



[12] 发明专利申请公开说明书

[11] CN 86 1 01888 A

[43] 公开日 1987年9月30日

(21) 申请号 86 1 01888

(22) 申请日 86.3.22

(30) 优先权

(32) 85.3.22 (33) US (31) 714,722

(71) 申请人 联合碳化公司

地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 乔治·梅肯·布赖恩特

拉塞尔·李·布朗

(74) 专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 罗宏 卢新华

(54) 发明名称 用泡沫处理湿纸的方法

(57) 摘要

本发明涉及经特殊配制, 作纸处理剂用的泡沫组  
合料, 它可涂布到例如在高速造纸过程中生产的湿部  
纸幅上, 而使处理剂均匀分布, 处理后纸的性质可以  
同干法处理后纸的性质相当。

1.处理湿纸的一种方法，它包括：

(A)生产一种含有气体的泡沫和一种液体处理组合料，此液体组合料由液体载体、纸处理剂和起泡剂组成，泡沫的密度从约0.005到0.8克/厘米<sup>3</sup>，气泡平均直径从约0.05到约0.5毫米，泡沫的半寿期从约1分到约60分钟；

(B)使该泡沫通过至少一个泡沫涂布器的喷嘴，使喷嘴的上下游唇板间的锐孔内充满此种泡沫；

(C)使一种水分含至少约5%（重量）的湿纸幅，沿所述上游唇板到下游唇板的方向上通过该喷嘴；

(D)把一控制量的上述泡沫涂布到述及的湿纸幅表面，使前述的纸处理剂平均地分布在该湿纸幅上。

2.按照权利要求1提出的方法，其中纸处理剂是一种施胶辅助剂、粘合剂或着色剂。

3.按照权利要求2提出的方法，其中纸处理剂是淀粉、湿强度树脂或干强度树脂、染料或颜料。

4.按照权利要求1提出的方法，其中湿纸的水分含量从至少约5%（重量）至使纸饱和的水平。

5.按照权利要求4提出的方法，其中湿纸的水分含量为从约5%（重量）到约40%（重量）。

6.按照权利要求1提出的方法，其中气体是空气，液体载体是水。

7.一种用于生产经过处理的纸的方法，它包括：

(A)生产水分含量至少约为5%（重量）的湿纸幅；

(B)生产含有气体的泡沫和液体处理料，该处理料包括液体载

体、纸处理剂和起泡剂，其中泡沫的密度从约0.005到约0.8克/立方厘米，气泡的平均直径从约0.05到约0.5毫米，泡沫的半寿期从约1分钟到约60分钟；

(C)使该泡沫通过至少一个泡沫涂布器的喷嘴，使喷嘴的上下游唇板的锐孔内充满该泡沫；

(D)使该湿纸幅沿前述的上游唇板到下游唇板的方向通过该喷嘴口；

(E)把一控制量的上述泡沫涂布到该湿纸幅的表面，使纸处理剂平均地分布在该湿纸幅上；

(F)干燥该湿纸幅；

(G)回收干燥的、处理过的纸幅。

8.按照权利要求7提出的方法，其中纸处理剂是一种施胶辅助剂、粘合剂或着色剂。

9.按照权利要求8提出的方法，其中纸处理剂是淀粉，湿强度树脂或干强度树脂，染料或颜料。

10.按照权利要求7提出的方法，其中湿纸的水分含量从至少约5%（重量）直至使纸饱和的水平。

11.按照权利要求10提出的方法，其中湿纸的水分含量从约5%（重量）到约40%（重量）。

12.按照权利要求7提出的方法，其中气体是空气，液体载体是水。

## 用泡沫处理湿纸的方法

本发明涉及湿纸的，尤其是造纸过程中所产生之湿纸幅的处理方法，更其体地说，本发明涉及采用含有纸处理剂的起泡组合料的一类方法。

采用本工艺领域中周知的湿法制纸技术时，造纸的过程涉及到利用纸纤维在水中组成水悬浮液的木浆这种原料，来生产称之为纸幅的非编织纸。应用这种湿法工艺造纸时，通常需要形成由高达百分之几（重量）的，悬浮在水中的纸纤维组成的纸浆悬浮液。将此种纤维悬浮液浇注到网带一类筛子上，让水排出而得到湿部纸幅。该纸幅也可以通过一个压榨部，挤压出更多的水分。这种压榨或未压榨过的湿部纸幅通常再经空气和/或加热干燥，使纸中的含水量一般降低到干部纸成品的10%（重量）以下。

在上述造纸过程中，应用了包括特性剂或官能剂在内的纸处理剂。可以通过添加工艺特性剂这种形式来加入上述纸处理剂，以辅助造纸工艺；或者也可以作为产品特性剂来将这些试剂加到纸中。

已经采用了挤水辊、喷淋、筛孔或浆叶等各种方法以在造纸作业中应用纸处理剂，但都不十分成功。

挤水辊法需要在紧接通过辊筒之前，使纸幅与含有液体的或泡沫的处理剂成分接触。能够为剂水辊法应用的处理剂由于它们在使用中受到各种限制，也就限制了它们的性质。因为高速时挤水辊中产生有强大的水力使辊筒分离，导致所用物料的组成在数量上失控和其它一些问题，所以处理剂组合料一般必须是低粘度和低粒度的成分。研究的结果证明，液体渗透机理支配着吸收，除非发生饱和，便要从纸面

到纸张中心形成强度梯度。应用挤水辊会显著增加纸中的水分，这就需要附加干燥工序和大大增加成本的装置，因此妨碍了它们在湿部处理中的应用。

将纸处理剂组合料喷淋到纸幅上的实用性也很有限。一般说来，只可以应用低粘度的液体。处理剂的这种应用方式在均匀性方面存在着限制。喷嘴设计和性能上的灵敏性，以及喷淋结构和重叠方面固有的局限性，导致低效率的分布。尤其对于通常在造纸中使用的宽纸幅，喷淋还常常形成不均匀的沉积。喷淋对于可能影响沉积均匀性的空气流也是灵敏的。某些处理剂或许可能有冒空气扩散风险的环保原因而不被使用。

应用液体组合料的上述装置和其它利用分布筛孔或棒、刀片之类的装置，需要繁重的干燥操作。这类液体组合料不可用于不能支承应加到纸幅上的此种液体重量的湿部纸上。此外，从储液器吸附纸处理剂后应调整除去过量的液体，这又需要有水分含量均匀的一种纸幅才能达到均匀吸附。

在造纸作业期间，处理湿部纸时由于纸幅具有水分含量高的固有弱点而受到限制。湿部纸幅具有一种弱的结构，使其不能吸附在数量上尚谈不到难以控制的水分。结果使得许多纸处理方法是针对干部处理的。由于有显著的水分吸收，即有水加到纸张底物 (substrate) 中，这样的处理是不能应用于湿部处理的。

美国专利 4158076 号 (Wallsten) 中介绍了泡沫处理料在干部纸幅中的应用。专利中公开了，在泡沫与纸幅接触处，采用一种有开孔于其中的或在其上游的泡沫涂布区，可使处理剂在纸幅上均匀分布。在该专利说明书的第 6 列第 6 5 行至第 7 列第 2 1 行中披露了，

用泡沫来充填涂布区时，不论是由于不均匀的和不可控的沉积，或由于沉积物的部分或全部损失，都不可能得到处理剂的满意沉积。

美国专利 4081313 号 (Wietzma) 公开了以下述方式将起泡组合料用于纸幅，通过造纸机的筛选区，利用抽吸使泡沫沉积在纸幅上。所公开的这种方法，其目的是使起泡组合料施加到纸幅上时，不需要通过直接机械接触以任何方式碰撞它或挤压它。

1976 年 3 月 25 日提交的、题目为“用泡沫处理织物的方法”的美国专利申请系列 670528 号 (Walter 等人) 中，介绍了用起泡处理料来处理多孔底物的方法。与这项申请等效的外国专利，发表于 1978 年 1 月 23 日的“西德专利申请公报” (Offen legungschrift) 2722083 号中。该申请介绍了可以用起泡处理料来处理的一大类多孔底物，包括纺织物或非纺织物、纸、或薄木片。Walter 等人的申请主要是针对生产均匀处理的织物的方法，尽管其中公开了所说的多孔底物不必是干燥的，但此种均匀处理织物基本上要干燥到可以触摸；同时该申请中还有有关方法的一些具体实施例。所有的实施例均把纺织品作为多孔底物来处理。

织物原料对空气有相当高的可透性，这一性质在泡沫流与纺织物或织构件接触时，有助于空气与液体分离。相反，许多纸料，如未经光泽处理的，书写纸、书籍纸、新闻纸、纸板衬里、盒纸板、容器纸板等等，实质上都是无细孔的，可透性相当低。这类纸与织物比较，其吸水性也相当低，液体的吸收速率也相当慢。相当低的吸水性和尤其是相当低的液体吸收速率，对于商业造纸中所采用的那种高速纸张加工，会使得由起泡组合料来获得合适的处理剂分布遇到严重困难。

美国专利 4023526 (Ashmus 等人) 中介绍了，将泡沫处理料

应用于底物（如织物原料或织物）时所用的泡沫涂布器。用于相应处理方法中的起泡组合料已在美国专利 4099913（Walter 等人）中作了叙述。

在造纸过程中，包括在正常的湿部条件下，总希望为纸处理剂在湿纸幅上的均匀分布提供一种方法。由于湿纸幅的弱点，这种方法必须能提供纸的吸湿性。这种方法应能适用于，包括高硬粒、高粘性成分在内的，很广一类纸处理剂。该方法应使处理剂均匀沉积，而不受纸幅性质例如水分含量的影响。该方法也必须适用于孔隙较少的纸料及在高速造纸生产中有效地操作。

本发明涉及处理湿纸的方法。该方法包括如下几个基本步骤。第一步包括（A）制造含有气体和一种液体处理料的泡沫，此液体处理料包括液体载体、纸处理剂和起泡剂。泡沫的密度从约 0.005 克/立方厘米至约 0.8 克/立方厘米，气泡平均直径从约 0.05 毫米至约 0.5 毫米，而泡沫的半寿期从约 1 分钟至约 60 分钟。第二步包括（B）使泡沫通过至少一个泡沫涂布器喷嘴，使喷嘴的上游唇板和下游唇板间的锐孔充满泡沫。第三步包括（C）使水分含量至少为约 5%（重量）的湿纸幅沿上游唇板至下游唇板的方向横过喷嘴。第四步为（D）加适量的泡沫至湿纸幅的表面，使纸处理剂均匀分布在湿纸幅上。

本发明还涉及制造经处理过的纸的方法。这个方法包括如下几步。第一步包括（A）制造水分含量至少约 5%（重量）的湿纸幅。第二步包括（B）制造含有气体和一种液体处理料的泡沫，此液体处理料则由液体载体、纸处理剂和起泡剂组成。泡沫的密度从约 0.005 克/立方厘米至约 0.8 克/立方厘米，气泡平均直径从约 0.05 毫米至约 0.5 毫米，泡沫的半寿期从约 1 分钟至约 60 分钟。第三步包括（C）使泡沫

通过至少一个泡沫涂布器喷嘴，使喷嘴的上游唇板和下游唇板间的锐孔充满泡沫。第四步为(D)使湿纸幅沿上游唇板至下游唇板的方向横过喷嘴。第五步为(E)加适量的泡沫至湿纸幅的表面，使纸处理剂大体地均匀分布在湿纸幅上。第六步为(F)干燥湿纸幅。第七步为(G)回收干燥的、经处理的纸幅。

本发明提供了一种改进的方法，它能够将纸处理剂均匀地分布在湿纸上，譬如在造纸生产过程中得到的湿部纸幅上。这种经改进了的方法可选用于包括高硬粒，高粘度成分在内的多种纸处理剂。本改进方法可用于制造液体吸收速率低的基本上无孔的纸幅，并且在典型的造纸生产中，包括高速造纸作业在内，都是有效的。本方法的操作实质上不受湿纸中水分含量变化的影响，为有效地处理水分含量高达接近饱和的湿部纸提供了低的吸湿性。

能用本发明的方法处理的这类纸料包括纸幅或纸底物在内，例如以湿法造纸作业生产的纸幅或底物。本发明的方法特别适用于渗透性相当低的基本上无孔的纸。基本上无孔的纸具有相当高的纤维含量。因此，无孔纸与纤维本身的密度相比，具有较高的密度。取决于纤维的重量和纸料，基本上无孔纸的密度一般为纸中纤维密度的30%（重量）以上。例如，天然木质纤维密度为1.55克/立方厘米，从而此种纤维的无孔纸的密度一般为约0.5克/立方厘米至1.0克/立方厘米以上。本发明中使用的纸幅包括无孔纸（如未经光泽处理的书写纸、书籍纸、新闻纸、纸板衬里、盒纸板等等）以及多孔纸（如薄纸、滤纸等等）。

按照本工艺领域中切实可行的程序，用湿法造纸机可以生产本发明方法中使用的纸幅。在一种典型的程序中，通常将水中含有约0.1

至约 5 % (重量) 的纤维的液体浆浇注到移动着的网带或筛子上, 从这里将水排出, 而得到湿的非纺织纸幅, 通常水分含量可高达约 90 % (重量)。可以使纸幅通过多级压榨部, 使更多的水被“挤出”而得到水分含量最高约达 75 % (重量) 的纸幅。

在本发明的方法中, 所用纸幅的水分含量从至少约 5 % (重量) 直到纸幅的饱和含量。此种湿纸最好具有由湿法造纸工艺生产出的湿纸幅的湿度特性。湿纸的水分含量最好从约 5 % (重量) 至约 40 % (重量), 最理想的范围为从约 10 % (重量) 至约 30 % (重量)。

尽管本发明的方法最初是针对处理造纸作业过程中的湿部纸幅, 但这一方法同样可应用于预先干燥的水分含量至少约为 5 % (重量) 的纸。

在本发明的方法中, 使用的液体处理料含有纸处理剂、液体载体和普通的起泡剂。纸处理剂是活性材料, 可用本发明的方法使之分布于纸幅上。液体载体有助于纸处理剂在纸幅上的沉积。纸处理剂可以借任何方式配制在液体载体中, 比如可以用分散、乳化、溶剂化或本工艺中熟知的其它方法。

本发明的方法中使用的纸处理剂, 可由熟悉这一工艺领域的人选择他们所了解的一类材料, 只要这类材料能有效地用于纸底物即可。典型的纸处理剂包括纸张用的功能添加剂和特性添加剂, 例如产品特性剂和方法特性剂。作为这种纸处理剂的例子包括施胶剂如淀粉、酪蛋白、动物胶, 包括聚乙烯醇在内以及可以用于液体浆或成型纸片上的一类合成树脂, 包括湿强度或干强度树脂在内的粘合剂, 如丙烯酰胺、丙烯腈、酰胺、多胺、聚脂、苯乙烯、乙烯、丙烯酸、丙烯酸酯等的聚合物和共聚物和松香, 改良树胶、乙二醛等物质; 包括染料和颜

料在内的着色剂，如直接的，反应性的和荧光型的染料和颜料类，象二氧化钛一类的增白剂或通常用于色纸的有机颜色类；防油或防水剂；使起泡剂在有效范围内使用的消沫剂；填料；腐浆防治剂；胶乳；饱和剂以及蜡乳状液等等。可以采用多于一种纸处理剂组成的掺合物。

较理想的纸处理剂包括：胶粘剂（如淀粉）、包含湿强度或干强树脂（如酰胺树脂，酚醛塑料和丙烯酸类树脂在内的粘合剂、交联剂（如密胺甲醛树脂）和着色剂。

根据本技术中已证明为有效的实践经验，纸处理剂的浓度不是很严格的，只要向纸幅提供的量足以使被处理的纸具有理想的性质即可。理想的纸处理剂的特定浓度随纸处理剂的特定类型、泡沫作用的速率、移动纸的速率、纸的性质和决定在处理的纸上所需纸处理剂数量这一类条件而改变。在液体处理料中，纸处理剂通常在约1%至约70%之间，较好的是从约2%（重量）至约50%（重量），而最好是从约4%（重量）至约30%（重量）。

液体载体的特定类型并不苛刻，只要它能起到有助于将纸处理剂沉积到纸幅上的作用就可。作为液体载体的例子包括水、有机溶剂，以及能与水和较好的造纸作业相匹配的类似物质。水是较理想的液体载体。

本发明的方法中使用的液体处理料通常要含有有效量的起泡剂以形成具有必要结构的泡沫。在某些情况下，此种纸处理剂是能够具有足够的发泡性质以形成必要的泡沫结构的。在这样的情况下，纸处理剂本身也是起泡剂，以致不再需要另外的起泡剂。起泡剂的特定类型也不是很严格的，而是可以由熟悉本工艺的人，从能够形成所需泡沫的那一类公认的起泡剂中选取。一般地说，起泡剂是一些表面活性剂，

它可以有效地提供所需泡沫特性的表面活性剂。这类起泡剂的例子包括：(1)长链醇或长链烷基酚的环氧乙烷加成物一类非离子或阴离子表面活性剂，如含有从约10到50乙烯氧基单位、最好从约12到20乙烯氧基单位的混合 $C_{11}$ — $C_{15}$ 直链仲醇，含有从约10到约50、最好从约12到20乙烯氧基单位的 $C_{10}$ — $C_{16}$ 直链伯醇，含有从约10到约50、最好从约12到约20乙烯氧基单位的 $C_8$ — $C_{12}$ 烷基酚；脂肪酸链烷醇酰胺，如椰子脂肪酸单乙醇酰胺；磺基琥珀酸盐式酯，如N-十八烷基磺基琥珀酸二钠盐，N-(1,2-二羧乙基)-N-十八烷基磺基琥珀酸四钠盐，磺基琥珀酸钠的二戊酯，磺基琥珀酸钠的二己酯，磺基琥珀酸钠的二辛酯，等等，或(2)阳离子或两性表面活性剂，如氯化二硬脂酰吡啶鎓，N-可可- $\beta$ -氨基丙酸(N-动物脂或N-十二烷基的衍生物)或其钠盐，氯化硬脂酰基二甲基苯甲基铵盐，甜菜碱用苯磺酸季(铵)化的三烷基铵盐，或其它。这类泡沫剂是周知的，除了前面所确定的那些外，可以使用任何类似的表面活性剂。可以使用一种以上起泡剂组成的掺合物。在为特定泡沫选择起泡剂时，必须十分注意采用这样一些泡沫剂，它们应不与其它存在的试剂发生不必要的反应或者干扰发泡或处理过程。

较理想的一些起泡剂，包括以“纸处理中使用的起泡组合料”为题，共同提交的美国专利申请系列715169号[布朗(Brown)等人]中所叙述的那些，已一并录于本说明书中作为参考。

这类组合料中的起泡剂浓度不是很严格的，而只要足以形成所需泡沫结构的任意量均可起泡剂数量的变化取决于特定的起泡剂，尤其取决于纸处理剂、泡沫结构、泡沫作用速率、纸移动速率、和在使用中随时变化的多种条件。一般地起泡剂的量约在为液体处理料的约0.1

至约 5 % (重量) 之间, 以在约 0.5 至约 3 % (重量) 较好, 最好在约 1.0 至约 2.0 % (重量)。

与本工艺中所确定的流程相容的其它辅助剂, 可以任意地加到上述液体处理料中, 这方面包括润湿剂、热灵敏剂、凝固剂、分散剂、稳定剂、掩蔽剂、抗氧化剂、泡沫稳定剂 (如羟乙基纤维素或水解的瓜耳胶树胶) 等等, 但在将泡沫应用于纸幅时, 辅助剂的添加量应不影响所需的泡沫特性。可以维持的辅助剂浓度要遵循本工艺技术中已确定的那些习惯。

在本发明的方法中, 使用的泡沫含有气体和液体处理料。气体是作为泡沫的蒸气组份而要求有的。气体可以是能与含有纸处理剂的液体载体形成泡沫的任何气体物质。一般, 气体物质包括空气、氮气、氧气、惰性气体或其它气体。空气是较理想的气体。液体处理料与气体的相对比例并不很严格, 只要能在有效地提供所需的均匀泡沫结构即可。

液体处理料与气体的相对比例, 乃是足以使气泡具有由密度、气泡大小和提供可快裂、快湿的泡沫稳定性的半寿期表示的所需结构的量值。泡沫的密度在约 0.005 克/立方厘米至约 0.6 克/立方厘米之间, 最好从约 0.01 克/立方厘米至约 0.4 克/立方厘米。泡沫的气泡平均直径在约 0.05 至约 0.5 毫米之间, 最好从约 0.08 至约 0.45 毫米。泡沫半寿期在 1 分至约 60 分钟之间, 最好从约 3 分钟至约 40 分钟。

将一定体积的泡沫置于一个已知重量的实验室量筒中 (例如 100 毫升或 1000 毫升的量筒) 测定量筒中泡沫的重量, 由量筒中泡沫的体积和重量计算其密度, 可以求出泡沫密度和半寿期。由测定的泡沫

密度和体积及已知的母液密度，可以计算出量筒中相当于泡沫总重一半的液体体积。泡沫的半寿期为这个体积聚集在量筒底部的时间量。

通过气泡的计数、测定泡沫样品中气泡的直径和计算气泡平均直径，可以求出泡沫气泡的大小。

可以用于本发明方法中的泡沫物包括美国专利 4099913 号（瓦尔特等人）介绍的那些，在此一并引入作为参考。

各种组份加入这类处理组合料中时，并无特定的严格次序，但是，遵循本工艺领域中的习惯，完全可用任意的次序来混合液体载体、纸处理剂、发泡剂和其它任意添加物。

可以采用市售的发泡装置来产生这种泡沫，该装置由一个机械搅拌器组成，它能够混合计量的气体和液体组合料。调节引入发泡装置的气体积和发泡装置中转子的转速，可以控制发泡的工序。在形成气泡大小和半寿期符合要求的泡沫方面，转子的转速是至关重要的。液体组合料和气体的相对进料速率将决定泡沫的密度。

泡沫一经产生，就通向泡沫涂布器。在与纸幅接触前，这种泡沫就充填于泡沫涂布器的上游唇板和下游唇板间的锐孔中。与纸幅接触的上游和下游泡沫涂布器唇板的边缘可以是任选形状，如尖形、锥形、扁平形、斜削形和拱形等等。

泡沫涂布器左右一般具有足够的宽度，使得泡沫能够涂敷到纸幅的整个宽度上。在操作期间，在泡沫涂布器的涂布槽中形成有高于环境压力的正压力。这一压力取决于好几个因素，包括泡沫密度、泡沫通过的速率、纸幅通过的速率、以及纸幅的吸收能力和孔隙率。该压力保持在泡沫涂布器中，使得对纸幅有足够的泡沫压力。这个正压力（即大于零的压力）一般从约 0.01 至约 1.0（磅/平方英寸），以从

约0.1至约3较好，而最好从约0.3至约1磅/平方英寸。

泡沫涂布器的唇板是密封的，以形成闭合系统并防止由于泡沫涂布器中涂布槽的正压力而引起泡沫损失。泡沫涂布器上下唇板之间的密封可取固定或活动形式，以适应纸宽度的变化。

可用于本发明的较理想的一些泡沫涂布器，已在美国专利4023526号（阿歇缪斯等人）中作了描述，在此已引入作为参考；同时，在共同提交的美国专利申请系列715201号坎宁安（Cunningham）等人中〔其题目为“纸处理中使用的泡沫涂布器”〕也作了介绍，在此一并引入作为参考。

湿纸幅以从上游唇板到下游唇板的方式横过泡沫涂布器的唇板。泡沫一与纸幅接触，它的快破、快润湿特性就导致其中的组分立刻破坏，液态组合料迅速吸附到湿纸幅中形成均匀的分布和渗透。

纸幅横过泡沫涂布器的速率可以在广阔的范围内变化，包括了造纸生产中一般的范围。一般说来，纸幅输送速率至少约200英尺/分，以从约400至约6000英尺/分较好，而最好为从约500至约3500英尺/分。

在本发明的方法中，泡沫产生和起作用的温度不是很严格的，但是在把纸处理剂作用于纸幅前和/或作用于纸幅期间加热过的情况下，这一温度可以从环境温度变动到直至100℃或更高。

用本发明的方法可以提供单一或多级的泡沫涂布工序。泡沫可以施涂于纸幅的任何一面或两面。在多面或两面的应用中，可以把由一个或多个泡沫发生装置产生的一种或多种泡沫处理料供给泡沫涂布器。在多面或两面的涂布中，所施涂的泡沫量和泡沫组合料在各种应用中可以是相同的，也可以是不同的。多级的泡沫涂布工序可以是直接连

续的，也可以为其它工序分隔开，它们可以用于一般的造纸作业中。

用合适的导向装置可以帮助底物 19 横过泡沫涂布器，沿着涂布器的唇板形成所需要的接触。导向装置可以装备在泡沫涂布器的上游、下游或上下游。典型的导向装置包括纸辊、压区、棒，或有效地帮助底物接触横过该底物整个宽度的唇板的类似装置。选用的导向装置为真空制动的抓握装置，最好紧接于上游唇板之前，在题目为“在柔性薄片材料加工中使用的真空导引”的，共同提交的美国专利申请系列 715170 号中（布朗等人）对此作了介绍，此处引用作为参考。

处理过的湿纸幅再用造纸作业中建立的干燥方法进行干燥。干纸的含湿量通常将下降到小于 10%（重量），最好为由约 0 至约 5%（重量）。

干燥的、处理过的纸然后可以用造纸作业中已建立的方法进行回收。

本发明的方法最好用于造纸和纸处理作业中常用的连续式纸处理作业中。

在一典型的实施例中，湿法造纸作业中的湿纸幅被传送过泡沫涂布器。使含有纸处理剂、起泡剂和液体载体的计量液体处理组合料与市售发泡装置中的计量气体起泡，生成具有所需泡沫特性的泡沫。泡沫通过泡沫涂布器，并充填于涂布器的上游唇板和下游唇板间的锐孔，与纸幅接触使液体处理组合料均匀分布在纸幅上。被处理的纸幅然后经干燥，用市售干燥剂和纸辊回收。

用本发明方法生产的经处理的纸幅，纸处理剂的分布大体上均匀，同时在处理过程后，得到了理想的被处理的性质，如干强度和湿强度。意外的是，用本发明的方法，能使基本上无孔的湿纸（如造纸作业中

产生的湿纸幅)可在高速下得到有效的处理,使纸处理剂在湿纸上得到大体上均匀的分布。

下面的例子是用来说明本发明的某些实施方案的,而不是用来限制本发明的范围。

### 实例

在这些实例中,纸幅是在模拟造纸作业中对湿部纸幅处理所设计的条件下处理的。向纸幅上涂布的泡沫量,可据本例所给出的值用下列方程算出:

$$V_f = \frac{C_s \cdot V_s \cdot W_s \cdot \lambda}{C_l \cdot \rho_f}$$

其中:

$V_f$  是泡沫的体积流速,以立方英尺/分表示;

$C_s$  是加到纸幅中的固体的浓度,以% (重量)表示;

$V_s$  是纸幅的线速度,以英尺/分表示;

$W_s$  是纸重,以磅/平方英尺表示;

$\lambda$  是纸幅的宽度,亦即喷嘴孔板的宽度,以英尺表示;

$C_l$  是泡沫组合料中固体的浓度,以预处理过的纸幅的重量%表示;

$\rho_f$  是泡沫的密度,以磅/立方英尺 (等于0.016克/毫升)表示。

除非另行指出,在本发明范围内所用的空间定向是这样的:长度是沿着纸的运动方向并跨过泡沫涂布器的唇板测量的;宽度是跨过纸幅并沿着泡沫涂布器的唇板测量的;而高度则是按垂直于纸张的方向测量的。

除非另行指出,在实例中采用下列共同的步骤。液体处理组合料是按指定比例的指定组分混合而成。该指定的组分包括纸处理剂、起泡剂和水。把该组合料以指定的体积流速,在指定的空气进料速度下

与空气一起送进市售的发泡装置（型号为 4MHA Oakes 搅拌机）中，发泡装置产生的泡沫被输进泡沫涂布器。

泡沫涂布器由一个涂布槽和一个喷嘴组成，喷嘴的宽度约等于纸的宽度。泡沫从泡沫产生装置中通过一直径为 0.375 英寸的导管进入涂布槽。此涂布室约 9 英寸高，有一出口接通喷嘴，出口的宽为 1.8 英寸，长约 0.125 英寸（按纸的运动方向测得）。喷嘴的高约 1.5 英寸，有相似的宽和长量度。该喷嘴有与纸幅相接触的平唇板，接触的长度从约 0.125 到约 0.25 英寸。从涂布槽流出的泡沫填充着上游唇板和下游唇板之间的锐孔，直至达到指定的泡沫压力。把有一定水分含量的纸幅越过喷嘴以指定的纸速从上游唇板送到下游唇板。然后收集处理过的纸幅，并在“分配式”（Despatch）烘箱内的框架上于 240°F 下烘 5 分钟。然后把处理过的干纸回收作试验和评价。

处理过的纸幅用如下经充分肯定的步骤作试验：

试 验	所用的步骤
基本重量，磅/令	TAPPI 试验法 T - 410
厚度（密耳）	TAPPI 试验法 T - 411
孔隙度，立方英尺/分· 每平方英尺	ASTM D 737
干抗拉强度，磅/英寸	TAPPI 试验法 T - 404
褶曲	TAPPI 试验法 T - 511
古尔利（Gurley）	TAPPI 试验法 T - 439
韧性 克-厘米	
纸的耐破度（Mullen）， 磅/平方英寸	TAPPI 试验法 T - 403

树脂含量, 重量%	TAPPI 试验法 T - 4 9 3
伸长, %	TAPPI 试验法 T - 4 5 7
湿抗拉强度, 磅/英寸	TAPPI 试验法 T - 4 5 6

在实例中所用名称的意义如下:

名 称	说 明
C D	横向
起泡剂 I	9 摩尔与 C <sub>11-15</sub> 直链仲醇混合的环氧乙烷
起泡剂 II	7 摩尔与 C <sub>11-15</sub> 直链仲醇混合的环氧乙烷加合物
起泡剂 III	以商品名 Emersist 5953 (Emery 工业公司生产) 销售的直链乙醇的环氧乙烷加合物
起泡剂 IV	十二烷基硫酸钠
起泡剂 V	十二烷基苯磺酸
M D	机器方向
示踪剂 I	以商品名 Graphtol (Sandoz 颜料和化学公司生产) 销售的绿色颜料
示踪剂 II	以商品名 Maxilon Red GRL 染料 (由 Ciba Geigy 公司生产) 销售的红色染料
示踪剂 III	以商品名 Leucophor AC (Sandoz 染料和化学公司生产) 销售的荧光染料
处理剂 I	酰胺湿强度剂

处理剂 II 以商品名 BKUA 2370 ( 联合碳化物公司生产 ) 销售的, 含有 45% ( 重量 ) 树脂的含水酚树脂分散体, 用作粘合剂

处理剂 III 以商品名 Cymel 373 [ 美国氰化物 (Cyanamid) 公司生产 ] 销售的密胺甲醛树脂, 用作为纸的交联剂和粘合剂

处理剂 IV 以商品名 UCAR 879 胶乳 ( 联合碳化物公司生产 ) 销售的含 45% ( 重量 ) 树脂的丙烯酸胶乳, 用作粘合剂

处理剂 V 以商品名 Stayco M (A.E. Staley 工业公司生产) 销售的氧化了的淀粉

W P U 吸湿量, 定义为以干纸重为基准的添加到纸幅中的组成的重量百分数

实例 I 和对照例 A - F

在这些实例中, 木质纤维的湿涂纸张 ( 密度约 4.32 盎司/平方码, 即 90 磅/令 ) 用前述方法处理, 所用液体组合料如下:

比例 ( 重量 % )

成分	对照例 A	对照例 B	对照例 C, E 和实例 1	对照例 D 和 F
处理剂 I	—	—	31.25 <sup>a</sup>	20.83 <sup>b</sup>
起泡剂 I	—	0.5	0.5	0.5
示踪剂 II	—	0.2	—	—
水	+	99.3	68.25	79.17

a - 含有 2.5 重量%活性剂

b - 含有 1.7 重量%活性剂

实例 1 中，最初把干纸预先湿润至温度为 37.5% (重量) 左右，即：60% (重量) 吸湿量，接着将其封在塑料袋中 24 小时使纸幅中的水分含量平均分布，以模拟造纸作业过程中的湿部纸。然后用指定的组合料处理预湿润的纸幅。在对照例 B - F 中，干纸幅在各种条件下处理。这些实例的处理条件列在表 A 中，如下：(表见下页)

用前述试验步骤分析处理过的纸幅以及对照例 A 中指定的未处理的纸幅，结果列于表 B 中。虽然绝对值可能随具体处理试剂而变，但结果表明，用本发明的湿纸幅处理方法处理过的纸性质(例如干、湿抗拉强度)，同相似条件下处理干纸幅得到的纸性质相比，不相上下。

## 实例 2

在本实例中，把一种粘合剂加入木质纤维的湿涂纸张中，按以前所述方法操作，只是把两个喷嘴设在纸的两面，每面一个，并把发泡组合料平均地分给每个喷嘴。用含 0.5% (重量) 的发泡剂 I 的液体组合料(提供泡沫密度 0.080 克/毫升)对纸进行预湿润至水分含量为 30%，处理料含有下列成分：

<u>成 分</u>	<u>比例 (重量%)</u>
处理剂 IV	88.888
起泡剂 I	0.25
示踪剂 I	0.175
水	10.937

表 A

实例 1, B-F 处理条件

处理 步骤	实例					
	B	C	D	E	F	
预湿润	122.5	183.3	122.5	367	245	
液体进料速度 (克/分)	3.0	4.8	5.1	5.9	5.1	
空气进料速度 (升/分)	30	30	30	30	30	
纸速 (英尺/分)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
纸重 (磅/平方英尺)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
纸宽度 (英尺)	0	0	2.5	1.7	2.5	
总固体量 (重量%)	60	60 <sup>a</sup>	40 <sup>a</sup>	60	40	
吸湿量 (重量%)	0	1.0	1.0	1.0	1.0	
固体吸收 (重量%)	0.064	0.024	0.038	0.024	0.062	
泡沫密度 (克/毫升)	0.5	0.43	0.25	0.36	0.45	
泡沫压力 (磅/平方英寸)	0.22 <sup>a</sup>	0.36 <sup>a</sup>	0.36 <sup>a</sup>	0.36 <sup>a</sup>	0.36	
起泡剂 (磅/平方英寸) (表压)	28	54	30	— <sup>b</sup>	40	

a - 在分两步处理中每面各一半      b - 未记录

表 B

实例 1, A - F 纸分析

实例	纸处理条件	表面活性剂 估计值(%)	树脂含量 (%)	干抗拉强度 (磅/英寸)		湿抗拉强度 (磅/英寸)	
				MD	CD	MD	CD
A	未处理过的	0	0	28.2	15.5	1.4	0.8
B	只有表面活性剂	0.3	0	21.6	11.6	1.3	0.6
C	每面 30%WPU	0.3	1.16	29.9	17.2	8.4	5.1
D	每面 20%WPU	0.2	1.17	31.3	18.4	8.6	6.0
E	一面 60%WPU	0.2	0.94	27.9	16.6	6.3	3.8
F	一面 40%WPU	0.2	1.24	30.7	17.1	6.5	4.5
I	一面预湿润过的; 40%WPU 处理	0.5	1.05	26.7	14.9	8.0	4.4

所用的处理条件如下：

液体进料速度 (克/分)	90
空气进料速度 (升/分)	1.6
纸速 (英尺/分)	30
纸重 (磅/平方英尺)	0.026
纸宽 (英尺)	0.625
总固体量 (重量%)	40
吸湿量 (重量%)	40
固体吸收 (重量%)	16
泡沫密度 (克/毫升)	0.055
泡沫压力 (磅/平方英寸)	0.11, 0.11 <sup>a</sup>

a - 分别相应于上下喷嘴

### 实例 3

在本实例中，用实例 2 中所述的步骤，把一种粘合剂和交联剂结合而成的组合料涂到木质纤维的湿涂纸幅上。用 0.5 % (重量) 发泡剂 I (泡沫密度为 0.08 克/毫升) 的液体组合料，把纸预湿润至水分含量为 30 %。该处理料含有下列成分：

<u>成 分</u>	<u>比例 (重量%)</u>
处理剂 IV	59.3
处理剂 III	4.44
水	36.258
发泡剂 IV	0.5

所用的处理条件如下：

液体进料速度 (克/分)	143
空气进料速度 (升/分)	1.7
纸速 (英尺/分)	30
纸重 (磅/平方英尺)	0.02
纸宽 (英尺)	0.65
总固体量 (重量%)	27.795
吸湿量 (重量%)	80 <sup>a</sup>
固体吸收 (重量%)	22.236
泡沫密度 (克/毫升)	0.084
泡沫压力 (磅/平方英寸)	0.25, 0.325 <sup>b</sup>

a: 每面各半

b: 分别对应上、下喷嘴

实例 4 和对照例 G, H

在本实例中, 把粘合剂和交联剂的组合料用前述方法涂到木质纤维的湿纸张上, 所用液体组合料的成分如下:

成分	比例/重量%	
	实例 G 和 H <sup>a</sup>	实例 4
示踪剂 I	0.2	0.2
处理剂 IV	72.666	48.45
处理剂 II	9.4	6.03
处理剂 III	1.766	1.178
水	16.17	44.342
起泡剂 IV	1.0	1.0

a - 在例 H 中是将 G 的组合料稀释 50%

在对照例 G 和 H 中，对原来是干纸的每面进行处理。在实例 4 中，对水分含量为 17% 的预湿纸做处理。将处理过的纸幅在 200°F 下干燥 3 分钟，接着在 300°F 下熟化 30 秒钟，所用的处理条件如下：

	实 例		
	G	H	4
液体进料速度 (克/分)	98.3	147.4	147.4
空气进料速度 (升/分)	3.8	4.3	6.7
纸速 (英尺/分)	30	30	30
纸重 (磅/平方英尺)	0.024	0.024	0.024
纸宽 (英尺)	1.5	1.5	1.5
总固体量 (重量%)	37.72	25.04	25.04
吸湿量 (重量%)	40	60	60
固体吸收 (重量%)	15.1	15.1	15.1
泡沫密度 (克/毫升)	0.026	0.034	0.022
泡沫压力 (磅/平方英寸)	0.18	0.18	0.36
	0.16 <sup>a</sup>	0.149 <sup>a</sup>	
起泡剂 (磅/平方英寸)	58	52	b
(表压)			

a - 分别相应于上、下喷嘴

b - 未记录

用前述试验步骤分析处理过的纸幅，结果列在表 C 中。这些结果表明，当用本发明的方法把处理剂涂布湿纸时，用处理的干纸相比较，所得纸的性质基本相同。

实例4和对照例G-H纸分析

表 C

	例 H		例 G		例 H		例 G	
	干	熟化	干	熟化	干	熟化	干	熟化
后处理加热								
干抗拉强度 (磅/英寸)	MD: 19	22.1	MD: 15.45	16.65	MD: 22.1	25.5	MD: 19.9	25.5
	CD: 12.3	14.8	CD: 10.35	11.55	CD: 14.8	16	CD: 12.5	16
干抗拉强度 <sup>a</sup> (磅/英寸)	MD: 3	6.9	MD: 2.85	5.95	MD: 6.9	5	MD: 3.9	5
	CD: 2.3	5.4	CD: 1.7	4.50	CD: 5.4	5.3	CD: 2.6	5.3
纸的耐破 (Mullen) (磅/平方英寸)	40.7	42.7	34.4	33.7	42.7	43.4	39.4	43.4
韧性 (克-厘米)	MD: 2650	2891	MD: 2738	2968	MD: 2891	2800	MD: 2310	2800
	CD: 1428	1525	CD: 1456	1372	CD: 1525	1540	CD: 1589	1540
孔隙度 (CFM/平方英尺)	76.82	75.70	83.38	79.90	75.70	77.50	79.50	77.50
基本重量 (磅/令)	82.01	80.89	83.08	84.19	80.89	83.73	80.56	83.73

a - 煮沸后

实例 5 和对照例 I - J

在这些实例中，是将粘合剂和交联剂组合料涂到滤纸上，所用液体组合料的成分如下：

成 分	比例 / 重量 %	
	对照例 J	实例 5
处理剂 IV	55.55	79.36
处理剂 II	11.10	15.873
处理剂 III	1.10	1.086
示踪剂 I	0.10	0.20
起泡剂 I	0.50	0.50
水	32.15	3.48

为了进行比较，将干纸幅按对照例 J 处理，而在实例 5 中，滤纸用 0.5 重量 % 起泡剂 I 组合料（产生泡沫密度为 0.04 克 / 毫升）预湿润至水分含量为 17.6%，所用处理条件如下：

	对照例 J	实例 5
液体进料速度 (克 / 分)	1 4 9	1 0 4
空气进料速度 (升 / 分)	3.4	3.0
纸速 (英尺 / 分)	15	15
纸重 (磅 / 平方英尺)	0.024	0.024
纸宽 (英尺)	1.5	1.5
总固体量 (重量 %)	30.6	43.9
吸湿量 (重量 %)	60	42
固体吸收 (重量 %)	18.4	18.5

泡沫密度 (克/毫升)	0.044	0.035
泡沫压力 (磅/平方英寸)	0.11, 0.18 <sup>a</sup>	0.11, 0.18 <sup>a</sup>
起泡剂 (磅/平方英寸 表压)		

a - 分别与上下喷嘴对应

对处理过的纸和按照对照例 I 所指的未处理过的纸的性质, 用前述步骤检验, 其结果列于表 D 中:

表 D

实例 5 和对照例 I - J 纸分析

试 验	对照例 I	对照例 J	实例 5
树脂含量 (%)	0	16.9	14.5
厚度 (密耳)	19.2	21.0	20.7
干抗拉强度 (磅/英寸)	4.2	24.7	22.1
干抗拉强度 <sup>a</sup> (磅/英寸)	1.0	11.8	11.6
古尔利韧性 (克-厘米)	693	3276	2310
褶 曲	5.2	1000+	1000+
纸的耐破度 (Mullen) (磅/平方英寸)	5.6	42.5	36.7
孔隙度 (立方英尺/分 平方英尺)	91.4	77.3	73.4
伸长 (%)	0.9	3.6	4.2

伸长 a ( % )                      4.0                      7.1                      8.0

a - 煮沸后

结果表明，据本发明的方法应用纸处理剂时，和在类似条件下进行干部纸处理相比，所得产品性质不相上下。

### 实例 6

在本实例中，将内部施过胶的仿羊皮纸（重量约 89.6 克/平方米，水分含量从 5.2 到 5.7 重量%），用水预润湿并包入塑料袋内几天，以提供一种水分含量为 19% 的湿纸。

淀粉处理组合料是这样制备的：把 30%（重量）处理剂 V 放在 90°C 左右的水中蒸煮约 30 分钟，稀释该煮过的组合料至淀粉含量为 20%（重量），此后保持在约 75°C 上，向该组合料中加入足够的起泡剂 V，以提供约 0.12%（重量）的起泡剂。将含有 0.25%（重量）外加示踪剂 III 的该组合料，用 - 8 英寸径向式泡沫起泡器发泡，该起泡器带有一液体计量泵、定量供给的压缩空气和一台泡沫涂布器，该涂布器是由一个泡沫分配腔、一个配有压力计的泡沫涂布槽和泡沫涂布器的喷嘴口组成。该泡沫涂布槽配上合适的夹套，能够使泡沫温度保持达约 66°C。

上述泡沫组合料在下列条件下使用：

	表 IX	
纸的水分含量	—	19 %
纸张速度（英尺/分）	—	1500
处理剂（重量%）	—	12
发泡剂（重量%）	—	V (0.25)
湿涂层重（克/平方米）	—	10.8

干涂层重 (克/平方米)	—	1.3
泡沫压力 (磅/平方英寸)	—	0.58
泡沫密度 (克/毫升)	—	0.28
泡沫温度	—	66°C
纸温度	—	环境温度
涂层均匀性	—	好