



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101517342 B

(45) 授权公告日 2011.01.12

(21) 申请号 200780034256.2

(22) 申请日 2007.08.30

(30) 优先权数据

11/522,578 2006.09.18 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009.03.16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/077187 2007.08.30

(87) PCT申请的公布数据

W02008/036497 EN 2008.03.27

(73) 专利权人 纳尔科公司

地址 美国伊利诺斯

专利权人 阿尔巴尼国际公司

(72) 发明人 罗斯·T·格雷 迈克尔·R·圣约翰

詹姆士·L·托马斯

大卫·I·韦恩斯坦

约翰·M·哈威斯 玛丽·M·托尼

(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 武晶晶 郑霞

(51) Int. Cl.

F26B 13/10 (2006.01)

D21F 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1007274 B, 1990.03.21,

CN 1148886 A, 1997.04.30,

CN 101163836 A, 2008.04.16,

CN 1914375 A, 2007.02.14,

US 2003/0111169 A1, 2003.06.19,

审查员 姜松

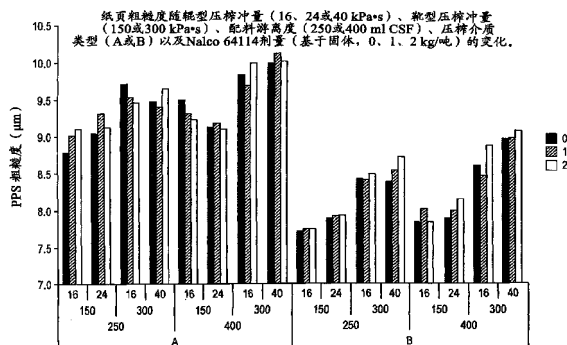
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

操作造纸工艺的方法

(57) 摘要

公开了一种操作造纸工艺的方法,该造纸工艺包括具有至少一个压榨辊隙的压榨部,该方法包括同时实施下面的步骤:(a) 提供用于所述造纸工艺的压榨介质,所述压榨介质的 MFP 尺度比原先提供给所述造纸工艺的压榨介质的 MFP 尺度低;(b) 在所述造纸工艺的最后一个压榨辊隙之前,向所述造纸工艺中添加有效量的一种或多种压榨纸页脱水添加剂;(c) 使进入所述压榨部的压榨辊隙的纸页的纸页含水率在约 2 到约 9 之间;以及 (d) 在所述造纸工艺的一个或多个压榨辊隙处施用最佳的压力产生速率,其中所述步骤 a、b、c 和 d:使得产生更均匀的纸页,而没有减少离开压榨部的纸固体,这将是单独实施 a、c 和 d 或者彼此相组合来实施所期望的;或者使得产生更均匀的纸页,且增大了离开压榨部的所述纸页的固体含量。



1. 一种操作造纸工艺的方法,所述造纸工艺包括具有至少一个压榨辊隙的压榨部,所述方法包括同时实施下面的步骤:

(a) 提供用于所述造纸工艺的压榨介质,所述压榨介质的平均流量孔径尺度比原先提供给所述造纸工艺的压榨介质的平均流量孔径尺度低;

(b) 在所述造纸工艺的最后一个压榨辊隙之前,向所述造纸工艺中添加有效量的一种或多种压榨纸页脱水添加剂;

(c) 使进入所述压榨部的压榨辊隙的纸页的纸页含水率在 2 到 9 之间;以及

(d) 在所述造纸工艺的一个或多个压榨辊隙处施用最佳的压力产生速率,其中所述步骤 a、b、c 和 d:使得产生更均匀的纸页,而没有减少离开所述压榨部的纸固体,这将是单独实施 a、c 和 d 或者彼此相组合来实施所期望的;或者使得产生更均匀的纸页,且增大了离开所述压榨部的所述纸页的固体含量。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述造纸工艺选自由以下工艺组成的组:用于制造高级纸的造纸工艺;用于制造薄纸的造纸工艺;用于制造纸板的造纸工艺;用于制造新闻纸的造纸工艺;以及用于制造浆板的造纸工艺。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述纸页含水率在 2 到 4。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述最佳的压力产生速率是至少 1500MPa/秒。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其中在形成所述纸页之前,将所述压榨纸页脱水添加剂添加到造纸浆料中或者在造纸工艺的成形部,将所述压榨纸页脱水添加剂添加到所述纸页中。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其中以 0.1kg/T 到 15kg/T 的量添加所述压榨纸页脱水添加剂。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其中以 0.25kg/T 到 5kg/T 的量添加所述压榨纸页脱水添加剂。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述压榨纸页脱水添加剂是乙醛酸化的 DADMAC/丙烯酰胺共聚物。

9. 如权利要求 2 所述的方法,其中用于高级纸的所述造纸工艺使用具有 15 微米到 30 微米的平均流量孔径的压榨介质。

10. 如权利要求 2 所述的方法,其中用于薄纸的所述造纸工艺使用具有 5 微米到 15 微米的平均流量孔径的压榨介质。

11. 如权利要求 2 所述的方法,其中用于纸板的所述造纸工艺使用具有 25 微米到 50 微米的平均流量孔径的压榨介质。

12. 如权利要求 2 所述的方法,其中用于新闻纸的所述造纸工艺使用具有 15 微米到 30 微米的平均流量孔径的压榨介质。

13. 如权利要求 2 所述的方法,其中用于浆板的所述造纸工艺使用具有 30 微米到 70 微米的平均流量孔径的压榨介质。

14. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述压榨介质的所述平均流量孔径尺度具有比原先提供给所述造纸工艺的所述压榨介质低至少 25% 的平均流量孔径尺度。

15. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述压榨纸页脱水添加剂是含有醛的聚合物,所述含有醛的聚合物包含一种或多种含有氨基或酰氨基的醛官能化的聚合物,其中至少 15 摩

尔百分数的氨基或酰氨基通过与一种或多种醛反应而被官能化,且其中所述醛官能化的聚合物具有至少 100,000g/ 摩尔的重均分子量。

操作造纸工艺的方法

发明领域

[0001] 本发明涉及操作造纸工艺的方法,该造纸工艺产生更均匀的纸页 (paper sheet), 且或者没有减少离开压榨部的固体量,或者增大了离开压榨部的固体 (solids)。

[0002] 背景技术

[0003] 既要改进离开压榨部的脱水性能,又要改进纸页性能是造纸中设法解决的两个问题。这两个问题带来的挑战是改进压榨部时的脱水,从而导致离开压榨部的固体含量增大,随之而来的是牺牲了纸页性能,且相反的情况也是真实存在的。已经采用各种方法来设法解决这些问题。

[0004] 使纸页脱水的主要驱动力是在压榨部,尤其是在压榨辊隙 (press nip) 处向纸页施加机械压力。更具体地说,靠诸如压榨辊的合成网套 (pressfabrics) 的一个或多个多孔介质结构支撑在压榨辊隙内的纸页在压榨部的压榨辊隙处遭受机械压力。

[0005] 在 20 世纪 70 年代,施加的压力与辊隙停留时间之间的关系由 Beck of Appleton Mills 和 Busker of Beloit 表示为冲量 (impulse),冲量是两个分量 P (压力) $\times t$ (时间) 的乘积。增大冲量通常改进了压榨过程中的脱水且可以通过增加压榨辊隙的长度来实现。

[0006] 对延长施加到纸页的压力作用的时间的此种见解可以首先应用于被认为是受流动控制的纸等级。具有延长长度的压榨辊隙的第一主压榨是大直径辊 (LDR),接着在 1981 年是第一靴型压榨 (shoe press)。LDR 和靴型压榨都使辊隙停留时间显著增大,在此辊隙停留时间内,施加的压力能够发挥使纸页脱水的功效。与可以利用的最标准的辊型压榨 (roll presses) 相比,不但避免压碎,而且还增大了纸页固体 (sheet solid)。

[0007] 然而,存在对施加在压榨辊隙处的压力产生速率的实际限制,这是因为压力产生速率太高将会导致纸页破损、纸页破裂 (压碎) 或纸页起斑纹 (sheet marking)。

[0008] 采用了提高脱水的其他技术。例如,经由蒸汽房向压榨部施加热也已经改善了从压榨部机械脱水。施加热升高了水的温度并降低了其粘度,因而更容易从纸页机械脱水。具体地说,并非商业化的进一步的进展涉及在压榨辊隙内直接施加热以产生排出蒸汽前缘 (displacement steam front),这不仅降低了水的粘度,而且当蒸汽前缘通过纸页时,其会物理上排出另外的纸页水。干度改进高达 10 个百分点会引起纸页性能的另外的改进。对实际情况的考虑使这种工艺排除在商业化之外。

[0009] 现有技术中已经教导了用于排出流体的其他装置。气动压力机已经用于迫使空气通过纸页以从纸页排出“自由水”。对于诸如泡沫的其他流体,同样的情况是真实存在的。

[0010] 在压榨部使纸页脱水的化学方法还不是那么成功。例如,在成形部使用的大多数化学助滤剂并未显示出在压榨部起作用。

[0011] 此外,在中试中试图使用肥皂或含有季胺化合物的化合物已在提高压榨过程中的纸页脱水和降低纸页强度特性方面取得了有限的成功,这是因为干扰了纤维素纤维的氢键合。

[0012] 此外,已经将不溶于水的溶剂引入到压榨辊隙中来替代纸页水。这些溶剂增大了离开压榨辊隙的纸页固体,因为它们排出了纸页内的自由水。由于溶剂在干燥部更易于被

蒸发,所以干燥部的干燥速率增加了。已授予 Penniman 等人的美国专利第 4,684,440 号中讨论了此技术,该专利在此以引用方式并入。然而,虽然此机理看起来对某些轻量的纸等级(50gsm 或更低)起作用,但是环境和安全方面的考虑已经阻止实施此技术。

[0013] 纸页性能和纸页脱水都受到压榨介质结构的影响。更具体地说,压榨介质的平均流量孔径 (Mean Flow Pore) (MFP) 尺度影响了纸页性能。具体地说,较小的孔径(表示“更细”的结构)赋予压榨辊隙内的纸页更大的纸页平滑度-期望的结果。对压榨织物的 MFP 尺度存在实际的限制。MFP 尺度太小对纸页脱水产生不利的影响,对被认为是受流动控制的较重的纸重 (basis weight) 的纸页脱水尤其如此,具体地说,不利的影响是增大了织物的流动阻力以及增大了压榨辊隙内的纸页的水力背压。此外,由于水压增大,太小的孔径可能会产生纸页破裂、纸页破损和纸页起斑纹。

[0014] 发明内容

[0015] 本发明提供了一种操作造纸工艺的方法,该造纸工艺包括具有至少一个压榨辊隙的压榨部,该方法包括同时实施下面的步骤:(a) 提供用于所述造纸工艺的压榨介质,所述压榨介质的 MFP 尺度比原先提供给所述造纸工艺的压榨介质的 MFP 尺度低;(b) 在所述造纸工艺的最后一个压榨辊隙之前,向所述造纸工艺中添加有效量的一种或多种压榨纸页脱水添加剂 (press sheet dewatering additives);(c) 使进入所述压榨部的压榨辊隙的纸页的纸页含水率在约 2 到约 9 之间;以及 (d) 在所述造纸工艺的一个或多个压榨辊隙处施用最佳的压力产生速率,其中所述步骤 a、b、c 和 d 使得产生更均匀的纸页,而没有减少离开压榨部的纸固体 (paper solid),这将是单独实施步骤 a、c 和 d 或者彼此相组合来实施所期望的;或者使得产生更均匀的纸页,且增大了离开压榨部的所述纸页的固体含量。

[0016] 附图说明

[0017] 图 1 显示了用在中试的造纸机上以研究压榨条件和压榨脱水化学品的使用对脱水的影响的试验条件。

[0018] 图 2 显示了在图 1 中描述的中试的造纸机试验过程中所收集的纸页固体和纸重的数据。

[0019] 图 3 显示了最终的纸页固体随辊型压榨冲量 (16、24 或 40kPa·s)、靴型压榨冲量 (150 或 300kPa·s)、配料游离度 (250 或 400ml CSF)、压榨介质类型 (A 或 B) 以及 Nalco 64114 剂量 (基于固体,0、1、2kg/吨) 的变化。

[0020] 图 4 显示了纸页粗糙度随辊型压榨冲量 (16、24 或 40kPa·s)、靴型压榨冲量 (150 或 300kPa·s)、配料游离度 (250 或 400ml CSF)、压榨介质类型 (A 或 B) 以及 Nalco 64114 剂量 (基于固体,0、1、2kg/吨) 的变化。

[0021] 本发明的详细描述

[0022] 定义:

[0023] “造纸工艺”意指从纸浆制造纸制品的方法,所述方法包括:形成含水纤维素的造纸配料、滤出所述配料的水以形成纸页、压榨纸页以去除额外的水以及干燥所述纸页。可以按本领域技术人员通常已知的任何常规方法来实施形成造纸配料、滤水、压榨和干燥的步骤。

[0024] “压榨脱水”指在压榨机 (press) 和其配套部件的机械载荷下从纸页脱水,且可以被规定为发生在压榨部的总的脱水或任何单独的压榨操作 (压榨辊隙) 处的总的脱水。

[0025] “压榨纸页脱水添加剂”是在造纸工艺的压榨部之前和 / 或压榨部处添加到造纸工艺中以有助于纸页脱水的化学品。

[0026] “MFP”指压榨介质的平均流量孔径。平均流量孔径是由使用水作为流体且样品被压缩到通常用于压榨辊隙的最高压力时的液体挤出式微孔测径仪 (liquid extrusion porometer) (诸如由纽约的 Porous Materials, Inc. in Ithaca 制造的) 测量的压榨介质上的孔径的累积分布的平均孔径。

[0027] “DADMAC/AcAm”意指二烯丙基二甲基氯化铵 / 丙烯酰胺。

[0028] “OCC”意指瓦楞箱 (corrugated container), 还称作纸板。

[0029] “CSF”意指加拿大标准游离度。

[0030] “LDR”意指大直径的辊。

[0031] 具体实施方式

[0032] 压榨介质的 MFP 值是用于改进脱水性能和 / 或纸页性能的重要参数。具体地说, 要求保护的本发明的方法要求: 提供一种用于所述造纸工艺的压榨介质, 该压榨介质的 MFP 尺度比原先提供给所述造纸工艺的压榨介质的 MFP 尺度低。

[0033] 原先提供给造纸工艺的压榨介质指过去提供给用于造纸工艺的具体压榨辊隙的压榨介质, 这包括在实施所要求保护的本发明的方法之前使用的压榨介质。例如, 每一个压榨部具有它们自己的压榨介质, 此压榨介质通常用于产生具有某种纸页性能和固体含量的纸页。

[0034] 实际上, 本领域普通技术人员之一将会用其 MFP 比原先提供给造纸工艺的 MFP 低的压榨介质来替代使用在造纸工艺中的压榨介质。具有较低 MFP 的压榨介质最终将必须用具有相同 MFP 尺度的压榨介质或用比原先使用在造纸工艺中的压榨介质的 MFP 值低的压榨介质替代。

[0035] 本领域已知降低 MFP 值将会产生纸页性能的改进。降低 MFP 值还会增大压榨辊隙处的水压梯度, 这是因为具有较小 MFP 的压榨介质具有较大的抗流动性。压榨辊隙处的水压太高可以造成纸页破裂或压碎, 但是如果如果没有足够的驱动力来去除纸页水, 那么水压太低可能对脱水产生不利的影响。尤其对纸重较重的纸页, 即被称为“受流动控制”的纸页来说, 情况确实如此。

[0036] 已发现, 通过组合使用压榨介质, 压榨辊隙内的水压可以被升高到发生有利的脱水的位置, 由于添加压榨脱水化学品时的压榨辊隙处的水压水平, 所以这通常将导致纸页压碎。具体地说, 压榨介质的抗流动性增大到通常造成纸页压碎的最大值之上。

[0037] 在一个实施方案中, 进入压榨部的压榨介质的 MFP 值具有比原先提供给造纸工艺的压榨介质低至少 25% 的 MFP 尺度。

[0038] MFP 值的目标范围对不同的纸等级将是不同的。

[0039] 在一个实施方案中, 制造高级纸使用具有约 15 微米到约 30 微米的 MFP 的压榨介质。

[0040] 在另一个实施方案中, 制造薄纸使用具有约 5 微米到约 15 微米的 MFP 的压榨介质。

[0041] 在另一个实施方案中, 制造纸板使用具有约 25 微米到约 50 微米的 MFP 的压榨介质。

[0042] 在另一个实施方案中,制造新闻纸使用具有约 15 微米到约 30 微米的 MFP 的压榨介质。

[0043] 在另一个实施方案中,制造纸浆使用具有约 30 微米到约 70 微米的 MFP 的压榨介质。

[0044] 进入压榨部的纸页含水率(sheet moisture ratio)也是使纸页脱水的其中一个重要的参数,这是因为其影响系统的水压。目前最佳的操作产生了离开压榨部的具有约 0.8 含水率($\text{g H}_2\text{O/g 固体}$)(对 125gsm 纸页来说,这将等于 100gsm 的水)的纸页,而大多数商用机械在 1 到 1.3 的范围。通常,进入压榨部的纸页含水率的范围在约 3.0 到 4.0。如果压榨辊隙处的纸页含水率小于 2.0,那么产生的水压通常将不足以高到使添加到造纸工艺中的压榨纸页脱水添加剂带来脱水益处。

[0045] 在一个实施方案中,进入压榨部的纸页含水率是约 2 到约 4。在大多数造纸操作中,此范围是优选的范围。

[0046] 本领域的普通技术人员将知道如何测量造纸工艺中的纸页含水率。可以通过测量纸页中的水量对纸页中的干纤维的量的比来计算纸页含水率。例如,可以通过从造纸工艺中定时取样并以重量分析法确定含水量来进行确定。

[0047] 压榨辊隙处施加机械压力是用于改进造纸工艺中的脱水的另一个重要的参数。由于增大了施加到纸页的机械压力的速率使纸页脱水程度最大且随之而来的是,在一个或多个压榨辊隙处,只存在最大值的水压会受到自身的限制,因为施加压力的速率太大将造成纸页破裂。为了防止这种不利的影响,可以将输送并支持纸页通过压榨辊隙并提供空隙以接纳从湿纸页压榨出的水的压榨介质改成具有较大的 MFP 尺度。然而,此步骤通常证明对纸页性能造成不利的影响、造纸商通常不期望的结果。然而,可以产生纸页性能的改进、更均匀的纸页,而不会减少离开压榨部的纸固体,这将是单独实施步骤 a、c 和 d 或彼此组合来实施时所期望的,或者可以同时发生离开压榨部的纸页固体含量的增大;控制压榨辊隙内压力产生速率;使用具有合适 MFP 尺度的压榨介质;使进入压榨辊隙的纸页含水率在足够的水平;以及在最后一个压榨辊隙之前,向系统中添加某种压榨纸页脱水添加剂。

[0048] 在一个实施方案中,压榨辊隙处最佳的压力产生速率是至少 1500MPa/秒。在速率小于 1500MPa/秒时,不可能产生足够的纸页水压来用于将是有效的系统。施加到纸页的压力产生速率随着正被制造的纸的类型而变化。例如,4000MPa/秒的速率通常用于薄纸。

[0049] 直接测量压榨辊隙内的施加压力的速率不是标准的过程。然而,压榨理论领域的技术人员将知道如何估计施加压力的速率。使用模拟压力曲线,诸如可以使用 Albany International's proprietary Nip Profile™ 软件获得的压力曲线,人们可以从压力曲线的最陡峭区域的切线斜率计算出估计的施加压力的速率。此速率由每单位时间的压力或应力(MPa/秒)的单位表示。可选择地,如果可以直接测量动态压力曲线,那么可以以类似方式从所测量的曲线推导出施加压力的速率。

[0050] 在最后一个压榨辊隙之前,向造纸工艺中添加一种或多种压榨纸页脱水添加剂也是改进脱水性能和/或纸页性能的重要参数。例如,如果减小压榨介质的 MFP 尺度,且增大施加的压力产生速率,那么在造纸工艺中极有可能发生纸页压碎。使用压榨脱水添加剂可以避免这种情况。

[0051] 在压榨部的最后一个辊隙之前,将压榨纸页脱水添加剂施用到造纸工艺可以发生

在不同的位置。例如,在形成纸页之前,可以将压榨纸页脱水添加剂施用到浆料中或者在成形部,可以将压榨纸页脱水添加剂施用到纸页中。可以通过喷杆将压榨纸页脱水添加剂施用到成形部。

[0052] 压榨纸页脱水添加剂可以包括:含有醛的聚合物;含有伯胺和仲胺的聚合物;以及含有硼酸的聚合物。

[0053] 可以将含有醛的聚合物应用于造纸工艺。含有醛的聚合物指的是包含游离醛基或可转化成游离醛的潜在受保护的醛基的聚合物。

[0054] 在一个实施方案中,含有醛的聚合物包含一种或多种含有氨基或酰氨基(amido group)的醛官能化的聚合物,其中至少约 15 摩尔百分数的氨基或酰氨基通过与一种或多种醛反应而被官能化,且其中醛官能化的聚合物具有至少约 100,000g/摩尔的重均分子量。美国专利申请第 2005/0161181 号中讨论了此聚合物的制备,该专利在此以引用方式并入。

[0055] 在另一个实施方案中,含有醛的聚合物是乙醛酸化的 DADMAC/AcAm 共聚物。美国专利申请第 2005/0161181 号中讨论了此聚合物的制备。三个产品, Nalco 64114、Nalco 64170 和 Nalco 64110 是乙醛酸化的聚合物的示例且都可以从 Nalco Company, 1601 W. Diehl Road, Naperville, IL, 60563-1198 获得。

[0056] 在另一个实施方案中,含有醛的聚合物是受保护的乙醛酸化的 DADMAC/AcAm 共聚物。这些聚合物的示例描述在美国专利第 4,605,718 号和第 5,490,904 号中且在此以引用方式并入。

[0057] 在另一个实施方案中,压榨纸页脱水添加剂是包含醛或受保护的醛多糖的聚合物。这种聚合物描述在美国专利第 4,675,394 号中或描述在 J. PulpPap. Sci., 1991, 17(6), J206-J216 中,可从 National Starch 以 Co-bond 1000 购得的阳离子型醛淀粉;描述在 Ind. Eng. Chem. Res., 2002, 41, 5366-5371 中,右旋糖苷二乙基乙缩醛;TEMPO(2,2,6,6-四甲基-1-哌啶酮(piperdinyloxy))氧化的淀粉、纤维素或树胶,且在此以引用方式并入。

[0058] 可以将含有伯胺和叔胺的聚合物应用于造纸工艺。

[0059] 在一个实施方案中,含有胺的多糖是壳聚糖(聚[β -(1,4)-2-氨基-2-脱氧-D-吡喃型葡萄糖]),正如描述在 Nordic Pulp Pap. Res. J., 1991, 6(3), 99-109 中的,该文献在此以引用方式并入,或者含有胺的多糖是诸如被衍生化成包含支链的 3-氨基-2-羟丙基的淀粉或树胶的多糖,正如描述在美国专利第 6,455,661 号中的,该专利在此以引用方式并入。

[0060] 在另一个实施方案中,含有胺的合成聚合物选自由以下物质组成的组:聚乙烯亚胺、环氧氯丙烷/氨缩聚物、二氯化乙烯/氨缩聚物、聚乙烯胺聚合物或含有乙烯胺的聚合物、聚烯丙胺聚合物或含有烯丙胺的聚合物;以及树枝状聚合物,如描述在美国专利第 6,468,396 号中的树枝状聚合物,该专利在此以引用方式并入。

[0061] 含有硼酸的聚合物也可以被添加到造纸工艺中。

[0062] 在一个实施方案中,含有硼酸的聚合物选自由以下物质组成的组:水解的聚甲酰胺和用 4-羧基苯基硼酸衍生的聚乙烯胺。这些聚合物以及其他含有硼酸的聚合物描述在 WO 2006/010268 中且此出版物在此以引用方式并入。

[0063] 添加到造纸工艺中的化学品压榨脱水添加剂的量取决于造纸工艺的类型。

[0064] 在一个实施例中,以约 0.1kg/T 到约 15kg/T 的量添加压榨纸页脱水化学添加剂。在又一个实施方案中,以约 0.25kg/T 到约 5kg/T 的量添加压榨纸页脱水添加剂。

[0065] 本发明的方法学可以适用于许多不同种类的造纸工艺。在一个实施方案中,造纸工艺选自由以下工艺组成的组:用于制造高级纸的造纸工艺;用于制造薄纸的造纸工艺;用于制造纸板的造纸工艺;用于制造新闻纸的造纸工艺;以及用于制造浆板 (pulp sheet) 的造纸工艺。

[0066] 下面的实施例并不意味着是限制。

[0067] 实施例

[0068] 在瑞典的 Karlstad 的 Packaging Greenhouse,在中试的造纸机上进行了压榨部试验。试验的目的是确定压榨介质结构、压榨构型、浆料游离度、压榨机械载荷和 Nalco 64114 (可从 Nalco Company, Naperville, IL USA 购得的乙醛酸化的 DADMAC/AcAm 聚合物) 剂量对离开压榨部的纸页干度的影响。该试验是 5 因子的全因子设计。其中四个因子具有两水平,而第五个因子,即化学添加剂剂量具有三水平。因子和水平是:

[0069] 1. 压榨构型 (只有靴型压榨,或辊型压榨接着是靴型压榨)。

[0070] 2. 压榨载荷 (低水平 - 辊型压榨时是 120kN/m;靴型压榨时是 750kN/m;或高水平 - 辊型压榨时是 200kN/m 和靴型压榨时是 1500kN/m)。

[0071] 3. 压榨介质设计 (A:MFP 尺度 = 30 μ m, B:MFP 尺度 = 15 μ m)。

[0072] 4. 游离度 (低 = 250ml CSF 或高 = 400ml CSF)。

[0073] 5. Nalco 64114 剂量 (基于固体,0、1、2kg/吨)。

[0074] 试验设计由 60 次试验组成。这包括每天连续进行的三次平行测定实验。确定了辊型压榨不能够完全卸载到要求单独使用靴型压榨的条件。这改变了设计,因为只有靴型压榨实际上在辊型压榨机上使用 80kN/m 的线荷载 (line load) 来运行。呈其最终形式的主要设计总结在图 1 的表中。在每一天内,随机进行试验。辊型压榨和靴型压榨的压力用 kPa $\cdot$ s 表示的压榨冲量来表示。这是除以机器速度 (m/s) 的实际施加的压榨载荷 (kN/m)。

[0075] 在试验过程中,保持因子恒定,所述因子包括配料组成、机器速度、纸重和压榨介质的饱和度。配料是通过再浆化瑞典挂面纸板厂制造的成形的原始挂面纸板的辊而获得的模拟的 OCC。机器速度固定在 300m/min,目标纸重是 150g/m²,以及通过调整吸水箱 (Uhle box) 的真空使压榨介质保持饱和。饱和意味着进入压榨介质的含水量是使压榨介质在加载的压榨辊隙处完全饱和。此饱和条件是使脱水最大化所要求的。

[0076] 在多个位置处进行纸页的定时取样:正好在伏辊之前 (预伏辊)、在伏辊之后和辊型压榨之前 (伏辊后)、在辊型压榨之后和靴型压榨之前 (辊型后) 以及在靴型压榨之后 (靴型后 - 最终的纸页固体)。通过在 105°C 的炉内干燥一整夜,以重量分析法来确定每个样品的纸页固体。纸页固体测量结果总结在图 2 的表中。列出的每个纸页固体值是两次测量的平均值。

[0077] 发现压榨纸页脱水添加剂使最终的纸页固体少量增加,但是此少量对大多数压榨条件来说也是明显的量。然而,当辊型压榨冲量是低的 (16kPa $\cdot$ s),而靴型压榨冲量是高的 (300kPa $\cdot$ s) 时,当使用压榨介质 B 和任一个配料游离度水平时,化学品压榨纸页脱水添加剂使纸页固体增大了惊人的 5% - 6%。与压榨纸页脱水添加剂的影响小的其他压榨条件相比,此影响描述在图 3 中。压榨纸页脱水添加剂影响大的压榨条件存在于当进入靴型压榨

机（具有压榨介质 B 的低辊型压榨的压力）的纸页中的水量最大时，以及用具有提供高的脱水抵抗性的压榨介质 B 时靴型压榨的压力高。

[0078] 根据 TAPPI 试验法 T 555 om-99, 使用 Parker Print Surf (PPS) 设备来测量纸页的粗糙度。此技术将金属环压在纸页的表面上并测量纸页的表面与环之间的恒压的气流。此气流用于计算粗糙度系数 (roughnessvalue) (μm)。使用软橡胶衬背和 1MPa 的夹持压力, 在每一张纸页的每一个面上的 10 个位置进行试验。纸页顶部和底部的平均粗糙度系数绘制在图 4 中。通常来说, 纸页的顶部和底部具有相同的粗糙度。使用具有较小的 MFP 尺度的压榨介质 B 制造的纸页明显比使用压榨介质 A 制造的纸页平滑。

[0079] 与使用具有较高 MFP 尺度的压榨介质的同等条件相比, 使用低的辊型压榨的压力、高的靴型压榨的压力和 Nalco 64114 允许通过使用具有较小 MFP 尺度的压榨介质来制造更平滑的纸页, 而不会损失压榨部的纸页脱水。

在瑞典的 Karlstad 的 Packaging Greenhouse 进行的化学品压榨脱水添加剂试验设计

样品	游离度 (ml CSF)	织物 设计	压榨构型	载荷	辊型 冲量 (KPa*s)	靴型 冲量 (KPa*s)	总冲量 (KPa*s)	64114 剂量 (kg/吨)
3007	250	A	靴型	L	16	150	166	0
3008	250	A	靴型	L	16	150	166	1
3006	250	A	靴型	L	16	150	166	2
3002	250	A	辊型和靴型	L	24	150	174	0
3014	250	A	辊型和靴型	L	24	150	174	0
3005	250	A	辊型和靴型	L	24	150	174	1
3011	250	A	辊型和靴型	L	24	150	174	2
3003	250	A	靴型	H	16	300	316	0
3015	250	A	靴型	H	16	300	316	0
3001	250	A	靴型	H	16	300	316	1
3013	250	A	靴型	H	16	300	316	1
3012	250	A	靴型	H	16	300	316	2
3004	250	A	辊型和靴型	H	40	300	340	0
3009	250	A	辊型和靴型	H	40	300	340	1
3010	250	A	辊型和靴型	H	40	300	340	2
2005	400	A	靴型	L	16	150	166	0
2011	400	A	靴型	L	16	150	166	1
2012	400	A	靴型	L	16	150	166	2
2001	400	A	辊型和靴型	L	24	150	174	0
2013	400	A	辊型和靴型	L	24	150	174	0
2003	400	A	辊型和靴型	L	24	150	174	1
2015	400	A	辊型和靴型	L	24	150	174	1
2007	400	A	辊型和靴型	L	24	150	174	2
2010	400	A	靴型	H	16	300	316	0
2006	400	A	靴型	H	16	300	316	1
2002	400	A	靴型	H	16	300	316	2
2014	400	A	靴型	H	16	300	316	2
2004	400	A	辊型和靴型	H	40	300	340	0
2009	400	A	辊型和靴型	H	40	300	340	1
2008	400	A	辊型和靴型	H	40	300	340	2

图 1A

在瑞典的 Karlstad 的 Packaging Greenhouse 进行的化学品压榨脱水添加剂试验设计

样品	游离度 (ml CSF)	织物 设计	压榨构型	载荷	辊型 冲量 (KPa·s)	靴型 冲量 (KPa·s)	总冲量 (KPa·s)	64114 剂量 (kg/吨)
4007	250	B	靴型	L	16	150	166	0
4009	250	B	靴型	L	16	150	166	1
4011	250	B	靴型	L	16	150	166	2
4008	250	B	辊型和靴型	L	24	150	174	0
4012	250	B	辊型和靴型	L	24	150	174	1
4004	250	B	辊型和靴型	L	24	150	174	2
4005	250	B	靴型	H	16	300	316	0
4010	250	B	靴型	H	16	300	316	1
4003	250	B	靴型	H	16	300	316	2
4015	250	B	辊型和靴型	H	16	300	316	2
4002	250	B	辊型和靴型	H	40	300	340	0
4014	250	B	靴型	H	40	300	340	0
4006	250	B	辊型和靴型	H	40	300	340	1
4001	250	B	辊型和靴型	H	40	300	340	2
4013	250	B	靴型	H	40	300	340	2
5007	400	B	靴型	L	16	150	166	0
5010	400	B	靴型	L	16	150	166	1
5006	400	B	靴型	L	16	150	166	2
5004	400	B	辊型和靴型	L	24	150	174	0
5003	400	B	辊型和靴型	L	24	150	174	1
5015	400	B	辊型和靴型	L	24	150	174	1
5001	400	B	辊型和靴型	L	24	150	174	2
5013	400	B	辊型和靴型	L	24	150	174	2
5002	400	B	靴型	H	16	300	316	0
5014	400	B	靴型	H	16	300	316	0
5005	400	B	靴型	H	16	300	316	1
5012	400	B	靴型	H	16	300	316	2
5011	400	B	辊型和靴型	H	40	300	340	0
5008	400	B	辊型和靴型	H	40	300	340	1
5009	400	B	辊型和靴型	H	40	300	340	2

图 1B

在瑞典的 Karlstad 的 Packaging Greenhouse 进行的化学品压榨脱水添加剂试验设计的纸页固体和纸重数据

游离度 (ml CSF)	织物 设计	辊型 冲量 (KPa·s)	靴型 冲量 (KPa·s)	64114 剂量 (kg/吨)	纸页固体(%)			
					预伏辊	伏辊后	辊型后	靴型后
250	A	16	150	0	17.2	19.9	24.0	39.5
250	A	16	150	1	17.8	19.6	23.4	39.5
250	A	16	150	2	17.3	19.9	24.0	40.0
250	A	24	150	0	17.2	20.2	25.8	39.7
250	A	24	150	0	17.4	19.3	26.0	39.6
250	A	24	150	1	17.3	20.0	26.4	40.0
250	A	24	150	2	17.7	19.9	26.7	40.2
250	A	16	300	0	17.5	19.8	23.8	42.0
250	A	16	300	0	17.6	19.4	23.8	41.9
250	A	16	300	1	17.6	19.9	24.2	42.2
250	A	16	300	1	17.3	19.4	23.6	42.0
250	A	16	300	2	17.6	19.5	23.9	42.6
250	A	40	300	0	17.2	19.5	29.2	43.0
250	A	40	300	1	17.5	20.0	29.1	43.0
250	A	40	300	2	17.4	19.7	29.7	43.3
400	A	16	150	0	17.7	21.4	24.1	40.9
400	A	16	150	1	17.8	21.5	24.5	41.3
400	A	16	150	2	17.9	21.5	24.5	41.8
400	A	24	150	0	17.5	21.9	27.7	41.2
400	A	24	150	0	17.7	21.7	26.7	41.6
400	A	24	150	1	17.7	21.4	27.5	41.5
400	A	24	150	1	17.7	22.0	27.4	41.7
400	A	24	150	2	17.8	21.6	27.0	41.4
400	A	16	300	0	17.7	21.4	24.7	44.5
400	A	16	300	1	17.8	21.4	24.2	44.4
400	A	16	300	2	17.6	21.7	24.6	44.4
400	A	16	300	2	17.6	21.8	24.2	44.7
400	A	40	300	0	17.7	21.2	30.2	44.8
400	A	40	300	1	17.4	21.4	30.7	45.1
400	A	40	300	2	17.8	21.4	30.8	45.4

图 2A

在瑞典的 Karlstad 的 Packaging Greenhouse 进行的化学品压榨脱水添加剂试验设计的纸页固体和纸重数据

游离度 (ml CSF)	织物 设计	辊型 冲量 (KPa·s)	靴型 冲量 (KPa·s)	64114 剂量 (kg/吨)	纸页固体(%)			
					预伏辊	伏辊后	辊型后	靴型后
250	B	16	150	0	17.5	19.4	22.5	32.4
250	B	16	150	1	17.2	19.7	22.9	32.0
250	B	16	150	2	17.3	20.0	22.9	33.2
250	B	24	150	0	17.6	19.6	24.3	32.9
250	B	24	150	1	17.3	19.8	24.4	33.2
250	B	24	150	2	17.9	19.5	24.5	34.7
250	B	16	300	0	17.5	19.6	22.5	35.7
250	B	16	300	1	17.3	19.8	22.6	36.5
250	B	16	300	2	17.6	19.7	22.8	40.8
250	B	16	300	2	17.3	19.4	22.8	41.4
250	B	40	300	0	17.7	19.3	26.1	41.0
250	B	40	300	0	17.3	19.5	26.4	41.4
250	B	40	300	1	17.4	19.8	26.7	41.7
250	B	40	300	2	17.5	19.4	26.6	41.0
250	B	40	300	2	17.4	19.6	26.8	42.2
400	B	16	150	0	17.7	21.5	22.9	33.3
400	B	16	150	1	17.9	21.5	23.5	33.5
400	B	16	150	2	18.2	21.6	23.1	34.0
400	B	24	150	0	18.1	21.5	24.9	34.7
400	B	24	150	1	18.0	21.3	25.1	35.6
400	B	24	150	1	18.0	21.6	25.2	35.4
400	B	24	150	2	18.3	21.6	23.8	37.6
400	B	24	150	2	18.3	21.5	25.7	38.1
400	B	16	300	0	17.8	21.4	22.0	36.2
400	B	16	300	0	18.1	21.5	23.9	44.5
400	B	16	300	1	18.0	21.4	23.3	38.3
400	B	16	300	2	17.9	21.4	23.9	45.3
400	B	40	300	0	17.9	21.9	27.6	45.5
400	B	40	300	1	17.9	21.7	26.9	45.2
400	B	40	300	2	18.2	21.7	27.7	44.5

图 2B

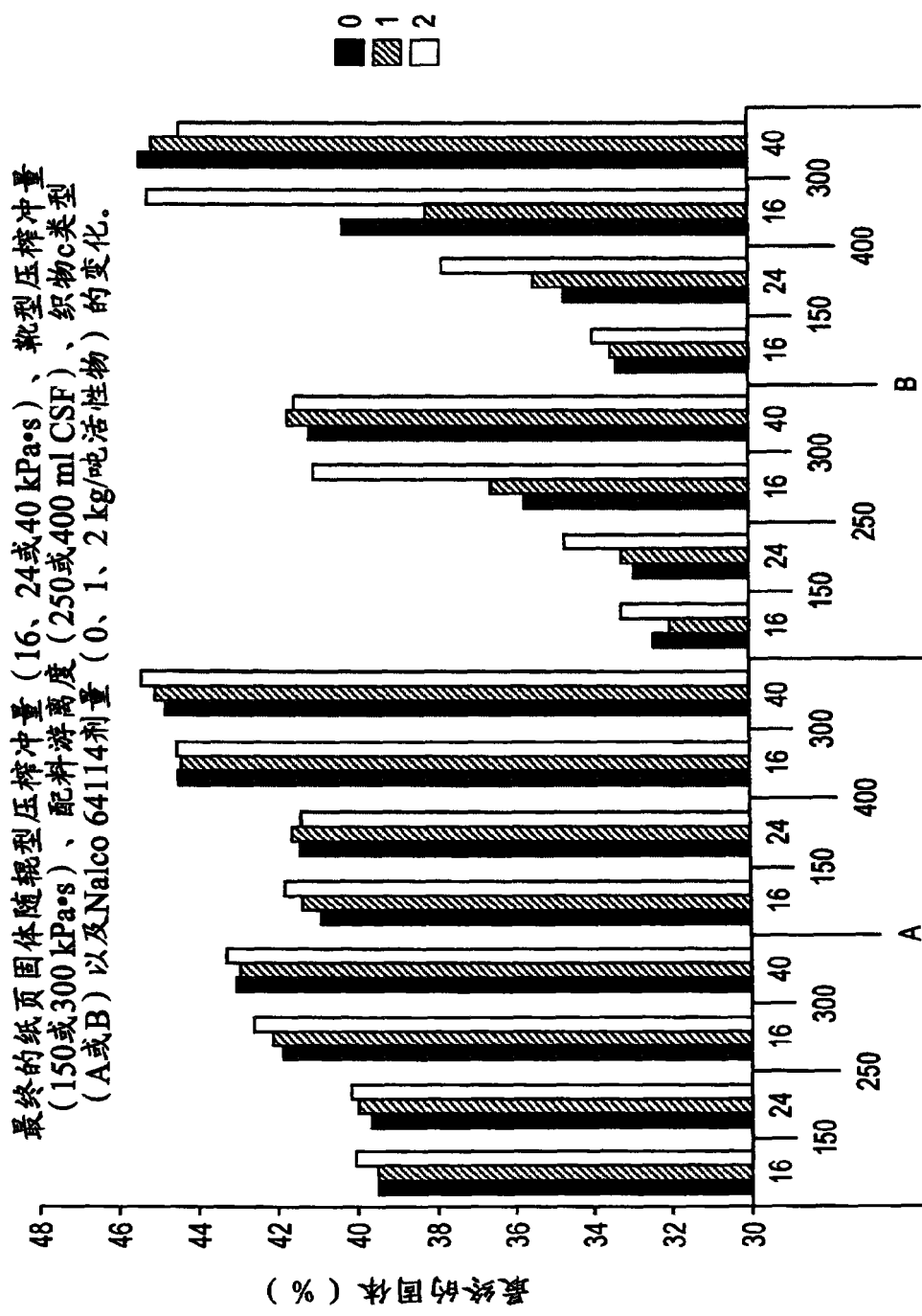


图 3

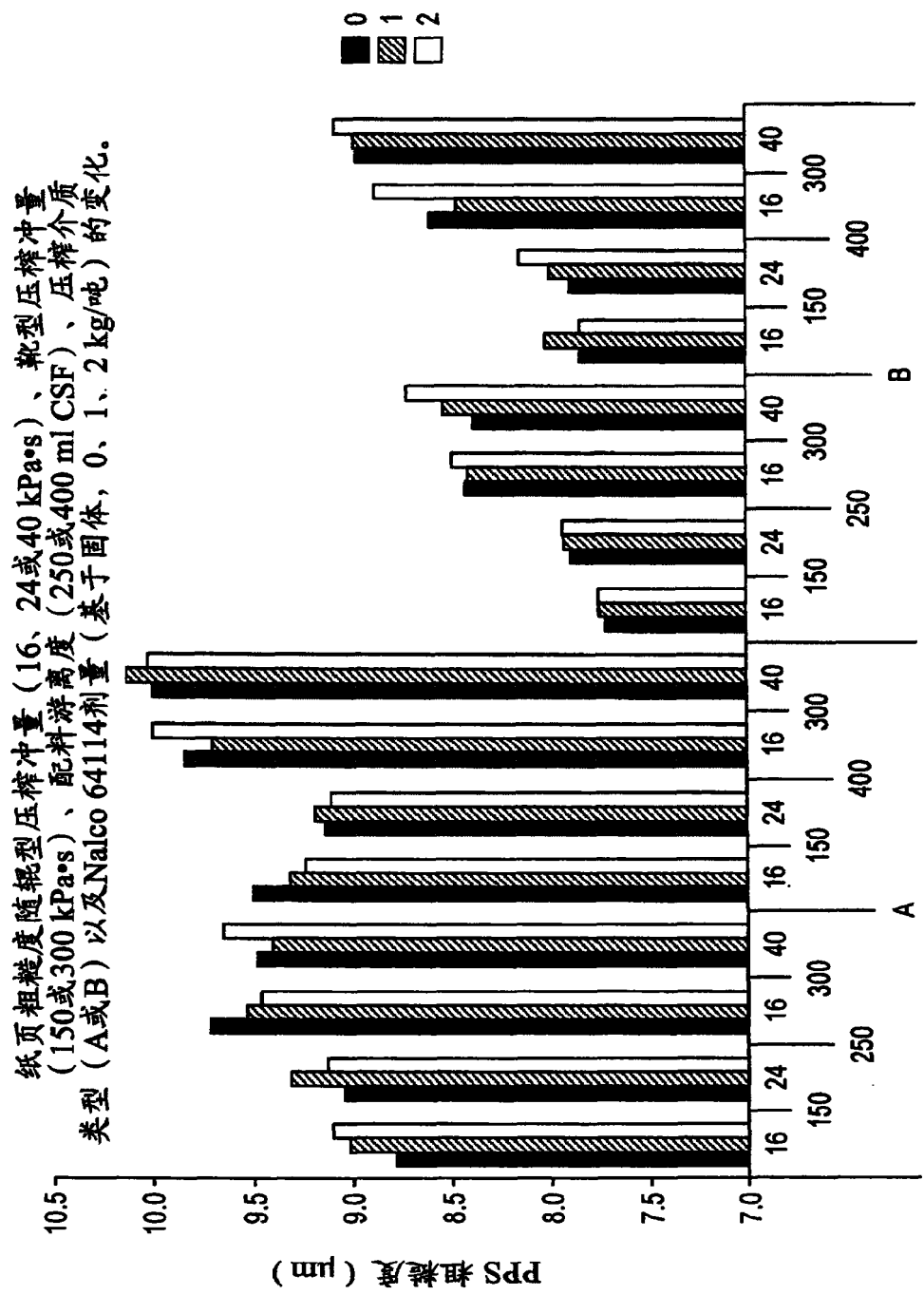


图 4