

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

D21H 23/26 (2006.01)

D21C 9/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02806153.5

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 100422441C

[22] 申请日 2002.2.8 [21] 申请号 02806153.5

[30] 优先权

[32] 2001.3.7 [33] US [31] 09/802,529

[86] 国际申请 PCT/US2002/003811 2002.2.8

[87] 国际公布 WO2002/072951 英 2002.9.19

[85] 进入国家阶段日期 2003.9.8

[73] 专利权人 金伯利-克拉克环球公司

地址 美国威斯康星州

[72] 发明人 T·M·朗格 L·C·E·科

M·T·古莱 S-H·胡

[56] 参考文献

US 5865953A 1999.2.2

US 5575891A 1996.11.19

WO 9606223A1 1996.2.29

CN 1283244A 2001.2.7

US 5772845A 1998.6.30

审查员 高蓓蓓

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 李连涛

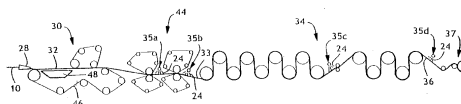
权利要求书 2 页 说明书 28 页 附图 5 页

[54] 发明名称

用水不溶性化学添加剂处理纸浆的方法

[57] 摘要

可用水不溶性化学添加剂处理纸浆纤维，在将经处理的纸浆纤维分散到工业用水中后使得所存在的未保留水不溶性化学添加剂的量最小化。本发明的一个实施方案是用于制备经化学处理的纸浆纤维的一种方法。生产包括工业用水和纸浆纤维的纤维浆。将纤维浆输送到浆板机的网形成设备从而形成湿纤维幅。将湿纤维幅干燥到预定的稠度，从而形成干燥的纤维幅。用一种水不溶性化学添加剂处理干燥的纤维幅，从而形成包含经化学处理的纸浆纤维的经化学处理的干燥纤维幅。经化学处理的纸浆纤维具有提高的水不溶性化学添加剂的化学保留水平，并且当经化学处理的纸浆纤维被再分散到水中时，水不溶性化学添加剂的化学保留水平在所施加的水不溶性化学添加剂量的保留水平的 25% 到 100% 之间。



1. 一种用于制备经化学处理的纸浆纤维的方法，该方法包括：
  - a) 生产一种纤维浆，所述纤维浆包括工业用水和原浆纤维；
  - b) 将纤维浆输送到浆板机的网形成设备并且将其制成湿纤维幅；
  - c) 将湿纤维幅干燥到预定的稠度，从而形成干燥的纤维幅；以及
  - d) 利用一种水不溶性化学添加剂处理干燥的纤维幅，从而形成包含经化学处理的纸浆纤维的经化学处理的干燥纤维幅，

其特征在于，经化学处理的纸浆纤维具有增加或提高的水不溶性化学添加剂的化学保留水平，并且当经化学处理的纸浆纤维被再分散到水中时，保留的水不溶性化学添加剂占所施加的水不溶性化学添加剂量的 25%到 100%之间；并进一步包括将经化学处理的干燥纤维幅输送到造纸机并将经化学处理的干燥纤维幅与水相混合以形成经化学处理的纸浆纤维浆，所述纸浆纤维浆包含其中保留有水不溶性化学添加剂的经化学处理的纸浆纤维。

2. 如权利要求 1 中所述的方法，其中干燥的经化学处理的纤维幅包括沿纤维幅的 z 方向呈梯度的水不溶性化学添加剂。

3. 如权利要求 1 中所述的方法，所述方法进一步包括将湿纤维幅脱水，从而形成脱水纤维幅。

4. 如权利要求 3 中所述的方法，所述方法进一步包括将脱水纤维幅干燥，从而形成干燥纤维幅。

5. 如权利要求 4 中所述的方法，其中经化学处理的干燥纤维幅包括沿纤维幅的 z 方向呈梯度的水不溶性化学添加剂。

6. 如权利要求 1 中所述的方法，所述方法进一步包括生产出成品纸或棉纸制品，所述成品纸或棉纸制品含有保留有水不溶性化学添加剂的化学处理纸浆纤维。

7. 如权利要求 1 中所述的方法，其中水不溶性化学添加剂选自：

软化剂、干强度剂、湿强度剂、遮光剂、染料、剥离剂、吸附剂、施胶剂、光学增白剂、化学示踪剂、以及其混合物。

8. 如权利要求1中所述的方法，其中水不溶性化学添加剂选自：矿物油、矿脂、烯烃、醇类、酯类、高分子量羧基和多聚羧酸以及其盐类、聚二甲基硅氧烷和改性聚二甲基硅氧烷；以及其混合物。

9. 如权利要求1中所述的方法，其中水不溶性化学添加剂选自脂肪醇。

10. 如权利要求1中所述的方法，其中水不溶性化学添加剂选自乙氧基化脂肪醇。

11. 如权利要求1中所述的方法，其中以至少0.1千克/公吨或更高的量将水不溶性化学添加剂施加到干燥纤维幅。

12. 如权利要求1中所述的方法，其中干燥纤维幅具有65%到100%范围内的稠度。

13. 如权利要求1中所述的方法，其中在将水不溶性化学添加剂施加到干燥纤维幅以后提供充分的停留时间以便于由干燥纤维幅的经化学处理的纸浆纤维保留水不溶性化学添加剂。

14. 如权利要求1中所述的方法，所述方法进一步包括从经化学处理的干燥纤维幅中形成纸或棉纸制品。

15. 一种使用权利要求1所述的方法制造的纸或棉纸制品。

16. 如权利要求15中所述的纸或棉纸制品，其中施加到干燥纤维幅的水不溶性化学添加剂的量为0.1千克/公吨或更高。

## 用水不溶性化学添加剂处理纸浆的方法

### 背景技术

在纸制品的制造中，通常需要通过加入化学添加剂来增强物理和/或光学性能。通常，诸如软化剂、着色剂、抛光剂、加强剂等化学添加剂在制造过程中被加入到在造纸机中的高位调浆箱上游的纤维浆中以便为最终的制品提供某些属性。这些化学添加剂通常在纤维浆的纤维稠度在大约0.15%至大约5%范围内的浆池或者供料线中被混合或者在生产过程中被喷射到湿或干纸或者棉纸上。

在每一个造纸机处添加化学添加剂的一个缺点是，制造商必须在每一个造纸机上安装设备以实现化学添加剂的添加。在许多情况下，这是一种高成本的提议。另外，由每一个造纸机生产出来的最终制品的均匀性可能会根据化学添加剂的添加方式、化学添加剂的均匀性和浓度的变化、化学添加剂加入的精确位置、造纸机间的水化学性能差异以及每一个造纸机的人为和功能差异而改变。

关于在湿端化学添加剂添加的另一个问题是，水溶性或者水分散性化学添加剂悬浮在水中，并且在湿纸形成之前不会被完全吸收或者保留在纤维上。为了提高湿端化学添加剂的吸收性能，通常利用官能团使化学添加剂改性以当其在水中时为其提供电荷。带电荷的化学添加剂和带阴离子电荷的纤维表面之间的动电吸引有助于化学添加剂沉积和保留在纤维上。但是，可被吸收和保留在造纸机湿端的化学添加剂的量通常遵循一个表示增加的吸收量随着浓度的增大而减小的吸收曲线，该吸收曲线与Langmuir所描绘的类似。因此，水溶性或者水分散性化学添加剂的吸收量可能远小于100%，特别是当试图达到高化学添加剂充填水平时。水不溶性化学添加剂在造纸工艺的水系统中的使用存在更大的问题并且所能够提供的充填水平通常更差。水不溶性化学添加剂或者非水分散性化学添加剂通常不能用于这样的水系统中，除非采用乳状液的形式。

因此，在任何化学制品添加水平下，特别是在高添加水平下，一部分化学添加剂被保留在纤维表面上。化学添加剂的剩余部分保持溶解或者分散在悬浮水相中。这些未被吸收或者未保留的化学添加剂可在造纸过程中产生许多问题。化学添加剂的精确特性将决定可能出现的特定问题，但是可能由于未被吸收或者未保留的化学添加剂所导致的部分问题包括：起泡沫、沉淀、其他纤维流的污染、造纸机上的不良纤维保留、多层制品中受到不良影响的化学层纯度、在水系统中的溶解固体的沉积、与其他处理化学制品相互影响、毡或者织物堵塞、在干燥器表面上的过度粘附或者脱落、最终制品中的物理性质差异。

因此，在该技术中缺少的和需要的是一种利用水不溶性化学添加剂的改进方法，该方法能够使添加到纸浆纤维中的水不溶性化学添加剂更稠但可减少或者消除造纸机上的工业用水中的未保留的水不溶性化学添加剂。该方法使造纸机中可能由于常规湿端添加而产生的相关的制造和最终制品质量问题达到最小。

## 发明概述

现在已经发现，在经过处理的纸浆纤维已经在水中再分散后，水不溶性化学添加剂可以以高和/或稠的水平被供给到纸浆纤维，但仅有少量的未保留的水不溶性化学添加剂存在于造纸过程的水中。这可通过在纸浆厂进行最后工序之前利用一种水不溶性化学添加剂处理纤维幅、完成最后工序、使最终的纸浆在造纸厂中再分散并且在纸制品的生产中利用最终的纸浆来实现。

因此，在一个方面，本发明提供一种制备经化学处理的纸浆纤维的方法。该方法包括生产一种纤维浆，该纤维浆包括工业用水和原浆纤维。纤维浆被输送到浆板机的网形成设备并且被制成湿纤维幅。湿纤维幅被干燥到预定的稠度，从而形成干燥的纤维幅。利用一种水不溶性化学添加剂处理该干燥的纤维幅，从而形成包含经化学处理的纸浆纤维的经化学处理的干燥纤维幅，其中的经化学处理的纸浆纤维具有增加或提高的水不溶性化学添加剂的化学保留水平，并且当经化学处理的纸浆纤维被再分散到水中时，水不溶性化学添加剂的化学保留水平在所施加的水不溶性化学添加剂量的保留水平的25%到100%之

间。水不溶性化学添加剂的化学保留水平可在水不溶性化学添加剂的保留水平的60%到100%之间或者约80%到100%之间。作为常规湿端添加剂添加的化学保留水平方面的变化所测量的水不溶性化学添加剂的提高了的化学保留水平可在水不溶性化学添加剂的保留水平的约5%、15%、25%、35%、45%、55%、65%和75%的下限和约25%、35%、45%、55%、65%、75%、85%、95%和100%的上限的范围内。应该理解的是，下限的数值小于上限的数值。然后这样经化学处理的纸浆纤维可应用在分离工艺中以便于产生纸制品。

另一方面，本发明也提供一种用于将水不溶性化学添加剂施加到纸浆纤维上的方法。该方法包括将纸浆纤维与工业用水相混合以形成纤维浆。所述纤维浆被输送到浆板机的网形成设备并且形成湿纤维幅。湿纤维幅被脱水到预定的稠度从而形成脱水的纤维幅。将一种水不溶性化学添加剂施加到脱水的纤维幅上，从而形成包含经化学处理的纸浆纤维的经化学处理的脱水纤维幅，其中的经化学处理的纸浆纤维具有增加或提高的水不溶性化学添加剂的化学保留水平，其中当经化学处理的纸浆纤维被再分散到水中时，水不溶性化学添加剂的化学保留水平在所施加的水不溶性化学添加剂量的25%到100%之间。水不溶性化学添加剂的化学保留水平可在水不溶性化学添加剂的保留水平的60%到100%之间或者约80%到100%的范围之间。作为常规湿端添加剂添加的化学保留水平方面的变化所测量的水不溶性化学添加剂的提高了的化学保留水平可在水不溶性化学添加剂的保留水平的约5%、15%、25%、35%、45%、55%、65%和75%的下限和约25%、35%、45%、55%、65%、75%、85%、95%和100%的上限的范围内。应该理解的是，下限的数值小于上限的数值。

本发明另一个实施方案所涉及的是一种用于在纸浆加工阶段过程中将水不溶性化学添加剂施加到纸浆纤维上的方法。在纸浆加工阶段过程中，即在造纸机的上游，可获得经化学处理的纸浆纤维。此外，经化学处理的纸浆纤维可被输送到几个可布置于不同位置的不同的造纸机处，并且从每个造纸机中出来的成品的质量都将更一致。另外，通过在纸浆纤维可以应用在多个造纸机或者一个造纸机的多个道次上

之前用化学方法处理纸浆纤维，则可不再需要在每个造纸机处安置用于添加水不溶性化学添加剂的设备。

本发明用于加工纸浆纤维的方法还能使得更高更均匀浓度的水不溶性化学添加剂被纸浆纤维保留，而且同时在造纸机的水相中保持与造纸机湿端化学添加剂添加相比更低水平的未保留水不溶性化学添加剂。

词语“未保留”是指未由纸浆纤维保留从而保持悬浮于工业用水中的化学添加剂的任何部分。词语“网形成设备”包括本领域普通技术人员所公知的浆板机的长网造纸机成形设备、双网成形装置、圆网造纸机、压成形装置、新月形成形器等。词语“水”是指水或包含水和造纸工艺中所需要的其他处理添加剂的溶液。词语“化学添加剂”是指一种处理化合物或指处理化合物的混合物。还应该理解的是，本发明中所使用的化学添加剂可为可吸附型化学添加剂。

干燥纤维幅的稠度为65%到100%。在其他实施方案中，干燥纤维幅的稠度为80%到100%或为85%到95%。脱水纤维幅的稠度为20%到65%。在其他实施方案中，脱水纤维幅的稠度为40%到65%或为50%到65%。碎屑的稠度为20%到85%。在其他实施方案中，碎屑的稠度为30%到60%或为30%到45%。

本发明的方法供生产用于制造纸制品的用途的纸浆纤维之用。本发明的一个方面在于，经化学处理的纸浆纤维的均匀供应，代替了昂贵而可变的在一个或多个造纸机处的化学处理的需要。本发明的另一个方面在于，与造纸机上工业用水中未结合或结合有极少量未保留水不溶性化学添加剂可获得的纸浆纤维相比，具有更高水不溶性化学添加剂含量的纸浆纤维。这是由于经由湿端添加的水不溶性化学添加剂含量通常受以下情况的限制：未吸附或未保留水不溶性化学添加剂的水平和/或接触时间、以及其相关加工困难，诸如起泡沫、沉积、化学相互作用、粘结堵塞、过度的干燥粘合或释放或者由于在造纸机上工业用水中存在未吸附或未保留的水不溶性化学添加剂所导致的种种纸张物理性能控制问题。本发明的另一个方面在于，输送用水不溶性化学添加剂所处理的纸浆纤维的能力，所述水不溶性化学添加剂当在造纸操作的湿端中添加时不会被保留。

依照本发明的一个实施方案，本发明包括将至少第一化学添加剂添加到纸浆纤维中。纸浆纤维与工业用水相混合从而形成纤维浆。所述纤维浆被输送到浆板机的网形成设备中。纤维浆被脱水从而形成碎屑浆。将一种水不溶性化学添加剂施加到碎屑浆中，从而形成包含经化学处理的纸浆纤维的经化学处理的碎屑浆。经化学处理的纸浆纤维具有增加或提高的水不溶性化学添加剂的化学保留水平，其中当经化学处理的纸浆纤维被再分散到水中时，水不溶性化学添加剂的化学保留水平在所施加的水不溶性化学添加剂量的25%到100%之间。水不溶性化学添加剂的化学保留水平可在水不溶性化学添加剂的保留水平的60%到100%之间或者约80%到100%的范围之间。作为常规湿端添加剂添加的化学保留水平方面的变化所测量的水不溶性化学添加剂的提高了的化学保留水平可在水不溶性化学添加剂的保留水平的约5%、15%、25%、35%、45%、55%、65%和75%的下限和约25%、35%、45%、55%、65%、75%、85%、95%和100%的上限的范围内。应该理解的是，下限的数值小于上限的数值。

本发明的另一个方面在于，用于将水不溶性化学添加剂施加到纸浆纤维上的方法。该方法包括产生包含工业用水与纸浆纤维的纤维浆。所述纤维浆被输送到浆板机的网形成设备并且形成湿纤维幅。湿纤维幅被脱水到预定的稠度从而形成脱水的纤维幅。将第一水不溶性化学添加剂施加到脱水的纤维幅上，从而形成经化学处理的纸浆纤维的经化学处理的脱水纤维幅。将第二水不溶性化学添加剂施加到经化学处理的脱水纤维幅上，从而形成包含经双重化学处理的纸浆纤维的经双重化学处理的脱水纤维幅，其中经双重化学处理的纸浆纤维具有增加或提高的第一水不溶性化学添加剂的化学保留水平，并且当经双重化学处理的纸浆纤维被再分散到水中时，第一水不溶性化学添加剂的化学保留水平在所施加的第一水不溶性化学添加剂量的25%到100%之间，并且其中经双重化学处理的纸浆纤维具有提高的第二水不溶性化学添加剂的化学保留水平，并且，当经双重化学处理的纸浆纤维被再分散到水中时，第二水不溶性化学添加剂的化学保留水平在所施加的第二水不溶性化学添加剂量的25%到100%之间。第一和/或第二水不溶性化学添加剂的化学保留水平可在所施加的第一和/或第二水不溶性化



学添加剂量的60%到100%之间或者约80%到100%的范围之间。作为常规湿端添加剂添加的化学保留水平方面的变化所测量的第一和/或第二水不溶性化学添加剂的提高了的化学保留水平可分别在第一和/或第二水不溶性化学添加剂的保留水平的约5%、15%、25%、35%、45%、55%、65%和75%的下限和约25%、35%、45%、55%、65%、75%、85%、95%和100%的上限的范围内。应该理解的是，下限的数值小于上限的数值。

本发明的另一个方面在于，用于将水不溶性化学添加剂施加到纸浆纤维上的方法。该方法包括将纸浆纤维与工业用水相混合以形成纤维浆。所述纤维浆被输送到浆板机的网形成设备并且形成湿纤维幅。湿纤维幅被脱水到预定的稠度从而形成脱水的纤维幅。脱水的纤维幅被干燥到预定的稠度从而形成干燥的纤维幅。将第一水不溶性化学添加剂施加到干燥纤维幅上并向干燥纤维幅施加第二水不溶性化学添加剂，从而形成包含经双重化学处理的纸浆纤维的经双重化学处理的脱水纤维幅，其中经双重化学处理的纸浆纤维具有增加或提高的第一水不溶性化学添加剂的化学保留水平，并且当经双重化学处理的纸浆纤维被再分散到水中时，第一水不溶性化学添加剂的化学保留水平在所施加的第一水不溶性化学添加剂量的25%到100%之间，并且其中经双重化学处理的纸浆纤维具有提高的第二水不溶性化学添加剂的化学保留水平，并且，当经双重化学处理的纸浆纤维被再分散到水中时，第二水不溶性化学添加剂的化学保留水平在所施加的第二水不溶性化学添加剂量的25%到100%之间。第一和/或第二水不溶性化学添加剂的化学保留水平可在所施加的第一和/或第二水不溶性化学添加剂量的60%到100%之间或者约80%到100%的范围之间。作为常规湿端添加剂添加的化学保留水平方面的变化所测量的第一和/或第二水不溶性化学添加剂的提高了的化学保留水平可分别在第一和/或第二水不溶性化学添加剂的保留水平的约5%、15%、25%、35%、45%、55%、65%和75%的下限和约25%、35%、45%、55%、65%、75%、85%、95%和100%的上限的范围内。应该理解的是，下限的数值小于上限的数值。可生产出具有由于纸浆纤维对于化学添加剂的保留而增强质量的成品。

本发明的另一个方面在于，用于将水不溶性化学添加剂施加到纸浆纤维上的方法。该方法包括将纸浆纤维与工业用水相混合以形成纤维

维浆。所述纤维浆被输送到浆板机的网形成设备并且形成湿纤维幅。湿纤维幅被脱水到预定的稠度从而形成脱水的纤维幅。向脱水纤维幅上施加第一水不溶性化学添加剂从而形成经化学处理的脱水纤维幅。将经化学处理的脱水纤维幅干燥到预定的稠度从而形成经化学处理的干燥纤维幅。将第二水不溶性化学添加剂施加到经化学处理的干燥纤维幅上，从而形成包含经双重化学处理的纸浆纤维的经双重化学处理的干燥纤维幅，其中经双重化学处理的纸浆纤维具有提高的第一水不溶性化学添加剂的化学保留水平，并且当经双重化学处理的纸浆纤维被再分散到水中时，第一水不溶性化学添加剂的化学保留水平在所施加的第一水不溶性化学添加剂量的25%到100%之间，并且其中经双重化学处理的纸浆纤维具有提高的第二水不溶性化学添加剂的化学保留水平，并且，当经双重化学处理的纸浆纤维被再分散到水中时，第二水不溶性化学添加剂的化学保留水平在所施加的第二水不溶性化学添加剂量的25%到100%之间。第一和/或第二水不溶性化学添加剂的化学保留水平可在所施加的第一和/或第二水不溶性化学添加剂量的60%到100%之间或者约80%到100%的范围之间。作为常规湿端添加剂添加的化学保留水平方面的变化所测量的第一和/或第二水不溶性化学添加剂的提高了的化学保留水平可分别在第一和/或第二水不溶性化学添加剂的保留水平的约5%、15%、25%、35%、45%、55%、65%和75%的下限和约25%、35%、45%、55%、65%、75%、85%、95%和100%的上限的范围内。应该理解的是，下限的数值小于上限的数值。可生产出具有由于纸浆纤维对于化学添加剂的保留而增强质量的成品。

本发明具体可用于向纸浆纤维中添加水不溶性化学添加剂，诸如软化剂，使成品具有较少的问题和能够低成本生产，所述成品具有由纸浆纤维所保留的水不溶性化学添加剂提供的增强的质量。

因此，本发明的另一个方面在于由已被化学处理以使得造纸机上工业用水中水不溶性化学添加剂的残余或未保留量最小化的纸浆纤维制成的纸制品。文中所使用的词语“纸”大致包括：书写纸、印刷纸、包装纸、卫生纸以及工业纸、新闻纸、挂面纸板、棉纸、浴棉纸、面巾纸、餐巾纸、手帕纸、以及擦手纸，以及依照生产此类产品的任何传统工艺所制造的其他纤维素结构，包括吸收垫、吸收物品中的入口

网诸如尿布、褥、湿抹布、肉禽垫、女用护垫等等。关于文中所使用的词语“纸”的用法包括任何只包含纤维素纤维或与其他天然或合成纤维组合而成的纤维状网。它可被层化或非层化、弄绉或不弄绉、并可包括单层或多层。另外，纸或棉网可包含用于增强整体性和强度的增强纤维。

词语“软化剂”是指任何可结合在纸制品诸如棉纸中的水不溶性化学添加剂，用于提供改进的流动性、触感并降低纸硬度。这些水不溶性化学添加剂还可用于降低纸硬度或可单独用于诸如通过减少棉纸表面与手之间的摩擦系数而提高棉纸的表面特性。

术语“染料”是指可结合在纸制品诸如卫生间用纸、面巾纸、纸巾以及餐巾纸中以提供颜色的任何化学制品。依赖于化学制品的性质，可将染料分类为：酸性染料、碱性染料、直接染料、纤维素活性染料、或颜料。所有的分类都适合于与本发明结合使用。

术语“水不溶性”是指在水中将不形成溶液的固相或液相，而术语“水分散性”是指可被分散到水介质中的胶体尺寸或更大尺寸的固相或液相。

术语“粘合剂”是指可结合到棉纸中以增加或增强纸板中纤维间或纤维内粘合水平的任何化学制品。增强的粘合剂可为离子的、氢或共价性质的。应该理解的是，粘合剂是指干燥和润湿强度增强的化学添加剂。

用于将水不溶性化学添加剂施加到纸浆纤维上的方法可在多种纸浆最终工序中应用，包括干燥湿浆板、润湿湿浆板、碎屑浆以及急骤干燥纸浆操作。通过示例的方式，在Pulp and Paper Manufacture: The pulping of wood, 第二版, 第1卷, 第12章. 编者Ronald G. MacDonald中披露了各种纸浆整理工序（也称之为压浆），该文献的内容在这里列作参考内容。在本发明中可使用各种方法施加水不溶性化学添加剂，包括但不限于：喷涂、涂布、起泡沫、打印、施胶加压或本领域公知的其他任何方法。

另外，在使用不只一种水不溶性化学添加剂的情况中，可将水不溶性化学添加剂按照次序添加到纤维幅中，以减少水不溶性化学添加剂之间的相互作用。

许多纸浆纤维类型可用于本发明，包括：硬木或软木、稻草、亚麻、乳草属植物种子丝棉纤维、马尼拉麻、大麻、洋麻、甘蔗渣、棉花、芦苇等等。所有已知的造纸纤维都可使用，包括漂白了的和未漂白的纤维、天然纤维（包括木质纤维和其他纤维素纤维、纤维素衍生物、以及用化学方法硬化或交联的纤维）、合成纤维的一些组成部分（合成造纸纤维，包括用聚丙烯、丙烯酸、芳香族聚酰胺、醋酸盐等等制成的某些形式的纤维）、原始的可回收或重复利用的纤维、硬木和软木、以及已用机械方法化成纸浆（例如，做纸浆用的磨碎之木料）、以化学方法化成纸浆（包括但不局限于牛皮纸和亚硫酸盐制浆工艺）、用热机械方法化成纸浆、用化学机械方法化成纸浆等等的纤维。上面所述或所涉及的纤维分类的任何组的混合物都可使用。可用本领域中有利的公知的多种方法制备纸浆纤维。制备纤维的实用方法包括分散以提供卷曲和提高的干燥特性，诸如1994年9月20日授权M.A.Hermans等人的美国专利5,348,620和1996年3月26日授权M.A.Hermans等人的美国专利5,501,768以及1997年8月12日授权Farrington.Jr.等人的美国专利5,656,132中所披露的方法。

依照本发明，纸浆纤维的化学处理可在制浆程序之前、期间和之后进行。用于干燥的通常公认方法包括：急骤干燥、圆筒干燥、撞击干燥、通气干燥、红外干燥、流化床或本领域公知的任何干燥方法。在不使用干燥器的情况下，本发明还可适用于润湿湿浆板的工艺。

从以下的详细描述中将清楚本发明的各个特征和优点。在描述中，参照示出本发明优选实施方案的附图。所述实施方案并不代表本发明的全部范围。因此应参照文中用于解释本发明全部范围的权利要求。

## 附图简述

图1示出了本发明所涉及的方法的示意性程序流程图，所述方法用于用一种水不溶性化学添加剂处理纸浆纤维。

图2示出了本发明所涉及的方法的示意性程序流程图，所述方法用于用多种水不溶性化学添加剂处理纸浆纤维。

图3示出了本发明所涉及的制造褶皱棉纸片方法的示意性程序流程图。

图4示出了用于将水不溶性化学添加剂施加到纸浆纤维上的流化床设备。

图5示出了用于将水不溶性化学添加剂施加到纸浆纤维上的流化床设备。

## 发明详述

下面将参照附图更详细地描述本发明。关于制浆阶段、制浆工艺以及纸浆纤维的干燥，可使用多种常规制浆设备和操作。应该理解的是，纸浆纤维可为原始纸浆纤维或回收利用的纸浆纤维。然而，出于提供本发明各种实施方案可适用范围的目的示出了具体的常规成分。通过依照本发明处理纸浆纤维而不是在造纸机处在湿端添加中处理纸浆纤维可获得由纸浆纤维所改进的化学添加剂的保留水平。另外，本发明能够在造纸厂进行快速的纸浆纤维等级变化。

图1示出了本发明一个实施方案所涉及的用于将水不溶性化学添加剂施加到纸浆纤维上的制浆工艺制备设备。纤维浆10被制备之后通过合适的导管（未示出）被输送到高位调浆箱28中，在高位调浆箱28处纤维浆10被喷射或沉积到长网造纸机区域30中，从而形成湿纤维幅32。湿纤维幅32可经历机械压力以去除工业用水。应该理解的是，所述工业用水可包含用于在板形成步骤之前处理纤维浆10的处理助剂。在所示出的实施方案中，长网造纸机区域30在压榨部44之前，尽管备选的脱水装置诸如辊隙增厚装置等等也可用在浆板机中。纤维浆10被沉积到有孔织物46上，以使得可从湿纤维幅32中去除长网造纸机区域滤出液48。长网造纸机区域滤出液48包括一部分工业用水。压榨部44或本领域公知的其他脱水装置适当地使得湿纤维幅32的纤维稠度增强30%或更高，尤其是增强40%或更高从而形成脱水网33。在板形成步骤期间作为长网造纸机区域滤出液48被去除的工业用水可用作制浆工艺中稀释阶段的稀释用水或者被排出。

在辅助压榨部或本领域公知的其他脱水装置中可对脱水纤维幅33进一步脱水。适当脱水的纤维幅33可被输送到干燥机区域34，在干燥机区域34处在脱水纤维幅33上执行蒸发式干燥到风干稠度，从而形成干燥纤维幅36。之后将干燥纤维幅36绕在卷筒37上或将其切、割成片

并通过打包机（未示出）进行打包以便于输送到造纸机38（如图3中所示的）。

如图1中所示的，可在多个添加位置35a、35b、35c和35d将水不溶性化学添加剂24添加或施加到脱水纤维幅33或干燥纤维幅36。应该理解的是，尽管在图1中只示出了四个添加位置35a、35b、35c和35d，但是水不溶性化学添加剂24的添加可出现在湿纤维幅32初始干燥位置到将干燥纤维幅36绕在卷筒37上或将其打包以便于输送到造纸机的位置之间的任意位置。添加位置35a示出了在压榨部44中的水不溶性化学添加剂24的添加。添加位置35b示出了在压榨部44与干燥机区域34之间的水不溶性化学添加剂24的添加。添加位置35c示出了在干燥机区域34中的水不溶性化学添加剂24的添加。添加位置35d示出了在干燥机区域34与卷筒37或打包机（未示出）之间的水不溶性化学添加剂24的添加。

由经化学处理的纸浆纤维所保留的水不溶性化学添加剂的量为约0.1千克/公吨或更高。在具体可取的实施方案中，所保留的水不溶性化学添加剂的量为约0.5kg/公吨或更高，特别地为1kg/公吨或更高，更特别地为2kg/公吨或更高。一旦经化学处理的纸浆纤维在造纸机处被再分散，在工业用水相中未保留的水不溶性化学添加剂的量为由经化学处理的纸浆纤维所保留的水不溶性化学添加剂的量的0和50%之间，特别地为0和30%之间，更特别地为0和10%之间。

适合用在本发明中的化学制品包括那些不可溶于水的化学制品。特别适用的是那些当结合到纸或棉纸制品中时提供产品增强优势的水不溶性化学制品。甚至更适用的是那些在被吸收到纤维素纤维表面上之后不吸取水的水不溶性化学制品。适合于用在本发明中的化学制品分类包括但不限于：矿物油、矿脂、烯烃、醇类、脂肪醇、乙氧基化脂肪醇、酯类、高分子量羧基和多聚羧酸以及其盐类、聚二甲基硅氧烷和改性聚二甲基硅氧烷。改性聚二甲基硅氧烷可包括氨基功能的聚二甲基硅氧烷、烯基氧化物改性的聚二甲基硅氧烷、有机金属改性聚硅氧烷，循环和非循环改性聚二甲基硅氧烷的混合物等等。应该注意的是，水不溶性化学添加剂可以以分散状或乳液状的方式施加，并且仍然在本发明的保护范围内。

一系列水不溶性化学添加剂可与本发明结合使用，所述水不溶性化学添加剂包括：干强度剂、湿强度剂、软化剂、剥离剂、吸附剂、施胶剂、染料、光学增白剂、化学示踪剂、遮光剂、干燥剂胶粘化学制品等等。辅助水不溶性化学添加剂可包括：颜料、润滑剂、湿润剂、杀病毒剂、杀菌剂、缓冲剂、蜡、含氟聚合物、臭气控制物质和除臭剂、沸石、香料、植物和矿物油、聚硅氧烷化合物、表面活性剂、保湿液、紫外线阻断剂、抗生物质制剂、洗剂、杀霉剂、防腐剂、真芦荟榨出物、维他命E等等。

在造纸机38处（见图3），（图1的）干燥纤维幅36与水相混合以形成经化学处理的纸浆纤维浆49。经化学处理的纸浆纤维浆49包含具有由独立纤维所保留的（图1的）水不溶性化学添加剂24的经化学处理的纸浆纤维。使得经化学处理的纸浆纤维浆49穿过造纸机38并将其加工以形成成品64。作为示例，在以下文献中披露了各种造纸或造棉纸的工艺，所述文献为：1997年9月16日授权Engel等人的美国专利5,667,636；1997年3月4日授权Farrington, Jr等人的美国专利5,607,551；1997年9月30日授权Wendt等人的美国专利5,672,248；以及1996年2月27日授权Edwards等人的美国专利5,494,554，将这些参考文献引用于此作为参考。由于在制浆程序期间由经化学处理的纸浆纤维对于水不溶性化学添加剂24的保留，使得成品64具有增强的质量。在本发明的其他实施方案中，在造纸机38处备料期间可向经化学处理的纸浆纤维浆49中添加辅助水不溶性化学添加剂24。

图2示出了本发明的一个备选实施方案，其中，分别连续添加的第一和第二水不溶性化学添加剂24和25被添加到脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36。应该理解的是，第一水不溶性化学添加剂24的添加可发生在可施加第二水不溶性化学添加剂25的任何位置。应该理解的是，第二水不溶性化学添加剂25的添加可发生在可施加第一水不溶性化学添加剂24的任何位置。制备纤维浆10，之后通过合适的导管（未示出）将其输送到高位调浆箱28中，在高位调浆箱28处纤维浆10被喷射或沉积到长网造纸机区域30中，从而形成湿纤维幅32。湿纤维幅32可经历机械压力以去除工业用水。在所示出的实施方案中，长网造纸机区域30在压榨部44之前，尽管备选的本领域公知的脱水装置诸如夹持增厚

装置等等也可用在浆板机中。纤维浆10被沉积到有孔织物46上,以使得可从湿纤维幅32中去除长网造纸机区域滤出液48。长网造纸机区域滤出液48包括一部分工业用水。压榨部44或本领域公知的其他脱水装置适当地使得湿纤维幅32的纤维稠度增强30%或更高,尤其是增强40%或更高从而形成脱水网33。在板形成步骤期间作为长网造纸机区域滤出液48被去除的工业用水可用作制浆工艺中稀释阶段的稀释用水或者被排出。

在辅助压榨部44或本领域公知的其他脱水装置中可对脱水纤维幅33进一步脱水。适当脱水的纤维幅33可被输送到干燥机区域34,在干燥机区域34处在脱水纤维幅33上执行蒸发式烘燥到风干稠度,从而形成干燥纤维幅36。之后将干燥纤维幅36绕在卷筒37上或将其切、割成片并通过打包机(未示出)进行打包以便于输送到造纸机38(如图3中所示的)。

如图2中所示的,可在多个添加位置35a、35b、35c和35d将第一水不溶性化学添加剂24添加或施放到脱水纤维幅33或干燥纤维幅36。应该理解的是,尽管在图2中只示出了四个添加位置35a、35b、35c和35d,但是第一水不溶性化学添加剂24的添加行为可出现在湿纤维幅32初始脱水位置到将干燥纤维幅36绕在卷筒37上或将其打包以便于输送到造纸机38的位置之间的任意位置。添加位置35a示出了在压榨部44中的第一水不溶性化学添加剂24的添加。添加位置35b示出了在压榨部44与干燥机区域34之间的第一水不溶性化学添加剂24的添加。添加位置35c示出了在干燥机区域34中的第一水不溶性化学添加剂24的添加。添加位置35d示出了在干燥机区域34与卷筒37或打包机之间的第一水不溶性化学添加剂24的添加。

如图2中所示的,可在多个添加位置35a、35b、35c和35d将第二水不溶性化学添加剂25添加或施放到脱水纤维幅33或干燥纤维幅36。应该理解的是,尽管在图2中只示出了四个添加位置35a、35b、35c和35d,但是第二水不溶性化学添加剂25的添加行为可出现在至少在第一水不溶性化学添加剂24的初始添加位置下游的湿纤维幅32初始脱水位置到将干燥纤维幅36绕在卷筒37上或将其打包以便于输送到造纸机38的位置之间的任意位置。添加位置35a示出了在压榨部44中的第二水不溶性



化学添加剂25的添加。添加位置35b示出了在压榨部44与干燥机区域34之间的第二水不溶性化学添加剂25的添加。添加位置35c示出了在干燥机区域34中的第二水不溶性化学添加剂25的添加。添加位置35d示出了在干燥机区域34与卷筒37或打包机之间的第二水不溶性化学添加剂25的添加。

在造纸机38处（见图3），（图1的）干燥纤维幅36与水相混合以形成经化学处理的纸浆纤维浆49。经化学处理的纸浆纤维浆49包含具有由独立纤维所保留的第一和第二水不溶性化学添加剂24和25的经化学处理的纸浆纤维。使得经化学处理的纸浆纤维浆49穿过造纸机38并将其加工以形成成品64。作为示例，在以下文献中披露了各种造纸或造棉纸的工艺，所述文献为：1997年9月16日授权Engel等人的美国专利5,667,636；1997年3月4日授权Farrington, Jr等人的美国专利5,607,551；1997年9月30日授权Wendt等人的美国专利5,672,248；以及1996年2月27日授权Edwards等人的美国专利5,494,554，在这里引入上述文献作为参考。由于在制浆程序期间由经化学处理的纸浆纤维对于第一和第二水不溶性化学添加剂24和25的保留，使得成品64具有增强的质量。在本发明的其他实施方案中，在造纸机38处备料期间可向经化学处理的纸浆纤维浆49中添加辅助第二水不溶性化学添加剂25。

在其他实施方案中，应该理解的是，第三、第四、第五等等水不溶性化学添加剂可用于处理脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36。

第一水不溶性化学添加剂24适当地为纸浆纤维的0.1kg/公吨或更高。在特定的实施方案中，第一水不溶性化学添加剂24为聚硅氧烷并以从纸浆纤维的0.1kg/公吨或更高的量开始添加。

第二水不溶性化学添加剂25适当地为纸浆纤维的0.1kg/公吨或更高。在特定的实施方案中，第二水不溶性化学添加剂25为聚硅氧烷并以从纸浆纤维的0.1kg/公吨或更高的量开始添加。

在本发明的其他实施方案中，可在制浆工艺设备中的多个位置处将第一和第二水不溶性化学添加剂24和25中的每一种添加到纤维浆10中。

在本发明的其他实施方案中，依照如上所述的本发明的方法可用第一水不溶性化学添加剂24处理一批纸浆纤维，同时依照本发明可用

第二水不溶性化学添加剂25处理第二批纸浆纤维。在造纸工艺中，如1998年3月24日授权Wendt等人的美国专利5,730,839中所披露的，不同的纸浆纤维或经受不同处理的纸浆纤维可被加工成分层纸或棉纸制品，在这里引入所述文献作为参考。

参照图3，用成形织物52和常规湿压造纸（或载体）毡56之间的2层高位调浆箱50形成了棉纸网64，所述常规湿压造纸毡56至少部分地包绕在成型辊54和压辊58之间。然后将棉纸网64从湿压造纸毡56输送到向压辊58施加真空的Yankee干燥器60。在由压辊58将棉纸网施加到Yankee干燥器60之前，通常用喷杆59将粘合剂混合物喷涂到Yankee干燥器60的表面上。天然气加热罩（未示出）可局部地围绕Yankee干燥器60，这有助于干燥所述棉纸网64。用起皱刮刀刀片将棉纸网64从Yankee干燥器60中移除。可将两个棉纸网64叠合起来进行压延。可将所形成的2层棉纸制品缠绕在硬辊上。

在本发明的其他实施方案中，通过第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25的直接施加可形成沿脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的z-方向的第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25的梯度。在一个实施方案中，第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25被施加到脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的一侧。在另一个实施方案中，脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的一侧充满着第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25。在另一个实施方案中，通过将第一水不溶性化学添加剂24施加到脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的一侧，而将第二水不溶性化学添加剂25施加到脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的另一侧（相对侧）可形成沿脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的z-方向的双重梯度。词语“z-方向”是指穿过网材料厚度的方向。

可施加第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25以便于形成一个梯度，其中沿脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的z-方向从由第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25所处理的脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的侧面到脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的中间布置有第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25中每一种的大约100%，而沿脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的z-方向从脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36

的中间到脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的相对侧基本上没有布置任何第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25。

可施加第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25以便于形成一个梯度，其中沿脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的z-方向从由第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25所处理的脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的侧面到脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的中间布置有第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25中每一种的大约66%，而沿脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的z-方向从脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的中间到脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的相对侧布置有第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25中每一种的大约33%。还可形成这样的梯度，其中从脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的一个侧面布置有第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25中每一种的100%、75%、60%、50%、40%、25%或0%，而从脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的相对侧布置有第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25中每一种的大约0%、25%、40%、50%、60%、75%或100%。

应该理解的是，在这些实施方案的任意一个中，第一和第二水不溶性化学添加剂24和25都可各自被施加于脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的相对侧。或者，第一和第二水不溶性化学添加剂24和25都可被施加于脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的两个相对侧。仍然在另一种变化中，第一和第二水不溶性化学添加剂24和25可只被施加于脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的一侧。在只有第一水不溶性化学添加剂24被施加到脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36上时，第一水不溶性化学添加剂24可被施加到脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的一侧或两个相对侧。

在本发明的另一个实施方案中，第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25的量可从标准量中减少，同时由于第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25在脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36之上或之中的分布，仍然可以提供独特的产品特性，这与本发明的一个实施方案相反，其中第一和/或第二水不溶性化学添加剂24和25均衡分布于脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36。脱水纤维幅33和/或干燥纤维幅36的第一和/或第

二水不溶性化学添加剂24和25的施加梯度的形成是实现这一点的一种方法。

依照本发明为了只处理一部分纤维而直接施加水不溶性化学添加剂可导致产生具有不同于具有经均匀化学处理纤维的产品特性的产品。另外，直接施加通常需要更少量的水不溶性化学添加剂以获得纸增强作用，从而使得由于造纸水系中未保留的水不溶性化学添加剂所造成的有害影响最小化。

多种流化床涂布系统可适于将不溶于水化学添加剂涂布到纸浆纤维上或者利用不溶于水化学添加剂处理纸浆纤维以增强纸浆纤维的性能或者增强纸浆纤维在制造经化学处理的最终纸制品或者棉纸制品的工艺和方法中的性能。例如，人们可使用Wurster流化床涂布机，诸如Lasko公司的Ascoat Unit Model 101 (Leominster, Mass.)，Fluid Air有限公司的Magnacoater® (Aurora, Illinois)，或者在1997年4月29日授权给Brinen等人的美国专利US 5,625,015中披露的改进型Wurster涂布机，这些在这里作为参考。Wurster流化床涂布技术是一种最常用的用于颗粒涂布的常规方法，最初开发这种技术是为了固体颗粒材料，诸如粉末、细粒和晶体的封装。但是根据本发明，该技术可适于将至少一种不溶于水化学添加剂涂层输送到纸浆纤维上。

涂布机通常被制成一种圆筒状或者锥形（顶部直径大于底部直径）容器的形式，利用空气喷射器或者具有多个喷射孔的分配板在底部喷射空气。纸浆纤维在气流中被流化。一个或者多个喷嘴在能够与移动的纸浆纤维充分接触的位置处喷射最初以液体、浆液或者泡沫的形式提供的不溶于水化学添加剂。纸浆纤维在壁或者挡板后面上下移动，纸浆纤维在那里被引导以再次进入流化床并且被再次涂布（处理），利用第二种水不溶性化学添加剂进行处理，或者可被移除和再次被处理。同时也可通过一个或者多个喷嘴同时利用两种或者多种水不溶性化学添加剂对纸浆纤维进行处理。周围的干燥空气或者较高的空气温度或者施加其他形式的能量（微波、红外线辐射、电子束、紫外线辐射、蒸气等）使纸浆纤维上的化学添加剂干燥或者硬化。纸浆纤维多次停留在流化床中以及在纸浆纤维上以提供所需的一种或者多种水不溶性化学添加剂的处理量。

原始的Wurster流化床涂布机在下列文献中披露：1957年7月16日授权给D.E. Wurster的美国专利US 2,799,241；1963年5月14日授权给D.E. Wurster的美国专利US 3,089,824；1964年1月7日授权给J.A. Lindlof等的美国专利US 3,117,024；1965年7月27日授权给D.E. Wurster和J.A. Lindlof的美国专利US 3,196,827；1965年9月21日授权给D.E. Wurster等的美国专利US 3,207,824；1966年3月21日授权给D.E. Wurster和J.A. Lindlof的美国专利US 3,241,520；以及1966年5月31日授权给D.E. Wurster的美国专利US 3,253,944，这些专利文献引用于此作为参考。较近的使用Wurster涂布机的示例披露在1986年11月18日授权给Nuwayser等的美国专利US 4,623,588，该文献引用于此作为参考相关的装置披露在1993年10月19日授权给Littman等的美国专利US 5,254,168中，该专利文献引用于此作为参考。

其他涂布方法不需取决于气流中的纸浆纤维的颗粒流态化。可在造纸程序期间在纸浆纤维由摇动器或其他脉动装置机械颤动时对纸浆纤维进行喷涂或用一种或多种水不溶性化学添加剂处理纸浆纤维，之后可将纸浆纤维分离或分解，所述造纸程序期间诸如在纸浆纤维从一个容器中落入另一个容器中时、在移动器皿或具有旋转桨的器皿诸如Forberg颗粒涂布机（Forberg AS, Larvik, Norway）中翻动纸浆纤维时，所述涂布机可在不用施真空以将水不溶性化学添加剂保持在纸浆纤维表面的情况下被操纵，或者当纸浆纤维停在一个台子上时。在一个实施方案中，如1987年6月23日授权给Sparks等人的美国专利No.4,675,140中所披露的，可首先使得纸浆纤维与一种水不溶性化学添加剂相结合，然后通过离心力将纸浆纤维分离为独立的涂覆过的（经处理的）纸浆纤维，该文献引用于此作为参考。

用于涂覆干燥颗粒的系统也可适用于本发明的纸浆纤维。所述设备的实例包括：

Aveka Corp.(Woodbury, MN)的磁性辅助压紧涂布，其中通过改变磁场使得腔室中的磁性颗粒摇动，使得目标颗粒和涂覆物质反复地碰撞，从而致使目标颗粒涂覆；

Hosokawa Micron Corp（Hirakata, Osake, 日本）的Mechanofusion，其中滚筒中的颗粒和涂覆物质被周期性地迫入臂垫下面的缝隙中，从

而使得物质受热并结合在一起以形成涂覆颗粒，这是一种当包含热塑性材料时尤其有效的方法；

Tokuju Corporation (Hirakata, 日本) 的Theta Composer, 其中一对旋转的椭圆封头使得颗粒和涂覆物质机械地聚集；

Thyssen Henschel Industritechnik (Kassel, 德国) 的Henschel混合器, 认为其可用于将颗粒与聚合材料相混合；

Nara Machinery (Tokyo, 日本) 的Hybridizer, 所述Hybridizer使用高速旋转的刮刀以便于将涂覆粉末冲击到气流所携带的颗粒上；以及新泽西技术协会的旋转流化台涂布机, 所述涂布机包括其中装有颗粒的多孔渗水的旋转缸。受压空气进入所述缸壁并朝向中心的内部出口孔流动。通过腔室壁的气流可逆着离心力使得颗粒流化。当颗粒被流化时, 被喷射到腔室中的涂覆物质可撞击到颗粒上并涂覆它们。

在干燥颗粒涂布系统下, 可通过任何技术首先用第一水不溶性化学添加剂处理纸浆纤维, 然后用粉末状的第二水不溶性化学添加剂处理纸浆纤维。还可同时用第一和第二水不溶性化学添加剂处理纸浆纤维。这样做形成了这样一种涂布处理, 其中, 第二水不溶性化学添加剂被选择性地分布到涂布处理的外表面附近, 并且其中靠近于纸浆纤维的涂布处理的部分可基本上没有第二水不溶性化学添加剂。

以实例的方式, 图4和图5示出了两种可用于涂布本发明所涉及的纸浆纤维130的流化床涂覆工艺。在图4中, 示出的设备120包括内部圆柱形隔板122、外部圆柱形隔板124以及具有中央多孔或烧结区以便于喷射气体以夹带纸浆纤维130的分配板126。大部分流化气流直接穿过内部圆柱形隔板122。这样, 纸浆纤维130的总的流动型式是在内部圆柱形隔板122内部向上, 以及在内部圆柱形隔板122外部向下。与几种通用形式的Wurster工艺不同, 在图4的设备120中, 喷嘴128被布置于设备120的底部, 刚好在分配板126的上方。喷嘴128向上喷射, 提供水不溶性化学添加剂的喷雾132对于纸浆纤维130的同向施加。本领域中任何适合的喷嘴和输送系统都可使用。

除已去除了图4的内部圆柱形隔板122以外, 图5与图4相似, 并且现在分配板126的多孔或烧结区基本遍布整个分配板126。

图4设备的许多特征都可在本发明的保护范围内进行改进。例如，可用一个或多个挡板或流动导向器（未示出）替代内部圆柱形隔板122。外部圆柱形隔板124或内部圆柱形隔板122的壁可为斜削形的并且可被用于去除纸浆纤维130或从一个或多个喷嘴（未示出）添加水不溶性化学添加剂的口或开口阻断。外部圆柱形隔板124或内部圆柱形隔板122或者两者都可旋转、振动或摆动。在处理操作（例如旋转、振动或摆动）过程中分配板126还可移动。多种喷嘴和输送系统都可用于输送涂布物质，包括GS制造业（Costa Mesa, 加利福尼亚）的Silicone Dispensing System。可从设备120的任何位置通过喷涂、或通过幕帘涂布或开槽涂布或其他适合于移动纸浆纤维130流的工艺施加水不溶性化学添加剂。

## 实施例

下面的实施例将描述如何生产依照本发明所描述的经化学处理的纸浆。在这些实施例中，施加的定义是指在处理之后干燥纤维层上的所测量的化学制品的量。该量是通过测量方法部分中的化学制品测量方法所确定的。

这些实施例中的化学制品保留水平被定义为施加的化学制品处理的百分率，即在经处理的纤维层在水中被分散为低固体含量百分率之后属于纤维上的百分率。依照等式1计算保留百分比。

$$\%R=Cw/Cf (100\%) \quad \text{等式1}$$

其中%R为化学制品保留百分比

Cf为所测量的施加到纸浆的化学制品量，单位为kg/MT

Cw为所测量的分散的和改造的纸浆中的化学制品量

## 测量方法

通过在用二乙基醚合三氟化硼（boron trifluoride diethyl etherate）进行衍生（derivitization）之后用气相色谱分析测量样品的硅氧烷化合物含量。通过将 $0.1000 \pm 0.0010$ 克包含接近0.1毫克的硅氧烷化合物的纤维素样品按量配给20毫升的预留空间小瓶中而开始该程序。将 $100 \mu\text{L}$ 二乙基醚合三氟化硼添加到小瓶中。在反应一个小时后，用气相色谱分析（GC）分析小瓶预留空间的 $\text{Me}_2\text{SiF}_2$ 。所使用的GC系统是具有

Hewlett-Packard7964 自动取样器和火焰离子化检测器的 Hewlett-Packard型5890。使用了从J&W Scientific（目录# 115-3432）购得的GSQ柱体（30m×0.53mm内径）。GC系统使用氦气作为载体气体以16.0mL的流速穿过柱体并在检测器处补充14mL。喷射器温度为150℃，检测器温度为220℃。色谱分析条件为50℃数分钟，到150℃具有10℃/分钟的斜面。该最终温度保持5分钟。二甲基二氟硅的保留时间为7分钟。

通过用已知量的硅氧烷样品处理比较样品而制备校准试样。用适合的溶剂形成硅氧烷化合物的稀释液。然后在通过在烤炉中加热而进行衍生之前去除该溶剂。校准标准被用于准备与GC检测器分析物峰面积相对的硅氧烷量的线形拟合。该曲线然后用于确定未知样品中分析物的量，而后通过用棉纸重量除而转变为硅氧烷化合物的添加百分比。

用索克利特萃取法程序通过重量（gravimetric）分析法测量包含矿物油的样品。样品重为10.00±0.01g到接近1mg。然后耗费4个小时用氯仿以索克利特法萃取样品。去除氯仿并蒸发，留下需要的化合物，然后称重。使用校准试样，其中用所关心的已知化合物量强化未经处理的纸浆样品。校准曲线用于将萃取物质性质调整为纤维素纸浆以及调整索克利特萃取法效率。

用高效液体色谱（HPLC）方法测量包含聚乙二醇（PEG）的样品。该方法包括耗费3个小时测量5.00±0.01g的纤维样品并在室温下萃取100mL甲醇。100μL甲醇样品被提取并在由Waters 600E系统控制器所驱动的Waters HPLC泵上进行分析。这些试验中所使用的柱体是Phenomenex Luna C8 HPLC分析柱（150mm×4.6mm，5μm）。在使用之前通过运转5%乙腈/95%水溶液15分钟使得所述柱平衡。所使用的检测器为Sedex 55蒸发式光散射检测器。在柱体中用每分钟5%到50%乙腈的浓度梯度的乙腈/水溶液运载甲醇样品。通过用PEG-400储备溶液强化比较样品来准备校准试样，然后在55℃的烤炉中干燥样品48小时。与PEG浓度相对的校准HPLC峰面积与二阶多项式相配。然后用该等式计算未知样品中的PEG浓度。

### 实施例1



该实施例中未经处理的纸浆是pH值为4.5的完全漂白了的桉树纸浆纤维。参照图1，将该纤维形成为基重为900克/平方米的烘干纸浆的层形式，将纤维压制并干燥到固体含量百分数近似于为85的程度。接下来，从位于美国中北部密执安州的Dow Corning公司可购得的作为DC-200硅树脂出售的纯聚二甲基硅氧烷被施胶压榨于纤维层上。在只将液体施加到底部辊的情况下在15pli下进行施胶压榨。压区的辊由底部上的硬橡胶和顶部上的Durarock组成。施加到纤维层的化学制品量近似于为43千克/公吨桉树纤维。该量是通过前面所述的解析气相色谱分析方法确定的。允许化学制品保留在纸浆层上2星期，之后耗费5分钟用40°F的水在英国纸浆粉碎机中将化学制品分散为固体含量百分数近似于为1.2的程度，所述纸浆粉碎机可从Lorentzen和Wettre, Atlanta, GA处购得。然后将样品稀释为0.3的稠度并在从Voith Inc.Appleton, WI处购得的正方形（9×9英寸）的凹部手抄纸模子中将其形成为手抄纸。通过手用吸墨纸将手抄纸压出模子，并在100磅/平方英寸下压制纸的反面1分钟。接着用从Voith Inc.Appleton, WI处购得的凹部蒸气电炉将手抄纸以反面向上的方式干燥2分钟，蒸气电炉带有加重帆布罩，所述帆布罩具有称重为4.75磅的充铅黄铜管以保持张力。从手抄纸中取得样品并用其确定硅氧烷的浓度。将硅氧烷的浓度水平转换为百分比保留基数。在表1中示出了化学制品保留水平。

通过取得未经处理的纸浆并加入近似于与经处理的纸浆相同量的硅氧烷而产生出对照样品。在英国粉碎机中将纸浆、水和硅氧烷混合5分钟并用其形成如前面所述的标准手抄纸。然后将来自于该处理的手抄纸作为对照比较来测量化学制品保留。在表1中也示出了其数据。

## 实施例2

除所施加的化学制品为从位于美国中北部密执安州的Dow Corning公司购得的衍生聚硅氧烷，DC Q2 8220之外，实施例2与实施例1相似。聚硅氧烷在100%活性含量下在63kg/MT的附加水平下被施加。

## 实施例3

除所施加的化学制品为从位于美国中部洛杉矶的Penreco购得的通常作为Drakeol 7 Lt出售的矿物油之外，实施例3与实施例1相似。矿物油在100%活性含量下在85kg/MT的附加水平下被施加。

#### 实施例4

参照图4，完全漂白了的桉树纤维被引入到腔室中，所述腔室从基底处的4-英寸直径向上逐渐变化到主腔室顶部的6-英寸直径。该单元在底部具有用作分配板的带孔板，另外喷嘴安装于腔室的中央。通过调整分配板中的气流，100克的碎屑形式的固体含量百分数为39%的烘干纸浆纤维在所述腔室中被流化。入口气流为55 SCFM和160°F。从位于美国中北部密执安州的Dow Corning公司购得的DC 2-8194硅氧烷通过所述喷嘴被引入并被雾化到容纳流化纤维的腔室中。作为水乳状液的硅氧烷在70°F和0.52%下被供应到喷嘴处。用于雾化硅氧烷的空气在1.1 SCFM下。纤维被硅氧烷所涂覆并由流态化空气所干燥。通过调整纤维被流化的时间以及所施加的硅氧烷的量，将2.0kg/MT的硅氧烷涂覆在纤维上。通过前述气相色谱分析方法确定所施加的量。允许化学制品保留在纸浆层上8星期，之后耗费5分钟用40°F的水在英国纸浆粉碎机中将化学制品分散为固体含量百分数近似于为1.2%的程度，所述纸浆粉碎机可从Lorentzen和Wettré, Atlanta, GA处购得。然后将样品稀释为0.3的稠度并在从Voith Inc. Appleton, WI处购得的正方形（9×9英寸）的凹部手抄纸模子中将其形成为手抄纸。通过手用吸墨纸将手抄纸压出模子，并在100磅/平方英寸下压制纸的反面1分钟。接着用从Voith Inc. Appleton, WI处购得的凹部蒸气电炉将手抄纸以反面向上的方式干燥2分钟，蒸气电炉带有加重帆布罩，所述帆布罩具有称重为4.75磅的充铅黄铜管以保持张力。从手抄纸中取得样品并用其确定硅氧烷的浓度。将硅氧烷的浓度水平转化为百分比保留基数。在表1中示出了化学制品保留水平。

通过取得未经处理的纸浆并加入近似于与经处理的纸浆相同量的硅氧烷而产生出对照样品。在英国粉碎机中将纸浆、水和硅氧烷混合5分钟并用其形成如前面所述的标准手抄纸。然后将来自于该处理的手抄纸作为化学制品保留的对照比较来测量。在表1中也示出了其数据。

#### 实施例5

除用较长的流化和施加14kg/MT的DC 2-8194聚硅氧烷以及涂覆时期允许用更多DC 2-8194聚硅氧烷处理纸浆纤维的之外，实施例5与实施例4相似。

### 实施例6

该实施例中未经处理的纸浆是pH值为4.5的完全漂白了的桉树纸浆纤维。参照图1，将该纤维形成为基重为900克/平方米的烘干纸浆的层形式，将纤维压制并干燥到固体含量百分数近似于为85%的程度。接下来，从位于美国中北部密执安州的Dow Corning公司可购得的作为DC-200硅树脂出售的纯聚二甲基硅氧烷被施胶压榨于纤维层上。在只将液体施加到底部辊的情况下在15pli下进行施胶压榨。压区的辊由底部上的硬橡胶和顶部上的Durarock组成。施加到纤维层的化学制品量近似于为43千克/公吨桉树纤维。该量是通过前面所述的解析气相色谱分析方法确定的。允许化学制品保留在纸浆层上3星期，之后使其与未经处理的桉树纸浆以1：9的比例相结合处理为未经处理纸浆比率。用120°F的热水将结合的纸浆分散为1.5的固体含量百分数。浆状的纸浆被进一步稀释为0.20原料百分数，所述浆状的纸浆用于生产层状的柔软棉纸制品。用图3中所示的总体工艺制造所述棉纸制品。第一原料层包含经化学处理的桉树硬木纸浆纤维，它构成棉纸网重量的65%。第一原料层为与成形织物相接触的第一层并且也是与Yankee干燥器的干燥表面相接触的层。第二原料层包含北方软木牛皮纸浆纤维，它构成棉纸网重量的35%。用Yankee干燥器抽真空、压制并干燥而将这两层在15%的固体含量百分比下被压在一起。

从位于西部的新泽西州的Cytec Industries Inc处购得的改性聚丙烯酰胺干强度剂，Parez631 NC被添加到软木层的纸浆纤维中。在整个棉纸网中Parez631 NC以纸浆纤维的0.2%的附加水平被添加到厚坯中。从位于Wilmington, Delaware的Hercules Inc处购得的聚酰胺表氯醇湿强度剂以占整个棉纸网中纸浆纤维0.2%的添加水平被添加到桉树和北方软木牛皮纸装备。棉纸网的基重为约7.0磅/2880平方英尺烘干棉纸网。

参照图3，用两个具有94M成形织物的高位调浆箱与一个常规湿压造纸（或载体）毡（Duramesh是从位于纽约的奥尔巴尼的Albany International购得的）构成棉纸网，所述94M成形织物是从位于纽约的

奥尔巴尼的Albany International购得的, 所述湿压造纸毡至少部分地卷绕成型辊和压辊。棉纸网的基重为约7.0磅/2880平方英尺烘干棉纸网。然后通过压辊将棉纸网从造纸毡输送到Yankee干燥器。在将棉纸网输送到Yankee干燥器之前造纸毡上的棉纸网的水份含量为80%。在施加压辊后棉纸网的含水量为55%。在由压辊施加棉纸网之前, 使用喷杆将粘合剂混合物喷涂到Yankee干燥器表面。如授权给Wendt等人的美国专利No.5,730,839中所披露的, 粘合剂混合物由40%的聚乙烯醇、40%的聚酰胺树脂以及20%的季铵化聚酰胺型胺类构成, 该专利文献引用于此作为参考。粘合剂混合物的施加率为6磅干燥粘合剂/棉纸网中的每公吨干燥纸浆纤维。局部地围绕Yankee干燥器的天然气加热罩具有约680°F的供气温度, 这有助于干燥所述棉纸网。如用手提式红外温度枪所测量的, 在施加起皱刮刀以后棉纸网的温度为225°F。16英寸宽的棉纸网的机速为50英尺/分钟。起皱刮刀具有10度斜面并且装有¼英寸伸出部分。取得棉纸样品并使用前述气相色谱分析方法分析硅氧烷的浓度。将硅氧烷的浓度水平转化为百分比保留基数。在表1中示出了化学制品保留水平。

通过取得未经处理的纸浆、使之浆化并加入近似于与经处理的纸浆相同量的硅氧烷而产生出对照样品。如在该实例中前面所述的, 纸浆、水和硅氧烷浆用于形成棉纸制品。然后将来自于该处理的棉纸作为化学制品保留的对照比较来测量。在表1中也示出了其数据。

### 实施例7

除所施加的化学制品为从位于美国中北部密执安州的Dow Corning公司购得的衍生聚硅氧烷DC Q2 8220之外, 实施例7与实施例6相似。聚硅氧烷在100%活性含量下在63kg/MT的附加水平下被施加。

### 实施例8

该实施例中未经处理的纸浆是pH值为4.5的完全漂白了的桉树纸浆纤维。参照图1, 将该纤维形成为基重为900克/平方米的烘干纸浆的层形式, 将纤维压制并干燥到固体含量百分数近似于为50的程度。接下来, 从位于美国中北部密执安州的Dow Corning公司可购得的作为2-1938硅树脂出售的聚硅氧烷的6.3% (活性含量基数) 的水乳状液被喷涂纤维层的表面上。通过用具有A100轴流式叶轮的Lightnin Duramix

混合器将2-1938化合物与120°F的水混合10分钟而形成乳状液，所述Lightnin Duramix混合器是从纽约罗彻斯特的Lightnin Mixers处购得的。用从McMaster-Carr购得的具有80度喷射角的15个迷你中空雾锥喷嘴实施喷涂。喷嘴的中心-中心相隔2.5英寸，距离纸1.5英寸。将喷嘴对齐以便于垂直于单次覆盖的纸喷涂。喷嘴的位置在干燥器区域之前3英尺。通过将散布推进压力调整为60psig而将每个喷嘴的输出都调整为55毫升/分钟。施加到纤维层的化学制品的量为7.5千克/每公吨桉树纤维。在施加后用蒸汽加热转筒干燥器将纸浆干燥到固体含量百分比为95%的程度。该化合物允许在纸浆层上保留2星期，之后用120°F的热水将其分散为固体含量百分比为1.5%的程度。然后经化学处理的纸浆被进一步稀释到0.20原料百分数，所述纸浆用于生产层状的柔软棉纸制品。用图3中所示的总体工艺制造所述棉纸制品。第一原料层包含经化学处理的桉树硬木纸浆纤维，它构成棉纸网重量的65%。第一原料层为与成形织物相接触的第一层并且也是与Yankee干燥器的干燥表面相接触的层。第二原料层包含北方软木牛皮纸浆纤维，它构成棉纸网重量的35%。用Yankee干燥器抽真空、压制并干燥而将这两层在15%的固体含量百分比下被压在一起。

从位于西部的新泽西州的Cytac Industries Inc处购得的改性聚丙烯酰胺干强度剂，Parez 631 NC被添加到软木层的纸浆纤维中。在整个棉纸网中Parez 631 NC以纸浆纤维的0.2%的附加水平被添加到厚坯中。从位于Wilmington, Delaware的Hercules Inc处购得的聚酰胺表氯醇湿强度剂以占整个棉纸网中纸浆纤维0.2%的添加水平被添加到桉树和北方软木牛皮纸装备。棉纸网的基重为约7.0磅/2880平方英尺烘干棉纸网。

参照图3，用两个具有94M成形织物的高位调浆箱与一个常规湿压造纸（或载体）毡（Duramesh是从位于纽约的奥尔巴尼的Albany International购得的）构成棉纸网，所述94M成形织物是从位于纽约的奥尔巴尼的Albany International购得的，所述湿压造纸毡至少部分地卷绕成型辊和压辊。棉纸网的基重为约7.0磅/2880平方英尺烘干棉纸网。

然后通过压辊将棉纸网从造纸毡输送到Yankee干燥器。在将棉纸网输送到Yankee干燥器之前造纸毡上的棉纸网的水份含量为80%。在施加压辊后棉纸网的含水量为55%。在由压辊施加棉纸网之前，使用喷

杆将粘合剂混合物喷涂到Yankee干燥器表面。如授权给Wendt等人的美国专利No.5,730,839中所披露的,粘合剂混合物由40%的聚乙烯醇、40%的聚酰胺树脂以及20%的季铵化聚酰胺型胺类构成,该专利文献引用于此作为参考。粘合剂混合物的施加率为6磅干燥粘合剂/棉纸网中的每公吨干燥纸浆纤维。局部地围绕Yankee干燥器的天然气加热罩具有约680°F的供气温度,这有助于干燥所述棉纸网。如用手提式红外温度枪所测量的,在施加起皱刮刀以后棉纸网的温度为225°F。16英寸宽的棉纸网的机速为50英尺/分钟。起皱刮刀具有10度斜面并且装有¾英寸伸出部分。取得棉纸样品并使用前述气相色谱分析方法分析硅氧烷的浓度。将硅氧烷的浓度水平转化为百分比保留基数。在表1中示出了化学制品保留水平。

通过取得未经处理的纸浆、使之浆化并加入近似于与经处理的纸浆相同量的硅氧烷而产生出对照样品。如在该实施例中前面所述的,纸浆、水和硅氧烷浆用于形成棉纸制品。然后将来自于该处理的棉纸作为化学制品保留的对照比较来测量。在表1中也示出了其数据。

### 实施例9

该实施例用于示出该工艺中所使用的溶水性化合物的低保留水平以及该工艺为何只有水不溶性化合物。除使用6.3% (活性含量基数)的聚乙二醇的水乳状液以外,实施例9用与实施例8中相同的方法制备纸浆。所使用的聚乙二醇的平均重为400,并且可从位于美国康涅狄格西南的丹伯里的Union Carbide购得。通过向分散的纸浆中添加该化合物而产生与实施例8中所描述的相同的控制,其中用聚乙二醇取代硅氧烷。在表1中可发现各个数据。

表1.化学制品保留水平

| 实施例  | 化学制品<br>化合物   | 施加方法 | 化学制品<br>施 加<br>(kg/MT 经<br>处理纤维) | 改性样品 | 化学制品<br>保留(%) | 湿端施加<br>对比保留<br>(%) |
|------|---------------|------|----------------------------------|------|---------------|---------------------|
| 实施例1 | DC 200        | 施胶压榨 | 43                               | 手抄纸  | 48%           | 0%                  |
| 实施例2 | DC Q2<br>8220 | 施胶压榨 | 63                               | 手抄纸  | 75%           | 7%                  |
| 实施例3 | 矿物油           | 施胶压榨 | 85                               | 手抄纸  | 40%           | 11%                 |

|      |               |                 |     |     |     |     |
|------|---------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|
| 实施例4 | DC<br>2-8194  | Wurster 涂<br>布机 | 2.0 | 手抄纸 | 85% | 36% |
| 实施例5 | DC<br>2-8194  | Wurster 涂<br>布机 | 14  | 手抄纸 | 84% | 40% |
| 实施例6 | DC 200        | 施胶压榨            | 43  | 棉纸  | 43% | 24% |
| 实施例7 | DC Q2<br>8220 | 施胶压榨            | 63  | 棉纸  | 27% | 2%  |
| 实施例8 | DC<br>2-1938  | 喷涂              | 7.5 | 棉纸  | 73% | 0%  |
| 实施例9 | PEG 400       | 喷涂              | 10  | 棉纸  | 7%  | 4%  |

虽然已结合具体实施例描述了本发明，但是应该理解的是，本领域熟练人员可根据以上描述进行许多替换、修正和改进。因此本发明涵盖所有的所述替换、修正和改进，这些替换、修正和改进都在所附权利要求的精神和保护范围内。

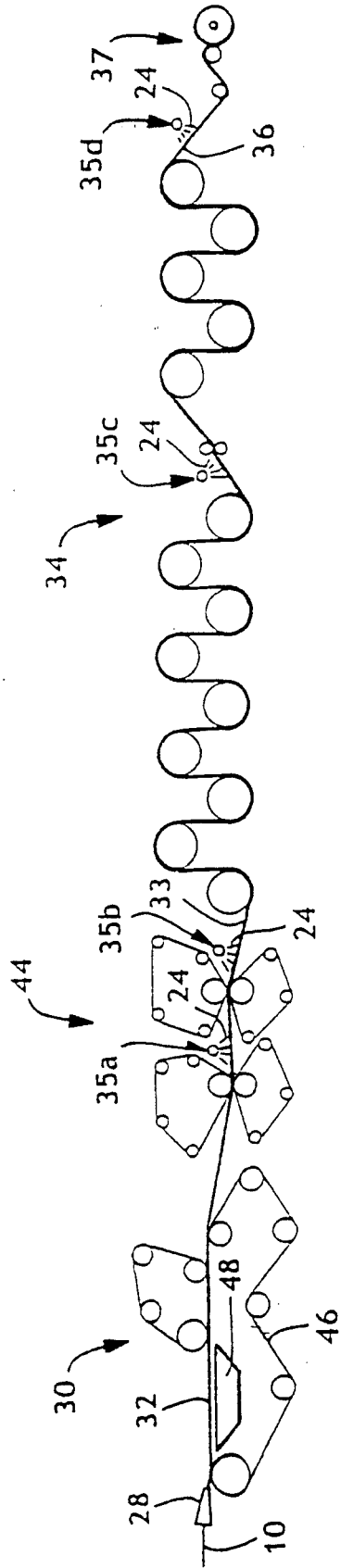


图1



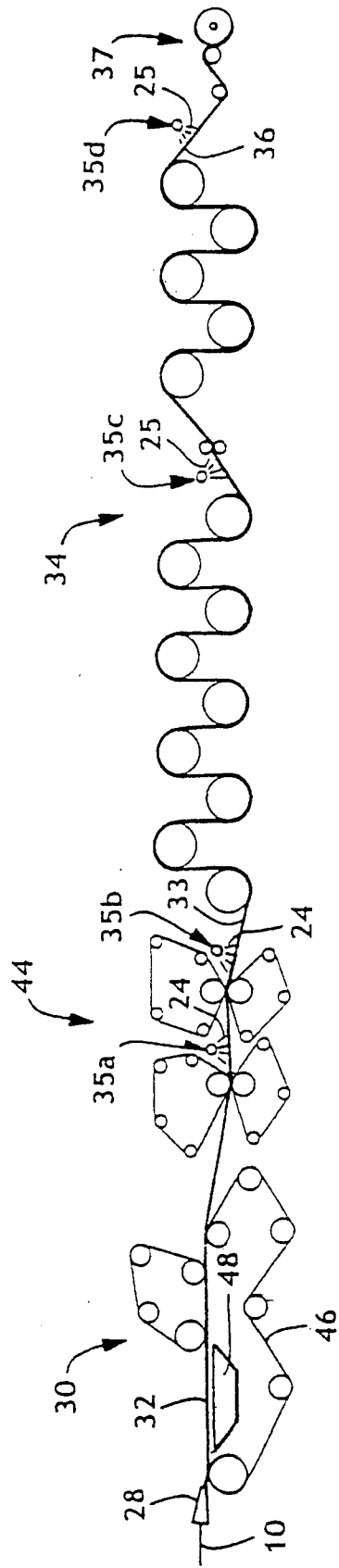


图 2

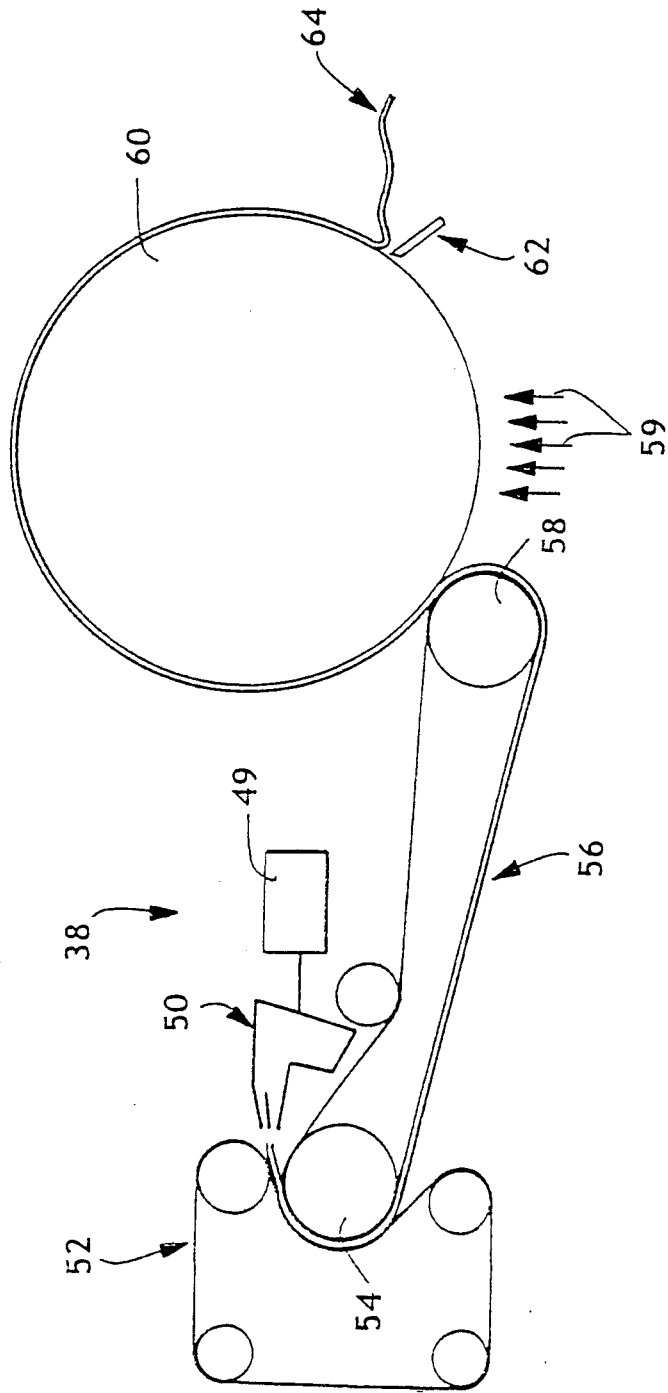


图 3

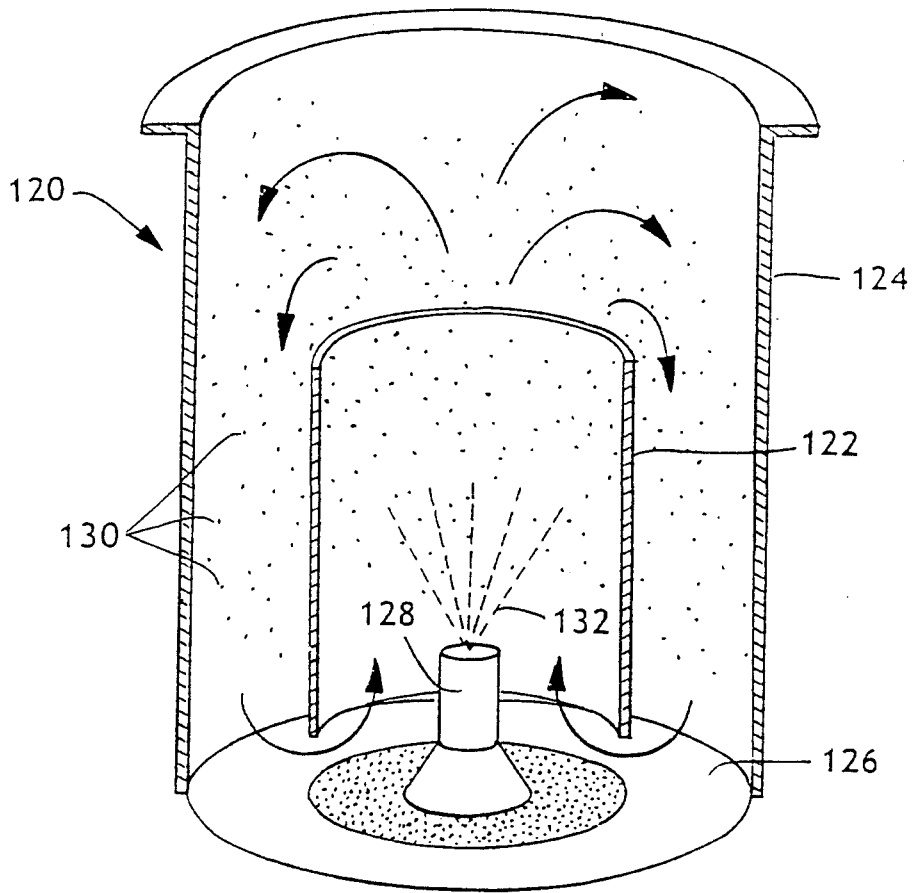


图 4

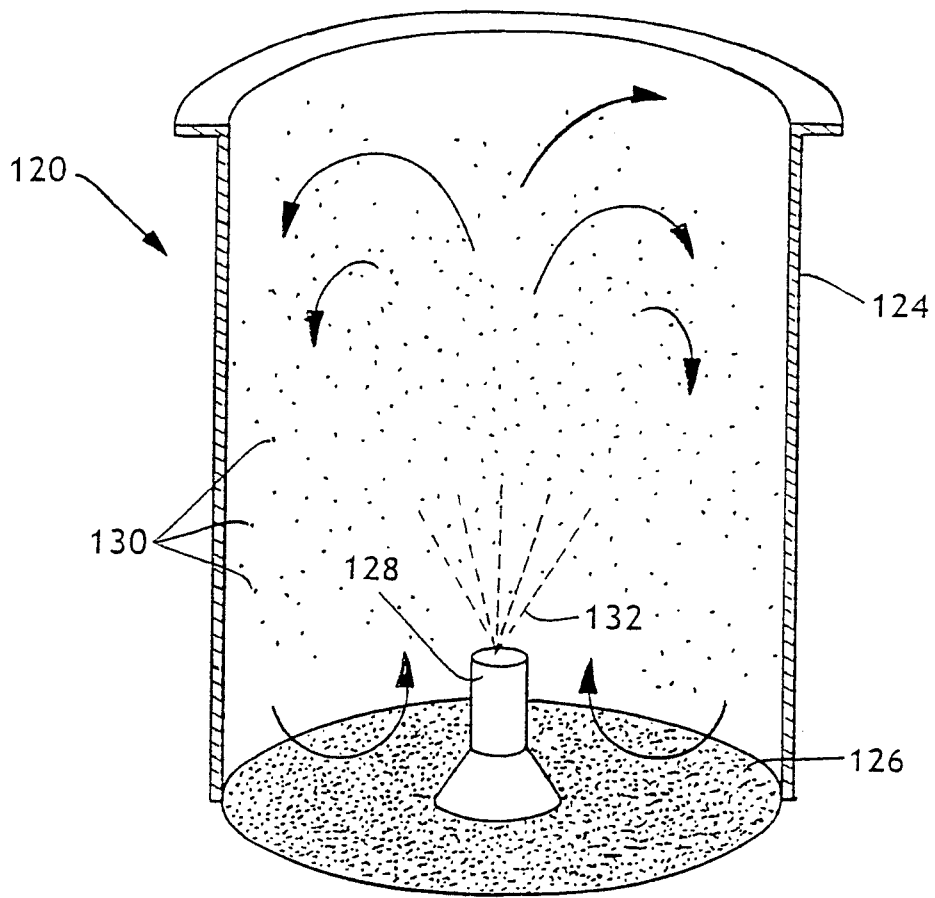


图 5