

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101553619 B

(45) 授权公告日 2012. 06. 27

(21) 申请号 200780045443. 0

(22) 申请日 2007. 10. 23

(30) 优先权数据

11/635, 379 2006. 12. 07 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 06. 08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2007/054309 2007. 10. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02008/068651 EN 2008. 06. 12

(73) 专利权人 金伯利-克拉克环球有限公司

地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 M·A·赫尔曼丝 M·J·雷考斯科

T·J·戴尔

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理

有限公司 11280

代理人 曹津燕 郭广迅

(51) Int. Cl.

D21H 21/18(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0617715 B1, 1996. 04. 17, 说明书第 1 页第 1 段至第 5 页第 2 段.

US 2005/0148257 A1, 2005. 07. 07, 说明书第 0041-0103 段和附图 2-5.

审查员 姜术丹

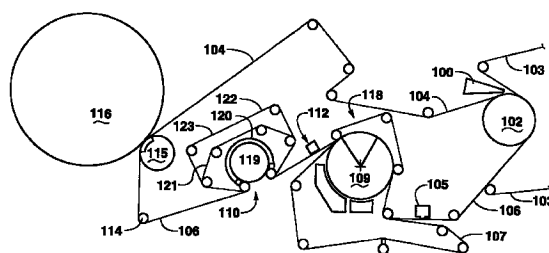
权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 9 页

(54) 发明名称

用于制造薄纸制品的方法

(57) 摘要

本发明公开了包含添加剂组合物的薄纸制品。例如,添加剂组合物包含含有 α- 烯炔聚合物、乙烯- 羧酸共聚物或其混合物的水性分散体。α- 烯炔聚合物包括乙烯和辛烯的互聚物,而乙烯- 羧酸共聚物可以包括乙烯- 丙烯酸共聚物。添加剂组合物还可以包含分散剂,如脂肪酸。添加剂组合物可在形成纸幅时结合到薄纸幅中。可选地,在后处理操作中,可以将添加剂组合物局部施用于纸幅。例如,在一个实施方案中,可以起皱操作期间将添加剂组合物作为起皱粘合剂施用于纸幅。



1. 一种用于制造薄纸制品的方法,所述方法包括:

由纤维水性悬浮液形成薄纸幅;

将薄纸幅输送通过第一热气穿透干燥器和第二热气穿透干燥器,使薄纸幅实质上干燥;以及

在制造期间将添加剂组合物施用于薄纸幅的至少一面,所述添加剂组合物包含水性分散体,所述水性分散体含有非纤维的 α -烯烃聚合物,其中 α -烯烃聚合物包含乙烯与至少一种共聚单体的 α -烯烃互聚物,各个共聚单体被单独地限定为由通式 $H_2C = CHR$ 表示的化合物,其中R是 C_1 至 C_{20} 直链、或支链的烷基基团;丙烯的均聚物;或丙烯与至少一种共聚单体的 α -烯烃互聚物,各个共聚单体被单独地限定为由通式 $H_2C = CHR'$ 表示的化合物,其中R'是 C_2 至 C_{20} 直链、或支链的烷基基团,并且其中在施用添加剂组合物后,薄纸制品的蓬松度大于 $3cc/g$ 。

2. 一种用于制造薄纸制品的方法,所述方法包括:

由纤维水性悬浮液形成薄纸幅;

在还是湿的状态下使薄纸幅通过真空装置,同时输送至可渗透结构网与可渗透的脱水网之间,该脱水网位于邻近真空装置的位置;

当薄纸幅通过真空装置以使薄纸幅脱水时,向可渗透结构网施加作用力;

将纸幅在至少一个干燥装置上输送,以干燥薄纸幅;以及

其中,所述方法的特征在于,在制造期间将添加剂组合物施用至薄纸幅的至少一面,所述添加剂组合物包含水性分散体,所述水性分散体含有非纤维的 α -烯烃聚合物,其中 α -烯烃聚合物包含乙烯与至少一种共聚单体的 α -烯烃互聚物,各个共聚单体被单独地限定为由通式 $H_2C = CHR$ 表示的化合物,其中R是 C_1 至 C_{20} 直链、或支链的烷基基团;丙烯的均聚物;或丙烯与至少一种共聚单体的 α -烯烃互聚物,各个共聚单体被单独地限定为由通式 $H_2C = CHR'$ 表示的化合物,其中R'是 C_2 至 C_{20} 直链、或支链的烷基基团,并且其中在施用添加剂组合物后,薄纸制品的蓬松度大于 $3cc/g$ 。

3. 一种用于制造薄纸制品的方法,所述方法包括:

由纤维水性悬浮液形成薄纸幅;

将纸幅输送通过脱水装置以使薄纸幅脱水;

在至少一个干燥装置上输送薄纸幅以使薄纸幅干燥;以及

其中,所述方法的特征在于,在制造期间将添加剂组合物施用至薄纸幅的至少一面,所述添加剂组合物包含水性分散体,所述水性分散体含有非纤维的 α -烯烃聚合物,其中 α -烯烃聚合物包含乙烯至少一种共聚单体的 α -烯烃互聚物,各个共聚单体被单独地限定为由通式 $H_2C = CHR$ 表示的化合物,其中R是 C_1 至 C_{20} 直链、或支链的烷基基团;丙烯的均聚物;或丙烯与至少一种共聚单体的 α -烯烃互聚物,各个共聚单体被单独地限定为由通式 $H_2C = CHR'$ 表示的化合物,其中R'是 C_2 至 C_{20} 直链、或支链的烷基基团,并且其中在施用添加剂组合物后,薄纸制品的蓬松度大于 $3cc/g$ 。

4. 一种用于制造薄纸制品的方法,所述方法包括:

由纤维水性悬浮液形成薄纸幅;

将薄纸幅输送至移动转移面和起皱网之间形成的辊隙中,薄纸幅的稠度为30%至60%,起皱网的移动速度比转移网慢,使得薄纸幅在从转移面移动至起皱网时起皱;

输送薄纸幅通过干燥装置以使纸幅干燥；以及

其中,所述方法的特征在于,在制造期间将添加剂组合物施用至薄纸幅的至少一面,所述添加剂组合物包含水性分散体,所述水性分散体含有非纤维的 α -烯烃聚合物,其中 α -烯烃聚合物包含乙烯与至少一种共聚单体的 α -烯烃互聚物,各个共聚单体被单独地限定为由通式 $H_2C = CHR$ 表示的化合物,其中R是 C_1 至 C_{20} 直链、或支链的烷基基团;丙烯的均聚物;或丙烯与至少一种共聚单体的 α -烯烃互聚物,各个共聚单体被单独地限定为由通式 $H_2C = CHR'$ 表示的化合物,其中R'是 C_2 至 C_{20} 直链、或支链的烷基基团,并且其中在施用添加剂组合物后,薄纸制品的蓬松度大于 $3cc/g$ 。

5. 如权利要求1所述的方法,其中所述薄纸幅被输送通过串联排列的所述第一热气穿透干燥器和所述第二热气穿透干燥器,第一和第二热气穿透干燥器使薄纸幅实质上干燥,并且其中所述添加剂组合物在第一热气穿透干燥器和第二热气穿透干燥器之间施用于薄纸幅或者其中所述添加剂组合物在第二热气穿透干燥器后施用于薄纸幅。

6. 如前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述添加剂组合物包含非纤维的 α -烯烃聚合物与乙烯-羧酸共聚物的混合物,并且其中所述非纤维的 α -烯烃聚合物包含乙烯与至少一种共聚单体的 α -烯烃互聚物,各个共聚单体被单独地限定为由通式 $H_2C = CHR$ 表示的化合物,其中R是 C_1 至 C_{20} 直链、或支链的烷基基团;丙烯的均聚物;或丙烯与至少一种共聚单体的 α -烯烃互聚物,各个共聚单体被单独地限定为由通式 $H_2C = CHR'$ 表示的化合物,其中R'是 C_2 至 C_{20} 直链、或支链的烷基基团。

7. 如权利要求5所述的方法,其中所述添加剂组合物在第一热气穿透干燥器和第二热气穿透干燥器之间施用于薄纸幅。

8. 如权利要求5所述的方法,其中所述添加剂组合物在第二热气穿透干燥器后施用于薄纸幅。

9. 如权利要求2所述的方法,其中所述干燥装置包括杨基干燥器。

10. 如权利要求2所述的方法,其中所述可渗透的脱水网包括毡。

11. 如权利要求2所述的方法,其中所述添加剂组合物在薄纸幅通过真空装置后施用于薄纸幅。

12. 如权利要求2所述的方法,其中所述薄纸幅被输送通过第一干燥装置和第二干燥装置,在第一干燥装置和第二干燥装置之间施用添加剂组合物。

13. 如权利要求2所述的方法,其中所述薄纸幅被输送通过第一干燥装置和第二干燥装置,第一干燥装置包括旋转干燥圆筒,第二干燥装置包括旋转干燥圆筒,其中将添加剂组合物施用在至少一个干燥装置,用于将其转移至薄纸幅上。

14. 如权利要求13所述的方法,其中所述第二干燥装置包括杨基干燥器,其中薄纸幅在杨基干燥器上起皱。

15. 权利要求3所述的方法,其中所述纸幅被输送通过第一干燥装置,然后通过第二干燥装置,第一干燥装置包括热气穿透干燥器,第二干燥装置包括加热干燥圆筒,薄纸幅在加热干燥圆筒上起皱。

16. 权利要求3所述的方法,其中所述脱水装置包括位于邻近压印传送带的第一面的第一脱水毡,脱水装置还包括位于压印传送带第二面和相对面的第二脱水毡,在第一脱水毡和压印传送带的第一面之间形成压缩辊隙,薄纸幅被输送至压缩辊隙中。

17. 权利要求 15 所述的方法,其中在第一干燥装置和第二干燥装置之间施用添加剂组合物。

18. 权利要求 15 所述的方法,其中所述添加剂组合物施用于第一干燥装置、第二干燥装置或两个干燥装置上,用于将其以转移给薄纸幅。

19. 权利要求 15 所述的方法,其中在脱水装置和第一干燥装置之间施用添加剂组合物。

20. 权利要求 3 所述的方法,其中所述脱水装置包括移动转移面与起皱网之间形成的辊隙,起皱网的移动速度比转移面慢,其中薄纸幅除了被脱水之外还在从转移面移动至起皱网时起皱。

21. 权利要求 4 所述的方法,其中所述添加剂组合物施用于转移面,而且其中转移面被加热。

22. 权利要求 21 所述的方法,其中所述转移面包括旋转圆筒的表面。

23. 权利要求 4 所述的方法,其中当薄纸幅在起皱网上传送并到达干燥装置之前时将添加剂组合物施用于薄纸幅。

24. 权利要求 4 所述的方法,其中所述添加剂组合物施用至加热圆筒的表面,当纸幅在圆筒表面上起皱时将添加剂组合物转移到薄纸幅。

用于制造薄纸制品的方法

[0001] 发明背景

[0002] 吸水性薄纸制品 (Absorbent tissue products) 如纸巾、面巾纸、厕纸及其它类似的产品被设计成包括几种重要特性。例如, 该产品应具有较好的蓬松度、柔软的触感并且应具有较高的吸水性。此类制品还应具有较好的强度和抗撕裂性, 即使是湿的时候。但不幸地, 非常难以制得柔软的以及具有较强吸水性的高强度薄纸制品。通常, 当采用一些步骤提高该制品的一个特性时, 该制品的其它特性会受到带来不良影响。

[0003] 例如, 通常通过减少或降低薄纸制品内的纤维素纤维粘结来提高柔软性。但是, 抑制或减少纤维粘结会对薄纸幅的强度造成不良影响。

[0004] 在其它实施方案中, 通过向薄纸幅的外表面局部加入柔软剂来提高柔软性。柔软剂可以包括例如硅酮。硅酮可以通过印刷、涂布或喷雾施用到纸幅。虽然硅酮使薄纸幅的触感更柔软, 但硅酮相对较昂贵, 而且根据拉伸强度和 / 或吸收的拉伸能量检测结果, 它可以降低纸张的耐用性。

[0005] 过去, 为了改善耐用性, 向薄纸制品中加入各种增强剂。加入增强剂可以提高薄纸幅的干强度或薄纸幅的湿强度。由于一些增强剂仅能在特定的时间内保持薄纸的湿强度, 因此被认为是暂时性的。例如, 暂时性湿强剂可以在使用期间增加厕纸的强度, 而当其被扔进马桶并冲入下水道或化粪池时不会阻碍厕纸破碎。

[0006] 粘合剂也已经被单独地局部施用于薄纸制品或一起进行起皱操作。例如, 授权给 Gentile 等的美国专利 No. 3, 879, 257 中公开了一种被证明是非常有效的用于制备纸巾和擦拭品的特定方法, 该专利全文引入本发明作为参考。在 Gentile 等的专利中, 还公开了在纤维纸幅的一面以精细的特定图案施用粘合材料的方法。然后, 纸幅粘附在加热的起皱表面上并在表面上起皱。在纸幅的另一面施用粘合材料, 使纸幅相似地起皱。Gentile 等公开的方法制得的擦拭用品具有非常好的蓬松度、优异的柔软性和良好的吸收性。纸幅的表面区域还具有优良的强度、耐磨性以及擦干特性。

[0007] 虽然 Gentile 等公开的方法及制品在制备擦拭用纸制品领域中具有许多优势, 但仍然需要进一步改进擦拭用纸制品的各种特性。例如, 仍然需要可以结合到薄纸幅的特定的增强剂, 其不会对纸幅的柔软性造成明显的不良影响。仍然还需要在制备期间的任何时间点可以结合到纸幅中的增强剂。例如, 仍然需要可以在形成浆料前加到浆机、加到用来形成薄纸幅的纤维水悬浮液、干燥前加到成形的薄纸幅和 / 或加到已经干燥的薄纸幅的增强剂。

[0008] 此外, 在过去的某些情况下, 局部施用在薄纸幅的添加剂组合物通常容易产生粘附的问题, 这是指两张相邻的薄纸页易于粘附在一起。这样, 仍然还需要局部施用在薄纸幅而不会造成粘附问题的添加剂组合物。

[0009] 发明概述

[0010] 大体上, 本发明涉及由于存在添加剂组合物而具有改善的特性的湿的和干的薄纸制品。薄纸制品可以包括例如, 厕纸、面巾纸、纸巾、工业用擦拭品等。薄纸制品可以包含一层或可以包含多层。可以在薄纸制品中加入添加剂组合物, 从而在对制品的柔软性和 / 或

粘附性能不产生明显的消极影响的同时改善制品的强度。事实上是提高了柔软性。添加剂组合物还可在不出现与粘附有关的问题的同时提高强度。添加剂组合物可以包括,例如包含热塑性树脂的水性分散体。在一个实施方案中,在如起皱过程中向薄纸幅局部施用添加剂组合物。

[0011] 添加剂组合物可以包含非纤维烯烃聚合物。例如,添加剂组合物可以包括成膜组合物,并且烯烃聚合物可以包括乙烯和至少一种包括烯烃,如 1-辛烯的共聚用单体的互聚物。添加剂组合物还可以包含分散剂,如羧酸。例如,特定分散剂的例子包括脂肪酸,诸如油酸或硬脂酸。

[0012] 在一个特定实施方案中,添加剂组合物可以包括乙烯、辛烯共聚物以及乙烯-丙烯酸共聚物。乙烯-丙烯酸共聚物不仅是热塑性树脂,还能起到分散剂的作用。乙烯和辛烯共聚物与乙烯-丙烯酸共聚物的组合的重量比可以是约 1 : 10 至约 10 : 1,如约 2 : 3 至约 3 : 2。

[0013] 烯烃聚合物组合物的结晶度可以小于约 50%,如小于约 20%。烯烃聚合物的熔融指数可以小于约 1000g/10 分钟,如小于约 700g/10 分钟。当包含在水性分散体中时,烯烃聚合物还具有相对小的粒径,如约 0.1 微米至 5 微米。

[0014] 在可选的实施方案中,添加剂组合物可以包含乙烯-丙烯酸共聚物。添加剂组合物可以包含乙烯-丙烯酸共聚物以及分散剂,如脂肪酸。

[0015] 在一个实施方案中,添加剂组合物可以局部地施用在薄纸幅的一面或两面。一旦施用在薄纸幅,会发现添加剂组合物形成不连续的膜。例如,根据施用在纸幅的添加剂组合物的量,添加剂组合物可以形成相互连接的膜。当用量较少时,添加剂组合物可以形成覆盖纸幅的小的岛状膜或离散的区域。在每种情况下,添加剂组合物均可以提高纸幅的强度,且不会显著影响纸幅吸收流体的能力。例如,形成的不连续膜包含能使液体被薄纸幅吸收的开口。

[0016] 另一个优点是添加剂组合物在施用实质上不渗入薄纸幅中。例如,添加剂组合物渗入薄纸幅的量少于纸幅厚度的约 30%,如少于约 20%,如少于约 10%的纸幅厚度。通过主要保留在纸幅表面,添加剂组合物不会影响纸幅吸收液体的性能。此外,添加剂组合物在纸幅上形成不连续的膜,而且实质上不会提高纸幅的硬度,以及如上所述不会产生粘附问题。

[0017] 在一个实施方案中,可在纸幅形成期间将添加剂组合物施用于薄纸幅。通常,可以依据任何常规薄纸制备工艺制得经处理的薄纸幅。例如,在一个特定的实施方案中,可以通过这样的方法制成依据本发明制备的薄纸制品,该方法包括首先由纤维的水悬浮液形成薄纸幅的步骤。随后将湿的薄纸幅传送通过串联排列的第一热气穿透干燥器和第二热气穿透干燥器。第一和第二热气穿透干燥器使薄纸幅基本上干燥。依据本发明,事实上可以在制备过程的任意时间点上将添加剂组合物施用于薄纸幅。例如,在一个实施方案中,可以在第一热气穿透干燥器和第二热气穿透干燥器之间施用添加剂组合物,此时薄纸幅的稠度为至少大约 40%,如约 40%至约 60%。另外,还可以在纸幅离开第二热气穿透干燥器,即纸幅实质上干燥的时候将添加剂组合物施用于纸幅。

[0018] 在另一个实施方案中,薄纸的制备方法可以包括脱水装置,其在将薄纸幅传送通过一个或多个干燥装置之前使薄纸幅脱水。在该实施方案中,可以在脱水装置和 / 或一个

或多个干燥装置之后或两个相邻的干燥装置之间将添加剂组合物施用于薄纸幅。

[0019] 脱水装置可以具有各种结构。例如,在一个实施方案中,脱水装置可以包括真空装置,如真空箱或真空辊。例如,湿的薄纸幅可以通过真空装置,并被传送至可渗透结构网与可渗透脱水网之间,脱水网与真空装置相邻。随后,在薄纸幅通过真空装置以使薄纸幅脱水的同时,向可渗透结构网施加吸力。

[0020] 在另一个实施方案中,为了使薄纸幅脱水,将薄纸幅传送通过压印传送带和第一脱水毡(felt)之间形成的辊隙。可以通过使用包括背衬部件的压块将脱水毡压到薄纸幅上。第二脱水毡可以用来向压印传送带施压。在该实施方案中,一旦通过压缩辊隙进料,薄纸幅会弯曲,使压印部件形成模制的纸幅。

[0021] 还是在另一个实施方案中,脱水装置可以包括移动的转移面(transfersurface)和起皱网(creping fabric)之间形成的辊隙。在该实施方案中,起皱网以较转移面更慢的速度运行。这样,当纸幅移动至起皱织网时,薄纸幅在转移面上起皱。转移面可以包括例如,旋转滚筒或可加热的圆筒(cylinder)。当加热时,可以将添加剂组合物使用在转移面上以应用到薄纸幅上。

[0022] 用于上述薄纸制备过程的干燥装置可以包括加热的圆筒,该圆筒包括杨基干燥器(Yankee dryer)、热气穿透干燥器等。根据特定的应用,一旦添加剂组合物施用至纸幅,纸幅可以被加热至等于或高于添加剂组合物中基础聚合物的熔点温度的温度。当加热的圆筒用作干燥装置时,添加剂组合物可以直接施用于纸幅,随后与干燥器表面粘附,或可以通过首先施用在干燥器表面而间接地施用在纸幅上。

[0023] 在一个特定实施方案中,薄纸的制备方法可以包括位于加热的圆筒之前的一个或多个热气穿透干燥器。在该实施方案中,可以在热气穿透干燥器之后及加热的圆筒之前施用添加剂组合物和/或可以将添加剂组合物施用在加热的圆筒上。

[0024] 在一个可选的实施方案中,可以在纸幅已经成形并干燥后施用添加剂组合物。例如,在该实施方案中,添加剂组合物可以施用于薄纸以使薄纸幅粘附至起皱滚筒,并使薄纸幅从滚筒表面上起皱。

[0025] 在该实施方案中,例如,可以根据图案将添加剂组合物施用在薄纸幅一面上。图案可以包括例如,离散形状的图案、网纹图案或两者的组合。为了将添加剂组合物施用于薄纸幅,可以根据图案将添加剂组合物印刷到薄纸幅上。例如,在一个实施方案中,可以使用转轮凹版印刷机(rotogravure printer)。

[0026] 施用在薄纸幅一面上的添加剂组合物的量可以是约0.1重量%至约30重量%。一旦施用后,添加剂组合物将基本上保留在薄纸幅表面以提高强度,且不会干扰纸幅的吸收性。例如,当施用至薄纸幅时,添加剂组合物渗透入薄纸幅的厚度少于约10%的薄纸幅厚度,如少于约5%的纸幅厚度。添加剂组合物可以在薄纸幅表面上形成不连续膜以提供强度,且同时提供未处理的区域,在该区域内纸幅可以迅速地吸收液体。

[0027] 当薄纸幅被粘附至起皱滚筒时,如果需要的话,还可加热起皱滚筒。例如,起皱表面可以被加热至约80°C至约200°C的温度,如约100°C至约150°C。可以根据相同或不同的图案,将添加剂组合物仅施用在薄纸幅的一个面上,或可以施用在纸幅的两面上。当施用于纸幅的两面时,纸幅的两面均可以在起皱滚筒上起皱或仅纸幅的一面起皱。

[0028] 在一个实施方案中,添加剂组合物处理的薄纸幅可以包括在施用添加剂组合物之

前未起皱的热气穿透干燥的纸幅。一旦从起皱表面起皱,纸幅可以具有相对高的蓬松度,如高于约 10cc/g。薄纸制品可以用作单层制品或可以结合成多层制品。

[0029] 以下更详细介绍本发明的其它特征和方面。

[0030] 附图简述

[0031] 说明书的剩余部分更特别地描述了本发明的完整的授权公开的内容,包括对本领域普通技术人员来说其最佳实施方式,包括参考附图,其中:

[0032] 图 1 是薄纸幅成形机的示意图,显示了依据本发明的多层的分层薄纸幅的形成过程;

[0033] 图 2 和 3 是一种方法的实施方案的示意图,该方法用于形成本发明使用的未起皱的穿透干燥的薄纸幅;

[0034] 图 4 是一种方法的一个实施方案的示意图,该方法用于形成本发明使用的湿的或干的起皱薄纸幅;

[0035] 图 5-7 是可以用于本发明的薄纸幅的可选制造方法的示意图;

[0036] 图 8 是一种方法的一个实施方案的示意图,该方法用于依据本发明在薄纸幅的每一面上施用添加剂组合物以及使纸幅的一面起皱;

[0037] 图 9 是一种图案的一个实施方案的平面图,该图案用于将添加剂组合物施用于依据本发明制备的薄纸幅;

[0038] 图 10 是一种图案的另一个实施方案,该图案用于依据本发明将添加剂组合物施用于薄纸幅;

[0039] 图 11 是一种图案的另一个可选的实施方案,该图案用于依据本发明将添加剂组合物施用于薄纸幅;以及

[0040] 图 12 是一种方法的可选的实施方案的示意图,该方法用于依据本发明将添加剂组合物施用在薄纸幅的一面以及使纸幅的一面起皱。

[0041] 本说明书和附图中重复使用的措辞均代表本发明中相同或相似的特征或元件。

[0042] 发明详述

[0043] 本领域技术人员应理解,这里的讨论仅是对示例性实施方案的描述,并不意欲限制本发明较宽的范围。

[0044] 通常,本发明涉及在薄纸幅中加入添加剂组合物以改善纸幅的强度。在不对纸幅的可感知的柔软性产生明显不良影响的同时能够提高纸幅的强度。事实上,在制备过程期间就可以提高柔软性。添加剂组合物可以包含聚烯烃分散体。例如,当施用于或结合到薄纸幅中时,聚烯烃分散体的含水介质中可以包含的聚合颗粒具有相对小尺寸,如小于约 5 微米。然而,一旦干燥后,通常将无法察觉到聚合颗粒。例如,在一个实施方案中,添加剂组合物可以包括形成不连续膜的成膜组合物。在一些实施方案中,聚烯烃分散体还可以包含分散剂。

[0045] 如下文将详细描述地,可以使用各种技术以及在薄纸制品制造期间的不同阶段将添加剂组合物结合薄纸幅中。例如,在一个实施方案中,添加剂组合物可以局部施用在薄纸幅上,而薄纸幅可以是湿的或在薄纸幅被干燥后。例如,在一个实施方案中,添加剂组合物可以局部施用于薄纸幅。例如,添加剂组合物可以在起皱操作期间施用至薄纸幅。更特别地,在起皱期间,发现添加剂组合物非常适合将薄纸幅粘附在起皱表面上。

[0046] 根据特定实施方案,已经发现包含聚烯烃分散体的添加剂组合物的使用提供了多种益处和优点。例如,与未处理过的纸幅相比,已经发现添加剂组合物改善了处理的薄纸幅的几何平均拉伸强度和几何平均拉伸能量吸收。此外,与未处理纸幅以及过去常用的硅组合物处理的薄纸幅相比,可以在不对薄纸幅的硬度产生明显不良影响的同时,改善上述强度特性。因而,依据本发明制得的薄纸幅具有与硅组合物处理的薄纸幅相似或相当的可感知的柔软性。然而,依据本发明制备的薄纸幅在具有相同可感知的柔软性的同时还具有显著改善的强度特性。

[0047] 强度特性的提高同样还可以与现有技术中用粘合材料,如乙烯-醋酸乙烯酯共聚物处理的薄纸幅相比拟。然而,与过去常用的采用乙烯-醋酸乙烯酯共聚物添加剂组合物处理的薄纸幅相比,当依据本发明制备薄纸幅时,纸页的粘附问题,即相邻纸页粘附在一起的现象明显减少。

[0048] 实际上,可以在制造纸幅期间的任意时间点,在薄纸幅中加入添加剂组合物以获得上述优点和益处。添加剂组合物通常包括水性分散体,水性分散体包含至少一种热塑性树脂、水和任选的至少一种分散剂。热塑性树脂以相对小的粒径存在于分散体中。例如,聚合物的平均容积粒径小于约5微米。实际粒径取决于包括分散体中存在的热塑性聚合物的各种因素。因此,平均容积粒径可以是约0.05微米至约5微米,如小于约4微米、如小于约3微米,如小于约2微米,如小于约1微米。可以用Coulter LS230光散射粒径分析仪或适当的装置测定粒径。当存在于水性分散体中以及存在于薄纸幅中时,热塑性树脂通常为非纤维形式的。

[0049] 分散体中聚合物颗粒的粒径分布可以小于或等于2.0微米,如小于1.9、1.7或1.5微米。

[0050] 例如,美国公开专利申请No. 2005/0100754、美国公开专利申请No. 2005/0192365、PCT公开申请WO 2005/021638和PCT公开申请WO2005/021622中公开了可以结合到本发明的添加剂组合物的水性分散体的例子,这些申请在此引入作为参考。

[0051] 在一个实施方案中,添加剂组合物可以包含能够在薄纸幅表面上形成膜的成膜组合物。例如当局部施用在薄纸时,添加剂组合物可以形成不连续膜。例如,当用量较少时,添加剂组合物可以在纸幅表面上形成离散的膜状区域。然而,当用量较大时,添加剂组合物可以形成相互连接的膜。换句话说,添加剂组合物可以在薄纸幅表面上形成相互连接的聚合物网络。然而,膜或聚合物网络是不连续的,因为膜中包含多个开口。开口的尺寸可以根据施用在纸幅上的添加剂组合物的量以及添加剂组合物的施用方式而变化。这些开口的特别优势是使得液体被吸收通过不连续膜,并进入薄纸幅内部。在这点上,添加剂组合物的存在实质上不影响薄纸幅的芯吸特性。

[0052] 此外,在一些实施方案中,一旦施用后,添加剂组合物主要保留在薄纸幅的表面上而不渗入纸幅。这样,不连续膜不仅使得薄纸幅吸收接触表面的流体,而且不会对薄纸幅吸收较大量流体的能力造成明显影响。因此,添加剂组合物在提高纸幅强度的同时,不明显影响纸幅的吸收液体的特性,而且实质上不对纸幅硬度造成不良影响。

[0053] 添加剂组合物中包含的热塑性树脂可以根据特定的应用和需要的结果而变化。例如,在一个实施方案中,热塑性树脂是烯烃聚合物。这里所使用的烯烃聚合物是指一类通式为 C_nH_{2n} 的不饱和开链烃。烯烃聚合物可以以共聚物的形式存在,如互聚物。这里所使用的

实质的烯烃聚合物是指取代度少于约 1% 的聚合物。

[0054] 例如,在一个特定实施方案中,烯烃聚合物可以包括乙烯与至少一种共聚单体的 α -烯烃互聚物,该共聚单体选自 C_4 - C_{20} 直链、支链或环状二烯,或如醋酸乙烯酯的乙烯-乙炔化合物,以及通式 $H_2C = CHR$ 所表示的化合物,其中 R 是 C_1 - C_{20} 直链、支链或环状烷基或 C_6 - C_{20} 芳基。共聚单体的例子包括丙烯、1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、3-甲基-1-戊烯、1-庚烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯和 1-十二烯。在一些实施方案中,乙烯互聚物的密度是小于约 0.92g/cc。

[0055] 在其它实施方案中,热塑性树脂包括由丙烯与至少一种共聚单体的 α -烯烃互聚物,该共聚单体选自乙烯、 C_4 - C_{20} 直链、支链或环状二烯,以及通式 $H_2C = CHR$ 所表示的化合物,其中 R 是 C_1 - C_{20} 直链、支链或环状烷基或 C_6 - C_{20} 芳基。共聚单体的例子包括乙烯、1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、3-甲基-1-戊烯、1-庚烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯和 1-十二烯。在一些实施方案中,共聚单体占互聚物的约 5 重量%至约 25 重量%。在一个实施方案中,使用了丙烯-乙烯互聚物。

[0056] 用于本发明的热塑性树脂的其它例子包括烯烃的均聚物和共聚物(包括弹性体),如乙烯、丙烯、1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、3-甲基-1-戊烯、1-庚烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯和 1-十二烯的,典型的代表为聚乙烯、聚丙烯、聚-1-丁烯、聚-3-甲基-1-丁烯、聚-3-甲基-1-戊烯、聚-4-甲基-1-戊烯、乙烯-丙烯共聚物、乙烯-1-丁烯共聚物和丙烯-1-丁烯共聚物; α -烯烃与共轲或非共轲二烯的共聚物(包括弹性体),典型的代表为乙烯-丁二烯共聚物和乙烯-亚乙基降冰片烯共聚物;以及聚烯烃(包括弹性体),如两种或多种 α -烯烃与共轲或无共轲二烯的共聚物,典型的代表为乙烯-丙烯-丁二烯共聚物、乙烯-丙烯-双环戊二烯共聚物、乙烯-丙烯-1,5-己二烯共聚物和乙烯-丙烯-亚乙基降冰片烯共聚物;乙烯-乙炔化合物共聚物,如具有 N-羟甲基功能性共聚单体的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、具有 N-羟甲基功能性共聚单体的乙烯-乙醇共聚物、乙烯-氯乙烯共聚物、乙烯丙烯酸或乙烯-(甲基)丙烯酸共聚物和乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物;苯乙烯共聚物(包括弹性体),如聚苯乙烯、ABS、丙烯腈-苯乙烯共聚物、甲基苯乙烯-苯乙烯共聚物;以及苯乙烯嵌段共聚物(包括弹性体),如苯乙烯-丁二烯共聚物及其水合物,以及苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯三嵌段共聚物;聚乙烯化合物,如聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、氯乙烯-偏二氯乙烯共聚物、聚丙烯酸甲酯和聚甲基丙烯酸甲酯;聚酰胺,如尼龙 6、尼龙 6,6 和尼龙 12;热塑性聚酯,如聚乙烯对苯二酸酯和聚丁烯对苯二酸酯;聚碳酸酯、聚苯醚等。这些树脂可以单独使用或将两种或更多种组合使用。

[0057] 在特定实施方案中,使用聚烯烃,如聚丙烯、聚乙烯及其共聚物和混合物,以及乙烯-丙烯-二烯三元聚合物。在一些实施方案中,烯烃族聚合物包括 Elston 的美国专利 No. 3645992 中描述的均聚物;授权给 Anderson 的美国专利 No. 4076698 中描述的高密度聚乙烯(HDPE);不均一的支链线性低密度聚乙烯(LLDPE);不均一的支链线性超低密度聚乙烯(ULDPE);均一的支链线性乙烯/ α -烯烃共聚物;均一的支链、实质上线性的乙烯/ α -烯烃聚合物,可以通过美国专利 No. 5272236 和 No. 5278272 中公开的方法制备,这些方法的内容在此引入作为参考;以高压自由基聚合的乙烯聚合物和共聚物,如低密度聚乙烯(LDPE)。还在本发明的另一个实施方案中,热塑性树脂包括乙烯-羧酸共聚物,如乙烯-丙烯酸(EAA)以及乙烯-甲基丙烯酸共聚物,例如获自 Dow Chemical Company 的商标

名为 PRIMACOR™ 的那些, 获自 DuPont 的 NUCREL™ 以及获自 ExxonMobil 的 ESCOR™, 以及美国专利 No. 4599392、No. 4988781 和 No. 5384373 中描述的, 这些专利中的每一篇在此全文引入作为参考; 以及乙烯 - 醋酸乙烯酯 (EVA) 共聚物。美国专利 No. 6538070、No. 6566446、No. 5869575、No. 6448341、No. 5677383、No. 6316549、No. 6111023 或 No. 5844045 中描述的聚合物组合物也适用于一些实施方案, 这些专利中的每一篇在此全文引入作为参考。当然, 也可以使用聚合物的混合物。在一些实施方案中, 混合物包括两种不同的 Ziegler-Natta 聚合物。在其它实施方案中, 混合物可以包括 Ziegler-Natta 和茂金属聚合物的混合物。还在另外的实施方案中, 这里使用的热塑性树脂是两种不同的茂金属聚合物的混合物。

[0058] 在一个特定实施方案中, 热塑性树脂包括乙烯与共聚单体的 α - 烯烃互聚物, 所述共聚单体包括烯烃, 如 1- 辛烯。乙烯和辛烯的共聚物可以单独存在于添加剂组合物中或与另一种热塑性树脂, 如乙烯 - 丙烯酸共聚物一起存在于添加剂组合物中。有利的是, 乙烯 - 丙烯酸共聚物不仅是热塑性树脂, 还可起到分散剂的作用。在一些实施方案中, 添加剂组合物应包含成膜组合物。已经发现乙烯 - 丙烯酸共聚物可以辅助成膜, 而乙烯和辛烯共聚物降低硬度。当施用至薄纸幅时, 组合物可以在制品上成膜或不成膜, 这取决于组合物的施用方式和施用的组合物的量。当在薄纸幅上成膜时, 膜可以是连续的或不连续的。当同时存在时, 乙烯和辛烯共聚物与乙烯 - 丙烯酸共聚物的重量比可以是约 1 : 10 至约 10 : 1, 如约 3 : 2 至约 2 : 3。

[0059] 热塑性树脂, 如乙烯和辛烯共聚物的结晶度可以低于约 50%, 如低于约 25%。可以利用单活性中心催化剂来制备聚合物, 聚合物的重量平均分子量是约 15000 至约 5 百万, 如约 20000 至大约 1 百万。聚合物的分子重量分布可以是约 1.01 至约 40, 如约 1.5 至约 20, 如约 1.8 至约 10。

[0060] 根据热塑性聚合物的不同, 聚合物的熔融指数的范围可以是约 0.001g/10 分钟至约 1000g/10 分钟, 如约 0.5g/10 分钟至约 800g/10 分钟。例如, 在一个实施方案中, 热塑性树脂的熔融指数是约 100g/10 分钟至约 700g/10 分钟。

[0061] 热塑性树脂还可以具有相对低的熔点。例如, 热塑性树脂的熔点可以低于约 140°C, 如低于 130°C, 如低于 120°C。例如, 在一个实施方案中, 熔点可以低于约 90°C。热塑性树脂还可以具有相对低的玻璃化温度。例如, 玻璃化温度可以低于约 50°C, 如低于约 40°C。

[0062] 添加剂组合物中可以包含的一种或多种热塑性树脂的量可以是约 1 重量% 至约 96 重量%。例如, 水性分散体中存在的热塑性树脂的量可以是约 10 重量% 至约 70 重量%, 如约 20% 至约 50 重量%。

[0063] 除了至少一种热塑性树脂之外, 水性分散体还可包含分散剂。分散剂是有助于形成和 / 或稳定分散体的试剂。可以在添加剂组合物中加入一种或多种分散剂。

[0064] 通常, 可以使用任意适宜的分散剂。例如, 在一个实施方案中, 分散剂包括至少一种羧酸、至少一种羧酸的盐、羧酸酯或羧酸酯的盐。用作分散剂的羧酸的例子包括脂肪酸, 如褐煤酸、硬脂酸、油酸等。在一些实施方案中, 羧酸、羧酸盐、或羧酸酯的至少一个羧酸片段或羧酸酯的盐的至少一个羧酸片段具有少于 25 个的碳原子。在其它实施方案中, 羧酸、羧酸的盐、或羧酸酯的至少一个羧酸片段或羧酸酯的盐的至少一个羧酸片段具有 12 至 25 个碳原子。在一些实施方案中, 羧酸、羧酸的盐、羧酸酯或其盐的至少一个羧酸片段优选具

有 12 至 25 个碳原子。在其它实施方案中,碳原子的数目是 25 至 60 个。盐的一些例子包括选自碱金属阳离子、碱土金属阳离子或铵或烷基铵离子的阳离子。

[0065] 还是在另外的实施方案中,分散剂选自乙烯-羧酸聚合物及其盐,如乙烯-丙烯酸共聚物或乙烯-甲基丙烯酸共聚物。

[0066] 在其它实施方案中,分散剂选自烷基醚羧酸盐、石油磺酸盐、磺化聚氧乙烯醇、聚氧乙烯醇的硫酸或磷酸盐、聚氧化乙烯/氧化丙烯/氧化乙烯分散剂、伯醇和仲醇的乙氧基化物、烷基糖苷和烷基甘油酯。

[0067] 当用乙烯-丙烯酸共聚物用作分散剂时,共聚物还可以起到热塑性树脂的作用。

[0068] 在一个特定实施方案中,水性分散体包含乙烯和辛烯共聚物、乙烯-丙烯酸共聚物和脂肪酸,以及如硬脂酸或油酸的脂肪酸。分散剂,如羧酸在性分散体中的量是约 0.1% 至约 10 重量%。

[0069] 除了上述成分之外,水性分散体还包含水。如果需要,可以加入去离子水。水性分散体的 pH 通常小于约 12,如约 5 至约 11.5,如约 7 至约 11。水性分散体的固体含量低于约 75%,如低于约 70%。例如,水性分散体的固体含量范围可以是约 5% 至约 60%。通常,固体含量可以根据添加剂组合物的施用方式或结合到薄纸幅中的方式来变化。例如,当在形成期间结合薄纸幅中,如与纤维的水悬浮液一起加入时,可以使用相对高的固体含量。当通过如喷雾或印刷局部施用时,可以使用较低的固体含量,以改善通过喷雾或印刷装置的加工性能。

[0070] 当使用任意方法制备水性分散体时,在一个实施方案中,可以通过熔融-捏合法形成分散体。例如捏合机可以包括 Banbury 混合器、单螺杆挤出机或多螺杆挤出机。熔融-捏合可以在常规用于熔融-捏合一种或多种热塑性树脂的条件下进行。

[0071] 在一个特定实施方案中,该方法包括熔融-捏合组成分散体的成分。熔融-捏合机可以包括用于各种成分的多个入口。例如,挤出机可以包括串联排列的 4 个入口。此外,如果需要的话,还可以在挤出机的任意位置加入真空排气口。

[0072] 在一些实施方案中,首先将分散体稀释至包含约 1 至约 3 重量%的水,随后,进一步将其稀释至包含超过约 25 重量%的水。

[0073] 当依据本发明处理薄纸幅时,可以将包含水性聚合物分散体的添加剂组合物局部施用于薄纸幅,或可以通过预先与用于形成纸幅的纤维混合将其结合到薄纸幅中。当局部施加时,添加剂组合物可以施用于湿的或干的薄纸幅。在一个实施方案中,添加剂组合物可以在起皱过程期间局部施用至纸幅。例如,在一个实施方案中,添加剂组合物可以喷涂至纸幅上,或喷涂至加热的干燥器滚筒上,从而将纸幅粘附在干燥器滚筒上。随后纸幅在干燥器滚筒上起皱。当添加剂组合物施用在纸幅上,并随后粘附在干燥器滚筒时,可以在纸幅表面区域上均匀地施用添加剂组合物或依据特定的图案施用添加剂组合物。

[0074] 当局部施用至薄纸幅时,添加剂组合物可以被喷涂到纸幅上、挤出到纸幅上或印刷到纸幅上。当挤出到纸幅上时,可以使用任意适当的挤出装置,如隙缝涂布挤出机(slot-coat extruder)或熔喷染料挤出机(meltblowndye extruder)。当印刷在纸幅上时,可以使用任意适当的印刷装置。例如,可以使用喷墨印刷机或轮转凹版印刷装置。

[0075] 在一个实施方案中,在施用至薄纸幅之前或期间可以加热添加剂组合物。加热组合物可以降低粘度易于应用。例如,添加剂组合物可以被加热至约 50°C 至约 150°C 的温度。

[0076] 依据本发明制备的薄纸制品可以包括单层薄纸制品或多层薄纸制品。例如,在一个实施方案中,制品可以包括双层、三层或甚至更多层。

[0077] 通常,依据本发明可以处理任意适宜的薄纸幅。例如,在一个实施方案中,基材纸页可以是薄纸制品,如厕纸、面巾纸、纸巾、工业用擦拭品等。薄纸制品的蓬松度通常是至少 3cc/g。薄纸制品可以包含一层或多层,并且可以由任意适宜类型的纤维制成。

[0078] 适宜制作薄纸幅的纤维包括任意天然或合成的纤维素纤维,包括但不限于非木质纤维,如棉花、蕉麻、红麻、印度草、亚麻、北非芦苇草、稻草、黄麻、甘蔗渣、马利筋属纤维和菠萝叶纤维;以及木质或木浆纤维,如从落叶树和针叶树木获得的纤维,包括软木纤维,如北方和南方软木牛皮纸纤维;硬木纤维,如桉树、枫树、桦树和杨树。可以制备高产量或低产量形式的纸浆纤维并且以任意方法制浆,包括牛皮纸、亚硫酸盐、高产率制浆方法或已知的制浆方法。还可使用有机溶剂制浆法制得纤维,包括 1988 年 12 月 27 日授权给 Laamanen 等的美国专利 No. 4793898;1986 年 6 月 10 日授权给 Chang 等的美国专利 No. 4594130 以及美国专利 No. 3585104 中公开的纤维和方法。还可以通过 1997 年 1 月 21 日授权 Gordon 等的美国专利 No. 5595628 中列举的蒽醌制浆法制备有用的纤维。

[0079] 纤维的一部分,如高达干重的 50%或更少、或干重的约 5%至约 30%可以是合成纤维,如人造纤维、聚烯烃纤维、聚酯纤维、双组分皮芯纤维、多组分粘合纤维等。示例性的聚乙烯纤维是来自 Minifibers 公司 (JacksonCity, TN) 的 Fybrel®。可使用任意已知的漂白方法。合成纤维素纤维类型包括所有种类的人造纤维和源自粘胶或化学修饰的纤维的其它纤维。可以使用化学方法处理过的天然纤维素纤维,如丝光纸浆、化学固化或交联的纤维或磺化纤维。为了在使用造纸纤维时获得良好的机械性能,理想的纤维是相对不受损的且大部分是未精制的或仅仅是稍微精制的。当使用回收纤维时,出于其机械特性和无污染的考虑通常使用原生纤维。可以使用丝光纤维、再生纤维素纤维、微生物产生的纤维素、人造纤维和其它纤维素材料或纤维素衍生物。适宜的造纸纤维还可以包括回收纤维、原生纤维或其混合物。在某些实施方案中,纤维能够获得高蓬松度以及良好的压缩特性,纤维的加拿大标准游离度为至少 200,更具体为至少 300,再更具体为至少 400,最具体为至少 500。

[0080] 可以用于本发明的其它造纸纤维包括废纸或回收纤维和高产量纤维。高产率纸浆纤维是那些通过制浆过程制得的造纸纤维,产率为约 65%或更高,更具体为约 75%或更高,再具体为约 75%至约 95%。产量是以木材初始质量百分比表示的制得的纤维的量。这种制浆方法包括漂白化学热磨机械浆 (BCTMP)、化学热磨机械浆 (CTMP)、压力/压力热磨机械浆 (PTMP)、热磨机械浆 (TMP)、热磨机械化学浆 (TMCP)、高产亚硫酸盐纸浆和高产牛皮纸浆,上述所有方法都获得具有高含量木质素的纤维。相对于常规化学制浆法得到的纤维,高产率纤维因其干态和湿态硬度而被熟知。

[0081] 通常,本发明还可以采用能够形成纸幅的任意方法。例如,本发明的造纸方法可以采用采用起皱、湿法起皱、双面起皱、压花、湿压、气压、热风穿透干燥、起皱的热风穿透干燥、未起皱的热风穿透干燥、共成形法,水刺法、气流法以及其它本领域已知的步骤。

[0082] 适用于本发明的制品还有具有加密或印记图案的薄纸页,如在下述任一美国专利中描述的薄纸页:1985 年 4 月 30 日授权给 Johnson 等的美国专利 No. 4,514,345;1985 年 7 月 9 日授权给 Trokhan 的美国专利 No. 4,528,239;1992 年 3 月 24 日授权的美国专利 No. 5,098,522;1993 年 11 月 9 日授权给 Smurkoski 等的美国专利 No. 5,260,171;1994 年 1

月4日授权给 Trokhan 的美国专利 No. 5, 275, 700 ;1994年7月12日授权给 Rasch 等的美国专利 No. 5, 328, 565 ;1994年8月2日授权给 Trokhan 等的美国专利 No. 5, 334, 289 ;1995年7月11日授权给 Rasch 等的美国专利 No. 5, 431, 786 ;1996年3月5日授权给 Steltjes, jr 等的美国专利 No. 5, 496, 624 ;1996年3月19日授权给 Trokhan 等的美国专利 No. 5, 500, 277 ;1996年5月7日授权给 Trokhan 等的美国专利 No. 5, 514, 523 ;1996年9月10日授权给 Trokhan 等的美国专利 No. 5, 554, 467 ;1996年10月22日授权给 Trokhan 等的美国专利 No. 5, 566, 724 ;1997年4月29日授权给 Trokhan 等的美国专利 No. 5, 624, 790 ;以及1997年5月13日授权给 Ayers 等的美国专利 No. 5, 628, 876 的专利,在它们不与本发明冲突的情况下,本发明引用这些专利的公开内容作为参考。这种有印记的薄纸页可以具有这样网格,即已经在干燥器的滚筒上被压印网压印的加密区,以及加密程度相对低的区域(例如薄纸页中的“圆顶”),该区域对应于压印网的挠曲导槽(deflection conduits),其中置于挠曲导槽之上的薄纸页在跨过挠曲导槽的空气分压的作用下发生弯曲,在薄纸页中形成低密度枕头样区域或圆顶。

[0083] 也可以实质上没有纤维-纤维间粘合强度的情况下形成薄纸幅。在这方面,用来形成基材纸幅的纤维材料可以采用化学脱粘剂处理。可以在制浆过程中将脱粘剂加到纤维浆液中可以或直接加到流浆箱里。可以用于本发明的适合的脱粘剂包括阳离子脱粘剂,如二脂肪烷基季铵盐、单脂肪烷基叔铵盐、伯铵盐、咪唑啉季铵盐、硅季铵盐和不饱和脂肪烷基铵盐。授权给 Kaun 的美国专利 No. 5, 529, 665 公开了其它合适的脱粘剂,该专利引入本发明作为参考。特别地,Kaun 公开了阳离子硅组合物作为脱粘剂的用途。

[0084] 在一个实施方案中,本发明的方法使用的脱粘剂为有机氯化季铵盐,尤其是基于硅的氯化季铵盐。例如,该脱粘剂可以是 Hercules Corporation 销售的 PROSOFT® TQ1003。加入纤维浆液中的脱粘剂的量可以为每公吨浆液中所含纤维约1千克至约10千克。

[0085] 在其它的实施方案中,脱粘剂可以是基于咪唑啉的试剂。基于咪唑啉的脱粘剂可以例如从 Witco Corporation 获得。基于咪唑啉的脱粘剂的添加量可以为每公吨2.0至约15千克。

[0086] 在一个实施方案中,向纤维材料中加入脱粘剂可以依据下述专利申请中公开的方法:1998年12月17日提交的国际公开号为 WO 99/34057 的 PCT 申请或2000年4月28日提交的国际公开号为 WO 00/66385 的 PCT 公开申请,本发明引入这两篇专利作为参考。上述公开的申请公开了一种方法,其中纤维素造纸纤维吸收了大量的化学添加剂,如脱粘剂。该方法包括采用过量化学添加剂处理纤维浆液的步骤,使得存留时间足够长以利于进行吸收,过滤浆液以除去未被吸收的化学添加剂,以及在纸幅形成前用新鲜的水重新分散滤过的纸浆。

[0087] 还可以将任选的化学添加剂加到含水的造纸原料中或者加到已成形的最初纸幅上,从而赋予制品及方法其它益处,并且不与本发明的预期益处相冲突。可以与本发明的添加剂组合物一起施用于纸幅的其它化学物质的例子包括下列材料。所包括的化学物质是作为例子的,而不想限制本发明的范围。可以在造纸过程的任一时间点加入这些化学物质,包括在制浆过程中与添加剂组合物同时加入,其中所述一种或多种添加剂可以直接与添加剂组合物混合。

[0088] 可以加入纸幅的其它类型的化学物质包括但不限于一般为阳离子、阴离子或非离

子型表面活性剂形式的吸收助剂, 保湿剂和增塑剂, 例如低分子量聚乙二醇和多羟基化合物, 如甘油和丙二醇。成品中也可以加入提供皮肤保健功效的材料, 如矿物油、芦荟提取物、维生素 E、硅、常见洗剂等。

[0089] 一般来说, 本发明的制品可以与任何已知的与其预期用途不冲突的材料和化学物质联合使用。这样的材料的例子包括但不限于除臭剂, 如气味吸收剂、活性炭纤维和颗粒、婴幼儿爽身粉、小苏打、螯合剂、沸石、香水或其它掩盖气味的试剂、环糊精化合物、氧化剂等。高吸水性颗粒、合成纤维或膜也可以应用。其它的选择包括阳离子染料、荧光增白剂、保湿剂、润滑剂等。

[0090] 可以根据本发明处理的薄纸幅可以包括单一的均质纤维层或可以包括分层的或层状结构。例如, 薄纸幅层可以包括两层或三层纤维。每层可以具有不同的纤维组成。例如, 参照图 1, 说明了一个用于形成多层分层纸浆材料的设备。如图所示, 三层流浆箱 10 通常包括流浆箱上壁 12 和流浆箱下壁 14。流浆箱 10 还包括第一分配器 16 和第二分配器 18, 可以将三层纤维原料层分开。

[0091] 每层纤维层都包含稀释的造纸纤维水悬浮液。每层所包含的特定纤维一般取决于形成的产品和预期结果。例如, 每层的纤维组成可以根据是否生产厕纸产品、面巾纸产品或纸巾而变化。在一个实施方案中, 例如, 中间层 20 仅包含南方软木牛皮纸纤维, 或者除此之外还含有其它纤维, 如高产量纤维。另一方面, 外层 20 和 24 包含软木纤维, 如北方软木材牛皮纸纤维。

[0092] 在其它实施方案中, 中间层可以包含软木纤维以保证强度, 而外层可以包含硬木纤维, 如桉树纤维, 以保证可感知的柔软度。

[0093] 循环移动的成形网是由辊 28 和 30 适当地支撑并驱动的, 其接收由流浆箱 10 排出的分层造纸原料。一旦停留在网 26 上, 分层的纤维悬浮液中的水透过网, 如箭头 32 所示。依据成形构造的不同, 可以通过组合使用重力、离心力和真空抽吸实现除水。

[0094] 授权给 Farrington, Jr. 的美国专利 No. 5, 129, 988 中也描述和公开了形成多层纸幅的方法, 本发明引入该专利作为参考。

[0095] 根据本发明, 在一个实施方案中, 添加剂组合物可以与流入流浆箱 10 的纤维水悬浮液混合。例如, 添加剂组合物可以仅施用于分层纤维材料的单层或所有的层。当在该过程的湿端加入添加剂组合物, 或添加剂组合物与纤维水悬浮液混合时, 将添加剂组合物结合到整个纤维层中。

[0096] 当添加剂组合物在湿端与纤维水悬浮液混合时, 添加剂组合物中还可以含有助留剂。例如, 在一个特定方案中, 助留剂可以包含聚二烯丙基二甲基氯化铵。结合到薄纸幅中的添加剂组合物的量为约 0.01% 重量到约 30% 重量, 如约 0.5% 重量到约 20% 重量。例如, 在一个实施方案中, 添加剂组合物的用量可以高达约 10% 重量。上述百分比是基于加到薄纸幅的固体的。

[0097] 根据本发明制备的薄纸幅的定量可以依据终产品而变化。例如, 该方法可以用来生产厕纸、面巾纸、纸巾、工业擦拭品等。一般来说, 薄纸制品的定量可以从约 10gsm 到约 110gsm, 如约 20gsm 到约 90gsm 变化。对于厕纸和面巾纸而言, 例如, 定量范围可以为约 10gsm 至约 40gsm。另一方面, 对于纸巾而言, 定量范围可以为约 25gsm 至约 80gsm。

[0098] 薄纸幅的蓬松度也可以从约 3cc/g 至 20cc/g, 如约 5cc/g 到约 15cc/g 变化。计算

的纸页的“蓬松度”为以微米表示的干燥薄纸页的卡尺读数除以其干燥定量得到的商,干燥定量以克/每平方米表示。得到的纸页蓬松度以立方厘米/克表示。更具体来说,卡尺读数是指十张作为代表的纸页堆叠在一起的总厚度,并将这堆纸的总厚度除以 10 的测量值,其中这堆纸中的每张纸页都是同一面向上的。卡尺读数是依据 TAPPI 检测方法 T411om-89“纸张、纸板和组合纸板的厚度(卡尺读数)”测量的,其中注释 3 是用于堆叠的纸页的。用于实施 T411 om-89 的测微计是从 Emveco, Inc., Newberg, Oregon 获得的 Emveco 200-A 薄纸卡尺读数测量仪。测微计的载压能力为 2.00 千帕(每平方英寸 132 克),压力根面积 (pressure foot area) 为 2500 平方毫米,压力根直径 (pressure foot diameter) 为 56.42 毫米,停留时间 3 秒,下降速率每秒 0.8 毫米。

[0099] 在多层制品中,制品的每层薄纸幅的定量也可以有差异。一般来说,多层制品的总定量一般与上文所述的一致,如从约 20gsm 至约 110gsm。因此,每层的定量可以为约 10gsm 到约 60gsm,如约 20gsm 到约 40gsm。

[0100] 一旦纤维水悬浮液形成薄纸幅,就可以采用不同的技术和方法对薄纸幅进行处理。例如,参照图 2,显示了制备穿透干燥的薄纸页的方法。(为了简洁,显示了用来限定几种网运行的不同的张紧辊,但未标号。应该理解在不脱离常规方法的情况下,图 2 所示的设备和方法可以变化)。图中显示了具有造纸流浆箱 34,如分层流浆箱的双网成形器,其中流浆箱将造纸纤维的水悬浮液流 36 喷入或置于成形网 38 上,成形网定 38 位于成形辊 39 上。在纸幅被部分脱水达干重的约 10% 的稠度的过程中,成形网的作用在于支撑并携带新形成的湿纸幅向下游移动。当湿纸幅被成形网支撑时,可以对湿纸幅进行另外的脱水,如真空抽吸。

[0101] 然后,将湿纸幅从成形网转移至转移网 40。在一个实施方案中,转移网的移动速度可以比成形网更低,以使纸幅进一步伸长。这通常被称为“冲锋”转移。优选地,转移网的空隙体积等于或小于成形网的空隙容积。两个网之间的相对速度差可以为 0-60%,更具体地为约 15-45%。转移过程优选在真空压块 42 的辅助下进行,这样成形网和转移网可以在真空吸嘴的前沿同时汇合和分开。

[0102] 然后,在真空转移辊 46 或真空转移压块的辅助下,将纸幅从转移网转移至穿透干燥网 44,再任选地采用之前所述的固定距离的转移方式。穿透干燥网的移动速度可以与转移网相同,也可以不同。如果需要,为了进一步促进拉伸,穿透干燥网可以以较低的速度运行。转移过程可以在真空辅助下进行,以保证纸页的变形与穿透干燥网一致,这样获得预期的蓬松度和外观。授权给 Kai F. Chiu 等的美国专利 No. 5, 429, 686 和授权给 Wendt 等的美国专利 No. 5, 672, 248 描述了合适的穿透干燥网,本发明引入这些专利作为参考。

[0103] 在一个实施方案中,穿透干燥网包含高且长的印模关节 (impressionknuckle)。例如,穿透干燥网每平方英寸内可以具有约 5 至约 300 个印模关节,这些关节被撑起,至少高出穿透干燥网平面 0.005 英寸。干燥过程中,可以目视调整纸幅,使其与穿透干燥网的表面一致,并形成三维表面。然而,本发明中也可以采用平面。

[0104] 纸幅与穿透干燥网接触的一面通常被称为纸幅的“网面”。如上所述,在将网在穿透干燥机中干燥后,纸幅网面的形状可以与穿透干燥网的表面一致。另一方面,纸幅的反面通常被称为“空气面”。在常规穿透干燥过程中,纸幅的空气面一般比网面更光滑。

[0105] 纸幅转移过程中采用的真空度可以为约 3 至约 15 英寸汞柱 (75 至约 380 毫米汞

柱),优选为约 5 英寸(125 毫米)汞柱。可以增加真空压块(负压)或者取而代之的是在纸幅的反面使用正压,将纸幅吹到下一个网上,这作为采用真空将其抽吸到下一个网上的补充或替代方法。另外,可以采用一个或多个辊来代替真空压块。

[0106] 当穿透干燥网支撑纸幅的时候,采用穿透干燥机 48 最终可以将纸幅干燥至约 94%或更高的稠度,之后转移至转运网 50。采用转运网 50 和任选的转运网 56 将干燥的基材纸页 52 转移至卷轴 54。可以利用任选的加压转向辊 58 使得纸幅从转运网 50 向 56 移动。适用于此目的的转运网是 Albany International 84M 或 94M 和 Asten 959 或 937,所有这些都是具有精细图案的相对光滑的网。尽管未显示,但是可以采用卷轴压延或后续的离线压延来提高基材纸页的光滑度和柔软度。

[0107] 在一个实施方案中,纸幅 52 是有织纹的纸幅,其在三维状态下经过干燥,因此在纸幅不处于扁平、平面状态时,连接纤维的氢键实质上已经形成。例如,当纸幅处于高度织纹的穿透干燥网或其它三维基材上时,可以形成纸幅。例如,用于生产未起皱的穿透干燥网的方法在下述专利中公开:授权给 Wendt 等 的美国专利 No. 5, 672, 248;授权给 Farrington 等 的美国专利 No. 5, 656, 132;授权给 Lindsay 和 Burazin 的美国专利 No. 6, 120, 642;授权给 Hermans 等 的美国专利 No. 6, 096, 169;授权给 Chen 等 的美国专利 No. 6, 197, 154;以及授权给 Hada 等 的美国专利 No. 6, 143, 135, 本发明引用这些专利的全部内容作为参考。

[0108] 如上所述,添加剂组合物可以与纤维的水悬浮液混合,用于形成纸幅 52。或者,可以在纸幅形成后,将添加剂组合物局部施用于薄纸幅。例如,如图 2 所示,可以在干燥机 48 之前或干燥机 48 之后将添加剂组合物施用于薄纸幅。

[0109] 可以利用各种方法和技术将添加剂组合物施加于薄纸幅。例如,可以通过喷雾、印刷或挤压至纸幅上来将添加剂组合物直接施用于纸幅。可选地,添加剂组合物还可以间接施用于薄纸幅。例如,在一个实施方案中,添加剂组合物施用在转移网 40 和 / 或载体网 50 和 / 或载体网 56 用于将其转移给薄纸幅。

[0110] 参照图 3,示出了依据本发明的干燥方法的另一个流程图。图 3 示出的方法与美国专利 No. 6736935 公开的方法类似,该专利在此引入作为参考。图 3 示出的方法还与图 2 示出的方法类似。因而,已经采用相同的附图标记表示相同的元件。

[0111] 然而,在图 3 示出的实施方案中,与包含单个热气穿透干燥器不同的是,该方法包括串联排列的两个热气穿透干燥器 60 和 62。应理解还可以使用多于两个的热气穿透干燥器。

[0112] 在图 3 示出的实施方案中,示出的第一外罩 (hood)64 覆盖第一热气穿透干燥器 60,第二外罩 66 覆盖第二热气穿透干燥器 62。如上所述,在通过热气穿透干燥器 60 和 62 时,用热空气来干燥薄纸幅。例如,在一个实施方案中,燃烧器可以产生热气,随后利用外罩 60 和 64 将热气分配至热气穿透干燥器滚筒表面上。风扇吹送空气通过湿的薄纸幅进入滚筒内部,风扇的作用是使空气循环回到燃烧器。

[0113] 除了第二热气穿透干燥器 62 之外,图 3 示出的方法还包括蒸气室 68,其位于真空吸入箱 70 对面。当成形网 38 转运纸幅时,蒸气室 68 与真空吸入箱 70 一起对湿的薄纸进行另外的脱水。

[0114] 如果需要的话,图 3 示出的方法还可以包括辅助干燥器 72。辅助干燥器 72 可以用于将成形的薄纸幅干燥至良好的含水量,约 5%或更少,如少于约 4%,如少于约 3%,如少

于约 2%。

[0115] 当依据图 3 示出的方法形成薄纸幅时,可以在一个或多个位置施用本发明的添加剂组合物。例如,在一个实施方案中,可以在第一热气穿透干燥器 60 和第二热气穿透干燥器 62 之间施用添加剂组合物,与此同时纸幅由热气穿透干燥网 44 支撑。在该实施方案中,用添加剂组合物处理纸幅离开热气穿透干燥器 60 时的稠度可以高于约 40%,如高于 45%,如高于约 50%。例如,穿透干燥器之间的纸幅的稠度是约 40%至约 80%。可以使用上述的任意方法和技术将添加剂组合物施用于薄纸幅上。例如,在一个实施方案中,添加剂组合物可以直接施用于纸幅,或可选地,可以通过将添加剂组合物施用于承载穿透干燥器之间的纸幅的网而将其传递给纸幅。

[0116] 在另一个实施方案中,可以在第二热气穿透干燥器 62 和卷轴 54 之间将添加剂组合物施用于薄纸幅。例如,可以在纸幅由网 50 支撑时,尤其是位于网 44 和网 56 之间的开口区域时,将添加剂组合物施用于薄纸幅。可选地,可以将添加剂组合物施用于网上,如网 56,用于在卷轴 54 之前将其转移至薄纸幅。

[0117] 在图 2 中,示出了制造未起皱的热气穿透干燥的薄纸幅的方法。然而,应该理解,可以采用其它薄纸制造方法将添加剂组合物施用于薄纸幅。例如,参照图 4,示出了用于形成湿的或干的起皱薄纸幅的方法的一个实施方案。在该实施方案中,流浆箱 80 将纤维水性悬浮液喷到成形网 82 上,成形网由多个引导辊 84 支撑和驱动。真空箱 86 设置在成形网 82 之下,并适于除去纤维原料中的水,有助于形成纸幅。成形的纸幅 88 从成形网 82 转移至可以是线或毡的第二网 90。多个引导辊 92 支撑网 90 围绕连续路径移动。还包括拾取辊 94,被设计来协助纸幅 88 从网 82 转移至网 90。

[0118] 在该实施方案中,纸幅 88 从网 90 被传递至可旋转的加热的干燥器滚筒 96 的表面,如具有压辊 93 协助的杨基干燥器。

[0119] 依据本发明,可以通过添加剂组合物与流浆箱 80 包含的纤维水性悬浮液混合,将添加剂组合物结合到薄纸幅 88 中,和/或在加工过程中局部地施用添加剂组合物。在一个特定实施方案中,在纸幅在网 90 上移动的同时,将本发明的添加剂组合物局部地施用于薄纸幅 88,或可以将添加剂组合物施用于干燥器滚筒 96 的表面以将其传递至薄纸幅 88 的一面。这样,添加剂组合物被用来将薄纸幅 88 粘附在干燥器滚筒 96 上。在该实施方案中,在纸幅被输送通过干燥器表面的一部分旋转路径时,向纸幅传递热,导致纸幅中含有的大部分水蒸发出来。随后用起皱刮刀 98 将纸幅 88 从干燥器滚筒 96 上取下。形成的起皱纸幅 88 进一步降低纸幅内的内部结合,并提高柔软性。另一方面,在起皱期间将添加剂组合物施用于纸幅可以提高纸幅的强度。

[0120] 参照图 5,示出了依据本发明可以使用的薄纸制造系统的另一个实施方案。图 5 示出的薄纸制造系统包括预先的脱水装置,它在纸幅与干燥器接触之前使纸幅脱水。

[0121] 如图 5 所示,该方法包括流浆箱 100,它在结构网 104 和成形网 103 之间喷出纤维的水性悬浮液。网在成型辊 102 上会聚,该辊可以是固体辊或抽吸成形辊。

[0122] 在纤维水性悬浮液沉积在结构网 104 上并排出后,即形成薄纸幅 106。随后将薄纸幅送至脱水系统,如 Herman 的美国公开专利申请 2006/0085998 公开的,该专利在此引入作为参考。

[0123] 如图 5 所示,脱水系统采用压滤带 (press belt) 118 形式的主压力区。薄纸幅 106

由结构网 104 承载,并置于与真空箱 105 接触的位置。在图 5 中,薄纸幅由真空箱 105 下的结构网 104 承载。然而,在一个可选实施方案中,薄纸幅由结构网承载,位于真空箱之上。真空箱是任选的,但可以用来使薄纸幅达到约 15%至约 25%的稠度。

[0124] 当在真空箱 105 下通过之后,然后将薄纸幅 106 送至结构网 104 和脱水网 107 之间。在位于结构网 104 和脱水网 107 之间时,薄纸幅 106 围绕真空辊 109 进料。例如,真空辊 109 可以在约 -0.2 和约 -0.8 巴之间的真空级下工作。压滤带 118 可以用来在与薄纸幅 106 接触的网的相对面上向结构网 104 上施加额外的压力。例如,压滤带 118 可以包括循环输送机。压滤带 118 还可以辅助使薄纸幅 106 围绕真空辊 109 运送。如果需要的话,还可以设置热空气罩(未示出),与压滤带 118 联合运转,并位于真空辊 109 之上,以进一步协助使薄纸幅 106 脱水。

[0125] 如图 5 所示,真空辊 109 包括至少一个真空区,将薄纸幅 106 暴露在吸力下。真空区的圆周长度为约 200mm 至约 2500mm 或更长。

[0126] 当薄纸幅 106 围绕真空辊 109 传送时,真空箱 112 可以用来确保薄纸幅保持与结构网 104 相邻,并与脱水网 107 分开。如图 5 所示,在一个实施方案中,真空箱 105 和 112 的空气流动方向与空气流过真空辊 109 的方向相反。

[0127] 当薄纸幅 106 离开真空辊 109 时,薄纸幅可以被干燥至至少 25%的稠度。例如,薄纸幅离开真空辊 109 时的稠度是至少 30%,至少 35%,至少 40%,至少 45%,或甚至至少 50%。在一个实施方案中,离开真空辊 109 的薄纸幅的稠度是至少 55%。

[0128] 图 5 示出的压滤带 118 对于薄纸幅 106 的脱水有实质影响。通常,压滤带 118 可以由任意适宜的多孔带状材料制成。通常,压滤带 118 应能维持至少约 20KN/m 的皮带张力,如至少约 50KN/m,如至少约 80KN/m。例如,压滤带可以是针缝合带(pin seamable belt)、螺旋连接网(spiral linkfabric)、不锈钢金属带等。

[0129] 可以用来形成压滤带 118、脱水网 107 和结构网 104 的材料的具体例子在名为“Advanced De-watering System”的美国公开专利申请 2006/0085998A1 中有描述,该专利在此引入作为参考。例如,脱水网 107 可以具有相对薄的结构以及可以是例如由多层棒纤维(bat fiber)制成的针形穿孔压滤网。可选地,脱水网 107 可以是层叠在抗再湿层上的基于纺织的布。

[0130] 任选地,薄纸幅 106 被真空箱 112 从真空辊 109 送入增压干燥器(boostdryer)110 中。如图所示,薄纸幅 106 围绕增压干燥器 110 传送,并在结构网 104 传送的同时与干燥器辊 119 的加热面接触。织造网 122 可以靠在围绕增压干燥器辊 119 的结构网 104 的顶部。织造网 122 顶部可以是另一个金属网 121,其与织造网 122 和冷却夹套 120 接触。冷却套 120 向结构网 104、织造网 122、金属网 121 和薄纸幅 106 施加压力。可以选择结构网 104,使其结构能够吸收薄纸幅的主体,由此保护纸幅的高定量区不受到冷却夹套 120 施加的压力的影响。结果,这种压制布置实质上不会影响纸幅蓬松度,反而提高增压干燥器 110 的干燥速率。

[0131] 网 104、122 和 124 提供了足够的压力以保持薄纸幅 106 紧靠干燥器辊 119 的热表面,从而防止起泡。在结构网 104 中形成的气流穿过织造网 122,在金属网 121 上冷凝。金属网 121 可以由高导热性材料制成。因而,金属网 121 可以维持温度恰好低于气流的温度。冷凝水被织造网 122 捕获,随后用脱水设备进行脱水。

[0132] 一旦离开增压干燥器 110, 薄纸幅 106 将围绕转向辊 114 传送, 并被压到干燥圆筒 116 上。干燥圆筒 116 可以是例如杨基干燥器。压紧辊 115 可以用来将薄纸幅贴附在干燥圆筒 116 上。例如, 压紧辊 115 可以包括靴形压块。

[0133] 一旦被压到干燥圆筒 116, 薄纸幅 106 在圆筒表面移动, 即在圆筒圆周的有效部分上移动。如果需要的话, 薄纸幅还可以在干燥圆筒 116 的表面上起皱, 并被传送用于形成卷。

[0134] 依据本发明, 在图 5 示出的方法中, 可以在一个或多个位置上施用添加剂组合物。例如, 在一个实施方案中, 可以在真空辊 109 和增压干燥器 110 之间将本发明的添加剂组合物施用于薄纸幅 106。例如, 添加剂组合物可以直接喷涂或印刷到薄纸幅上。可选地, 添加剂组合物可以施用到结构网 104 上, 随后其被传递至薄纸幅表面。

[0135] 另外, 添加剂组合物可以施用于增压干燥器 110 内的薄纸幅 106。例如, 在一个实施方案中, 添加剂组合物可以喷涂或印刷至增压干燥器, 并被传递至薄纸幅 106 的一面。

[0136] 还是在另一个实施方案中, 本发明的添加剂组合物可以施用于位于干燥圆筒 116 的薄纸幅 106。例如, 在该实施方案中, 添加剂组合物可以施用于干燥圆筒 116 的表面或施用于薄纸幅 106, 并用来将薄纸幅粘附在干燥圆筒上。

[0137] 正如下面将详细讨论的, 图 6 示出了用来制造依据本发明的薄纸幅的方法的另一个实施方案。在图 6 示出的方法中, 将湿的薄纸幅送至压缩辊隙, 在将纸幅传送至一个或多个干燥装置之前使纸幅脱水。

[0138] 更特别地, 将造纸纤维的水性悬浮液从流浆箱 132 施用到成型传送带, 如成型网 130。在成型网 130 上形成薄纸幅 134 并排出部分水。在真空箱的帮助下, 薄纸幅 134 从成型网 130 被转移至另一个传送带 136。传送机 136 可以包括例如可以用来将图案压印到薄纸幅上的网。压印传送带 136 包括第一纸幅接触面 138, 它包括纸幅压印面和挠曲凹槽部分 (deflection conduit portion)。湿的薄纸幅中的一部分造纸纤维弯曲进入压印传送带 136 的挠曲凹槽部分, 而不会增大纸幅的密度, 由此形成非单层平面的中间纸幅 140。

[0139] 薄纸幅被压印传送带 136 从成型网 130 运送至压缩辊隙 142 处。辊隙 142 的机器方向长度是至少约 3.0 英寸, 并且包括相对的凸、凹压缩面, 凸压缩面由压紧辊 144 提供, 相对的凹压缩面由靴型压块组件 146 提供。可选地, 两个压紧辊之间可以形成辊隙 142。

[0140] 薄纸幅 140 被运送至由压印传送带 136 支撑的辊隙 142。如图 6 所示, 第一脱水毡层 148、薄纸幅 140 和压印传送带 136 均位于第二脱水毡层 150 和辊隙 142 中的背衬部件 (backing member) 152 之间。例如, 背衬部件 152 可以是织造的细丝网。

[0141] 第一脱水毡层 148 具有位于与辊隙 142 中薄纸幅 140 的第一面邻近处的第一表面。压印传送带 136 的薄纸幅接触面 138 位于邻近辊隙 142 中薄纸幅 140 的第二面的位置。第一脱水毡层 148 位于薄纸幅 140 和辊隙 142 中的背衬部件 152 之间。如图所示, 第一脱水毡层 148 的第二或相对表面与背衬部件 152 相邻。

[0142] 水穿过薄纸幅 140 并被第一表面上的第一脱水毡层 148 接受, 随后离开脱水毡的第二层和背衬部件 152 中的开口。背衬部件 152 的开口可以作为容纳背衬部件从第一脱水毡层 148 接受的水的储藏箱。当水离开毡层并进入背衬部件 152 开口时, 第一脱水毡 148 可以接受来自薄纸幅 140 的额外的水。因此, 增加背衬部件 152 可以提高压缩辊隙 142 使纸幅脱水的能力, 而无需其它真空设备。

[0143] 如图6所示,薄纸幅140被压到压印传送带136和压缩辊隙142中的第一毡层148之间,以使造纸纤维的一部分进一步弯曲,进入压印传送带136的挠曲导槽部分,并薄纸幅一部分的密度增加。如上所述,从薄纸幅140压出的水离开薄纸幅的第一面。另外,从薄纸幅140压出的水还可以离开纸幅的第二和相对面,并通过压印传送带136的开口,被第二脱水毡层150接受。因此,通过除去纸幅两面的水,使薄纸幅140有效地脱水,由此形成已经除去大部分水的模制纸幅。

[0144] 在压缩辊隙142的出口处,第一毡层148可以与模制薄纸幅140分离,第二毡层150可以与压印传送带136分离。因此,在辊隙142中压缩后,第一毡层容纳的水可以从薄纸幅上分离出来,第二毡层150容纳的水可从压印传送带136上分离出来。这种分离将有助于防止薄纸幅再次变湿。

[0145] 模制的薄纸幅140可以在压印传送带136上围绕压缩辊隙142输送。通过引导热空气穿过模制的纸幅,并且随后穿过压印传送带136,可以在热气穿透干燥器154中预先干燥模制的薄纸幅,由此进一步干燥薄纸幅。可选地,可以省去热气穿透干燥器154。

[0146] 压印传送带136的纸幅压印面随后可以被压印到模制纸幅140中,如辊156和干燥器滚筒158之间形成的辊隙中的模制纸幅140。辊156可以是真空压辊或可选地,可以是实心辊或盲孔辊(blind drilled roll)。

[0147] 将纸幅压印面压入模制的薄纸幅可以进一步使与纸幅压印面相关的纸幅部分密度增大。随后,压印的纸幅140可以在干燥器滚筒158上干燥,由刮刀从干燥器滚筒上起皱。

[0148] 依据本发明,可以通过图6示出的方法,在一个或多个位置处将添加剂组合物施用于薄纸幅。例如,在一个实施方案中,添加剂组合物可以在压缩辊隙142之后以及热气穿透干燥器154之前,或热气穿透干燥器154和加热干燥滚筒158之间施用至薄纸幅140。在该实施方案中,可以通过印刷或喷涂在纸幅上,将添加剂组合物局部施用于薄纸幅。可选地,添加剂组合物可以施加至网136用来转移至纸幅。

[0149] 在可选的实施方案中,添加剂组合物可以施用于干燥滚筒或圆筒158上的薄纸幅。在该实施方案中,可以在沿着干燥器滚筒表面按压纸幅前,将添加剂组合物施用于薄纸幅。可选地,添加剂组合物可以施用于干燥器滚筒表面,随后应用到薄纸幅。当施用于干燥器滚筒或圆筒时,添加剂组合物可以喷涂或印刷在滚筒上。

[0150] 在一个实施方案中,热气穿透干燥器154可以被另一个加热的干燥器滚筒取代。在该实施方案中,如上所述,添加剂组合物可以施用于中间加热的干燥滚筒上的薄纸幅。

[0151] 还是在另一个实施方案中,压辊144可以被加热辊取代,并且可以除去该方法中的第二脱水毡层150。在该实施方案中,添加剂组合物可以喷涂或印刷至加热辊144上进而应用在薄纸幅。

[0152] 参照图7,示出了可以依据本发明使用的造纸方法的另一个实施方案。如图所示,在该实施方案中,方法包括线成形部分170、毡运转部分(feltrun)172、靴型压块部分174、起皱网176和干燥装置或系统178。

[0153] 参照图7,示出了依据本发明的制造薄纸制品的方法的另一个实施方案。在该实施方案中,造纸法包括成形部分170、毡部分172、压块部分174,以及包括干燥装置178的起皱部分176,例如干燥装置包括具有外罩的杨基干燥器。成形部分170可以包括一对成形网180和182,它们由包括成形辊184的多个辊支撑。流浆箱186将纤维的水性悬浮液输送至

成形辊 184 和相对辊之间的辊隙 188 中。纤维的水性悬浮液形成薄纸幅 190, 借助于真空, 例如通过真空箱 192 在网上使薄纸幅脱水。

[0154] 薄纸幅提前进入造纸毡 194, 造纸毡 194 由多个辊支撑, 并与靴型压块 196 相接触。当转移至毡上时, 纸幅的稠度通常较低。可以利用例如真空辊 198 或真空箱或靴型压块, 在真空的辅助下转移至毡上。当薄纸幅到达靴型压紧辊时, 其稠度可以是约 10% 至约 25%, 如其进入位于靴型压紧辊 196 和转移辊 202 之间的辊隙 200 时, 其稠度是约 20% 至约 25%。如果需要的话, 转移辊 202 可以是加热的辊。辊 196 可以是常规的吸引压力辊, 而非靴型压紧辊。如果使用靴型压块, 辊 204 可以包括真空辊, 从而在毡进入靴型压缩辊隙之前有效地将水从毡上除去。可以采用真空辊 204 确保方向改变时纸幅与毡保持接触。

[0155] 在靴型压块 206 的协助下将湿的薄纸幅 190 按压到辊隙 200 中的毡上。因此, 纸幅在 200 处被压缩脱水, 通常在方法的该阶段稠度提高 15% 或更高。200 处示出的结构通常称为靴型压块。与本发明相关的, 圆筒 202 可作为转移圆筒使用, 用来高速传送薄纸幅 190, 如约 1000fpm 至约 6000fpm。薄纸幅被运送至起皱网。

[0156] 圆筒 202 具有平滑面 208, 可以被本发明的添加剂组合物处理。添加剂组合物可以通过喷涂或印刷施用于圆筒表面。薄纸幅 190 粘附至圆筒 202 的转移面 208, 圆筒以较高的角速度旋转, 纸幅按照箭头 210 示出的机器方向持续前进。在圆筒上, 薄纸幅 190 通常具有表现随机分布的纤维。

[0157] 薄纸幅 190 进入辊隙 200 时的稠度通常为约 10% 至约 25%, 脱水, 当其被传递至起皱网 176 时干燥至稠度为约 25% 至约 70%。

[0158] 起皱网 176 被包括压缩辊隙的辊 212 的多个辊支撑。在起皱网 176 和转移圆筒 202 之间形成了网状皱纹辊隙 214。

[0159] 起皱网限定的起皱辊隙的距离适于使起皱网 176 适于与辊 202 接触。在辊隙中, 起皱网沿着转移圆筒向薄纸幅施加很大压力。背衬或起皱辊 216 可以提供柔软的可变形表面, 这增大起皱辊隙的长度并增大网和纸页和接触点之间网的起皱角度。可选地, 靴型压紧辊可以用作辊 216, 以增大在高冲击网起皱辊隙 214 中与纸幅的有效接触, 其中薄纸幅 190 被转移至网 176 并沿机器方向前进。通过在起皱辊隙中使用不同装备, 能够调整网起皱角度或离开起皱辊隙的离去角度。因此, 通过调整辊隙参数能够影响纤维的性质和再分布的量、网起皱辊隙 214 中发生的分层 / 脱粘。在一些实施方案中, 希望重建 z 方向上的纤维间特性; 而在其它情况下, 希望仅影响纸幅平面的特性。起皱辊隙参数可以影响纸幅中多个方向上的纤维分布, 包括在 z 方向上以及机器方向和 / 或与机器方向交叉的方向上的诱发变化。在任何情况下, 从转移圆筒至起皱网的转移是高度压紧的, 因为网的移动比纸幅慢, 并且出现显著的速度变化。通常, 在从转移圆筒向网转移期间, 薄纸幅经网起皱的程度为 10% 至约 60% 以及更高 (高达约 200% 至约 300%)。起皱辊隙 214 通常延伸超过网起皱夹子的距离为约 1/8 英寸至约 2 英寸, 如约 1/2 英寸至约 2 英寸。对于每英寸有 32 条交叉方向的线的起皱网来说, 辊隙中的薄纸幅 190 将接触到约 4 至约 64 根纬线长丝。

[0160] 辊隙 214 中的辊隙压力, 即背衬辊 216 和转移辊 202 之间的负载优选是约 20 至约 200 磅 / 线性英寸, 如约 40 至约 70 磅 / 线性英寸。

[0161] 在经网起皱后, 薄纸幅继续沿着机器方向继续前进, 将湿的薄纸幅按压在干燥器滚筒或圆筒 218, 如转移辊隙 220 中的杨基圆筒上。转移辊隙 220 使纸幅获得约 25% 至约

70%的稠度。依据本发明,添加剂组合物可以施用于薄纸幅和 / 或圆筒表面上以将纸幅粘附在圆筒上。例如,添加剂组合物可以喷涂或印刷到圆筒 218 的表面上和 / 或可以喷涂或印刷在薄纸幅的表面上。当施用于圆筒 218 的表面时,添加剂组合物不仅将纸幅粘附在表面上,而且当薄纸幅从圆筒 218 表面起皱时还将添加剂组合物转移至薄纸幅的表面。

[0162] 通过外罩 224 中的高速喷射速度的撞击气流,在杨基圆筒 218 上干燥纸幅。当圆筒旋转时,薄纸幅 190 通过起皱刀片 226 从圆筒起皱,并缠绕在收线辊 228 上。纸张从加热滚筒或圆筒的起皱可以采用波纹起皱刮刀来实现。

[0163] 当使用湿法起皱时,可以使用撞击空气干燥器、热气穿透干燥器或多个罐状干燥器取代图 7 示出的杨基干燥器。

[0164] 如上所述,本发明的添加剂组合物可以在转移辊 202 和 / 或干燥器滚筒 218 上施用到图 7 中的薄纸幅。可选地或另外地,添加剂组合物可以在转移辊 202 和干燥器滚筒 218 之间的任意位置,施用于薄纸幅。添加剂组合物可以喷涂或印刷在薄纸幅上,或者可以施用于起皱网 176 用于转移至薄纸幅。

[0165] 例如在 PCT 公开申请 WO 98/55691、美国专利公开申请 2005/0217814 和美国专利 No. 6736935 中公开了生产可以依据本发明处理的薄纸幅的其它方法,这些专利申请在此引入作为参考。

[0166] 除了在薄纸幅成形期间,施用添加剂组合物外,添加剂组合物还可以用于成形后的过程中。例如,在一个实施方案中,在印刷 - 起皱过程中可以使用添加剂组合物。具体地,一旦局部施用于薄纸幅,就发现添加剂组合物非常适合将薄纸幅粘附在起皱表面,如在印刷 - 起皱操作中。

[0167] 例如,一旦形成薄纸幅并干燥,在一个实施方案中,添加剂组合物可以施用于纸幅的至少一面,然后,网格的至少一面可以起皱。通常,可以将添加剂组合物仅施用于纸幅的一面,并且仅有一面起皱,添加剂组合物可以施用于纸幅的两面而仅有纸幅的一面起皱,或添加剂组合物可以施用于纸幅的每一面而网格的每一面都起皱。

[0168] 参照图 8,示出了可以用来将添加剂组合物施用于薄纸幅并使纸幅的一面起皱的一个实施方案。图 8 示出的实施方案可以是在线或离线方法。如图所示,依据上述任一实施方案或依据类似的方法说明的过程制备的薄纸通常通过第一添加剂组合物施加站 282。该站 282 包括由平滑橡胶压紧辊 284 与具有图案的转轮凹版印刷辊 286 形成的辊隙。转轮凹版印刷辊 286 与包含第一添加剂组合物 290 的储存器 288 相连。转轮凹版印刷辊 286 按预先选定的图案将添加剂组合物 290 施用于纸幅 280 的一面。

[0169] 然后,通过辊 294 后,纸幅 280 与加热辊 292 接触。加热辊 292 可以被加热至例如高达约 200°C 的温度,特别是约 100°C 至约 150°C。通常,纸幅可以被加热至足以干燥纸幅和蒸发所有水分的温度。

[0170] 应该理解,除了加热辊 292 之外,可以使用任意适宜的加热装置来干燥。例如,在可选的实施方案中,纸幅被置于与红外线加热器相连的位置,以使纸幅干燥。除了使用加热辊或红外线加热器之外,其他加热装置可以包括,例如任意适宜的对流炉或微波炉。

[0171] 牵引辊 296 将纸幅 280 从加热辊 292 运送至第二添加剂组合物施用站 298。站 298 包括与轮转凹版印刷辊 302 接触的转移辊 300,辊 302 与包含第二添加剂组合物 306 的储存池 304 相连。与站 282 类似,将第二添加剂组合物 306 按预定图案施用于纸幅 280 的相对

面。一旦施用第二添加剂组合物,纸幅 280 被压紧辊 310 粘附在起皱辊 308。纸幅 280 在起皱滚筒 308 的表面上运行一定距离,随后通过起皱刀片 312 的作用离开该位置。起皱刮刀 312 在薄纸幅的第二面上进行图案可控的起皱操作。

[0172] 一旦起皱后,在该实施方案中,薄纸幅 280 被牵引通过干燥站 314。干燥站 314 包括任意形式的加热单元,如红外加热、微波能、热空气等供能的炉。在一些应用中,干燥站 314 是必需的,用来干燥纸幅和 / 或固化添加剂组合物。然而,在其他应用中,根据选择的添加剂组合物可以不需要干燥站 314。

[0173] 在干燥站 314 中加热的薄纸幅的量可以取决于添加剂组合物中使用的特定热塑性树脂、施用于纸幅的组合物的量以及使用的纸幅类型。在一些应用中,例如,薄纸幅可以利用气流,如温度为约 100°C 至约 200°C 的空气加热。

[0174] 在图 8 示出的实施方案中,虽然添加剂组合物可以施用于薄纸幅的每一面,但仅有纸幅的一面进行了起皱步骤。然而,应该理解,在其它实施方案中,可以使纸幅的两面均起皱。例如,加热辊 292 可以用如图 8 示出的起皱滚筒 308 代替。

[0175] 通过将薄纸幅包含的纤维与纤维的连接断裂,如图 8 示出的使薄纸幅起皱提高了纸幅的柔软性。另一方面,将添加剂组合物施用于在纸幅的外面,不仅有助于使纸幅起皱,还提高了纸幅的干强度、湿强度、延展性和抗撕裂性。此外,添加剂组合物减少了薄纸幅释放的纤维屑。

[0176] 通常,施用于如图 8 所示的薄纸幅的第一添加剂组合物和第二添加剂组合物可以包含相同的成分或可以包含不同的成分。可选地,如果需要,添加剂组合物可以包含不同量的相同成分。

[0177] 如上所述,按预定的图案将添加剂组合物施用于基材纸幅。在一个实施方案中,例如,添加剂组合物可以以网格图案施用于纸幅,使得表面上的图案相互连接,形成网状设计。

[0178] 然而,在可选的实施方案中,添加剂组合物按连续的离散形状的图案施用于纸幅。以如点的离散形状施用添加剂组合物给纸幅提供足够的强度,而且不覆盖纸幅表面区域的实质部分。

[0179] 依据本发明,将添加剂组合物施用于纸幅的每一面,覆盖约 15% 至约 75% 的纸幅的表面积。更特别地,在大多数应用中,添加剂组合物将覆盖纸幅每一面约 20% 至约 60% 的表面积。施用于纸幅每一面的添加剂组合物的总量范围可以是纸幅总重的约 1% 至约 30%, 如约 1% 至约 20 重量%, 如约 2% 至约 10 重量%。

[0180] 在上述用量下,添加剂组合物可以在施用后渗入薄纸幅,其厚度高达纸幅总厚度约 30%, 这取决于各种因素。然而,已经发现大多数添加剂组合物在施用至纸幅后主要停留在纸幅表面上。例如,在一些实施方案中,添加剂组合物渗入纸幅的厚度低于纸幅厚度的 5%, 如低于 3%, 如低于 1%。

[0181] 参照图 9, 示出了依据本发明,可以用于将添加剂组合物施用于纸幅的图案的一个实施方案。如图所示,图 9 示出的图案表示的是种连续离散的点 320。在一个实施方案中,例如,点可以隔开,使得在机器方向或与机器方向交叉的方向上具有接近约 25 至约 35 个点 / 英寸。例如,点的直径是约 0.01 英寸至约 0.03 英寸。在一个特定实施方案中,点的直径可以是约 0.02 英寸,可以位于图案中,使得每英寸有接近 28 个点在机器方向上或与机器

方向交叉的方向上延伸。在该实施方案中,点可以覆盖纸幅的一面的表面积的约 20%至约 30%,更特别地覆盖约 25%的纸幅表面积。

[0182] 除了点之外,还可以使用各种其它的离散的形状。例如,如图 11 所示,示出了由离散形状组成的图案,每个形状由三个拉长的六边形组成。在一个实施方案中,六边形的长可以为约 0.02 英寸,宽可以为约 0.006 英寸。在机器方向和与机器方向交叉的方向上,每英寸中可以间隔具有接近 35 至 40 个六边形。当使用图 11 示出的六边形时,图案可以覆盖纸幅一面的表面积的约 40%至约 60%,更特别地可以覆盖纸幅表面积的约 50%。

[0183] 参照图 10,示出了用于将添加剂组合物施用至纸幅的图案的另一个实施方案。在该实施方案中,图案是网格状的。更具体地,网格状图案是钻石形状的。当使用时,与由连续的离散形状构成的图案相比,网格状图案可以赋予纸幅更高的强度。

[0184] 依据本发明用来将添加剂组合物施用于薄纸幅的方法可以不同。例如,可以根据特定的应用,采用各种印刷方法来将添加剂组合物印刷到基材纸页上。这样的印刷方法可以包括采用两个分离的凹版对每一面直接进行凹版印刷、使用双面印刷的凹版胶印法(offset gravure printing)(同时印刷两面)或站站印刷法(一次连续印刷每一面)。在另一个实施方案中,可以组合使用胶版和直接凹版印刷法。还是在另一个实施方案中,还可以使用柔版印刷法来施用添加剂组合物,该方法采用双面或站式印刷。

[0185] 依据本发明的方法,可以形成大量不同的薄纸制品。例如,薄纸制品可以是单层擦拭制品。例如,制品可以是面巾纸、厕纸、纸巾、餐巾纸、工业用擦拭品等。如上所述,纸张定量的范围是约 10gsm 至约 110gsm 的任意值。

[0186] 依据上述方法制备的薄纸制品可以具有较好的蓬松特性。例如,薄纸幅的蓬松度大于约 8cc/g,如大于约 10cc/g,如大于约 11cc/g。

[0187] 在一个实施方案中,依据本发明制备的薄纸幅可以结合到多层制品中。例如,在一个实施方案中,依据本发明制备的薄纸幅可以与一种或多种其它薄纸幅粘结起来,形成具有预期特性的擦拭制品。例如,层叠到本发明的薄纸幅上的其它纸幅可以是湿起皱纸幅、压光纸幅、压花纸幅、热气穿透干燥的纸幅、起皱的热气穿透干燥的纸幅、未起皱的热气穿透干燥的纸幅、气流法纸幅、水刺法纸幅、共成形纸幅等。

[0188] 在一个实施方案中,当将依据本发明制备的薄纸幅结合到多层制品中时,可能需要将添加剂组合物仅施用至薄纸幅的一面以及随后使纸幅的处理面起皱。随后使用纸幅的起皱面形成多层制品的外表面。另一方面,通过任意适宜的方法将纸幅未处理和未起皱的面粘附到一个或多层上。

[0189] 例如,参照图 12,示出依据本发明,仅将添加剂组合物施用至薄纸幅的一面的方法的一个实施方案。图 12 示出的方法与图 8 示出的方法类似。在这点上,已经使用相同的附图标记表示相似的元件。

[0190] 如图所示,通常纸幅 280 前进进入添加剂组合物施用站 298。站 298 包括与凹版印刷辊 302 接触的转移辊 300,辊 302 与包含添加剂组合物 306 的储存池 304 相连。在站 298 中,添加剂组合物 306 以预定的图案施用于纸幅 280 的一面。

[0191] 一旦施用了添加剂组合物,纸幅 280 被压辊 310 粘附到起皱辊 308 上。纸幅 280 在起皱滚筒 308 的表面上运送一段距离,随后通过起皱刮刀 312 的作用离开这里。起皱刮刀 312 在纸幅的被处理面上进行图案可控的起皱操作。

[0192] 薄纸幅 280 离开起皱滚筒 308, 进入并通过干燥站 314, 在其中干燥和 / 或固化添加剂组合物 306。随后, 纸幅 280 缠绕在辊 316 上, 用于形成多层制品。

[0193] 当仅用添加剂组合物处理薄纸幅 280 的一面时, 在一个实施方案中, 希望根据图案施用添加剂组合物, 该图案覆盖了超过纸幅一面的表面积的大约 40%。例如, 图案可以覆盖纸幅一面的表面积的大约 40% 至约 60%。例如, 在一个特定实施方案中, 可以按照图 11 示出的图案施用添加剂组合物。

[0194] 在本发明的一个特定实施方案中, 由第一纸幅和第二纸幅形成双层制品, 其中两种纸幅通常均依据图 12 示出的方法制得。例如, 依据本发明制备的第一纸幅可以贴附在依据本发明制备的第二纸幅上, 这样使得纸幅的起皱表面形成得到的产品的外表面。起皱表面通常更柔软和更平滑, 得到了整体特性改善的双层制品。

[0195] 根据特定的应用和需要的特性, 将第一纸幅层压在第二纸幅上的方式可以不同。在一些应用中, 本发明的 α -烯烃互聚物可以起到层粘合剂的作用。在其它应用中, 粘合材料, 如粘合剂或粘合纤维可以施用于一种或两种纸幅, 使纸幅连接在一起。例如, 粘合剂可以是乳胶粘合剂、淀粉基粘合剂、如乙烯-醋酸乙烯酯的醋酸酯粘合剂、聚乙烯醇粘合剂等。然而, 应该理解, 其它粘合材料, 如热塑薄膜和纤维也可以用来连接纸幅。粘合材料可以均匀地散布在纸幅表面上, 从而稳固地将纸幅粘合在一起或可以施用于选定的位置。

[0196] 在不脱离本发明的精神和范围的情况下, 本领域技术人员可以对本发明进行这样和那样变化和改进, 本发明的精神和范围在所附的权利要求书由更特别地阐述。另外, 应该理解各种实施方案的各个方面可以整体或部分互换。此外, 本领域普通技术人员将意识到上述描述仅仅是示例性的, 并不意在限制本发明, 附属的权利要求书进一步描述了本发明。

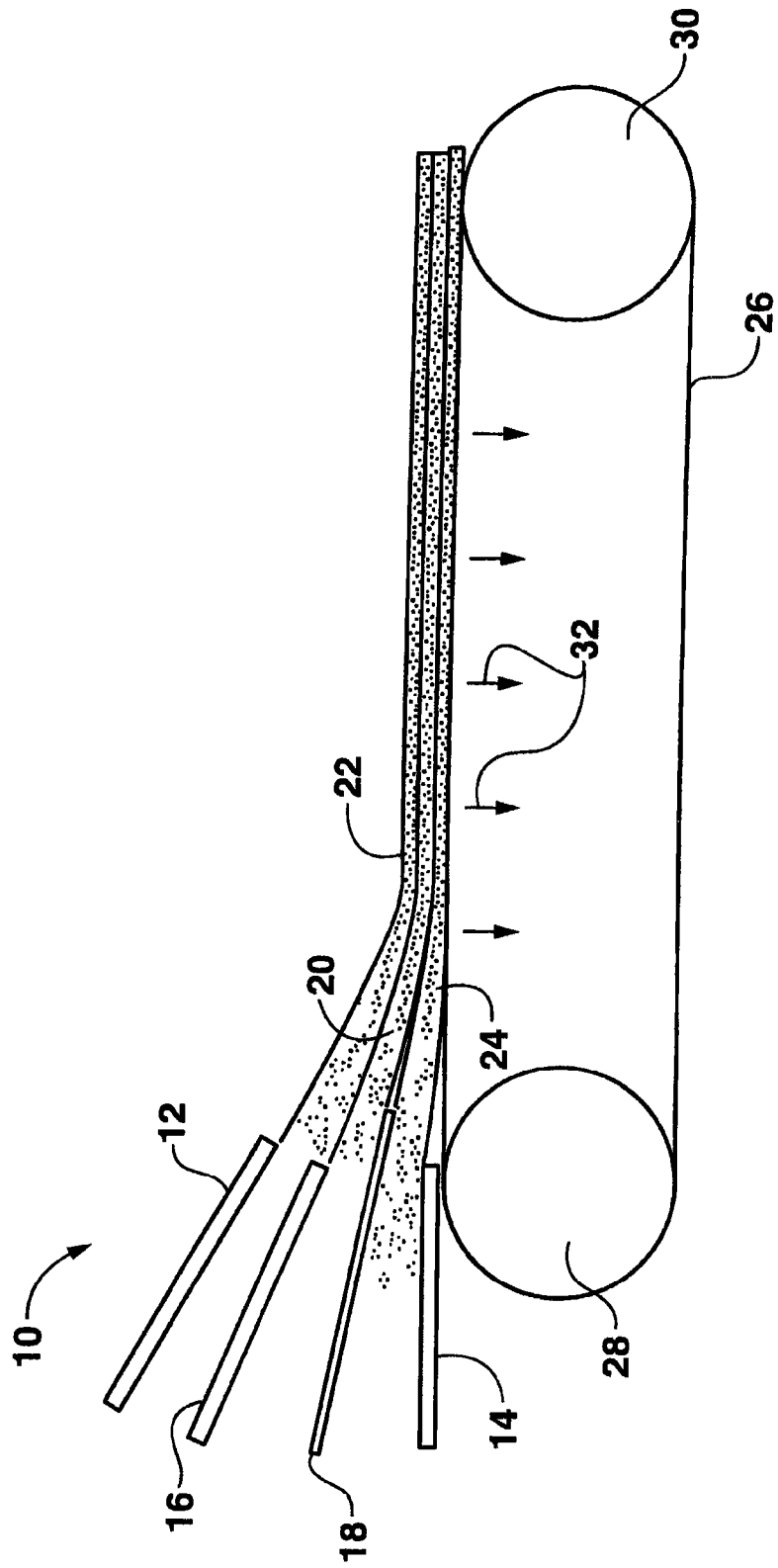


图 1

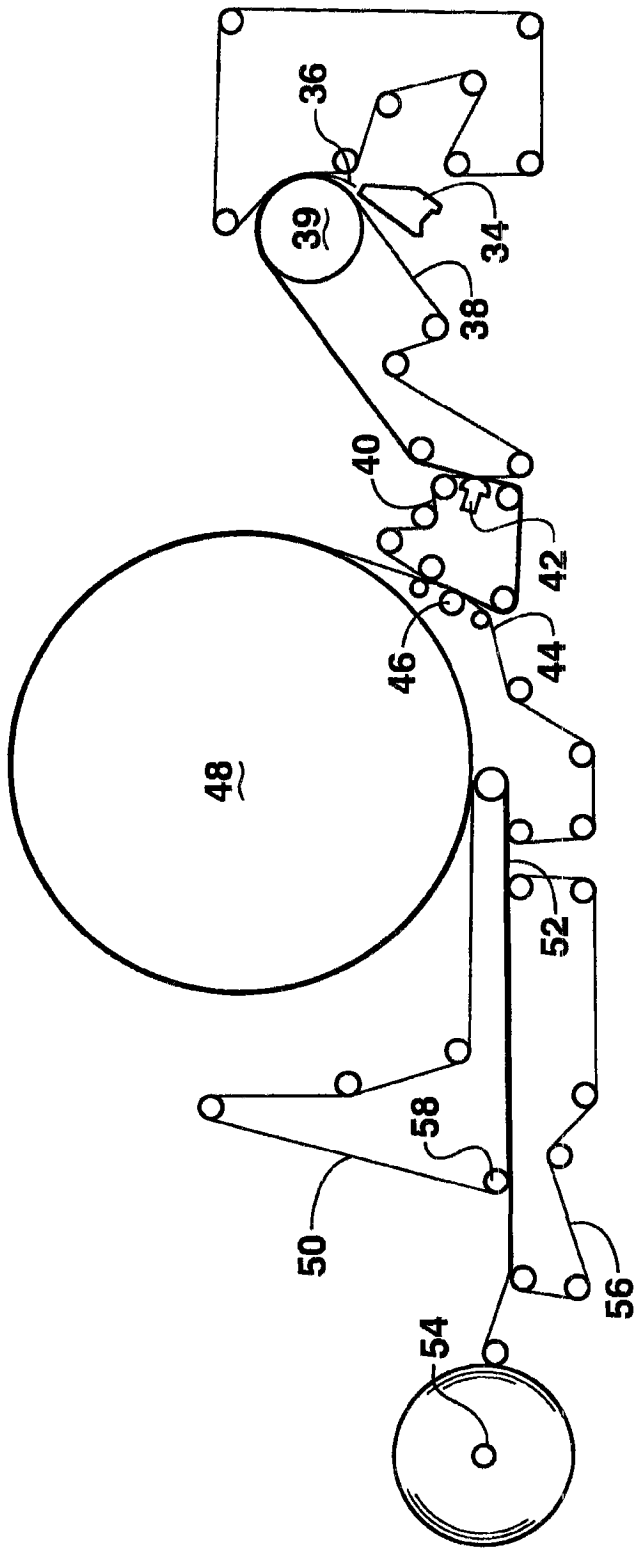


图 2

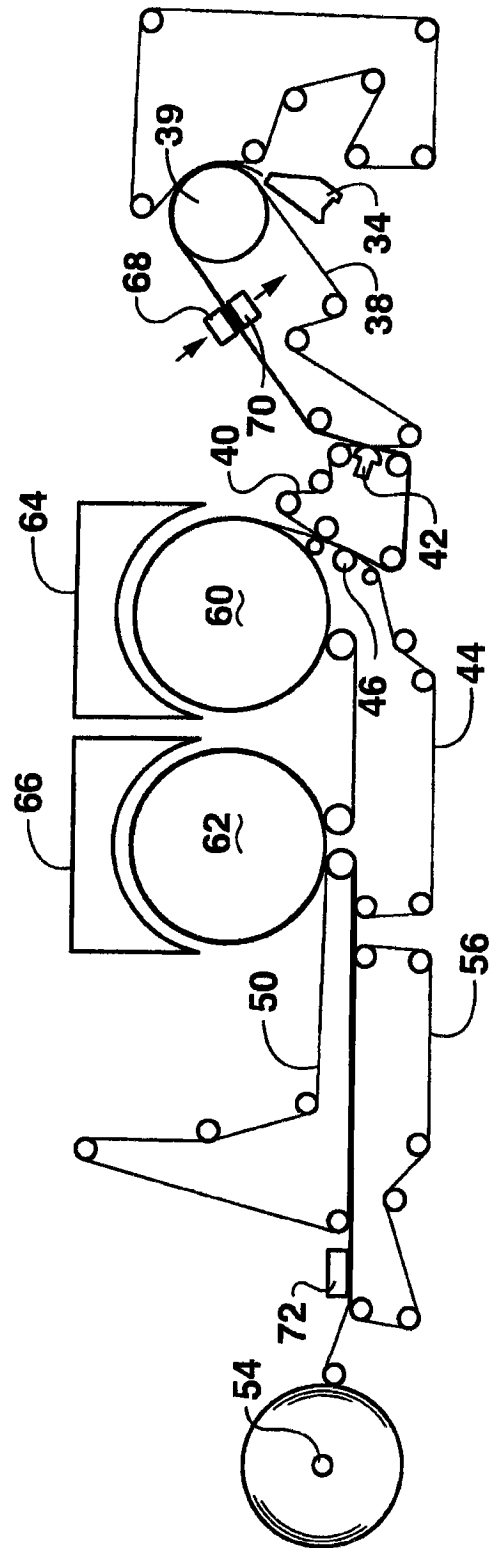


图 3

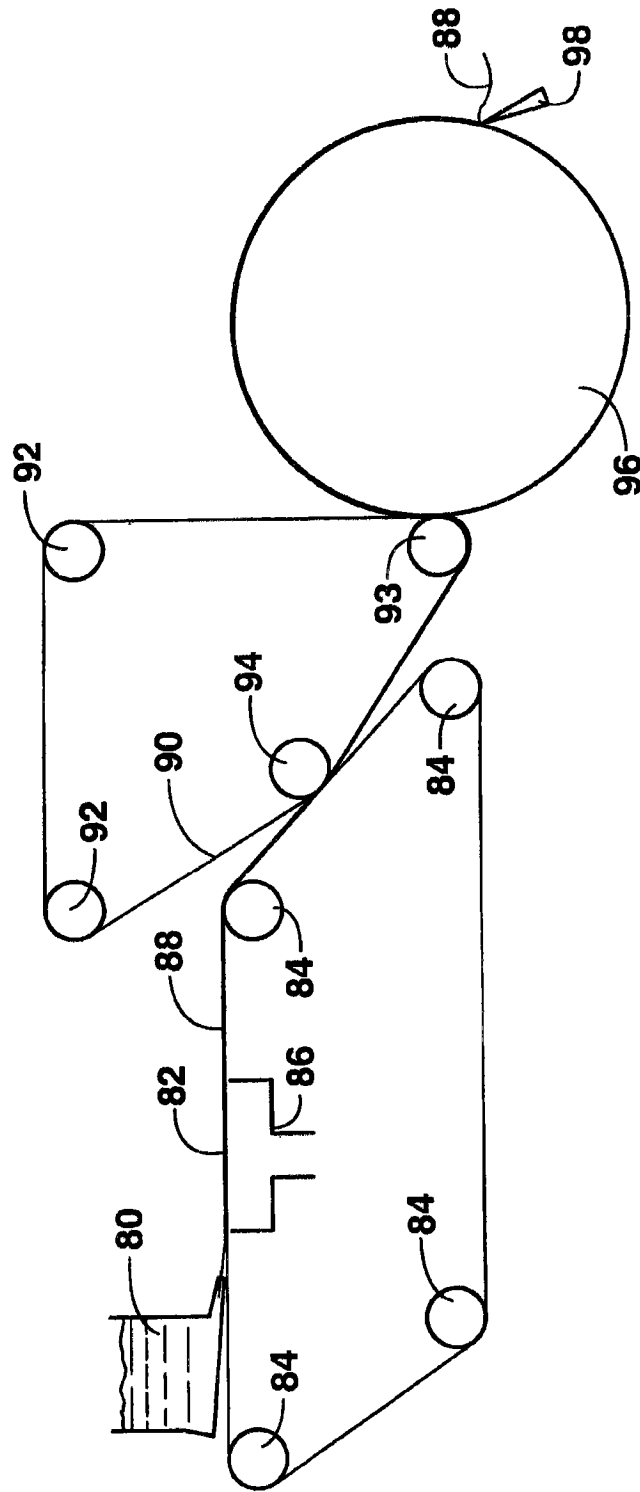


图 4

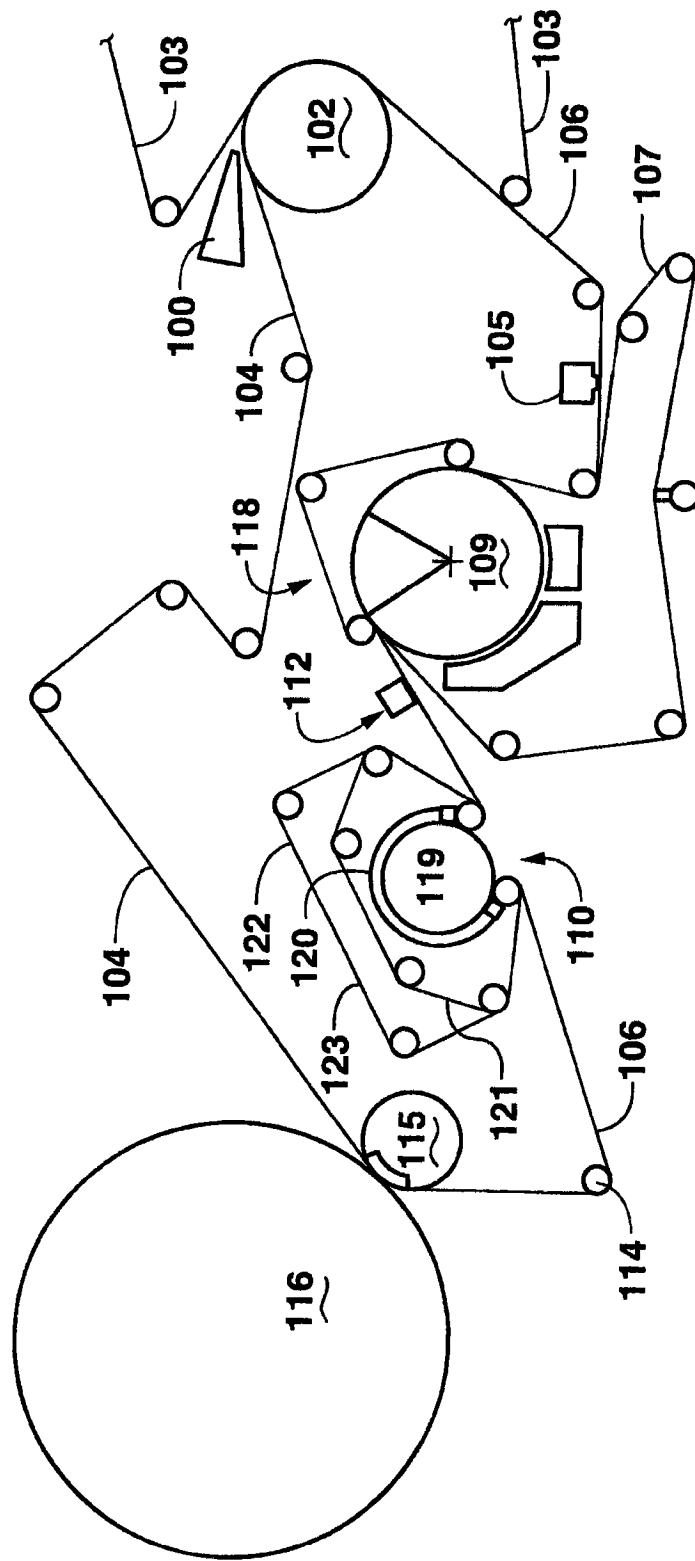


图 5

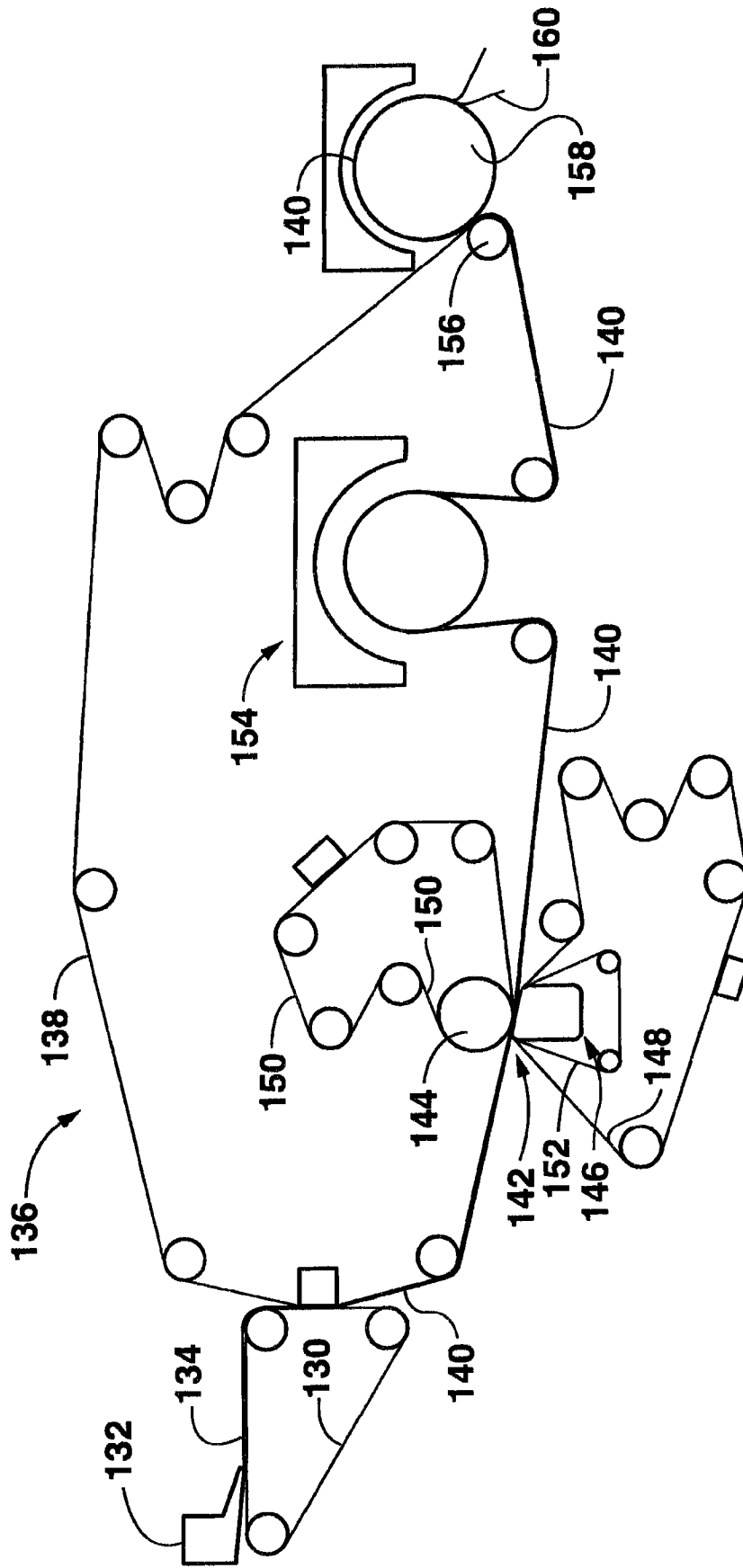


图 6

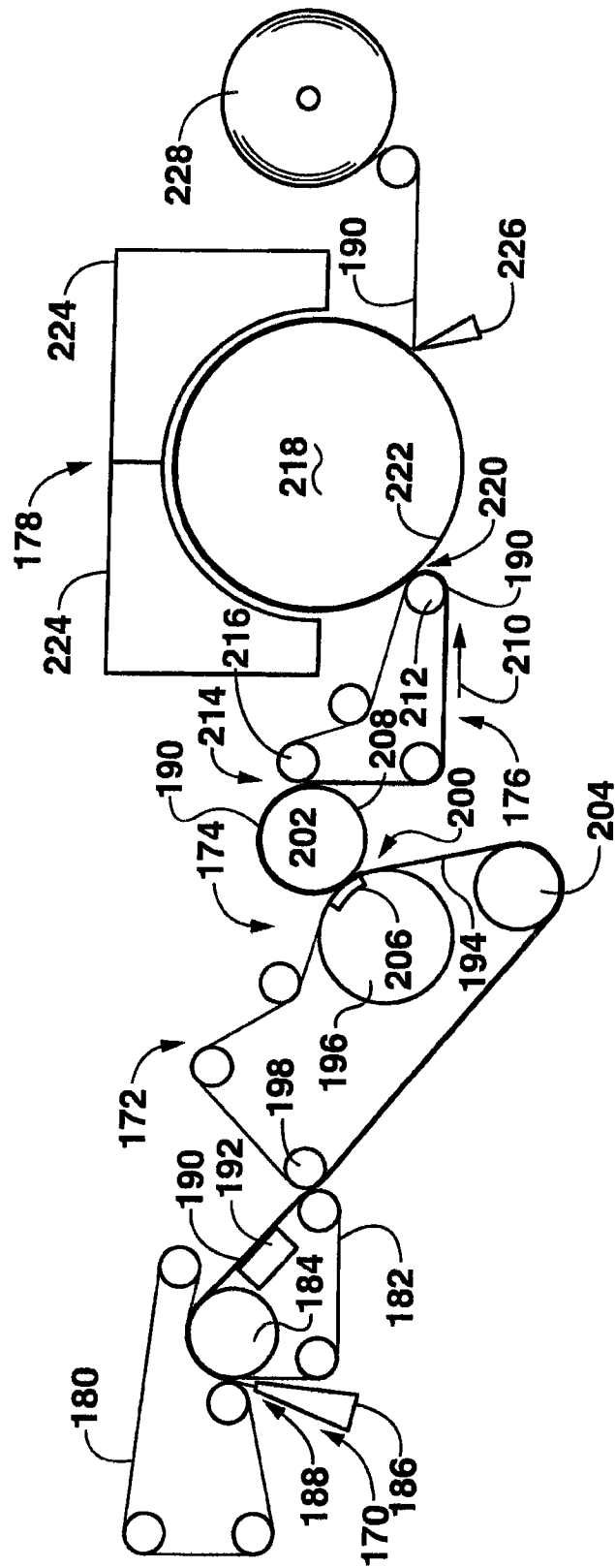


图 7

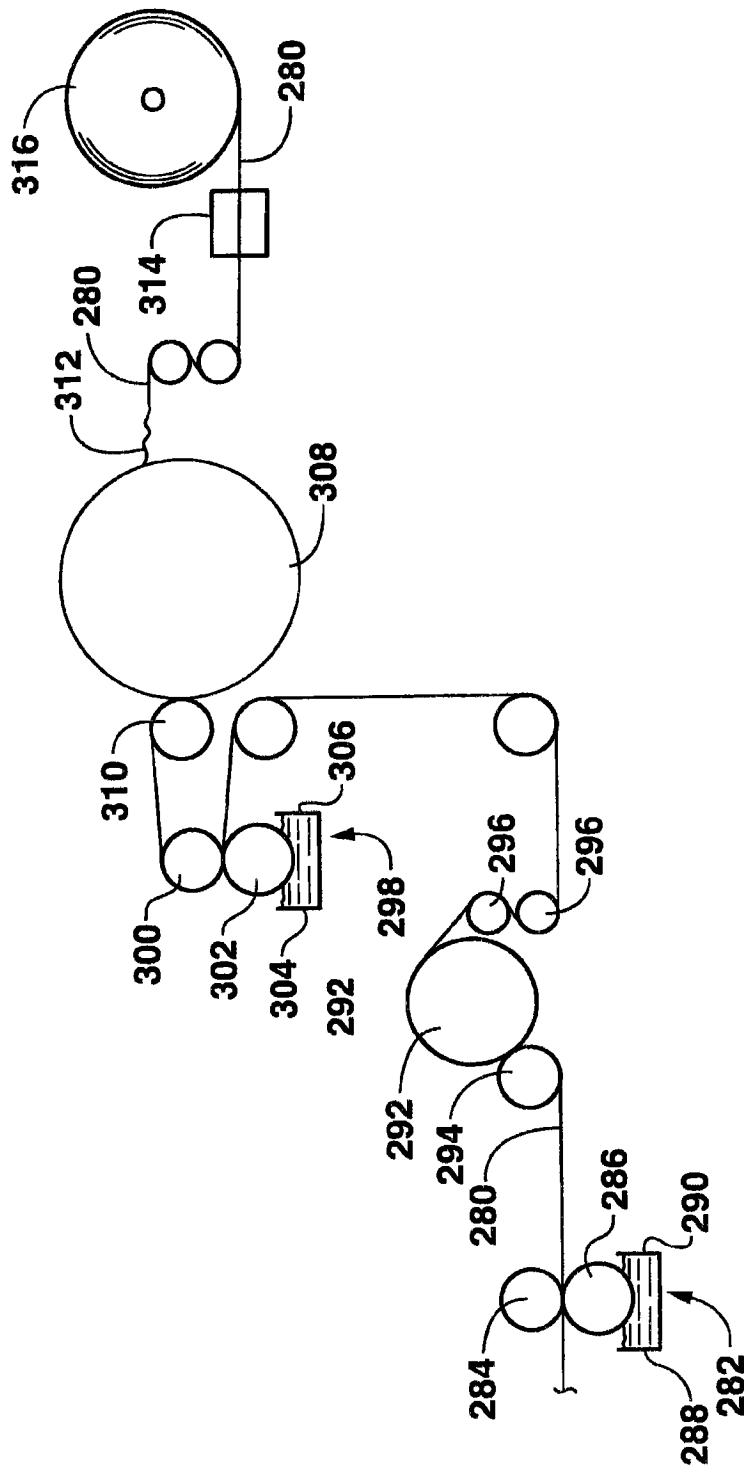


图 8

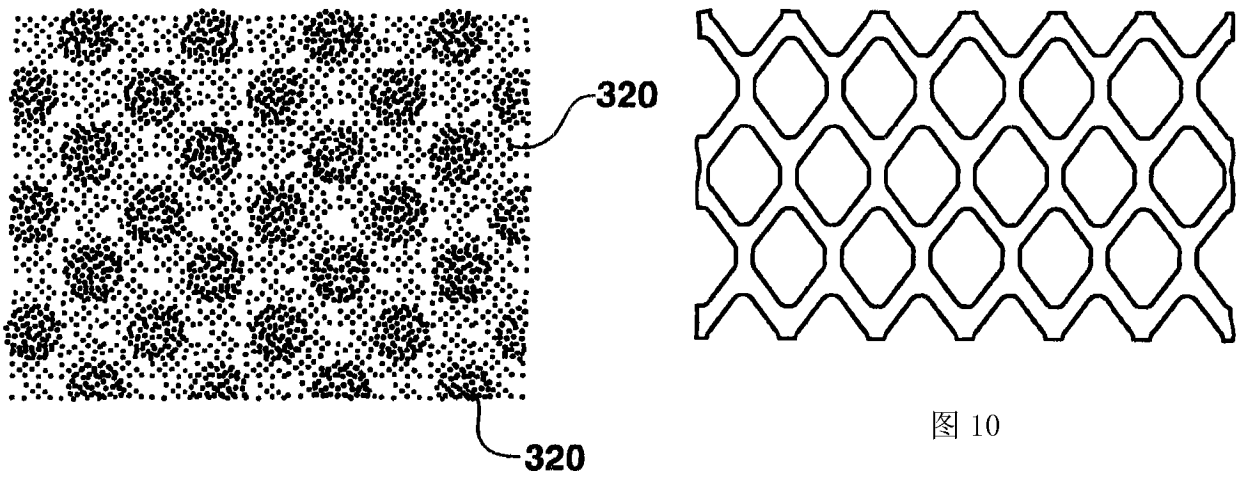


图 9

图 10

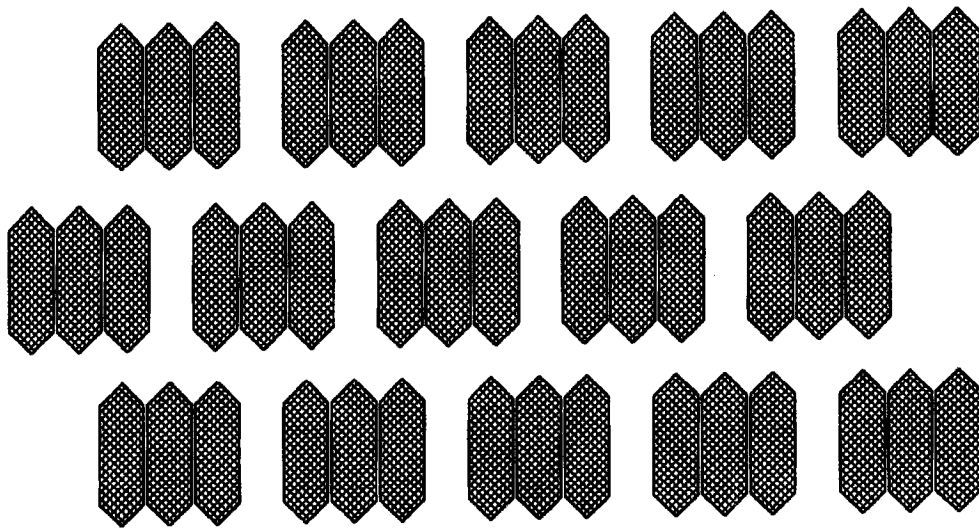


图 11

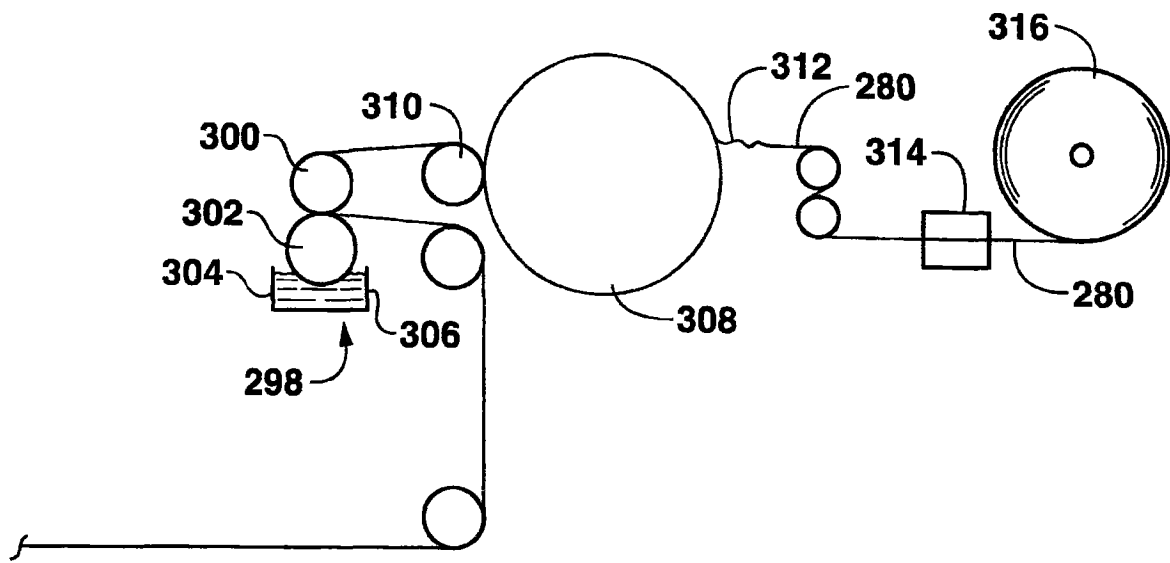


图 12