

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380104201.6

[51] Int. Cl.

D21H 23/34 (2006.01)

D21H 19/42 (2006.01)

D21H 25/12 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 1 月 18 日

[11] 公开号 CN 1723317A

[22] 申请日 2003.11.25

[21] 申请号 200380104201.6

[30] 优先权

[32] 2002.11.26 [33] US [31] 60/429,180

[86] 国际申请 PCT/IB2003/005385 2003.11.25

[87] 国际公布 WO2004/048692 英 2004.6.10

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.26

[71] 申请人 国际纸业公司

地址 美国康涅狄格

[72] 发明人 秦祥和 汪小芹 彼得·韦韦尔卡

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 过晓东

权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图 6 页

[54] 发明名称

制造超松厚的轻量涂布纸的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种制造松厚轻量纸产品的方法，其包括：对含优质磨木纸浆的原纸用特殊配制的涂料进行刮刀涂布、然后将得到的纸幅通过两个具有延长压区的压光机，每一个压光机对应纸的一面。结果，涂布纸的密度降低了，同时保持了可与重质纸相当的挺度和不透明度。

- 1、一种制造轻量松厚涂布纸的方法，其包括以下步骤：
 - (a) 生成一种包含机械浆和化学浆的纤维配料；
 - (b) 由所述纤维配料形成纸幅；
 - (c) 从所述纸幅中去除水；
 - (d) 将一种涂料以每面至少 2.0 磅 / 3300 平方英尺的涂布重量涂布在所述纸幅的各表面上，从而形成水分含量大于 5.5% 且厚度大于 2.6 密耳的涂布纸幅；
 - (e) 使该涂布纸幅通过两个具有延长压区的压光机，纸的每一面朝向一个热辊，并用所述压光机的压区之一进行处理；其中每个压光压区是由一个表面温度至少为 300 °F 的压光辊和一个宽度至少为 30 mm 的衬垫底托形成的，所述压区提供至少为 1000 磅 / 线英寸的载荷；而且经压光的纸保持大于 75% 的厚度。
- 2、如权利要求 1 的方法，其中所述纸是 5 号胶版印刷轻量涂布纸。
- 3、如权利要求 1 的方法，其中所述配料包含至少 40% 的机械浆。
- 4、如权利要求 3 的方法，其中所述配料包含约 60 - 80% 的机械浆。
- 5、如权利要求 1 的方法，其中所述涂料的涂布重量为每面 2.0 - 6.0 磅 / 3300 平方英尺。
- 6、如权利要求 1 的方法，其中所述涂布纸幅的水分含量大于 6.5%。
- 7、如权利要求 1 的方法，其中所述涂布纸幅的水分含量大于 7.0%。

8、如权利要求 1 的方法，其中所述涂料包括：空心塑料颜料；高岭土颜料；煅烧高岭粘土；二氧化钛颜料；合成乳胶粘结剂；以及合成增稠剂，或辅助粘结剂，其包括羧基甲基纤维素或丙烯酸基或基于两者联合的增稠剂。

9、如权利要求 8 的方法，其中所述涂料还包括沉淀碳酸钙或研磨碳酸钙。

10、如权利要求 8 的方法，其中所述空心塑料颜料的含量为颜料总量的至少约 2 重量%。

11、如权利要求 8 的方法，其中所述空心塑料颜料的含量为颜料总量的约 3 - 5 重量%。

12、如权利要求 8 的方法，其中所述高岭土颜料具有细小的粒度分布，其特征在于，至少 85%的所述颗粒小于 2 μm ，至少 50%的所述颗粒小于 0.5 μm ，这些数据是基于使用 Sedigraph 粒度分析仪测量的颗粒计数。

13、如权利要求 8 的方法，其中所述高岭土颜料具有扁平状形态，其特征为细颗粒和粗颗粒的形状因子均大于 15。

14、如权利要求 8 的方法，其中所述高岭土颜料具有扁平状形态，其特征为细颗粒和粗颗粒的形状因子约为 20 - 27。

15、如权利要求 8 的方法，其中所述高岭土颜料的含量为颜料总量的至少 70 重量%。

16、如权利要求 8 的方法，其中所述高岭土颜料的含量为颜料总量的 80 - 100 重量%。

17、如权利要求 8 的方法，其中所述二氧化钛的含量为至少约 2%。

18、如权利要求 11 的方法，其中所述二氧化钛的含量为约 3 - 5%。

19、如权利要求 1 的方法，其中所述涂料优选刮刀涂布机或计量施胶压榨涂布机进行涂布。

20、如权利要求 1 的方法，其中所述压光机是底托压区压光机，所述底托压区的宽度在约 40 mm - 约 80 mm 的范围内，压光温度至少为 300 °F，压区载荷为 1700 - 2400 磅 / 线英寸。

21、如权利要求 1 的方法，其中所述压光纸具有 28 - 38 磅 / 3300 平方英寸的基重、35%或更高的 75 ° TAPPI 光泽度以及至少 2.15 密耳的厚度。

22、一种制造超松厚的胶版印刷轻量涂布纸的方法，其包括：

- (a) 生成一种包含至少 40%机械浆的纤维配料；
- (b) 由所述纤维配料形成纸幅；
- (c) 从所述纸幅中去除水；
- (d) 使用刮刀涂布机以每面至少 2.0 磅 / 3300 平方英尺的涂布重量涂布在所述纸幅的各表面上，从而形成水分含量至少为 5.5 %的涂布纸幅；
- (e) 使该涂布纸幅通过两个具有延长压区的压光机，纸的每一面朝向一个热辊，并用所述压光机的压区之一进行处理；其中每个压光压区是由一个表面温度至少为 300 °F 的压光辊和一个宽度至少为 30 mm 的衬垫底托压区形成的，所述压区提供至少为 1000 磅 / 线英寸的载荷，而且经压光的纸保持大于 75%的厚度；

其中所述涂料含有：

- (i) 含量为颜料总量的至少约 2 重量%的空心塑料颜料；

- (ii) 含量为颜料总量的至少约 70 重量%的高岭土颜料,所述高岭土颜料具有细小的粒度分布,其特征在于,至少 85%的所述颗粒小于 2 μm ,至少 50%的所述颗粒小于 0.5 μm ,并具有扁平状形态,其特征为细颗粒和粗颗粒的形状因子均大于 15,优选为 20 - 27;
 - (iii) 含量为颜料总量的至少约 2 重量%的二氧化钛;
 - (iv) 含量为颜料总量的至少 5 重量%的煅烧高岭土;
 - (v) 浓度为颜料总量的至少约 12 重量份或更多的合成乳胶;
 - (vi) 浓度为颜料总量的至少约 0.05 重量份或更多的合成增稠剂;
- 其中,经修整的涂布纸具有 28 - 38 磅 / 33 平方英尺的基重、35%或更高的 75 ° TAPPI 光泽度以及至少 2.15 密耳的厚度,相对于用超级压光机压光的 30 磅 / 3300 平方英尺的 LWC,其厚度提高 17 - 27%,松厚度提高最大 22%,并具有提高的白度、不透明度和印刷光泽度。

制造超松厚的轻量涂布纸的方法

技术领域

本发明涉及一种制造松厚轻量纸产品的方法，该纸产品具有与较重纸相当的挺度和不透明度，该方法包括：使用含高级磨木浆的纸张；用特别配制的涂料进行涂布；然后使纸幅通过两个具有延长压区的压光机；纸的每一面对应一个压区。

背景技术

由于邮费不断大量增加，所以对适用于杂志的较轻纸产生相当大的需求。然而，当纸变轻后，会出现“透明”和柔软“感”等问题，从而使得这些较轻的纸基本上不能用于杂志、小册子、年度报告、广告页、直接邮件以及类似的宣传材料，尤其不能用于高质量的杂志。

制备轻量松厚纸张的尝试是利用较高等级的磨木浆并用由较高等级的高岭土和塑料颜料配制的涂料对纸幅进行涂布，或使用比传统涂料更松厚的涂料进行涂布。例如参见第 6,287,424、6,332,953 和 4,749,445 号美国专利。第 5,283,129 号美国专利公开了一种高光泽度轻量纸，其用含有层状粘土、煅烧粘土及二氧化钛的颜料组合物涂布，其中用最多约 5 重量份的空心不透明塑料颜料代替二氧化钛。第 4,010,307 号美国专利公开了一种高光泽度涂布纸产品，其含有 70 - 95 重量%的碳酸钙和 5 - 30 重量%的粒径在 0.05 - 0.30 μm 范围内的不成膜聚合物颜料。

在造纸过程中，修整操作可为压光处理，其中纸幅通过在一对或多对辊子之间形成的压区，由此使纸幅的表面变平以形成光滑的表面。同时，纸幅的厚度减小，并被压实。因为松厚度与密度成反比，所以若密度增加，则经修整纸产品的松厚度下降。其他制造轻量（24 - 40 磅）松厚涂布纸的尝试是在减少的载荷和压区数目下利用在线热软压光机、在

线超级压光机或离线超级压光机实施。例如参见：第 5,694,837、5,750,259、5,546,856、5,400,707 号美国专利，它们涉及一种修整连续纸张的设备；第 5,163,364 号美国专利，其涉及一种压光纸张或纸板纸幅的方法；以及涉及松厚纸的第 09/839,507 号美国专利申请。还参见：Wikstrom, M. 的“延长的软压区上涂布纸和纸板的压光 (Calendering of coated paper and board in an extended soft nip)”，Nordic Pulp & Paper Research J. no. 4, P289-298 (1997)；Carlsson 等人的“乳胶粘结剂的黏弹性性质对高温压光运转性能的影响”，2002 TAPPI Coating Conference, P-457；Moreau-Tabiche 等人的“Wood containing paper pilot calendering-obtained results throughsupercalendering, soft nip calendering, and extended nip concept”，TAPPI 2000 Coating Conference, P-245。

然而，这些利用低于传统超级压光机压区的压力制造轻量松厚纸的尝试，得到基本上低光泽度的纸，通常远低于 75 °纸浆与造纸工业技术协会 (TAPPI) 的光泽度 40，即低于 35。该较低光泽度的纸很难用于许多出版目的，如要求高光泽度且高印刷光泽度的轻量松厚纸的杂志。

因此，目前用于提高纸的松厚度的方法包括使用较高等级的含磨木浆的原纸，并用容易修整的涂料（即用较高等级的高岭土和塑料颜料配制）进行涂布，然后用具有减少的载荷和压区数的超级压光机进行压光。目前商用的 30 磅样品的分析表明，该纸的松厚度在 1.7 - 1.9 密耳的范围内。

现有技术并未教导一种制造具有高挺度、不透明度和白度的松厚轻量涂布纸的方法，该纸可用作“廉价”的胶版印刷纸。因此，存在制造具有可与较重纸张相比的较高挺度和不透明度的较轻量纸张的强烈需要。

发明内容

本发明满足了本领域中明显的需求，其提供一种制备 30 磅 / 3300 平方英尺的具有高挺度、不透明度和白度、可用作“廉价”胶版印刷纸

的松厚轻量涂布纸的方法，该方法包括：使用含磨木浆的高级纸张、用特殊配制的涂料进行刮涂、接着用两个具有延长压区的压光机进行压光，纸的每一面对应一个压光机。

我们的数据表明，本发明方法生产的超松厚的轻量涂布纸（LWC）与目前松厚度最高的商用纸张相比，松厚度提高了最大 22%。本发明的用具有延长压区的压光机压光的纸与用超级压光机压光的同类产品相比，具有更高的白度和不透明度、相当的或更好的印刷性能，特别是印刷光泽度的性能。由于使用两个具有延长压区的压光机产生的明显较高的松厚度，主要是因为所述具有延长压区的压光机可保持更好的松厚度，也就是说，在相等的载荷下使用两个具有延长压区的压光机提供比超级压光机和热软压光机更低的压区强度。

因此，本发明的一个目的是提供一种制造超松厚的胶版印刷轻量涂布纸的方法，其包括以下步骤：

- (a) 生成一种包含机械浆和化学浆的纤维配料；
- (b) 由所述纤维配料形成纸幅；
- (c) 从所述纸幅中去除水；
- (d) 用本发明的涂布配制品进行涂布；
- (e) 使涂布纸幅通过两个具有延长压区的压光机的压区，其中纸的每一面朝向一个热辊，并用所述压光机的压区之一进行处理；其中每个压光压区是由一个表面温度至少为 300 °F 的压光辊和一个宽度至少为 30 mm 的衬垫底托形成的，所述压区提供至少为 1000 磅 / 线英寸的载荷；而且经压光的纸保持大于 75% 的纸厚度。

本发明的另一个目的是提供一种制造 30 磅 / 3300 平方英尺的超松厚的 5 号胶版印刷轻量涂布纸的方法。

本发明的另一个目的是提供一种包含至少 40%机械浆的配料，优选为 60%的机械浆，其中所述机械浆部分包含等量混合的热磨机械浆（TMP）和传统的磨石磨木浆，其中剩余的组成是牛皮纸浆。

本发明的另一个目的是提供一种制造超松厚的胶版印刷轻量涂布纸的方法，其中涂布配制品优选刮刀涂布机或计量施胶压榨涂布机进行涂布。

本发明的另一个目的是提供一种制造超松厚的胶版印刷轻量涂布纸的方法，其中所述涂布配制品含有：(i) 空心塑料颜料；(ii) 高岭土颜料；(iii) 煅烧的高岭粘土；(iv) 二氧化钛（TiO₂）颜料；(v) 合成的乳胶粘结剂；以及 (vi) 合成的增稠剂（或辅助粘结剂，其包括羧甲基纤维素（CMC）或丙烯酸基或基于两者联合的增稠剂）。

本发明的另一个目的是提供一种涂布配制品，其中所述空心塑料颜料的含量为颜料总量的至少约 2 重量%，优选为 3 - 5 重量%。

本发明的另一个目的是提供一种涂布配制品，其中所述高岭土颜料为颜料总量的至少约 70 重量%，优选为 80 - 100 重量%，其具有细小的粒度分布，其特征在于，至少 85%的所述颗粒小于 2 μm，至少 50%的所述颗粒小于 0.5 μm，这些数据是基于使用 Sedigraph 粒度分析仪给出的颗粒计数，而且所述高岭土颜料具有扁平状形态，其特征为细颗粒和粗颗粒的形状因子均大于 15，优选为 20 - 27。

本发明的另一个目的是提供一种涂布配制品，其中所述煅烧高岭土为颜料总量的至少约 5 重量%。

本发明的另一个目的是提供一种涂布配制品，其中所述 TiO₂ 为颜料总量的至少约 2 重量%，优选为 3 - 5 重量%。

本发明的另一个目的是提供一种涂布配制品，其中所述合成的乳胶的浓度为颜料总量的至少约 12 重量份或更多。

本发明的另一个目的是提供一种涂布配制品，其中所述合成的增稠剂的浓度为颜料总量的至少约 0.05 重量份或更多。

本发明的另一个目的是提供一种涂布配制品，其中所述涂料也可含有沉淀碳酸钙（PCC）或研磨碳酸钙（GCC）。

本发明的另一个目的是提供一种涂料，该涂料在所述纸幅各表面上的涂布重量至少为每面 2.0 磅 / 3300 平方英尺，优选为 2.0 - 60 磅 / 3000 平方英尺，更优选为 2.5 - 5.5 磅 / 300 平方英尺，从而形成的涂布纸幅在压光前的水分含量为至少 5.5%，优选为 6.5 - 8.0%，更优选为 7.0%。所述涂料含有细小的扁平状高岭土颜料、乳胶粘结剂和增稠剂，所述涂布纸幅的厚度大于 2.6 密耳。

本发明的另一个目的是提供一种制造超松厚的胶版印刷轻量涂布纸的方法，与传统的超级压光机或热软压光机相比，其明显地保持更多的初始松厚度，压光步骤是使用两个具有延长压区的压光机实施，其中所述压光机优选为底托压区（shoe nip）压光机（SNC），所述底托压区的宽度在约 40 mm 至约 80 mm 的范围内，压光温度控制在约 300 °F 至约 430 °F，压区的载荷为 1700 - 2400 磅 / 线英寸。

本发明的另一个目的是提供一种制造超松厚的胶版印刷轻量涂布纸的方法，其中所述经修整涂布纸的基重为 28 - 38 磅 / 33 平方英尺，并呈现 35% 或更高的 75 °TAPPI 光泽度，以及至少 2.15 密耳的厚度。

本发明的另一个目的是提供一种制造超松厚的胶版印刷轻量涂布纸的方法，其中所述 LWC 的厚度比经超级压光机压光的 30 磅 / 3300 平方英尺的 LWC 高 17 - 27%，而且具有提高的白度、不透明度和印刷光泽度。

本发明的另一个目的是提供一种制造超松厚的胶版印刷轻量涂布纸的方法，其中所述具有延长压区的底托的压光机生产的 5 号 LWC 胶版印刷纸张，相对于用超级压光机压光的其同类产品，其松厚度提高了最大 22%，并具有更好的白度和不透明度，以及相当的或更好的印刷性能。

附图说明

图 1 所示为压光对厚度性质的影响。该图表明用底托压区压光机压光的纸具有明显较高的厚度。

图 2 所示为压光对白度性质的影响。该图表明在底托压区压光机中修整的样品，其白度明显高于在超级压光机中进行修整的样品。

图 3 所示为原纸对不透明度性能的影响。

图 4 所示为涂料对光泽度性能的影响。

图 5 所示为印刷表面粗糙度（PPS）性能。该图表明 PPS 性能不仅取决于压光方法，还取决于原纸和涂料的类型。

图 6 所示为涂料对印刷光泽度测量的影响。

具体实施方式

本发明方法制造了一种具有相对更高松厚度的轻质纸产品，因此制造的较厚纸张具有降低的密度或压实性，同时保持与较重质纸张相当的较高挺度和不透明度的有利性。

本发明的方法中，原纸是用高级机械浆制造的。该方法还包括一个包含颜料淀积的涂布配制品，其含有：(i) 含量为颜料总量至少 2 重量%的空心塑料颜料；(ii) 含量为颜料总量至少 70 重量%的扁平状或细小颗粒状的工程高岭土；(iii) 含量为颜料总量至少 2 重量%的 TiO_2 ；(iv) 含量为颜料总量至少 10%的煅烧粘土。粘结剂包括占颜料总量 14 - 20 重量份的双峰式粒度分布的苯乙烯-丁二烯(PSD SB)乳胶或用 Acronitrile 改性的 SB 乳胶。辅助粘合剂包括 CMC、丙烯酸基或基于两者联合的增稠剂。该涂布配制品用刮刀涂布机或计量施胶压榨涂布机进行涂布，涂布重量在约 2.5 - 5.5 磅 / 3300 平方英尺的范围内。本发明的方法还包括一个压光步骤，其是用两个具有延长压区的压光机实施的，每一面对应一个压区，其中纸的涂布面对着温度在 320 °F - 420 °F 范围内的热辊。线载荷在约 1400 - 2600 pli 的范围内。在压光前纸张的水分含量控制在约等于或大于 6.5%。与用超级压光机压光的同类产品相比，所得的纸具

有更好的白度和不透明度。印刷性能，特别是印刷光泽度性能相当于或优于用超级压光机压光的同类产品。

纤维配料

用本发明方法制造的 LWC 纸以具有高百分比机械浆的水基配料开始，其中剩余的组成是牛皮纸浆。所述机械浆一般为约至少 40%，通常在 40% - 80% 的范围内，优选在 60% - 80% 的范围内。该机械浆部分含有等量混合的热机浆和传统的磨石磨木浆。剩余成分为牛皮纸浆。机械浆提供一种成型良好的原纸。这里所用的机械浆可包括磨石磨木浆（SGW）、热机械浆（TMP）或化学热机械浆（CTMP）。样品配料为：（1）30%TMP / 30%SGW / 40%软木牛皮纸浆 SWK 和（2）60%TMP / 10%PGW / 30%SWK。SWK 不被当作机械浆。另一个实例可为 55% - 65%CTMP / 35% - 45%SWK。

用传统造纸设备由上述配料制造纸张。然后使该纸张进入压榨阶段，其中可传统地进行压榨。然后使纸幅进入干燥阶段，干燥至水分含量低于 6%，优选为 4% 或更低。然后在造纸机上或在离开造纸机处，用本发明的涂布配制品涂布该纸张。

涂布配制品

本发明方法中，在修整之前施用涂布配制品。根据本发明的涂布配制品含有：(i) 空心塑料颜料；(ii) 高岭土颜料；(iii) 煅烧高岭粘土；(iv) 二氧化钛（TiO₂）；(v) 合成的乳胶粘结剂；(vi) 合成的增稠剂（或辅助粘结剂，其包括：羧基甲基纤维素或丙烯酸基或基于两者联合的增稠剂）。所述涂布配制品也可包括沉淀碳酸钙（PCC）或研磨碳酸钙（GCC）。

空心塑料颜料的含量为颜料总量的至少 2 重量%，优选为约 3 - 5 重量%。适当的空心塑料颜料包括由 ROHMNOVA 2990 Gilchrist Road, Akron, Ohio 44305 在商业上提供的 ROPAQUE HP-1055[®]。高岭土颜料的

含量为颜料总量的至少约 70 重量%，优选为 80 - 100 重量%，优选被加工成具有细小粒径及非常扁平的形态。高岭土颜料具有细小的粒度分布，其特征不在于，至少 85% 的颗粒小于 2 μm ，至少 50% 的颗粒小于约 0.5 μm ，这些数据是基于用 Sedigraph 粒度分析仪测量的颗粒计数。所述高岭土具有扁平状形态，其特征为细颗粒和粗颗粒的形状因子均大于 15，优选为约 20 - 27。形状因子的计算是基于 Sven Lohmander 的“用不同方法测定的颜料颗粒的纵横比 (Aspect Ratios Of Pigment Particles Determined By Different Methods)” Nordic Pulp And Paper Research, Vol. 15, No. 3/2000, pg. 221 所描述的方法。合适的高岭土颜料包括由 Imerys, Rt-1, Dry branch, Georgia 31020 在商业上提供的 CONTOUR 1500[®]。煅烧高岭粘土为颜料总量的至少 5 重量%。合适的煅烧颜料包括由 Engelhard, 101 Wood Avenue, Iselin, New Jersey 08830 提供的 ANSILEX 93[®]。TiO₂ 颜料的含量为颜料总量的至少 2 重量%，优选为约 3 - 5 重量%。合适的 TiO₂ 颜料包括由 Dupont (杜邦) 提供的 RPS VANTAGE[®]。合成的乳胶粘结剂的浓度为颜料总量的至少约 12 重量份或更多。合适的合成乳胶粘结剂包括由 BASF, 11501 Steele Creek Road, Charlotte, North Carolina 28273 在商业上提供的 STYRONAL 4681[®]。合成的增稠剂的浓度为颜料总量的至少约 0.05 重量份或更多 (或辅助粘结剂，其包括羧基甲基纤维素 (CMC) 或丙烯酸基或基于两者联合的增稠剂)。合适的合成增稠剂包括由 BASF 在商业上提供的 STEROCOLL FD[®]。涂布配制品也可包括 PCC 或 GCC，其由 Minerals Technologies, Inc., 9 Highland Avenue, Bethlehem, Pennsylvania 18017 和 Omya, 61 Main Street, Proctor, Vermont 05765 在商业上提供。

涂布配制品可通过将不同配料共同以一罐法混合而进行制备，或通过先预混合，然后将各种配料组合而进行制备。通常搅拌混合物以使配料均匀化。用 Brookfield 粘度测定仪在 100 rpm 转速下测得，所得配制品的粘度在约 1000 cPs 至约 1500 cPs 的范围内。在使用时，例如在刮刀

涂布机中，涂布配制品的理想固体含量为约 53 至约 55 重量%；然而，因为塑料颜料典型地以具有低固体含量的水性分散液的形式加至配制品中，所以涂布配制品的固体含量更通常地在约 49 至约 51 重量%的范围内。样品涂布配制品为：

91% CONTOUR 1500[®]；

5% RPS VANTAGE[®]；

4% ROPAQUE HP-1055[®]；

14 份 STYRONAL 4681[®]；以及

0.7 份 STYROCOLL FD[®]，涂料的固体含量为 50%，Brookfield 粘度为 1000 cPs。

所述涂布配制品应以约 2.0 - 6.0 磅 / 3300 平方英尺的重量进行涂布，优选为 2.5 - 5.5 磅 / 3300 平方英尺。涂布配制品通常，但并非必需，涂布在纸幅的两面。一般而言，可用第 4,250,211 和 4,512,279 号美国专利中描述的任何传统类型的刮刀涂布而涂布所述涂布配制品，和 / 或用第 5,436,030 号美国专利中描述的水槽式涂布机，和 / 或第 5,112,653 号美国专利中描述的双刮刀涂布机，将这些专利的教导并入本申请中作为参考。另外，涂布配制品可用计量施胶压榨涂布机进行涂布，如 Metso's Optimizer。这里所用的术语刮片或刮刀涂布机，除非特别说明，理解为包括其他相当的计量式技术。第 4,780,336 号美国专利中描述的刮刀刀片有利地用于提供低涂布重量。优选使用刮刀涂布机进行涂布配制品的涂布，可使原纸表面具有基本上均匀的厚度。涂布过程优选以离线或在线的方式实施。在压光之前，纸幅的水分含量大于 5.5%，优选为 6.5%，更优选为 7.0%。

延长压区压光机

然后可将涂布纸用两个具有延长压区的压光机进行压光，优选用底托压区压光机（SNC），其包括一个热辊和一个软底托支架，如第

6,332,953、6,465,074 和 6,213,009 号美国专利所描述的, 这里将其教导的内容并入本申请作为参考。在该种压光机中, 所述压区是在一个圆柱状压榨辊和一个弓形压榨底托之间形成。后者具有一个圆柱形凹面, 其曲率半径与所述圆筒状压榨辊接近。当使辊与底托在物理上相互接近时, 则形成压区, 该压区在加工方向的长度可比两个压榨辊之间形成的压区长五到十倍。这增加了所谓纤维素纤维纸幅在长压区中的停留时间, 同时可使每平方英寸上的压榨压力保持在适当的水平。与传统的超级压光机和热软压光机相比, 使用底托压区压光机可保持明显较大的原始松厚度。

使涂布纸通过两个压光压区, 纸的每一面对着一个热辊, 并用所述压光机压区之一进行处理; 每个压光压区是由一个表面温度至少为 300 °F 的压光机辊和一个宽度至少为 30 mm 的支撑底托形成, 所述压区提供至少 1000 磅 / 线英寸的载荷; 经压光的纸保留大于 75% 的厚度。

与相同重量的传统涂布纸相比, 所得涂布纸通常具有以下特征:

- (1) 白度提高最大 4.0%;
- (2) 不透明度提高最大 3.3%;
- (3) 厚度提高最大 22%;
- (4) 纸的光泽度降低 1% - 7%, 但印刷光泽度相当或提高 2% - 5%;
- (5) 表面稍粗糙, 即在 10kg 夹紧压力下测得的 PPS 为 1.6 - 2.6 μm (用下述涂料 A 或 B 获得的可商购产品的 PPS 为 1.6 - 1.9 μm);
- (6) 对于相同直径的辊, 每辊的重量更轻, 表明纸的松厚度更高。

实施例

原纸

使用以下类型的原纸检验五种 32 g/m² 原纸的效果: B1、B1 / 高机械、B4 以及两种经热软预压光的原纸 (即 B1 / 预压光和 B1 / 高机械 / 预压光)。B1 和 B1 / 高机械的性能列于表 1 中。B4 原纸与 B1 原纸类似,

只是 B4 的纸张中添加了较少的湿部淀粉。预压光的原纸比非预压光的原纸具有更光滑的表面，但其厚度降低。表 1 表明，通过将 TMP 的含量从 30% 增加到 60%，总机械浆的含量从 60% 增加到 70%，同时仍使纸保持良好的加工运转性能。表 2 表明，通过将机械纸浆的量从 60% 增加到 70%，厚度从 2.85 增加到 3.03，同时粗糙度和孔隙率略微增加。

涂布配制品

“对照”涂料是典型的 5 号轻质涂料，其含有：79% 的标准鳞片状高岭土，其中 80% 的颗粒小于 $2\text{ }\mu\text{m}$ 且平均粒径为 $0.75\text{ }\mu\text{m}$ ，这些数据是用 Sedigraph 粒度分析仪测定；7% 的白度为 93% 的煅烧高岭土；7.5% 的 TiO_2 ；6.5% 的空心塑料颜料；8 份淀粉；以及 12 份涂料固体含量为 50.7% 的苯乙烯-丁二烯（SB）乳胶。

涂料 A 包含 86% 的细小扁平状高岭土，其中 90% 的颗粒小于 $2\text{ }\mu\text{m}$ 且平均粒径为 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ ，这些数据是用 Sedigraph 粒度分析仪测定；5.5% 的空心塑料颜料；14 份含丙烯腈（acronitrile）单体的苯乙烯-丁二烯乳胶（SBAn）；以及 0.25 份固体含量为 53.9% 的合成增稠剂。

涂料 B 包含 76% 的粗糙扁平鳞片状高岭土，其中 60% 的颗粒小于 $2\text{ }\mu\text{m}$ 且平均粒径为 $1.6\text{ }\mu\text{m}$ ；10% 的白度为 93% 的煅烧高岭土；8.5% 的 TiO_2 ；5.5% 的空心塑料颜料；12 份 SBAn 乳胶；以及 0.25 份固体含量为 51.1% 的合成增稠剂。

涂料 C 包含 86% 的细小的工程高岭土，其中 99% 的颗粒小于 $2\text{ }\mu\text{m}$ 且平均粒径为 $0.21\text{ }\mu\text{m}$ ；8.5% 的 TiO_2 ；5.5% 的空心塑料颜料；16 份 SBAn 乳胶；以及 0.25 份固体含量为 55.6% 的合成增稠剂。

涂布方法

使用短驻留的刮刀涂布机，将以下的表 3 所描述的涂料涂布在表 1 和表 2 中所述的原纸上。纸反面的涂布重量为 5.7 g/m^2 ，纸正面的涂布重量为 4.9 g/m^2 。先涂布反面，接着涂布正面。B4 原纸以 3700 fpm 进行涂

布，其它的原纸以 2100 fpm 进行涂布。最终涂布纸张的水分含量被控制在 5.5 - 6.0%。

表 1 原纸性质

	B1 标准	B1/高机械
配料	40 牛皮纸、30 TMP、 30 GWD	30 牛皮纸、60 TMP、 10 GWD
其他配料	18 涂布的废纸 5 返回的废纸	5 涂布的废纸 5 返回的废纸
涂布原纸灰 (%)	5.7	3.1
孔隙率 (s)	21	23.7
平滑度 (SU) 正面 / 反面	235/292	245/299
构成	29.9	31.3
不透明度 (%)	75.8	75.2

表 2 原纸的比较

原纸	厚度 (密耳)	Gurley 孔隙率 (s) Mean/S. D.	PPS 10kg 反面	PPS 10kg 正面
B1	2.85	20.2/3.1	8.11	6.26
B1 / 预压光*	2.19	25.8/2.6	4.89	3.84
B4	2.50	22.9/2.9	5.56	5.63
B1 / 高机械	3.03	25.5/2.8	8.52	6.56
B1 / 高机械 / 预压光*	2.46	27/2.5	6.05	4.86

* 每面使用一个压区在 350 °F 和 15 psi 下实施热软预压光

表 3 涂布配制品

	对照 (刮刀)	A (刮刀)	B (刮刀)	C (刮刀)
标准鳞片状	79			
细小扁平状		86		
粗糙扁平状			76	
细小加工				86
Ansilex 93	7		10	
TiO ₂	7.5	8.5	8.5	8.5
Ropaque 1055	6.5	5.5	5.5	5.5
SB 乳胶	12.5			
SBA _n 乳胶		14	12	16
淀粉	8			
1 号增稠剂		0.05	0.05	0.05
2 号增稠剂		0.2	0.2	0.2
涂料固体 (%)	50.7	53.9	51.1	55.6

压光方法

用 Metso Paper Inc 制造的 Optidwell 底托压区压光机以 3000 fpm 对上涂布纸进行压光。压光过程以每面一个压区实施，先压光反面，再压光正面。第一压区的热辊温度为 350 °F，压区宽度为 70 mm；第二压区的温度为 400 °F，压区宽度 70 mm。第一和第二压区的载荷为 2300 pli。

另外，用“对照”涂料进行涂布的纸也用传统的超级压光机以 1000 fpm 进行压光。超级压光机的辊子温度为 190 °F，压区的载荷被调整为使 B1 原纸样品可获得 45% 的纸张光泽度。同样的超级压光条件也用于用“对照”涂料进行涂布的 B4 原纸。

涂布纸的性质

所有涂布纸张的性质如图 1 - 6 所示。印刷性能用四色纸幅胶版印刷在 Rochester Institute of technology(RIT), Rochester, NY 进行评估。几个 30 磅的商用产品也在 RIT 进行印刷以作为对比。典型的 32 磅至 40 磅 LWC 纸的性质，或工业上的平均性质也汇总并包括在图中以作为对比。

厚度（图 1）

样品是用 B1 和 B4 原纸制造，用“对照”涂料进行涂布，在超级压光机中压光，其厚度为 1.80 - 1.83 密耳，并与用相同原纸制造并用“对照”涂料进行涂布的商用产品相一致。同样的样品是在底托压区压光机中进行压光，其厚度明显较高（2.18 - 2.20 密耳），约提高 22%。用 B1 / 高机械原纸制备的 30 磅 SNC 涂布纸样品具有最厚的厚度，相当于或略优于典型的 40 磅 LWC 产品。用预压光纸制备的 30 磅 SNC 涂布纸样品的厚度低于其未压光的同类产品，但仍在典型的 36 - 38 磅 LWC 产品的范围内。用 B1 原纸制备的 30 磅 SNC 涂布样品的厚度与典型的 40 磅 LWC 纸张相接近。用 B4 原纸制备的 30 磅 SNC 涂布样品的厚度略低于用 B1 原纸制备的样品，但可比于典型的 38 磅 LWC 纸张。

与用涂料 A 或涂料 C 涂布的样品相比，用含有粗糙的扁平状高岭土和煅烧高岭土的涂料 B 涂布的样品具有提高的厚度。总之，无论是否用预压光的原纸制造，30 磅 SNC 纸具有明显增加的厚度，也就是说，与超级压光的同类产品（30 磅）相比，其厚度提高了 17 - 27%。如图 1 所示，明显增加的厚度的主要原因是底托（shoe）压光机可以保持优良的

松厚度。因此，提高纸的初始松厚度，同时使用底托压光机可产生最高的最终厚度。

总之，图 1 表明，用底托压区压光机压光并用“对照”涂料进行涂布的样品的厚度，比其超级压光的同类产品增加约 22%。用底托压区压光机压光并用“对照”涂料 A、B 或 C 进行涂布的样品的厚度，比用作比较的、具有最高厚度的商用纸张 30# Mainebulk 增加约 12 - 22%（厚度为 2.12 - 2.32 密耳）。涂布配制品对松厚度的影响相对较小，仅用涂料 B 涂布的样品具有略高的松厚度。主要要求用原纸影响松厚度，也就是说，用预压光的原纸产生较低的厚度，而用机械浆含量较高的原纸产生较高的松厚度。总之，用 B1 / 高机械原纸得到最高的松厚度，接下来是 B1 原纸、B4 原纸、B1 / 高机械 / 预压光原纸，然后是 B1 / 预压光原纸。

白度（图 2）

非压光原纸较高的厚度产生的白度高于预压光的原纸。当比较用“对照”涂料进行涂布的样品时，在 SNC 中修整的样品与用超级压光机压光的样品相比具有更高的白度。这是由于相对较弱的压力以及底托压区压光机明显较少的压区数目。用涂料 A 或涂料 B 涂布的样品具有相似的白度性能，其白度高于用涂料 C 涂布的样品。一般而言，SNC 样品的白度在 72.7 - 74.5% 的范围内，明显高于商用样品（30 磅）以及工业用样品（32 - 40 磅）。

总之，图 2 表明，用“对照”涂料涂布的底托压光机压光的纸与用超级压光机压光的同类产品相比，其白度高约 1.1 - 3.1 个百分点。若用涂料 A 代替“对照”涂料，则白度高 0.2 - 0.6 个百分点。用涂料 B 涂布的样品具有可相比的白度。用涂料 C 涂布的样品的白度降低 0.3 - 0.5 个百分点。提高机械浆在原纸中的含量会使白度降低。预压光原纸的白度可比于或略优于其非预压光的同类产品。总之，用 B1、B1 / 预压光、或 B1 / 高机械 / 预压光的原纸、并用涂料 A 或涂料 B 涂布的样品具有优良的白度。

不透明度（图 3）

与白度性能相似，不透明度也高度取决于原纸的类型。用未压光的原纸（B1 和 B4），特别是机械浆含量较高的原纸，产生较高的不透明度。用涂料 A 或涂料 B（均含有扁平状高岭土）涂布的样品具有相似的不透明度，其不透明度均高于用涂料 C 涂布的样品或用“对照”涂料涂布的样品。除用涂料 C 涂布并用 B4 原纸制造的样品，SNC 样品的不透明度明显高于商用样品（30 磅）和工业用样品（32 - 40 磅）。

总之，图 3 表明，用底托压光机压光并用“对照”涂料涂布的纸张的不透明度比用超级压光机压光的同类产品高约 2.0 - 2.5 个百分点。用涂料 A 或涂料 B 代替“对照”涂料，于原纸上（包括 B1、B1 / 预压光、B1 / 高机械和 B1 / 高机械 / 预压光的原纸）产生的不透明度比用涂料 C 涂布的样品高约 1 个百分点，其产生的不透明度低约 1 个百分点。预压光的原纸产生的不透明度比非预压光的同类产品低 0.1 - 0.8 个百分点。总之，用涂料 A 涂布并用 B1 / 高机械原纸制造的样品具有最高的不透明度，接下来是用涂料 A 或涂料 B 涂布并用 B1、B1 / 预压光或 B1 / 高机械 / 预压光的原纸制造的样品。

75° TAPPI 纸张光泽度（图 4）

用“对照”涂料涂布并在 SNC 中修整的样品的光泽度明显低于在超级压光机中修整的样品。事实上，SNC 样品仅具有 31 - 33% 的光泽度，明显低于 30 磅的商用样品。此外，含淀粉的“对照”涂料的光泽度性能差于不含淀粉的涂料 A、B 和 C。能达到 40% 光泽度的样品仅为用涂料 A 或涂料 C 涂布的样品。一般而言，具有更光滑表面和更低孔隙率的 B4 原纸和预压光的原纸，给出提高的纸张光泽度。用 B4 原纸制备并用涂料 C 涂布的样品具有最高的光泽度（50%）。

总之，图 4 表明，用“对照”涂料涂布并用底托压光机压光的纸张的光泽度比用超级压光机压光的同类产品低约 15 - 20 个百分点。用涂料 A 代替“对照”涂料，产生的纸张光泽度增加约 9 - 12 个百分点；用涂

料 B 代替，产生的纸张光泽度增加约 2 - 5 个百分点；用涂料 C 代替，产生的纸张光泽度增加约 12 - 17 个百分点。实施预压光产生的纸张光泽度提高 2 - 5 个百分点。总之，用涂料 C 涂布的纸张的光泽度高于用涂料 A 涂布的纸，用涂料 B 涂布的纸具有最低的纸张光泽度。

以印刷表面粗糙度测量的表面平滑度（图 5）

用“对照”涂料涂布并在 SNC 中修整的样品，与在超级压光机中修整的样品相比，具有较差的印刷表面粗糙度（PPS），或更粗糙的表面。所述 PPS 性能不仅取决于压光方法，而且取决于原纸和涂布的种类。例如，诸如 B1 原纸的较粗糙原纸的 PPS 比诸如 B4 原纸的较平滑原纸差。出于同样的理由，与未压光原纸相比，用来提高原纸平滑度的预压光过程也使 PPS 提高。含有扁平状高岭土的涂料 A 和 B 得到的 PPS 优于含有细小加工的高岭土的涂料 C。因此，SNC 样品的 PPS 比商用样品（30 磅）以及通常的工业样品（32 - 40 磅）差。

总之，图 5 表明，用“对照”涂料涂布并用底托压区压光机压光的纸张的 PPS 比用超级压光机压光的同类产品高约 0.1 - 0.9 个百分点。用涂料 A 代替“对照”涂料，使 PPS 降低约 0.1 - 0.6 个百分点。用涂料 B 代替，使 PPS 降低约 0.1 - 0.4 个百分点。用涂料 C 代替“对照”涂料给出的 PPS 提高 0.2 - 0.3 个百分点。预压光过程使 PPS 降低 0.1 - 0.5 个百分点。总之，所有用涂料 A 或涂料 B 涂布的原纸给出可商购的 PPS，即 1.6 - 1.9 μm 。

印刷光泽度（图 6）

印刷光泽度是用 RIT 纸幅胶版印刷信号在四色黑区域中进行测量。与用“对照”涂料进行涂布的样品比较时发现，用超级压光机压光的样品比 SNC 样品的印刷光泽度更高，这主要是由于用超级压光机压光的样品具有较高的纸张光泽度。印刷光泽度性能与纸张光度相类似，也取决于原纸的平滑度和孔隙率，也就是说，B4 和预压光的原纸表面越平滑、

孔隙率越低，则印刷光泽度越高。涂料 A、B 和 C 与“对照”涂料相比，给出更优的印刷光泽度。SNC 样品通常显示出相当于或优于 30 磅商用纸张的印刷光泽度。在所有 SNC 样品中，用 B4 原纸制备并用涂料 A 涂布的样品具有最高的印刷光泽度。

总之，用“对照”涂料涂布并用底托压区压光机压光的纸张的印刷光泽度，比用超级压光机压光的同类产品低约 7 个百分点。用涂料 A 代替“对照”涂料，给出的印刷光泽度提高 10 - 12 个百分点；用涂料 B 代替，可提高 4 - 8 个百分点；用涂料 C 代替，可提高 4 - 10 个百分点。预压光过程使印刷光泽度提高 1 - 5 个百分点。总之，用涂料 A、B 或 C 涂布并用底托压光机压光的纸张的印刷光泽度至少可与商用纸张相比较。

虽然本发明的描述中参考了优选的具体实施方案，其应在示意性而非限制的意义上构成。本领域技术人员可以根据本发明公开的内容做出大量的修改。例如，可以使用不同的乳胶和颜料。所有这些变化和修改均在本发明的范围精神之内。

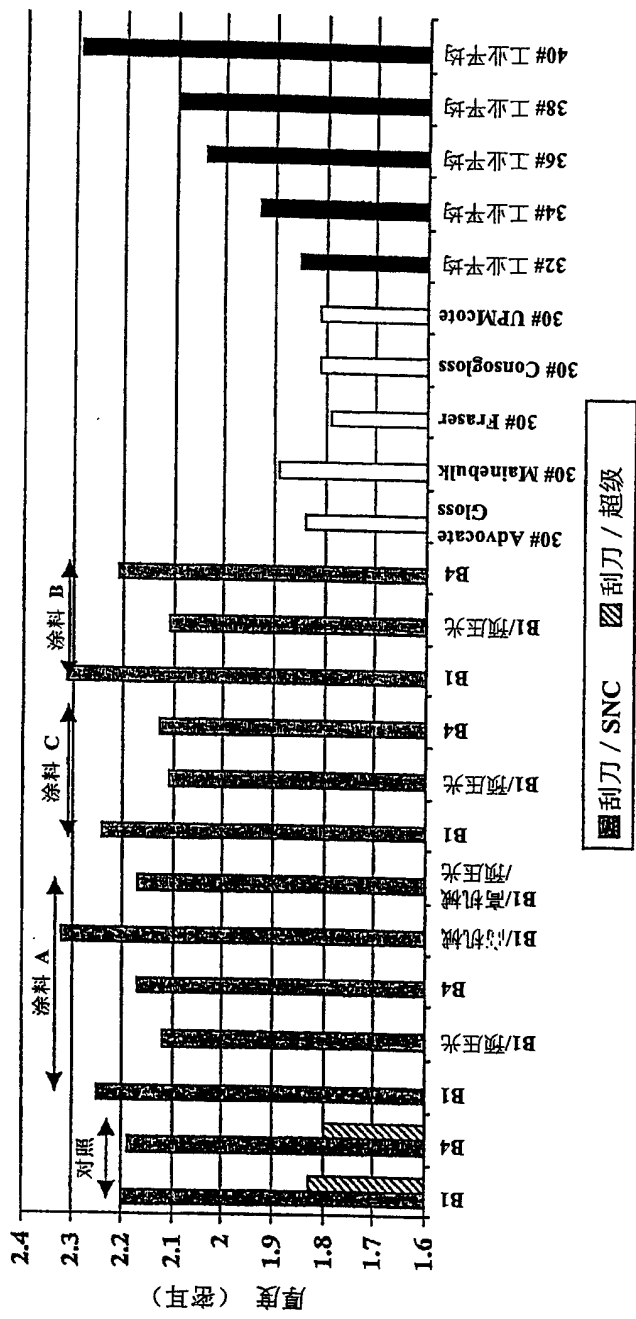


图 1 厚度

(黄色条代表 30 lbs 的商用 LWC; 红色条代表基重为 32—40 lbs 的平均工业 LWC 数据;
绿色条代表 30 lbs 的 SNC LWC)

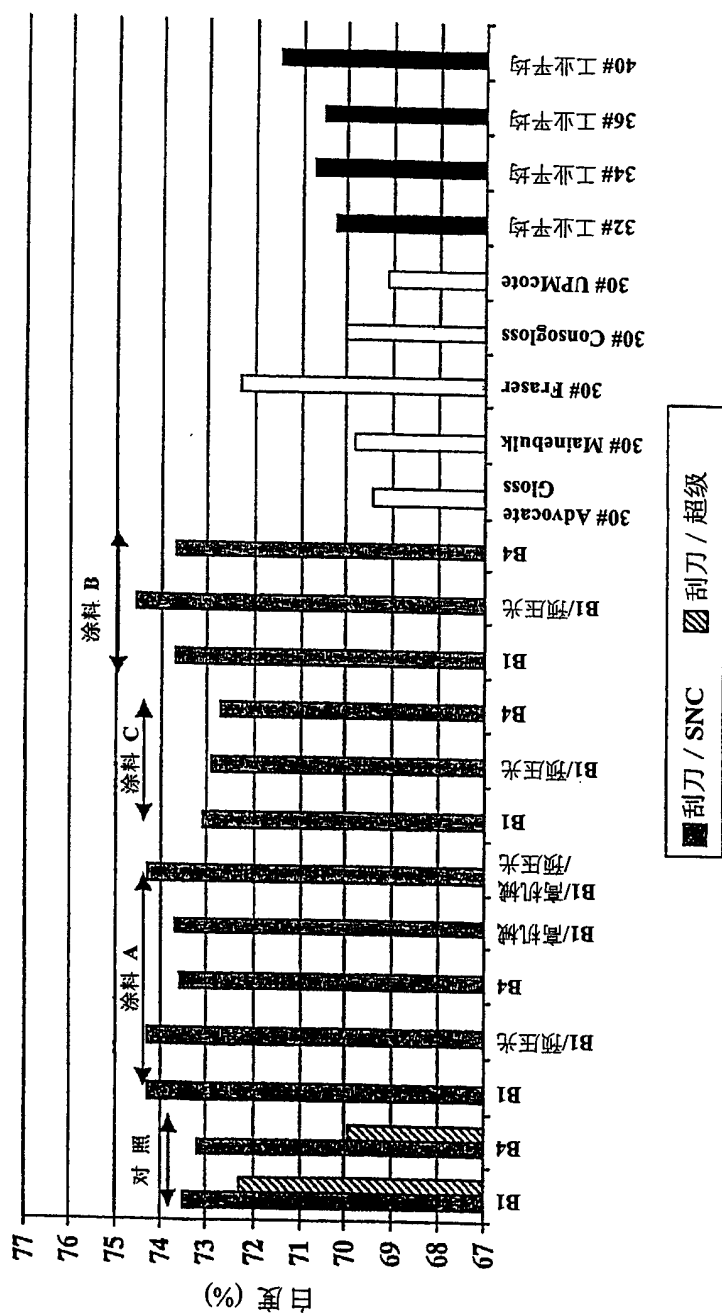


图 2 白度

(黄色条代表 30 lbs 的商用 LWC；红色条代表基重为 32—40 lbs 的平均工业 LWC 数据；绿色条代表 30 lbs 的 SNC LWC)

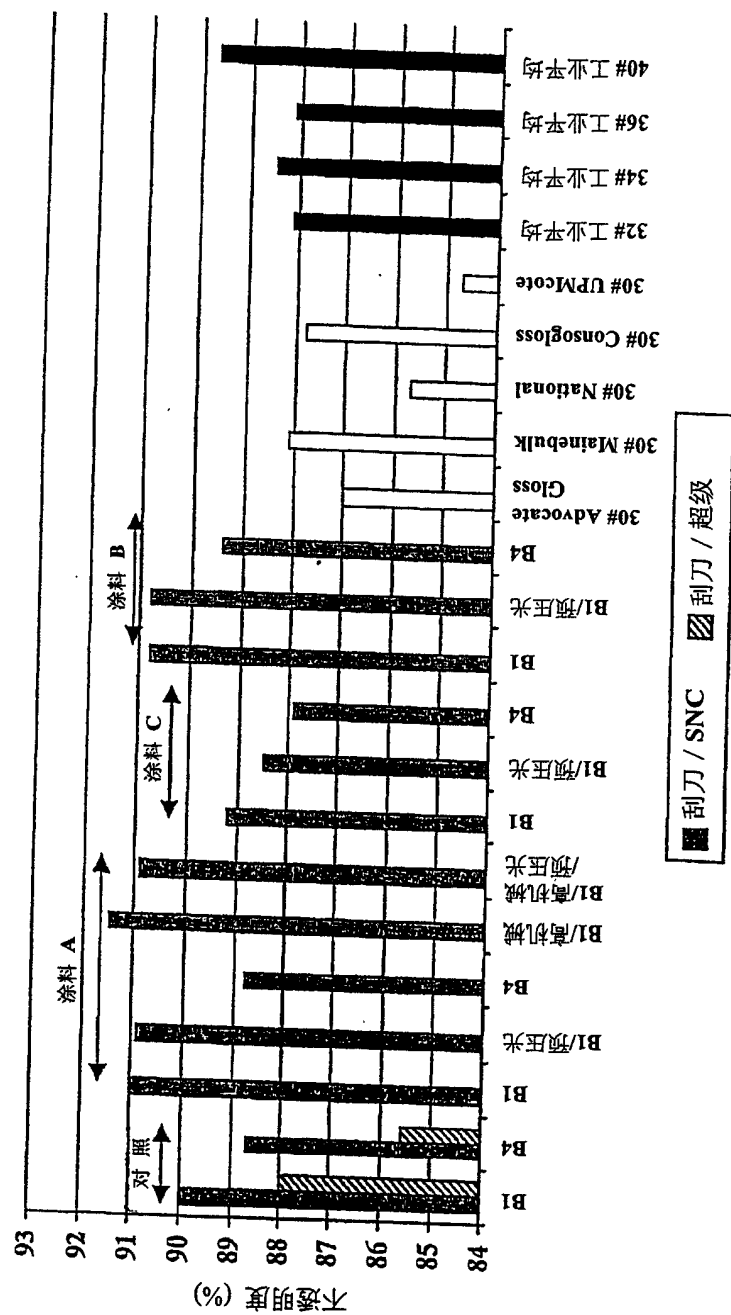


图 3 不透明度

(黄色条代表 30 lbs 的商用 LWC; 红色条代表基重为 32—40 lbs 的平均工业 LWC 数据;
绿色条代表 30 lbs 的 SNC LWC)

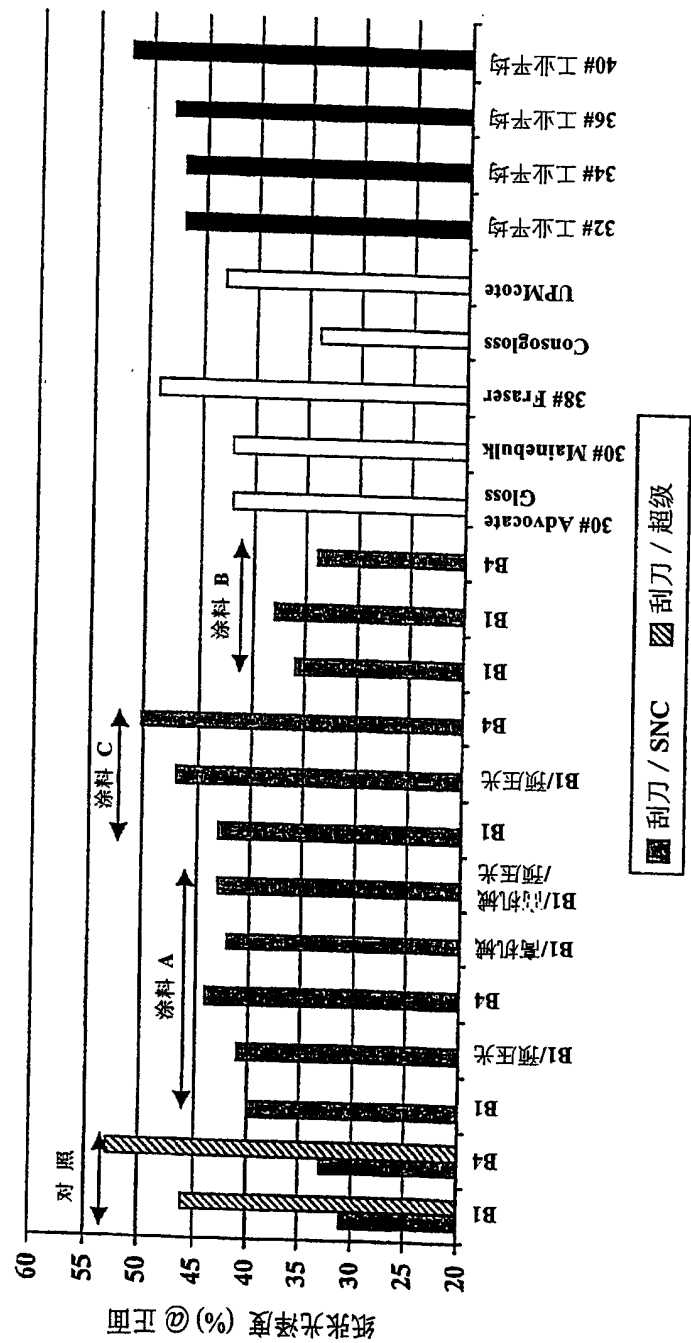


图 4 纸张光泽度

(黄色条代表 30 lbs 的商用 LWC; 红色条代表基重为 32—40 lbs 的平均工业 LWC 数据; 绿色条代表 30 lbs 的 SNC LWC)

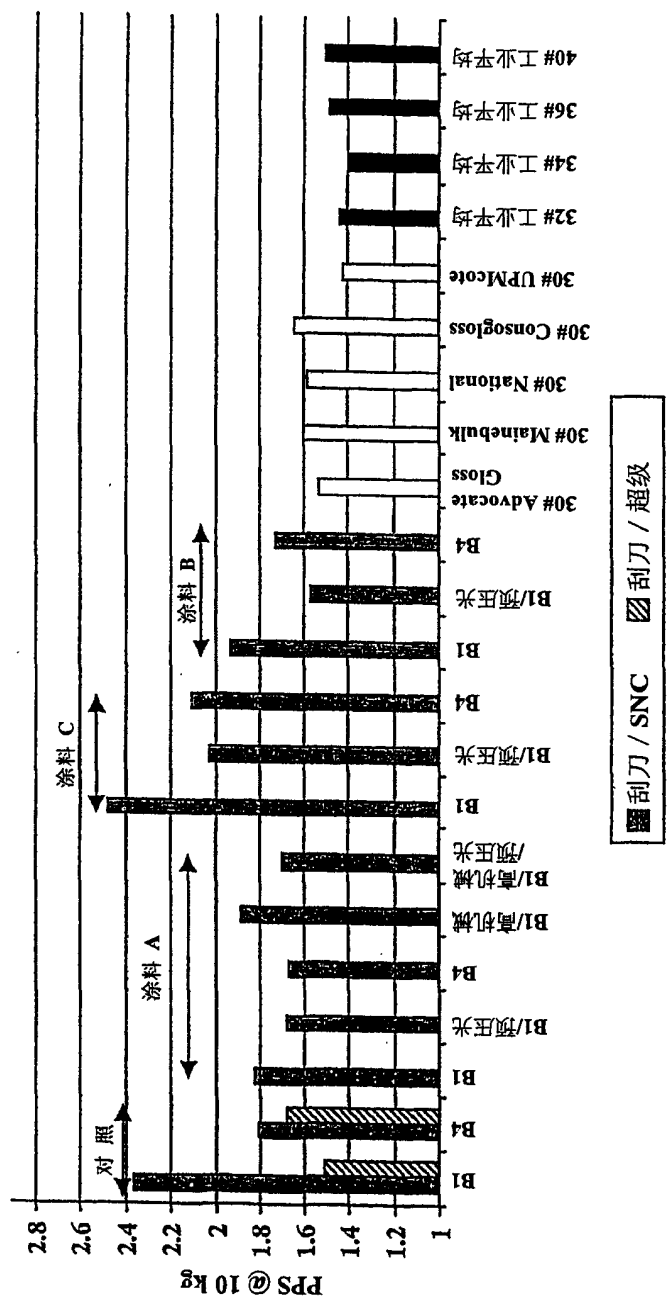


图 5 PPS

(黄色条代表 30 lbs 的商用 LWC; 红色条代表基重为 32—40 lbs 的平均工业 LWC 数据;
绿色条代表 30 lbs 的 SNC LWC)

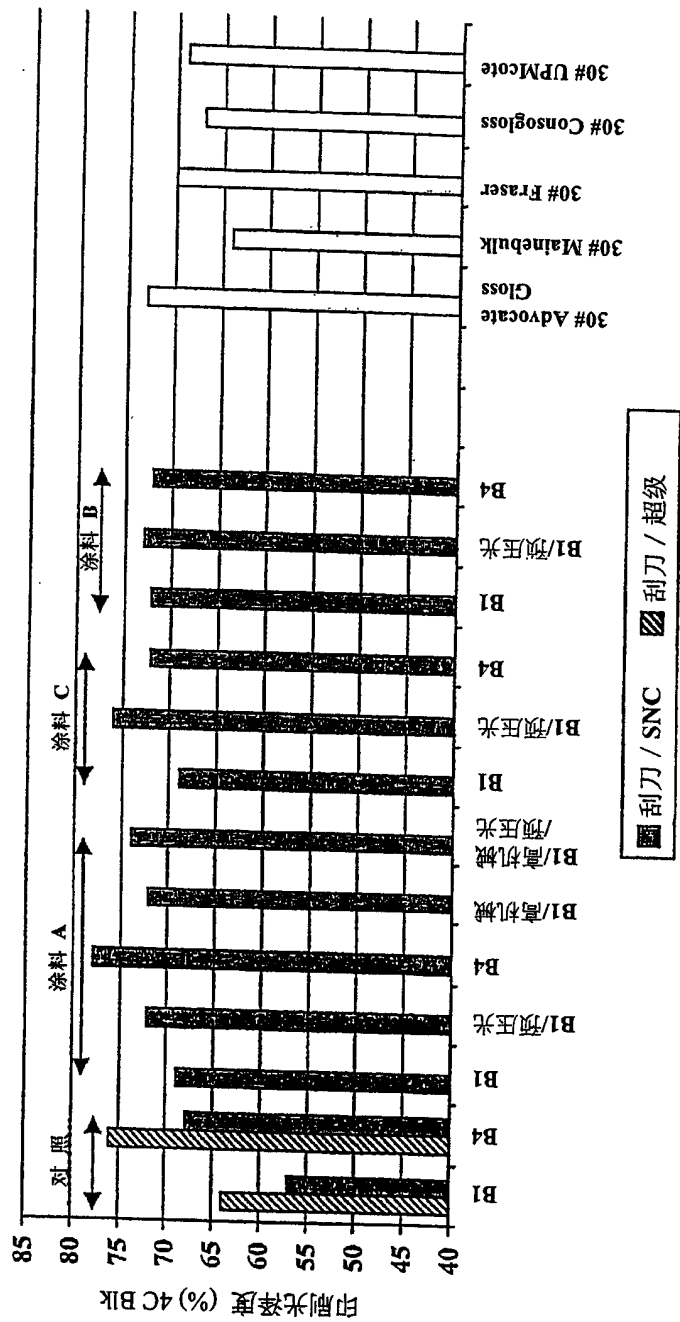


图 6 印刷光泽度

(黄色条代表 30 lbs 的商用 LWC; 绿色条代表 30 lbs 的 SNC LWC)