



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1969087 B

(45) 授权公告日 2011.03.30

(21) 申请号 200580020151.2

代理人 邓毅

(22) 申请日 2005.06.17

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

D21F 11/14 (2006.01)

60/580,847 2004.06.18 US

11/151,761 2005.06.14 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.12.18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/021437 2005.06.17

(87) PCT申请的公布数据

WO2006/009833 EN 2006.01.26

(73) 专利权人 福特詹姆斯公司

地址 美国佐治亚

(72) 发明人 F·C·默里 G·温特

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

(56) 对比文件

CN 1117902 C, 2003.08.13, 权利要求 1-12.

US 5336373 A, 1994.08.09, 摘要.

US 4440597 A, 1984.04.03, 摘要.

US 2002/0088577 A1, 2002.07.11, 摘要.

US 6187137 B1, 2001.02.13, 摘要.

审查员 王飞

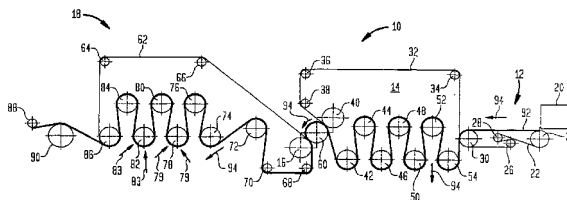
权利要求书 5 页 说明书 20 页 附图 15 页

(54) 发明名称

用织物内干燥法生产吸收性片材的高固含量织物起绉方法

(57) 摘要

提供了制造织物起绉的吸收性纤维素片材的方法,它包括将造纸供料脱水和在无湿压的情况下部分地干燥该网幅,之后将网幅施加到在第一速度下运动的移动转移面上。该方法进一步包括:利用起绉织物将网幅在约 30-约 60% 的稠度下从转移面上进行织物起绉,该起绉步骤是在转移面和起绉织物之间确定的织物起绉辊隙中在压力下发生,其中该织物在比所述转移面速度更缓慢的第二速度下运行,对织物图案、辊隙参数、 Δ 速度和网幅稠度进行选择,使得该网幅从转移面上起绉和再分配在起绉织物上。在起绉之后,在网幅保持在起绉织物中的同时,将网幅干燥到至少约 90% 的稠度,优选多个圆筒干燥器进行干燥。



1. 制造具有提高吸收性的织物起绉的吸收性纤维素片材的方法,该方法包括:
 - a) 从造纸供料形成具有纤维取向的表观随机分布的初生网幅;
 - b) 非压缩式干燥该初生网幅到 30-60%的稠度;
 - c) 其后将该网幅转移到在第一速度下运行的移动转移面上;
 - d) 利用起绉织物将该网幅在 30-60%的稠度下从转移面上进行织物起绉,该起绉步骤在转移面和起绉织物之间确定的织物起绉辊隙中在压力下发生,其中该织物在比所述转移面的速度更缓慢的第二速度下运行,对织物图案、辊隙参数、 Δ 速度和网幅稠度进行选择,使得该网幅从转移面上起绉并再分配在起绉织物上;其中 Δ 速度为转移面和起绉织物之间的线速度差异;
 - e) 将该湿网幅保持在起绉织物中;和
 - f) 在湿网幅保持在起绉织物中的同时,干燥该湿网幅到至少 90%的稠度;其中该干燥的网幅具有至少 5g 水 /g 片材的吸收性。
2. 根据权利要求 1 的方法,其中在湿网幅保持在起绉织物中的同时,该湿网幅被干燥到至少 92%的稠度。
3. 根据权利要求 1 的方法,其中在湿网幅保持在起绉织物中的同时,该湿网幅被干燥到至少 95%的稠度。
4. 根据权利要求 1 的方法,其中在转移到移动转移面上之前,初生网幅在没有湿压的情况下用第一批多个圆筒干燥器进行干燥。
5. 根据权利要求 1 的方法,其中初生网幅保持在干燥器织物中并且在转移到移动转移面上之前初生网幅在没有湿压的情况下用第一批多个圆筒干燥器进行干燥。
6. 根据权利要求 5 的方法,其中在初生网幅保持在干燥器织物中的同时该初生网幅另外用冲击空气干燥器进行干燥。
7. 根据权利要求 1 的方法,其中在网幅被转移到移动转移面上之前用冲击空气干燥器对进行干燥。
8. 根据权利要求 1 的方法,其中,在初生网幅保持在干燥器织物中的同时,于该初生网幅被转移到移动转移面上之前用冲击空气干燥器对其进行干燥。
9. 根据权利要求 1 的方法,其中在湿网幅保持在起绉织物中的同时,该湿网幅用多个圆筒干燥器进行干燥。
10. 根据权利要求 9 的方法,其中起绉的湿网幅另外用冲击空气干燥器进行干燥。
11. 根据权利要求 1 的方法,其中在湿网幅保持在起绉织物中的同时,该湿网幅用冲击空气干燥器进行干燥。
12. 根据权利要求 1 的方法,在 10-100%的织物起绉率下操作。
13. 根据权利要求 1 的方法,在至少 40%的织物起绉率下操作。
14. 根据权利要求 1 的方法,在至少 60%的织物起绉率下操作。
15. 根据权利要求 1 的方法,在至少 80%的织物起绉率下操作。
16. 根据权利要求 1 的方法,其中干燥的网幅具有 5% -20%的横向拉伸率。
17. 根据权利要求 1 的方法,其中干燥的网幅具有至少 5%的横向拉伸率和低于 1.75 的纵向 / 横向拉伸比率。
18. 根据权利要求 1 的方法,其中干燥的网幅具有至少 5%的横向拉伸率和低于 1.5 的

纵向 / 横向拉伸比率。

19. 根据权利要求 15 的方法,其中干燥的网幅具有至少 10%的横向拉伸率和低于 2.5 的纵向 / 横向拉伸比率。

20. 根据权利要求 15 的方法,其中干燥的网幅具有至少 15%的横向拉伸率和低于 3.0 的纵向 / 横向拉伸比率。

21. 根据权利要求 1 的方法,其中干燥的网幅具有至少 20%的横向拉伸率和低于 3.5 的纵向 / 横向拉伸比率。

22. 根据权利要求 1 的方法,其中干燥的网幅具有低于 1.1 的纵向 / 横向拉伸比率。

23. 根据权利要求 15 的方法,其中干燥的网幅显示出 0.5-0.9 的纵向 / 横向拉伸比率。

24. 根据权利要求 1 的方法,其中干燥的网幅显示出 0.6-0.8 的纵向 / 横向拉伸比率。

25. 根据权利要求 1 的方法,其中干燥的网幅在 45% -60%的稠度下进行织物起绉。

26. 根据权利要求 1 的方法,其中干燥的网幅在 40% -50%的稠度下进行织物起绉。

27. 根据权利要求 1 的方法,其中干燥的网幅在至少 35%的稠度下进行织物起绉。

28. 根据权利要求 1 的方法,其中干燥的网幅具有至少 7g 水 /g 片材的吸收性。

29. 根据权利要求 1 的方法,其中干燥的网幅具有至少 9g 水 /g 片材的吸收性。

30. 根据权利要求 1 的方法,其中干燥的网幅具有至少 11g 水 /g 片材的吸收性。

31. 根据权利要求 1 的方法,其中网幅具有至少 13g 水 /g 片材的吸收性。

32. 制造织物起绉的吸收性纤维素片材的方法,包括:

a) 从造纸供料形成具有纤维取向的表观随机分布的初生网幅;

b) 非压缩式干燥该网幅到 30-60%的稠度;

c) 其后将该网幅转移到在第一速度下运行的移动转移面上;

d) 利用起绉织物将该网幅在 30-60%的稠度下从转移面上进行织物起绉,该起绉步骤在转移面和起绉织物之间确定的织物起绉辊隙中在压力下发生,其中该织物在比所述转移面的速度更缓慢的第二速度下运行,对织物图案、辊隙参数、 Δ 速度和网幅稠度进行选择,使得该网幅从表面上起绉并且再分配在起绉织物上以形成具有网状结构的网幅,该网状结构具有不同纤维取向的多个互联区域,其中包括至少 (i) 在相对于纵向而言的横向上具有取向偏向的多个纤维富集区域和 (ii) 多个集束区域,该纤维富集区域利用集束区域互联,该集束区域的纤维取向偏向偏离了纤维富集区域的纤维取向;其中 Δ 速度为转移面和起绉织物之间的线速度差异;

e) 将该湿网幅保持在起绉织物中;和

f) 在湿网幅保持在起绉织物中的同时,干燥该湿网幅到至少 90%的稠度。

33. 根据权利要求 32 的方法,其中在湿网幅保持在起绉织物中的同时,该湿网幅被干燥到至少 92%的稠度。

34. 根据权利要求 32 的方法,其中在湿网幅保持在起绉织物中的同时,该湿网幅被干燥到至少 95%的稠度。

35. 根据权利要求 32 的方法,其中多个纤维富集区域和集束区域在整个网幅中按照互联纤维区域的规则图案来重复,其中纤维富集区域和集束区域的纤维的取向偏向是彼此横向的。

36. 根据权利要求 32 的方法,其中纤维富集区域的纤维基本上在横向上取向。

37. 根据权利要求 32 的方法,其中多个纤维富集区域具有比集束区域更高的局部基重。

38. 根据权利要求 32 的方法,其中集束区域的至少一部分由基本上在纵向上取向的纤维组成。

39. 根据权利要求 32 的方法,其中有重复图案,该重复图案包括多个纤维富集区域,第一批的多个纤维取向偏向于纵向的集束区域,和第二批的多个纤维取向偏向于纵向但偏离了第一批多个集束区域的纤维取向偏向的集束区域。

40. 根据权利要求 39 的方法,其中多个集束区域的至少一个的纤维基本上在纵向上取向。

41. 根据权利要求 32 的方法,其中纤维富集区域显示出多个 U 形折叠。

42. 根据权利要求 32 的方法,其中起织织物提供了横向接头,后者确定了处于相对纵向而言的横向上的起织表面。

43. 根据权利要求 42 的方法,其中纤维富集区域的分布对应于横向接头在起织织物上的排列。

44. 制造织物起织的吸收性纤维素片材的方法,包括:

a) 从造纸供料形成具有纤维取向的表观随机分布的初生网幅;

b) 非压缩式干燥该初生网幅到 30-60% 的稠度;

c) 其后将该网幅转移到在第一速度下运行的移动转移面上;

d) 利用起织织物将该网幅在 30-60% 的稠度下从转移面上进行织物起织,该起织步骤在转移面和起织织物之间确定的织物起织辊隙中在压力下发生,其中该织物在所述转移面的速度更缓慢的第二速度下运行,对织物图案、辊隙参数、 Δ 速度和网幅稠度进行选择,使得该网幅从转移面上起织并再分配在起织织物上以形成具有网状结构的网幅,该网状结构具有不同局部基重的多个互连区域,其中包括至少 (i) 多个高局部基重的纤维富集的伞形区域和较低局部基重的连接区域,该高局部基重的纤维富集伞形区域利用较低局部基重的连接区域互联,该较低局部基重的连接区域的纤维取向偏向于在伞形区域之间的方向;其中 Δ 速度为转移面和起织织物之间的线速度差异;

e) 将该湿网幅保持在起织织物中;和

f) 在湿网幅保持在起织织物中的同时,干燥该湿网幅到至少 90% 的稠度。

45. 根据权利要求 44 的方法,其中在湿网幅保持在起织织物中的同时,该湿网幅被干燥到至少 92% 的稠度。

46. 根据权利要求 44 的方法,其中在湿网幅保持在起织织物中的同时,该湿网幅被干燥到至少 95% 的稠度。

47. 制造织物起织的吸收性纤维素片材的方法,包括:

a) 从造纸供料形成具有纤维取向的表观随机分布的初生网幅;

b) 非压缩式干燥该初生网幅到 30-60% 的稠度;

c) 其后将该网幅转移到在第一速度下运行的转移圆筒的旋转表面上;

d) 在转移圆筒与在比转移圆筒更缓慢的第二速度下运行的起织织物之间确定的织物起织辊隙中,将网幅在 30-60% 的稠度下从转移圆筒上进行织物起织,其中网幅从圆筒上起织并在起织织物上重排;

e) 将该湿网幅保持在起织织物中 ;和

f) 在湿网幅保持在起织织物中的同时,干燥该湿网幅到至少 90%的稠度,

其中该干燥的网幅具有至少 5g 水 /g 片材的吸收性,至少 4%的横向拉伸率,和低于 1.75 的纵向 / 横向拉伸比率。

48. 根据权利要求 47 的方法,其中在湿网幅保持在起织织物中的同时,该湿网幅被干燥到至少 92%的稠度。

49. 根据权利要求 47 的方法,其中在湿网幅保持在起织织物中的同时,该湿网幅被干燥到至少 95%的稠度。

50. 制造具有提高吸收性的织物起织的吸收性纤维素片材的方法,该方法包括 :

a) 从造纸供料形成具有纤维取向的表观随机分布的初生网幅 ;

b) 将该初生网幅从在第一速度下运行的第一织物上急速转移到在比第一速度更缓慢的第二速度下运行的第二织物上,在网幅处于 10-30%的稠度下发生该急速转移 ;

c) 非压缩式干燥该初生网幅到 30-60%的稠度 ;

d) 其后将该网幅转移到移动转移面上 ;

e) 利用起织织物将该网幅在 30-60%的稠度下从转移面上进行织物起织,该起织步骤在转移面和起织织物之间确定的织物起织辊隙中在压力下发生,其中该织物在比所述转移面的速度更缓慢的第三种速度下运行,对织物图案、辊隙参数、 Δ 速度和网幅稠度进行选择,使得该网幅从转移面上起织和再分配在起织织物上 ;其中 Δ 速度为转移面和起织织物之间的线速度差异 ;

f) 将该湿网幅保持在起织织物中 ;和

g) 在湿网幅保持在起织织物中的同时,干燥该湿网幅到至少 90%的稠度 ;

其中该干燥的网幅具有至少 5g 水 /g 片材的吸收性。

51. 根据权利要求 52 的方法,其中在湿网幅保持在起织织物中的同时,该湿网幅被干燥到至少 92%的稠度。

52. 根据权利要求 52 的方法,其中在湿网幅保持在起织织物中的同时,该湿网幅被干燥到至少 95%的稠度。

53. 制造具有提高吸收性的织物起织的吸收性纤维素片材的方法,该方法包括 :

a) 从造纸供料形成具有纤维取向的表观随机分布的初生网幅 ;

b) 非压缩式干燥该初生网幅到 30-60%的稠度 ;

c) 其后将该网幅转移到在第一速度下运行的移动转移面上 ;

d) 利用起织织物将该网幅在 30-60%的稠度下从转移面上进行织物起织,该起织步骤在转移面和起织织物之间确定的织物起织辊隙中在压力下发生,其中该织物在比所述转移面的速度更缓慢的第二速度下运行,对织物图案、辊隙参数、 Δ 速度和网幅稠度进行选择,使得该网幅从转移面上起织和再分配在起织织物上 ;其中 Δ 速度为转移面和起织织物之间的线速度差异 ;

e) 将该湿网幅保持在起织织物中 ;

f) 在湿网幅保持在起织织物中的同时,干燥该湿网幅到至少 90%的稠度,

g) 将干燥的网幅转移到起织圆筒的表面上并用含有聚乙烯醇的粘合剂将网幅粘附于起织圆筒的表面上 ;和

- h) 从该圆筒上使网幅起绉；
其中该干燥的网幅具有至少 5g 水 /g 片材的吸收性。

用织物内干燥法生产吸收性片材的高固含量织物起绉方法

技术领域

[0001] 本发明总的涉及制造吸收性纤维素片材的方法和更具体地涉及通过将纤维素供料脱水和在没有湿压下干燥该初生网幅,随后将该网幅进行织物起绉和在网幅保持在起绉织物中的同时进一步干燥该网幅来制造吸收性片材的方法。该方法容易适用于包括例如用于制造涂布纸的那一类型的多个圆筒干燥器的现有制造设备。该方法以最少的资本投资提供优质的吸收性产品并且允许再循环纤维以及再循环能源的利用。

[0002] 背景

[0003] 制造纸巾、手巾等的方法是大家所熟知的,其中包括如下各种特征:如杨克式干燥、穿透干燥(throughdrying)、织物起绉、干法起绉、湿法起绉等等。常规的湿压工艺与常规的穿透空气干燥工艺相比具有某些优点,其中包括:(1)与不是用热空气的蒸腾干燥法而是水的机械除去相关的较低能量成本;和(2)对于使用湿压法形成网幅的工艺更容易实现的更高的生产速度。另一方面,穿透空气干燥处理已经广泛地为新资本投资,特别为柔软、蓬松、优质品质薄织物和手巾产品的生产所采用。

[0004] 织物起绉作为影响产品性能的手段已经与包括纸幅的机械或压缩脱水的造纸工艺相结合使用。参见Weldon的美国专利Nos. 4,689,119和4,551,199;Klowak的4,849,054和4,834,838;和Edwards等人的6,287,426。织物起绉工艺的操作已经由于将高或中等稠度的网幅有效地转移到干燥器上的困难而受到妨碍。也请关注Hermans等人的美国专利No. 6,350,349,它公开了网幅从旋转的转移面上湿转移到织物上的方法。与织物起绉相关的其它美国专利更一般地说包括下列专利:4,834,838;4,482,4294,445,638以及4,440,597,Wells等人。

[0005] 与造纸工艺有关,织物模塑也可用作提供织构和膨松度的手段。在这方面,在Lindsey等人的美国专利No. 6,610,173中见到在湿压情况下压印纸幅的方法,它导致了与偏转元件的偏转管道对应的不对称的突起。该'173专利报道了在压制过程中差动速度转移可以改进网幅用偏转元件的模塑和压印。所生产的薄织物网幅据报道具有特殊组的物理和几何性能,如图案致密化网络和具有不对称结构的突起的重复图案。对于使用织构化织物的网幅的湿模塑法,也可参见下列美国专利:6,017,417和5,672,248,两个都授权于Wendt等人;Hermans等人的5,508,818和5,510,002以及Trokhan的4,637,859。对于织物用于为几乎干燥片材赋予织构的用途,参见Drew等人的美国专利No. 6,585,855,以及美国专利出版物No. US2003/00064。

[0006] 穿透干燥、起绉的产品已公开在下面专利中:Morgan, Jr. 等人的美国专利No. 3,994,771;Morton的美国专利No. 4,102,737;和Trokhan的美国专利No. 4,529,480。在这些专利中描述的方法包括,非常一般地,在多孔载体上形成网幅,加热预干燥该网幅,将该网幅施加于具有由压印织物部分限定的辊隙(nip)的杨克式烘罐中,然后从杨克式烘罐中起绉该产品。相对可渗透性的网幅是通常所需的,其使得难以在所希望的水平上采用再循环供料。向杨克式烘罐的转移通常是在约60-约70%的网幅稠度下进行的。也参见Druecke等人的美国专利No. 6,187,137。对于在网幅处于织物中的同时施加真空

的情况,关注下列专利:Hermans 等人的美国专利 No. 5, 411, 636 ;Hermans 等人的美国专利 No. 5, 492, 598 ;Hermans 等人的美国专利 No. 5, 505, 818 ;Hermans 等人的美国专利 No. 5, 510, 001 ;和 Hermans 等人的美国专利 No. 5, 510, 002。

[0007] Fiscus 等人的美国专利 No. 5, 851, 353 教导了用于薄织物产品的圆筒干燥湿网幅的方法,其中部分脱水的湿网幅被束缚在一对模塑织物之间。将束缚的湿网幅在多个圆筒干燥器上进行处理,例如,从约 40%的稠度到至少约 70%的稠度。该片状模塑织物防止了网幅与圆筒干燥器直接接触并在网幅上产生压印痕。也参见 Scattolino 等人的美国专利 No. 5, 336, 373。

[0008] 尽管有很多优点,但是穿透干燥方法就固定成本和运行费用而言倾向于是高花费的并且不太能够容忍再循环纤维的使用。另一方面,湿压的产品倾向于具有较低的吸收性和膨松度。

[0009] 根据本发明,吸收性、膨松度和拉伸性通过圆筒干燥,例如在压力辊隙中高固含量织物起绉之前和之后的最终干燥该网幅来得到改进。本发明的方法具有高速度和对于常规湿压工艺的再循环纤维而言的供料容许度并且在没有将部分干燥的网幅转移到杨克式烘缸上的情况下实施。本发明的再一个优点是该工艺能够在经过改进之后可制造出优质的纸巾和手巾基片的现有平板造纸机设备上实施。

[0010] 发明概述

[0011] 根据本发明因此提供了制造具有提高吸收性的纤维素网幅的方法,该方法包括:
a) 从造纸供料形成具有纤维取向的表观随机分布的初生网幅 ;b) 非压缩式干燥该初生网幅到约 30- 约 60%的稠度 ;c) 其后将该网幅转移到在第一速度下运行的移动转移面上 ;d) 利用起绉织物将该网幅在约 30- 约 60%的稠度下从转移面上进行织物起绉,该起绉步骤在转移面和起绉织物之间确定的织物起绉辊隙中在压力下发生,其中该织物在比所述转移面速度更缓慢的第二速度下运行,对织物图案、辊隙参数、 Δ 速度和网幅稠度进行选择,以使该网幅从转移面上起绉并再分配在起绉织物上 ;e) 将该湿网幅保持在起绉织物中 ;和 f) 在湿网幅保持在起绉织物中的同时,将该湿网幅干燥到至少约 90%的稠度,其中该网幅具有至少约 5g/g 的吸收性。典型地,在湿网幅保留在起绉织物中的同时,将该湿网幅干燥到至少约 92%的稠度,并且优选地,在湿网幅保留在起绉织物中的同时,将该湿网幅干燥到至少约 95%的稠度。

[0012] 在优选的实施方案中,在网幅保持在织物中的同时,该网幅在转移到移动转移面上之前在没有湿压的情况下用第一批多个圆筒干燥器进行干燥。在起绉之后,在网幅保持在起绉织物中的同时,该网幅进一步用多个圆筒干燥器进行干燥,其中任选地,该网幅用冲击空气干燥器干燥。

[0013] 本发明的方法有利地在约 10- 约 100%的织物起绉率下操作,优选在一些情况下,在至少约 40%的织物起绉率下操作。至少约 60%或至少约 80%的织物起绉率是容易实现的。

[0014] 产品的所需性能之一是在低拉伸比率下约 5% - 约 20%的 CD 拉伸值。一种优选的产品具有至少约 5%的 CD 拉伸率和低于约 1.75 的 MD/CD 拉伸比率,而另一种具有至少约 5%的 CD 拉伸率和低于约 1.5 的 MD/CD 拉伸比率。可以制备具有至少约 10%的 CD 拉伸率和低于约 2.5 的 MD/CD 拉伸比率的产品,同样地具有至少约 15%的 CD 拉伸率和低于约 3.0

的 MD/CD 拉伸比率的产品或具有至少约 20% 的 CD 拉伸率和低于约 3.5 的 MD/CD 拉伸比率的那些产品。一些产品具有低于约 1.1 的 MD/CD 拉伸比率, 如约 0.5- 约 0.9 的 MD/CD 拉伸比率或约 0.6- 约 0.8 的 MD/CD 拉伸比率。

[0015] 本发明的方法可以这样实施, 其中网幅在约 45% - 约 60% 的稠度下进行织物起绉或其中网幅在约 40% - 约 50% 的稠度下进行织物起绉。在优选的实施方案中, 织物起绉在至少约 35% 的稠度下进行。

[0016] 优选, 网幅具有至少约 7g/g 的吸收性。更优选, 网幅具有至少约 9g/g 的吸收性和再更优选网幅具有至少约 11g/g 的吸收性。实现了至少约 13g/g 和更多的吸收性。

[0017] 在本发明的另一个方面, 提供了制造织物起绉的吸收性纤维素片材的方法, 该方法包括 :a) 从造纸供料形成具有纤维取向的表观随机分布的初生网幅 ;b) 非压缩式干燥该网幅到约 30- 约 60% 的稠度 ;c) 其后将该网幅转移到在第一速度下运行的移动转移面上 ;d) 利用起绉织物将该网幅在约 30- 约 60% 的稠度下从转移面上进行织物起绉, 该起绉步骤在压力下在转移面与起绉织物之间限定的织物起绉辊隙中发生, 其中该织物在比所述转移面速度更缓慢的第二速度下运行, 对该织物图案、辊隙参数、 Δ 速度和网幅稠度进行选择, 使得该网幅从转移面上起绉并且再分配在起绉织物上以形成的具有网状结构的网幅, 该网状结构具有不同纤维取向的多个互联区域, 其中包括至少 (i) 在相对于纵向而言的横向上具有取向偏向的多个纤维富集区域和 (i i) 多个集束区域, 该纤维富集区域利用集束区域来互联, 该集束区域的纤维取向偏向偏离了纤维富集区域的纤维取向 ;e) 将该湿网幅保持在起绉织物中 ;和 f) 在湿网幅保持在起绉织物中的同时, 将该湿网幅干燥到至少约 90% 的稠度。典型地, 该多个纤维富集区域和集束区域在整个网幅中按照互联纤维区域的规则图案来重复, 其中纤维富集区域和集束区域的纤维的取向偏向是彼此横向的, 任选地其中纤维富集区域的纤维基本上在 CD 上取向。在许多优选情况下, 多个纤维富集区域具有比集束区域更高的局部基重和集束区域的至少一部分由基本上在 MD 上取向的纤维组成, 如有这样一种重复图案, 其包括多个纤维富集区域, 第一批的多个集束区域 (它的纤维取向偏向于纵向) 和第二批的多个集束区域 (它的纤维取向偏向于纵向但偏离了第一批的多个集束区域的纤维取向偏向)。优选的产品是这样一种产品, 其中多个集束区域中的至少一个的纤维基本上在 MD 上取向和其中纤维富集区域显示出多个 U 形折叠, 如在图 13 和 15 中所示。

[0018] 典型地, 起绉织物具有在相对于纵向而言的横向上确定起绉表面的 CD 接头 (knuckle), 使得纤维富集区域在产品中的分布对应于 CD 接头在起绉织物上的排列。

[0019] 在本发明的又一个方面, 提供了制造织物起绉的吸收性纤维素网幅的方法, 该方法包括 :a) 从造纸供料形成具有纤维取向的表观随机分布的初生网幅 ;b) 非压缩式干燥该网幅到约 30- 约 60% 的稠度 ;c) 其后将该网幅转移到在第一速度下运行的移动转移面上 ;d) 利用起绉织物将该网幅在约 30- 约 60% 的稠度下从转移面上进行织物起绉, 该起绉步骤在压力下在转移面与起绉织物之间限定的织物起绉辊隙中发生, 其中该织物在比所述转移面速度更缓慢的第二速度下运行, 对织物图案、辊隙参数、 Δ 速度和网幅稠度进行选择, 使得该网幅从转移面上起绉并且再分配在起绉织物上以形成具有网状结构的网幅, 该网状结构具有不同局部基重的多个互联区域, 其中包括至少 (i) 多个高局部基重的纤维富集的伞形区域 (pileated region) 和 (ii) 多个较低局部基重的连接区域, 该纤维富集的伞形区

域由连接区域来互联,后者的纤维取向偏向于在伞形区域之间的方向 ;e) 将该湿网幅保持在起织织物中 ;和 f) 在湿网幅保持在起织织物中的同时,将该湿网幅干燥到至少约 90% 的稠度。

[0020] 在本发明的又一个方面,提供了制造织物起织的吸收性纤维素片材的方法,该方法包括 :a) 从造纸供料形成具有纤维取向的表观随机分布的初生网幅 ;b) 非压缩式干燥该初生网幅到约 30- 约 60% 的稠度 ;c) 其后将该网幅转移到在第一速度下运行的转移圆筒的旋转表面上 ;d) 在转移圆筒与在比所述转移圆筒更缓慢的第二速度下运行的起织织物之间确定的织物起织辊隙中,将网幅在约 30- 约 60% 的稠度下从转移圆筒上进行织物起织,其中该网幅从圆筒上起织并在起织织物上重排 ;e) 将该湿网幅保持在起织织物中 ;和 f) 在湿网幅保持在起织织物中的同时,将该湿网幅干燥到至少约 90% 的稠度,其中该网幅具有至少约 5g/g 的吸收性,至少约 4% 的 CD 拉伸率,和低于约 1.75 的 MD/CD 拉伸比率。该部分干燥的网幅任选地用含有聚乙烯醇的粘合剂施加于转移圆筒的表面上。

[0021] 再一个方面包括在工艺过程中高固含量织物起织之前的急速转移,该过程包括 : a) 从造纸供料形成具有纤维取向的表观随机分布的初生网幅 ;b) 将该初生网幅从在第一速度下运行的第一织物上急速转移到在比第一速度更缓慢的第二速度下运行的第二织物上,在网幅处于约 10- 约 30% 的稠度下的同时发生急速转移 ;c) 非压缩式干燥该初生网幅到约 30- 约 60% 的稠度 ;d) 其后将该网幅转移到移动的转移面上 ;e) 利用起织织物将该网幅在约 30- 约 60% 的稠度下从转移面上进行织物起织,该起织步骤在转移面和起织织物之间确定的织物起织辊隙中在压力下发生,其中该起织织物在比所述转移面速度更缓慢的第三种速度下运行,对织物图案、辊隙参数、 Δ 速度和网幅稠度进行选择,使得该网幅从转移面上起织并且再分配在起织织物上 ;f) 将该湿网幅保持在起织织物中 ;和 g) 在湿网幅保持在起织织物中的同时,将该湿网幅干燥到至少约 90% 的稠度,其中该网幅具有至少约 5g/g 的吸收性。

[0022] 本发明的仍然再一些其它特征和优点将从下面的描述和附图变得更明显。

[0023] 附图简述

[0024] 本发明参考下面的附图来详细描述,其中相同的编号表示相似的部分并且其中 :

[0025] 图 1 是包括多个高基重区域的通孔网幅的显微照片 (8x),这些高基重区域由在它们之间延伸的较低基重区域所连接 ;

[0026] 图 2 是显示了图 1 的网幅的放大图 (32x) 的显微照片 ;

[0027] 图 3 是显示了被放置在用于制造网幅的起织织物上的图 1 的通孔网幅的显微照片 (8x) ;

[0028] 图 4 是显示了用 17% 织物起织率生产的具有 19 磅 / 令的基重的网幅的显微照片 ;

[0029] 图 5 是显示了用 40% 织物起织率生产的具有 19 磅 / 令的基重的网幅的显微照片 ;

[0030] 图 6 是显示了用 28% 织物起织生产的具有 27 磅 / 令的基重的网幅的显微照片 ;

[0031] 图 7 是吸收性片材的表面图像 (10x),标明了对于表面和截面 SEM 来选取样品的区域 ;

[0032] 图 8-10 是在图 7 中见到的从片材上取得的材料样品的表面 SEM ;

[0033] 图 11 和 12 是在横穿 MD 的截面上的图 7 所示片材的 SEM ;

[0034] 图 13 和 14 是在沿着 MD 的截面上的图 7 所示片材的 SEM ;

[0035] 图 15 和 16 是在也沿着 MD 的截面上的图 7 所示片材的 SEM ;

[0036] 图 17 和 18 是在横穿 MD 的截面上的图 7 所示片材的 SEM ;和

[0037] 图 19 是用于生产根据本发明的吸收性片材的第一造纸机的示意图 ;和

[0038] 图 19A 是显示了图 19 的转移辊隙和起绉辊隙的放大部分图 ;

[0039] 图 20 是用于生产根据本发明的吸收性片材的第二造纸机的示意图 ;和

[0040] 图 21 是用于生产根据本发明的吸收性片材的第三造纸机的示意图。

[0041] 详细描述

[0042] 本发明在以下参考几个实施方案进行描述。此类讨论仅仅是为了举例说明的目的。在所附权利要求中阐明的本发明的精神和范围之内,针对具体实施例的改进对于本领域中的技术人员来说是显而易见的。

[0043] 在这里使用的术语给出了与紧接着在下面阐明的举例性质的定义一致的它的普通的含义。

[0044] 在整个说明书和权利要求中,当我们谈到具有纤维取向的表观随机分布(或使用类似术语)的初生网幅时,我们是指当把已知的成形技术用于将供料沉积在成形织物上时所导致的纤维取向的分布。当在显微镜下观察时,纤维即使有随机取向的外观,取决于从喷丝头到丝网的速度,仍然有相对于纵向取向的显著偏向,其使得网幅的纵向拉伸强度超过横向拉伸强度。

[0045] 除非另作说明,“基重”、BWT、bwt 等等是指产品的 3000 平方英尺令的重量。稠度是指初生网幅的固体百分含量,例如,按照绝对干燥的基础来计算。“空气干燥”是指包含按照惯例对于纸浆至多约 10%水分和对于纸张至多约 6%水分的残留水分。具有 50%水和 50%绝对干燥的纸浆的初生网幅具有 50%的稠度。

[0046] 术语“纤维素”、“纤维素片材”等等意在包括引入了纤维素作为主要成分的造纸纤维的任何产品。“造纸纤维”包括包含纤维素纤维的原始纸浆或再循环(二次)纤维素纤维或纤维混合物。适合于制造本发明的网幅的纤维包括:非木纤维,如棉纤维或棉衍生物,马尼拉麻,洋麻,沙巴草(sabaigrass),亚麻,细茎针草,稻草,黄麻,甘蔗渣,乳草属植物绒毛纤维,和菠萝叶纤维;以及木纤维,如从每年落叶树和针叶树获得的那些,其中包括软木纤维,如北方和南方软木牛皮纸纤维;硬木纤维,如桉树,枫木,桦树,山杨等。造纸纤维可利用现有技术领域中的技术人员熟悉的许多化学制浆方法中的任何一种从它们的来源物质中游离出来,此类方法包括硫酸盐、亚硫酸盐、多硫化物、碱法制纸浆等等。如果需要的话,纸浆可通过化学方法漂白,其中包括使用氯、二氧化氯、氧、碱金属过氧化物等。本发明的产品可以包括常规纤维(不论从原始纸浆还是从再循环的来源得到)和高粗糙度富含木质素的管式纤维的共混物,如漂白的化学热机械纸浆(BCTMP)。“供料”和类似术语是指包括用于制造纸类产品的造纸纤维、任选的湿强度树脂、解粘剂剂和类似原料的水性组合物。

[0047] 在这里使用的术语“湿压网幅或供料”是指通过在脱水毡上湿压的机械脱水,例如,通过利用在网幅表面上(就象在压辊和压瓦(pressshoe)之间的辊隙中一样)连续地施加机械压力,其中该网幅与造纸毡接触。湿压初生网幅因此指,例如通过对其施加压力从具有低于 30%左右的稠度的初生网幅中除去水和/或通过在湿网幅与毡接触的同时对网幅施加压力将网幅的稠度提高了约 15%或更高。术语“没有湿压”、“非压缩式脱水”、“非压缩式干燥”和其它类似术语是指网幅没有为了从湿网幅中压出水的目的在网幅整个表面上

进行压缩。与湿压相反,网幅最初典型地通过在干燥器织物中罐干燥来脱水。局部的压缩或通过织物接头的成形基本上没有使网幅脱水,因此不考虑湿压网幅以除去水。初生网幅的干燥因此是热干燥,而不是在本质上的压缩式干燥。

[0048] 起绉织物和类似术语是指适合于实施本发明的方法的携带图案的织物或带,并且优选是足够可渗透的,使得在网幅保持在起绉织物中的同时使该网幅干燥。对于网幅被转移到另一个织物或表面(不是该起绉织物)而进行干燥的情况,该起绉织物可具有较低的渗透性。

[0049] “织物侧”和类似术语是指与起绉和干燥用织物接触的网幅那一侧。“干燥器侧”和“罐侧”是网幅与网幅的织物侧相对的网幅那一侧。

[0050] “fpm”是指英尺/分。

[0051] MD 是指纵向和 CD 是指横向。

[0052] 辊隙参数包括而不限于:轧点压力、辊隙长度、支承辊硬度、织物挺进角、织物引出角、均匀性以及辊隙的表面之间的 Δ 速度。辊隙长度是指辊隙表面发生接触的长度。

[0053] 移动式转移面是指这样的表面,网幅从该表面上起绉进入到起绉织物中。移动式转移面可以是下面所述的转鼓的表面,或可以是连续光滑运送带的表面或具有表面结构的另一种移动织物等等。移动式转移面需要支持网幅并有助于高固体起绉(这可从下面的讨论中领会到)。

[0054] 在这里报导的厚度(caliper)和/或膨松度可以使用所说明的1、4或8片卡尺来测量。片材被堆叠和在堆叠体的中心部分上进行厚度测量。优选,将测试样品在 $23^{\circ} \pm 1.0^{\circ}\text{C}$ ($73.4^{\circ} \pm 1.8^{\circ}\text{F}$) 的氛围中在50%相对湿度下调理至少约2小时,并且然后用Thwing-Albert Model 189-II-JR或Progage Electronic Thickness Tester,以2-英寸(50.8-mm)直径测砧,539 \pm 10克静重和0.231英寸/秒下降速率进行测量。对于成品的测试,每片待测试产品必须具有与销售产品相同的层数。对于通常的测试,选择八个片材并堆叠在一起。对于卫生巾的测试,在堆叠之前将卫生巾展开。对于从绕线器上退绕的基片的测试,待测试的各片材必须具有与从绕线器上退绕生产的相同层数。对从造纸机卷筒上松下的基片的测试,必须使用单层(single plies)。片材在MD上定向排列被堆叠在一起。在通常的压花或印刷产品上,如果完全有可能的话,在这些区域中避免取测量值。膨松度也可以通过将厚度除以基重,以体积/重量的单位表示。

[0055] 本发明产品的吸收性用简单的吸收性测试器来测量。简单的吸收性测试器是测量薄织物、卫生巾或手巾的样品的亲水性和吸收性的特别有用的装置。在这一测试中2.0英寸直径的薄织物、卫生巾或手巾的样品被安放在顶部平直的塑料盖与底部开槽的样品板之间。该薄织物、卫生巾或手巾样品圆盘利用1/8英寸宽圆周凸缘区域来固定就位。样品没有由夹持器压住。通过1mm直径导管将73°F的去离子水在底部样品板的中心处引入到样品中。该水处于-5mm的静水压头。在测量开始时由仪器机构所引入的脉冲引发流动。水因此利用毛细管作用被薄织物、卫生巾或手巾样品从这一中心进入点沿径向向外浸渗。当水浸渗的速率下降到低于0.005gm水/5秒时,终止该测试。从贮器中除去并被样品吸收的水的量被称量并报导为多少克的水/平方米的样品或多少克的水/克的片材。在实践中,使用M/K Systems Inc. Gravimetric Absorbency Testing System。这是可从M/K Systems Inc., 12 Garden Street, Danvers, Mass., 01923获得的商业系统。也称为SAT的WAC或吸水容量

(water absorbent capacity) 实际上由仪器本身测得。WAC 被定义为重量 - 对 - 时间曲线具有“零”斜率的点, 即样品已经停止吸收。测试的终止标准是以经过固定的时间之后所吸收的水重量的最大变化来表示的。这基本上是重量 - 对 - 时间曲线的零斜率的估测。该程序使用经过 5 秒时间间隔的 0.005g 的变化作为终止标准; 除非规定了“Slow SAT”, 在这种情况下中断标准是在 20 秒内的 1mg。

[0056] 干拉伸强度 (MD 和 CD)、拉伸率、它们的比率、模量、断裂模量、应力和应变是用标准 Instron 试验设备或以各种方式构型设计的其它合适的伸长拉伸试验机来测量的, 典型地使用在 $23 \pm 1^\circ\text{C}$ ($73.4 \pm 1^\circ\text{F}$) 的气氛中在 50% 相对湿度下调理了 2 小时的薄织物或手巾的 3 或 1 英寸宽的带材。拉伸测试是在 2 英寸 / 分的十字头速度下进行的。模量以磅 / 英寸 / 英寸的伸长来表示, 除非另有说明。

[0057] 拉伸比率简单地是由前述方法测定的数值的比率。除非另作说明, 拉伸性能是干片材性能。

[0058] “织物起绉比率”表示在起绉织物和成型丝网 (forming wire) 之间的速度差并且典型地作为紧接着在织物起绉之前的网幅速度与紧接着在织物起绉之后的网幅速度的比率来计算, 因为成型丝网和转移面典型但不一定地在同一速度下操作:

[0059] 织物起绉比率 = 转移圆筒速度 / 起绉织物速度

[0060] 织物起绉也可表示为按照下式计算的百分比:

[0061] 织物起绉, 百分数 = [织物起绉比率 - 1] \times 100%

[0062] 从具有 750fpm 的表面速度的转移圆筒到具有 500fpm 的速度的 织物发生起绉的网幅具有 1.5 的织物起绉比率和 50% 的织物起绉。

[0063] 同样地:

[0064] 急速转移比率 = 供给织物速度 / 接收织物速度。

[0065] 急速转移比率 % = (急速转移比率 - 1) \times 100%。

[0066] PLI 或 pli 是指磅力 / 线性英寸。

[0067] Pusey 和 Jones (P&J) 硬度 (凹陷) 是根据 ASTM D531 测量的, 并且是指凹陷数 (标准试样和条件)。

[0068] Δ 速度是指线速度的差异。

[0069] 在压力辊隙中使织物起绉的过程中, 纤维被再分配于织物上, 使得该工艺能够容忍低于理想成形条件的条件, 就象有时对于长网成形器所见到的那样。长网造纸机的成形段包括两个主要部件, 流浆箱和长网造纸机平台。后者由在各个排水控制设备上运行的丝网组成。实际的成形是沿着长网造纸机平台进行的。排水、取向的剪切和沿着该平台产生的湍流的流体动力学效应通常是在成形过程中的控制因素。当然, 通常在比纸幅的构造元件更大的规模上, 流浆箱也在该过程中具有重要的影响作用。因此流浆箱可在如下方面引起大规模的效应: 在跨越该机器的全宽度上的流量、速度和浓度的分布的变化; 由接近刮刀 (slice) 的加速流动在纵向之前产生并在纵向上定向排列的旋涡条纹; 和随时间变化的脉冲或流入到流浆箱中的脉动。MD- 定向排列的旋涡在流浆箱排出料中的存在是常见的。长网成形器进一步描述在如下文献中: The Sheet Forming Process, Parker, J. D., Ed., TAPPI Press (1972, 1994 年再版) Atlanta, GA。

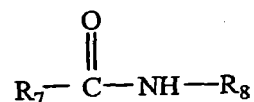
[0070] 起绉粘合剂任选地用于将网幅固定到下面所述的转移圆筒上。粘合剂优选是吸湿

性的、可再润湿的、基本上非交联性的粘合剂。优选粘合剂的例子是包括在 Soerens 等人的美国专利 No. 4, 528, 316 中描述的一般类型的聚(乙烯醇)。其它合适粘合剂已公开在 2002 年 4 月 12 日提交的标题为“Improved Creping Adhesive Modifier and Process for Producing Paper Products”的共同待审的美国临时专利申请序列号 No. 60/372, 255 (代理人案卷 No. 2394) 中。’ 316 专利和 ’ 255 申请的公开内容被引入这里供参考。合适的粘合剂任选在其中提供改性剂等等。在很多情况下优选在粘合剂中少量地或根本不使用交联剂;使得树脂在使用中基本上是不可交联的。

[0071] 起粘粘合剂可包括热固性或非热固性树脂、成膜性半结晶聚合物和任选的无机交联剂和改性剂。任选地,本发明的起粘粘合剂还可包括任何现有技术中公认的组分,其中包括但不限于:有机交联剂、烃油、表面活性剂或增塑剂。

[0072] 可使用的起粘改性剂包括包含至少一个非环状酰胺的季铵配合物。季铵配合物也可含有能够与烷基化剂或季铵化剂反应的一个或几个氮原子(或其它原子)。这些烷基化剂或季铵化剂可含有零个,一个、两个、三个或四个含非环状酰胺的基团。含酰胺的基团由下面的结构通式表示:

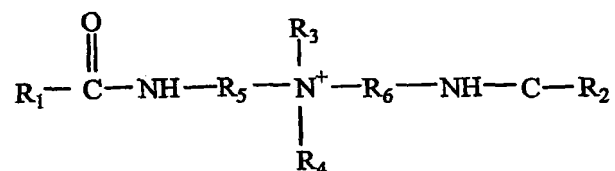
[0073]



[0074] 其中 R₇ 和 R₈ 是有机或无机原子的非环状分子链。

[0075] 优选的非环状双酰胺季铵配合物可具有以下通式:

[0076]



[0077] 其中 R₁ 和 R₂ 可以是长链非环状的饱和或不饱和脂族基团;R₃ 和 R₄ 可以是长链非环状的饱和或不饱和脂族基团,卤素,氢氧根,烷氧基化脂肪酸,烷氧基化脂肪醇,聚氧化乙烯基团,或有机醇基团;以及 R₅ 和 R₆ 可以是长链非环状的饱和或不饱和脂族基团。改性剂是以基于起粘粘合剂组合物的总固体量的从约 0.05% 到约 50%,更优选从约 0.25% 到约 20%,和最优选从约 1% 到约 18% 的量存在于起粘粘合剂中。

[0078] 改性剂包括可从 Goldschmidt Corporation of Essen/Germany 或以 Washington Crossing, PA 为基地的 Process Application Corporation 获得的那些。从 Goldschmidt Corporation 获得的合适起粘改性剂包括但不限于: **VARISOFT[®] 222LM**, **VARISOFT[®] 222**, **VARISOFT[®] 110**, **VARISOFT[®] 222LT**, **VARISOFT[®] 110DEG**, 和 **VARISOFT[®] 238**。从 Process Application Corporation 获得的合适的起粘改性剂包括但不限于: **PALSOFT 580 FDA** 或 **PALSOFT 580C**。

[0079] 用于本发明的其它起粘改性剂包括但不限于描述在 WO/01/85109 中的那些化合物,该专利以全部内容引入这里供参考。

[0080] 用于本发明中的起粘粘合剂包括任何合适的热固性或非热固性树脂。根据本发明的树脂优选是选自热固性和非热固性聚酰胺树脂或乙醛酸化聚丙烯酰胺树脂。用于本发明

的聚酰胺可以是支化或未支化的,饱和或不饱和的。

[0081] 用于本发明的聚酰胺树脂可包括与用作湿强度树脂的同样一般类型的聚氨基酰胺-表氯醇 (PAE) 树脂。PAE 树脂例如描述在“Wet-St rength Resins and Their Applications”, Ch. 2, H. Epsy, 标题为“Alkaline-Curing Polymeric Amine-Epichlorohydrin Resins”中,它以全部内容引入这里供参考。根据本发明可使用的优选的 PAE 树脂包括表卤代醇(优选表氯醇)的水溶性聚合物反应产物,和从多亚烷基多胺和含有约 3-约 10 个碳原子的饱和脂族二元羧酸衍生的具有仲胺基团的水溶性聚酰胺。

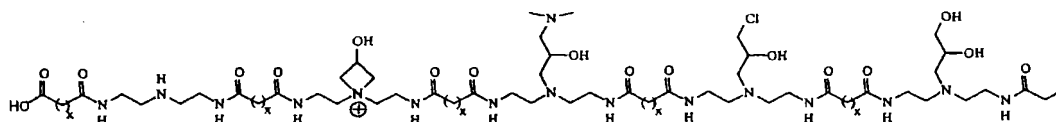
[0082] 可以在美国专利 No. 5, 338, 807 (授权于 Epsy 等人) 中找到非热固性阳离子聚酰胺树脂的非穷举的列举,该专利被引入这里供参考。非热固性树脂可以直接通过在水溶液中的由二羧酸和甲基双(3-氨基丙基)胺形成的聚酰胺,与表氯醇进行反应来合成。羧酸类可包括具有约 2-12 个碳原子的饱和和不饱二羧酸,包括例如:草酸,丙二酸,琥珀酸,戊二酸,己二酸, pilemic acid, 辛二酸,壬二酸,癸二酸,马来酸,衣康酸,邻苯二甲酸和对苯二甲酸。己二酸和戊二酸是优选的,其中己二酸是最优选的。脂族二羧酸和芳族二羧酸(如邻苯二甲酸)的酯以及此类二羧酸或酯的结合物都可以使用。

[0083] 用于本发明的热固性聚酰胺树脂可以从表卤代醇树脂和含有仲胺或叔胺的聚酰胺的反应产物制造。在此类树脂的制备中,二元羧酸首先与多亚烷基多胺,任选在水溶液中,在适合于生产水溶性聚酰胺的条件下进行反应。树脂的制备通过水溶性的酰胺与表卤代醇(特别是表氯醇)反应形成水溶性热固性树脂来完成。

[0084] 水溶性、热固性聚酰胺-表卤代醇树脂的制备已描述在授权于 Kiem 的美国专利 No 2, 926, 116 ;3, 058, 873 ;和 3, 772, 076 中,所有这些专利以全部内容被引入这里供参考。

[0085] 聚酰胺树脂可以 DETA 为基础,而不是所概括的多胺。此类聚酰胺树脂的结构两个实例在以下给出。结构 1 显示了两种类型的端基:二酸和单酸型基团:

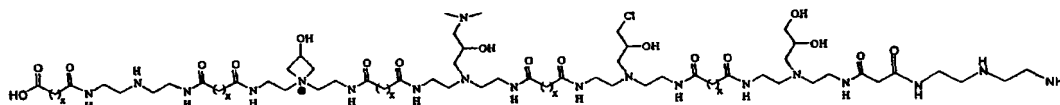
[0086]



[0087] 结构 1

[0088] 结构 2 显示了具有以二酸基为基础的一个端基和以氨基团为基础的另一端基的聚合物:

[0089]



[0090] 结构 2

[0091] 需要指出的是,虽然两个结构都是以 DETA 为基础,但是其它多胺可用来形成这一聚合物,包括可具有叔酰胺侧链的那些。

[0092] 聚酰胺树脂具有约 80-约 800 厘泊的粘度和约 5%-约 40%的总固体。聚酰胺树脂是以大约 0%-约 99.5%的量存在于根据本发明的起粘剂中。根据另一个实施方案,聚酰胺树脂是以大约 20%-大约 80%的量存在于根据本发明的起粘剂中。在又一个

实施方案中,聚酰胺树脂是以基于起粘剂组合物总固体量的约 40% - 约 60% 的量存在于起粘剂中。

[0093] 根据本发明可使用的聚酰胺树脂能够从以 Naperville, Illinois 为基地的 Ondeo-Nalco Corporation 和以 Wilmington, Delaware 为基地的 Hercules Corporation 获得。从 Ondeo-Nalco Corporation 获得的根据本发明可使用的起粘剂树脂包括但不限于: **CREPECCEL[®] 675NT**, **CREPECCEL[®] 675P** 和 **CREPECCEL[®] 690HA**。可从 Hercules Corporation 获得的合适的起粘剂树脂包括但不限于: **HERCULES 82-176**, **Unisoft 805** 和 **CREPETROL A-6115**。

[0094] 根据本发明可使用的其它聚酰胺树脂包括,例如在美国专利 Nos. 5,961,782 和 6,133,405 中描述的那些,两者被引入这里供参考。

[0095] 起粘剂也可包括成膜用的半结晶聚合物。用于本发明的成膜用半结晶聚合物能够选自,例如半纤维素、羧甲基纤维素,和最优选包括聚乙烯醇 (PVOH)。用于起粘剂中的聚乙烯醇可具有约 13,000 - 约 124,000 道尔顿的平均分子量。根据一种实施方案,聚乙烯醇具有约 80% - 约 99.9% 的水解度。根据另一个实施方案,聚乙烯醇具有约 85% - 约 95% 的水解度。在又一个实施方案中,聚乙烯醇具有约 86% - 约 90% 的水解度。同样,根据一种实施方案,聚乙烯醇优选具有约 2 - 约 100 厘泊的粘度(在 20°C 下使用 4% 水溶液测得)。根据另一个实施方案,聚乙烯醇具有约 10 - 约 70 厘泊的粘度。在又一个实施方案中,聚乙烯醇具有约 20 - 约 50 厘泊的粘度。

[0096] 典型地,聚乙烯醇是以大约 10% - 90% 或 20% - 约 80% 或更多的量存在于起粘剂中。在一些实施方案中,聚乙烯醇是以基于起粘剂组合物总固体量的约 40% - 约 60% (重量) 的量存在于起粘剂中。

[0097] 根据本发明可使用的聚乙烯醇包括可从 Monsanto Chemical Co. 和 Celanese Chemical 获得的那些。从 Monsanto Chemical Co. 获得的合适聚乙烯醇包括 Gelvatol, 其中包括但不限于: **GELVATOL 1-90**, **GELVATOL 3-60**, **GELVATOL 20-30**, **GELVATOL 1-30**, **GELVATOL 20-90** 和 **GELVATOL 20-60**。对于 Gelvatol, 第一个数字表示聚乙酸乙烯酯的百分残留率和下一个系列的数字当乘以 1,000 时得到与平均分子量对应的数。

[0098] 用于起粘剂中的 Celanese Chemical 聚乙烯醇产品(从 AirProducts 获得的直到 2000 年 10 月为止先前命名为 Airvol 的产品)如下所示:

[0099] 表 1 - 用于起粘剂的聚乙烯醇

[0100]

等级	% 水解	粘度, cps ¹	pH	挥发分, % 最大	灰分, %, 最大 ³
超级水解					
Celvol 125	99.3+	28-32	5.5-7.5	5	1.2
Celvol 165	99.3+	62-72	5.5-7.5	5	1.2
完全水解					
Celvol 103	98.0-98.8	3.5-4.5	5.0-7.0	5	1.2
Celvol 305	98.0-98.8	4.5-5.5	5.0-7.0	5	1.2
Celvol 107	98.0-98.8	5.5-6.6	5.0-7.0	5	1.2
Celvol 310	98.0-98.8	9.0-11.0	5.0-7.0	5	1.2
Celvol 325	98.0-98.8	28.0-32.0	5.0-7.0	5	1.2
Celvol 350	98.0-98.8	62-72	5.0-7.0	5	1.2
中等水解					
Celvol 418	91.0-93.0	14.5-19.5	4.2-7.0	5	0.9
Celvol 425	95.5-96.5	27-31	4.5-6.5	5	0.9
部分水解					
Celvol 502	87.0-89.0	3.0-3.7	4.5-6.5	5	0.9
Celvol 203	87.0-89.0	3.5-4.5	4.5-6.5	5	0.9
Celvol 205	87.0-89.0	5.2-6.2	4.5-6.5	5	0.7
Celvol 513	86.0-89.0	13-15	4.5-6.5	5	0.7
Celvol 523	87.0-89.0	23-27	4.0-6.0	5	0.5
Celvol 540	87.0-89.0	45-55	4.0-6.0	5	0.5

[0101] ¹4%水溶液, 20°C

[0102] 起粘剂也可包括一种或多种无机交联盐或试剂。此类添加剂据信根据本发明最好少量使用或根本不使用。多价金属离子的非穷举的列举包括钙, 钡, 钛, 铬, 锰, 铁, 钴, 镍, 锌, 钼, 锡, 铋, 铌, 钒, 钨, 硒和锆。金属离子的混合物都能使用。优选的阴离子包括乙酸根, 甲酸根, 氢氧根, 碳酸根, 氯根, 溴根, 碘根, 硫酸根, 酒石酸根和磷酸根。优选的无机交联盐的例子是锆盐。根据本发明的一个实施方案可使用的锆盐选自具有 +4 价态的一种或多种锆化合物, 如碳酸锆铵, 乙酰丙酮酸锆, 乙酸锆, 碳酸锆, 硫酸锆, 磷酸锆, 碳酸钾锆, 磷酸钠锆和酒石酸钠锆。合适的锆化合物包括, 例如描述在美国专利 No. 6, 207, 011 中的那些, 它被引入在这里供参考。

[0103] 无机交联盐可以约 0% - 约 30% 的量存在于起粘剂中。在另一个实施方案中, 无机交联剂可以约 1% - 约 20% 的量存在于起粘剂中。在又一个实施方案中, 无机交联盐可以基于起粘剂组合物总固体量的约 1% - 约 10% 的量存在于起粘剂中。根

据本发明可使用的锆化合物包括可从 EKA Chemicals Co. (以前的 Hopton Industries) 和 Magnesium Elektron, Inc 获得的那些。从 EKA Chemicals Co. 获得的合适商品锆化合物是 AZCOTE 5800M 和 KZCOTE 5000 以及从 Magnesium Elektron, Inc. 获得的是 AZC 或 KZC。

[0104] 任选地,根据本发明的起绉粘合剂包括现有技术公认的任何其它组分,其中包括但不限于:有机交联剂,烃油,表面活性剂,两性表面活性剂,湿润剂,增塑剂或其它表面处理剂。有机交联剂的广泛但非穷举的列举包括乙二醛,马来酸酐,双马来酰亚胺,双丙烯酰胺和表卤代醇。有机交联剂可以是环状或非环状化合物。用于本发明的增塑剂包括丙二醇,二甘醇,三甘醇,二丙二醇和甘油。

[0105] 起绉粘合剂可作为单种组合物使用或以其组分部分使用。更具体地说,聚酰胺树脂可以与聚乙烯醇 (PVOH) 和改性剂独立地使用。

[0106] 根据本发明,吸收性纸幅是通过将造纸纤维分散到水性供料(淤浆)中并将该水性供料沉积到造纸机器的成型丝网上来制备的。任何合适的成形流程都可以使用。例如,除了长网成形器之外的广泛但非穷举的列举包括新月形成形器,C-形包裹双网成形器,S-形包裹双网成形器或真空胸辊成形器。成形织物可以是任何合适的多孔单元,其中包括单层织物、双层织物、三层织物、光聚合物织物等等。在成形织物领域中的非穷举的背景技术包括美国专利 No. s. 4, 157, 276 ;4, 605, 585 ;4, 161, 195 ;3, 545, 705 ;3, 549, 742 ;3, 858, 623 ;4, 041, 989 ;4, 071, 050 ;4, 112, 982 ;4, 149, 571 ;4, 182, 381 ;4, 184, 519 ;4, 314, 589 ;4, 359, 069 ;4, 376, 455 ;4, 379, 735 ;4, 453, 573 ;4, 564, 052 ;4, 592, 395 ;4, 611, 639 ;4, 640, 741 ;4, 709, 732 ;4, 759, 391 ;4, 759, 976 ;4, 942, 077 ;4, 967, 085 ;4, 998, 568 ;5, 016, 678 ;5, 054, 525 ;5, 066, 532 ;5, 098, 519 ;5, 103, 874 ;5, 114, 777 ;5, 167, 261 ;5, 199, 261 ;5, 199, 467 ;5, 211, 815 ;5, 219, 004 ;5, 245, 025 ;5, 277, 761 ;5, 328, 565 ; 和 5, 379, 808, 全部这些专利以它们的全部内容被引入这里供参考。特别为本发明使用的一种成形织物是由 Voith Fabrics Corporation, Shreveport, LA 制得的 Voith 织物系列成形物 2164。

[0107] 可将水性供料在成型丝网或织物上的泡沫形成用作控制片材在织物起绉时的渗透性或空隙体积的手段。泡沫形成技术已公开在美国专利 No. 4, 543, 156 和加拿大专利 No. 2, 053, 505 中,它们的公开内容被引入这里供参考。发泡的纤维供料是由纤维与发泡的液体载体混合所得的水性淤浆制成,并且刚好在后者被引入到流浆箱中之前制成。提供到该系统中的纸浆淤浆具有约 0.5-约 7wt% 纤维的稠度,优选约 2.5-约 4.5wt% 的稠度。纸浆淤浆被添加到含有 50-80% 空气(按体积计)的包括水、空气和表面活性剂的起泡液中,利用来自自然湍流的简单混合作用和在处理部件所固有的混合作用来形成具有约 0.1-约 3wt% 纤维的范围内的稠度的起泡纤维供料。纸浆作为低稠度淤浆的添加会导致从成型丝网中回收过量的起泡液。过量的起泡液从系统中排出并可以在其它地方使用或经过处理从中回收表面活性剂。

[0108] 所述供料可含有化学添加剂以改变所生产的纸的物理性能。这些化学品能够由本领域技术人员很好地理解并且可以按照任何已知的结合方式来使用。此类添加剂可以是表面改性剂,软化剂,解粘剂,强度助剂,胶乳,不透明剂,荧光增白剂,染料,颜料,施胶剂,阻隔性化学品,助留剂,不溶粘料,有机或无机交联剂,或它们的组合;所述化学品任选地包括多元醇,淀粉,PPG 酯,PEG 酯,磷脂,表面活性剂,多胺,HMCP(疏水改性的阳离子聚合物),

HMAP(疏水改性的阴离子聚合物)等等。

[0109] 纸浆可与强度调节剂如湿强度剂、干强度剂和解粘剂/软化剂等等混合。合适的湿强度剂是本领域技术人员已知的。有用的强度助剂的全面但非穷举的列举包括:脲-甲醛树脂,三聚氰胺甲醛树脂,乙醛酸化聚丙烯酰胺树脂,聚酰胺-表氯醇树脂等等。热固性聚丙烯酰胺是通过如下生产的:让丙烯酰胺与二烯丙基二甲基氯化铵(DADMAC)反应生产出阳离子型聚丙烯酰胺共聚物,其最终与乙二醛反应生产出阳离子交联湿强度树脂(乙醛酸化聚丙烯酰胺)。这些材料概括性地描述在授权于Coscia等人的美国专利No. 3, 556, 932和授权于Williams等人的美国专利No. 3, 556, 933中,其中两者都以全部内容引入这里供参考。这一类型的树脂是由Bayer Corporation以PAREZ 631NC商品名销售。不同摩尔比的丙烯酰胺/-DADMAC/乙二醛可用于生产交联树脂,其可用作湿强度剂。此外,其它二醛可代替乙二醛以产生热固性湿强度特性。特别有用的是聚酰胺-表氯醇湿强度树脂,它的例子是由Hercules Incorporated of Wilmington, Delaware以商品名Kymene 557LX和Kymene 557H以及由Georgia-Pacific Resins, Inc.以商品名Amres[®]销售。这些树脂和制造树脂的方法已描述在美国专利No. 3, 700, 623和美国专利No. 3, 772, 076中,每个专利以全部内容引入这里供参考。聚合物-表卤代醇树脂的进一步描述已在Chapter 2: Alkaline-Curing Polymeric Amine-Epichlorohydrin,由Espy在Wet Strength Resins and Their Application(L. Chan, Editor, 1994)之中给出,该文献以全部内容被引入这里供参考。湿强度树脂的适度全面列举由Westfelt描述在Cellulose Chemistry and Technology, 13卷,第813页,1979中,它被引入这里供参考。

[0110] 同样地可以包括合适的临时湿强度剂。有用的临时湿强度剂的全面但穷举的列举包括脂族和芳族醛,其中包括乙二醛,丙二醛,丁二醛,戊二醛和双醛淀粉,以及取代的或反应的淀粉,二糖,多糖,脱乙酰壳多糖,或具有醛基和任选的氨基团的单体或聚合物的其它已反应聚合物反应产物。代表性的含氮聚合物(它适宜地与含醛的单体或聚合物反应)包括乙烯基-酰胺,丙烯酰胺和相关的含氮聚合物。这些聚合物为含有醛的反应产物赋予正电荷。另外,其它从市场上可买到的临时湿强度剂(如由Bayer制造的PAREZ 745)与例如在美国专利No. 4, 605, 702中公开的那些一起都能够使用。

[0111] 临时湿强度树脂可以是包括用于提高纸类产品的干和湿拉伸强度的醛单元和阳离子单元的各种水溶性有机聚合物之中的任何一种。此类树脂已描述在美国专利Nos. 4, 675, 394; 5, 240, 562; 5, 138, 002; 5, 085, 736; 4, 981, 557; 5, 008, 344; 4, 603, 176; 4, 983, 748; 4, 866, 151; 4, 804, 769和5, 217, 576中。可以使用由National Starch and Chemical Company of Bridgewater, N. J.以商标CO-BOND[®] 1000和CO-BOND[®] 1000Plus销售的改性淀粉。在使用以前,阳离子醛式水溶性聚合物可通过将维持在大约240° F的温度和约2.7的pH下的大约5%固体的水性淤浆预热大约3.5分钟来制备。最后,该淤浆可通过添加水来骤冷和稀释,以生产在低于约130° F下大约1.0%固体的混合物。

[0112] 也可从National Starch and Chemical Company获得的其它临时湿强度剂是以商标CO-BOND[®] 1600和CO-BOND[®] 2300销售的。这些淀粉是作为胶态水分散体提供并且在之前不需要预热。

[0113] 可使用临时湿强度剂如乙醛酸化聚丙烯酰胺。临时湿强度剂如乙醛酸化聚丙烯酰胺树脂是通过如下生产的：让丙烯酰胺与二烯丙基二甲基氯化铵 (DADMAC) 反应以生产阳离子型聚丙烯酰胺共聚物，它最终与乙二醛反应以生产阳离子交联临时性或半永久性湿强度树脂（乙醛酸化聚丙烯酰胺）。这些材料概括性描述在授权于 Coscia 等人的美国专利 No 3, 556, 932 和授权于 Williams 等人的美国专利 No 3, 556, 933 中，其中两者都以全部内容引入这里供公开。这一类型的树脂是由 Bayer Industries 以 PAREZ 631NC 商品名销售。不同摩尔比的丙烯酰胺 /DADMAC/ 乙二醛可用于生产交联树脂，它可用作湿强度剂。此外，其它二醛可用来代替乙二醛以产生湿强度特性。

[0114] 合适的干强度剂包括淀粉，瓜尔豆胶，聚丙烯酰胺，羧甲基纤维素等等。特别有用的是羧甲基纤维素，它的例子是由 Hercules Incorporated of Wilmington, Delaware 以商品名 Hercules CMC 销售的。根据一个实施方案，纸浆可以含有约 0- 约 15 磅 / 吨的干强度剂。根据另一个实施方案，纸浆可以含有约 1- 约 5 磅 / 吨的干强度剂。

[0115] 合适的解粘剂同样地是本领域技术人员已知的。解粘剂或软化剂也可以被引入到纸浆中或在网幅形成之后喷雾在网幅上。本发明也可以与软化剂材料一起使用，后者包括但不限于从部分酸中和的胺衍生的那一类型的酰氨基胺盐。此类材料已公开在美国专利 No. 4, 720, 383 中。Evans, Chemistry and Industry, 1969 年 7 月 5 日, 第 893-903 页；Egan, J. Am. Oil Chemist ' s Soc., Vol. 55 (1978), 第 118-121 页；和 Trivedi 等人, J. Am. Oil Chemist ' s Soc., 1981 年 6 月, 第 754-756 页, 这些文献以全部内容引入这里供参考，其指明软化剂常常仅仅作为复杂混合物，而不是作为单一化合物来商购获得。尽管下面的讨论集中于主要品种，但应该理解，实际上通常可使用市场上可买到的混合物。

[0116] Quasoft202-. JR 是合适的软化剂材料，它可以通过将油酸和二亚乙基三胺的缩合产物加以烷基化来形成。使用不足的烷基化剂（例如，硫酸二乙酯）和仅仅一个烷基化步骤，随后进行 pH 调节以使非乙基化物质质子化的合成条件将得到由阳离子乙基化和阳离子非乙基化物质组成的混合物。较少比例（例如，约 10%）的所得酰氨基胺环化得到咪唑啉化合物。因为这些材料的仅仅咪唑啉部分是季铵化合物，在组成上总体是 pH- 敏感的。因此，在使用这一类型的化学品的本发明实施中，在流浆箱中的 pH 应该是大约 6-8，更优选 6-7 和最优选 6.5-7。

[0117] 季铵化合物，如二烷基二甲基季铵盐也是合适的（特别当该烷基含有约 10-24 个碳原子时）。这些化合物的优点是对于 pH 相对不敏感。能够

[0118] 可使用可生物降解的软化剂。代表性可生物降解的阳离子型软化剂 / 解粘剂已公开在美国专利 No s. 5, 312, 522 ; 5, 415, 737 ; 5, 262, 007 ; 5, 264, 082 ; 和 5, 223, 096 中，所有的这些专利以全部内容引入在这里供参考。所述化合物是季属氮化合物的可生物降解的二酯，季铵化的胺 - 酯，和用季铵氯化物和二酯双二十二碳烯基二甲基氯化铵官能化的可生物降解的植物油型酯，并且其是代表性的可生物降解的软化剂。

[0119] 在一些实施方案中，特别优选的解粘剂组合物包括季属胺组分以及非离子表面活性剂。

[0120] 合适的起给织物包括单层，多层，或复合的、优选开孔的结构。织物可具有下列特性中的至少一种：(1) 在起给织物的与湿网幅接触的一侧（“顶”侧）上，纵向 (MD) 线条的数量 / 英寸（目数）是 10-200 和横向 (CD) 线条的数量 / 英寸（支数）也是 10-200；(2)

线条直径典型地小于 0.050 英寸；(3) 在顶侧上，在 MD 接头的最高点与 CD 接头的最高点之间的距离是约 0.001–约 0.02 或 0.03 英寸；(4) 在这两层之间通过 MD 或 CD 线条形成的接头，其给予片材以为三维山 / 谷外观的外形结构；(5) 织物可以任何合适的方式取向以便实现对于产品的加工和性能而言的预期效果；长的经纱接头可以在顶侧上以增大在产品中的 MD 脊，或长的纬纱接头可以在顶侧上（如果在网幅从转移圆筒转移到起绉织物上时希望有更多的 CD 脊影响起绉特性的话）；和 (6) 织物在制成之后显示出悦目的某些几何图案，其典型地在每两个到 50 个经纱之间重复。合适的商购粗糙织物包括由 Voith Fabrics 制造的多种织物。

[0121] 起绉织物可以因此属于在 Farrington 等人的美国专利 No. 5, 607, 551, 第 7–8 栏中描述的类型，以及描述在 Trokhan 的美国专利 No. 4, 239, 065 和 Ayers 的美国专利 No. 3, 974, 025 中的织物。此类织物可具有约 20–约 60 根长丝 / 英寸并且是从直径典型为约 0.008–约 0.025 英寸的单丝聚合物纤维形成的。经纬单丝两者可以，但不一定地具有相同的直径。

[0122] 在一些情况下长丝经过编织和至少在 Z- 方向（织物的厚度）上进行互补螺旋花式构型设计，可以获得第一组或阵列的两组长丝的共平面型顶面–平面交叉；和预定第二组或阵列的亚顶面交叉。所述阵列是散布的，这样顶面–平面交叉部分在织物的顶面中限定了一排柳条吊篮状空腔，这些空腔在纵向（MD）和横向（CD）上以交错排列关系配置，并因此各空腔跨越了至少一个亚顶面交叉。这些空腔通过包括多个顶面–平面交叉部分的桩状轮廓离散地在视野中包围在平面视图中。织物的环可以包括热塑性材料的热定形单丝；共平面型顶面–平面交叉的顶面可以是单平面的平整表面。本发明的特定实施方案包括缎纹编织物以及三个或更多个梭口的杂混纹编织物，和约 10×10–约 120×120 根长丝 / 英寸（4×4–约 47×47 / 厘米）的网孔支数，虽然网孔支数的优选范围是约 18×16–约 55×48 根长丝 / 英寸（9×8–约 22×19 / 厘米）。

[0123] 代替以上刚描述过的压印织物，干燥器织物可以用作起绉织物（如果希望这样的话）。合适干燥器织物已描述在授权于 Lee 的美国专利 Nos. 5, 449, 026（编织式样）和 5, 690, 149（堆叠 MD 扁丝式样）以及授权于 Smith 的美国专利 No. 4, 490, 925（螺旋形式样）中。

[0124] 圆筒干燥可单独或与冲击空气干燥相结合使用，如果两层干燥段布局是可用的，则结合是尤其合适的。冲击空气干燥也可用作干燥网幅的唯一方式。合适的旋转冲击空气干燥设备已描述在授权于 Watson 的美国专利 No. 6, 432, 267 和授权于 Watson 等人的美国专利 No. 6, 447, 640 中。由于本发明的工艺可在现有设备上作合理的修改之后容易地实施，可有利地使用任何现有的平直干燥器，从而同样节约投资。另外地，网幅可以在织物起绉前后进行穿透干燥，这在现有技术中是众所周知的。代表性参考文献包括：授权于 Cole 等人的美国专利 No. 3, 342, 936；授权于 Morgan, Jr. 等人的美国专利 No. 3, 994, 771；授权于 Morton 的美国专利 No. 4, 102, 737；和授权于 Trokhan 的美国专利 No. 4, 529, 480。

[0125] 纤维的所需再分布可通过稠度、织物或织物图案、辊隙参数、 Δ 速度（在转移面和起绉织物之间的速度差异）的合适选择来实现。至少 100fpm, 200fpm, 500fpm, 1000fpm, 1500fpm 或甚至超过 2000fpm 的 Δ 速度是在一些条件下实现纤维的所希望的再分布和各项性能的结合所需要的，这将从下面的讨论中变得更清楚。在很多情况下，约 500fpm–约

2000fpm 的 Δ 速度将是足够的。初生网幅的形成,例如流浆箱喷流和成型丝网或织物速度的控制同样是重要的,以便获

[0126] 对下面的突出参数进行选择或控制以便在产品中实现所希望的一组特性:在该工艺的特定地点(尤其在织物起绉时)的稠度;织物图案;织物起绉辊隙参数;织物起绉比率; Δ 速度,尤其转移面/起绉织物和流浆箱喷流/成型丝网;和网幅的织物起绉后处置。本发明的产品与常规产品在下表 2 中进行对比。

[0127] 表 2- 典型的网幅性能的对比

[0128]

性能	普通的湿压	常规的穿透干燥	高速织物起绉
SAT g/g	4	10	6-9
* 厚度	40	120+	50-115
MD/CD 拉伸	> 1	> 1	< 1
CD 拉伸 (%)	3-4	7-15	5-15

[0129] * 密耳 /8 片

[0130] 急速转移任选在从转移面上织物起绉之前进行。急速转移是在约 10-30% 之间、优选低于 30% 的网幅稠度下进行并且作为固定缝隙转移来实施(与在压力下的织物起绉不同);典型地,急速转移在约 10- 约 30% 的急速转移下在约 10- 约 30% 的稠度下进行,而在加压辊隙中的高固含量织物起绉通常处于至少 35% 的稠度下。对于急速转移的更多细节在授权于 Wells 等人的美国专利 No. 4, 440, 597 中出现。典型地,急速转移是通过使用真空协助网幅从给体织物上分离和之后让它附着于接收或受体织物上来进行的。相反,在织物起绉步骤中不需要真空,因此当我们谈到织物起绉“在压力下”时我们是指受体织物加荷载贴合于转移面上,虽然真空辅助可在系统进一步变复杂的情况下使用(只要真空的量不足以干涉纤维的重排或再分布就行)。

[0131] 如果使用长网成形器,则初生网幅可以用真空箱和蒸汽掩蔽层来调理,直至它达到了适合于转移到干燥器织物中的固体含量为止。初生网幅可以在真空协助下被转移到织物上。

[0132] 在整个说明书和权利要求中,当我们谈到在网幅保持“在起绉织物中”的同时干燥该网幅或使用类似术语时,我们是指相当大部分的网幅伸入到起绉织物的空隙中,同时当然另一较大部分的网幅与其紧密接触。

[0133] 本发明工艺和它的优选产品进一步参考图 1-18 来进行理解。图 1 是极低基重、网眼式的网幅 1 的显微照片,该网幅具有由多个较低基重连接区域 3 互联的多个较高基重伞形区域 2。连接区域 3 的纤维素纤维具有沿着其在伞形区域 2 之间延伸的方向发生偏向的取向,这也许在图 2 的放大图中可最佳地看出。在局部基重区域中的取向和变化是令人惊讶的,这是鉴于以下事实得出的:初生网幅具有当在从转移面中进行湿织物起绉之前形成并主要地未被扰乱地转移到转移面上时具有清楚的随机纤维取向。所赋予的有序结构在极低基重区域中明显看出,其中网幅 1 具有开孔部分 4 并因此是网眼状结构。

[0134] 图 3 显示了网幅和起绉织物 5,在从转移圆筒上起绉之前在通常随机形成到 40-50% 左右的稠度之后纤维在湿起绉辊隙中再分配在该起绉织物上。

[0135] 尽管包括伞形和再定向的区域的结构在极低基重的网眼式实施方案中容易观察到,但是当基重增加时同样能够看见本发明产品的有序结构,其中纤维的包覆区域 6 罩住

伞形和连接区域（就象在图 4-6 中见到的那样），因此片材 7 具有基本上连续的表面（就象特别在图 4 和 6 中见到的那样），其中较暗的区域具有较低的基重，而几乎实心的白色区域是被相对压缩的纤维。

[0136] 工艺参数变量等等的影响也可以从图 4-6 中看出。图 4 和 5 两者显示 19 磅片材；然而，根据基重变化的图案在图 5 中更显著，因为织物起绉高得多（40%对 17%）。同样地，图 6 显示了在 28%起绉下的较高基重网幅（27 磅），其中伞形区域、连接区域和包覆区域全部是明显的。

[0137] 纤维从通常随机排列再分布到包括取向偏向的有图案的分布之中以及与起绉织物结构对应的纤维富集区域之中仍然可以参考图 7-18 来看出。

[0138] 图 7 是显示纤维素网幅的显微照片（10X），从该纤维素网幅制备了一系列的样品并获得扫描电子显微照片（SEM）以进一步显示纤维结构。在图 7 的左侧，显示了一个表面区域，从该区域制得了 SEM 表面图像 8、9 和 10。在这些 SEM 中可以看出，连接区域的纤维具有沿着它们在伞形区域之间的方向发生偏向的取向，正如前面关于显微照片所指出的。在图 8、9 和 10 中进一步看出，所形成的包覆区域具有沿着纵向的纤维取向。该结构特征在图 11 和 12 中相当引人注目地得以显示。

[0139] 图 11 和 12 是沿着图 7 的 XS-A 线的视图（截面）。尤其在 200 倍放大（图 12）下看出，纤维向着观察平面或纵向来取向，因为当样品截切时大部分的纤维被切断。

[0140] 图 13 和 14（沿着图 7 的样品的 XS-B 线的截面）显示了较少数切断纤维（尤其在显微照片的中间部分上），再次显示了在这些区域中的 MD 取向偏向。在图 13 中显示，在左侧的纤维富集区域中看见了 U 型折叠。也参见图 15。

[0141] 图 15 和 16 是图 7 的样品沿着 XS-C 线的截面的 SEM。在这些图中看出，伞形区域（左侧）“堆叠”成更高的局部基重。另外，在图 16 的 SEM 中看出，大量的纤维已经在伞形区域（左侧）中被切断，显示出纤维在相对于 MD 而言的横向方向（在这种情况下沿着 CD）在这一区域中的再定向。也值得注意的是，从左到右所观察到的纤维末端的数量减少，表明从伞形区域离开时向着 MD 取向。

[0142] 图 17 和 18 是沿着图 7 的 XS-D 线截切的截面的 SEM。在这里看出随着跨越 CD，纤维取向偏向发生变化。在左边，在连接区域或集束区域中，看见大量的“末端”，表明 MD 偏向。在中间，随着伞形区域的边缘横跨而有较少的末端，表明有更多 CD 偏向，直到另一个连接区域接近为止，并且切断纤维再次变得更丰富，再次表明增加了 MD 偏向。

[0143] 现在参见图 19 和 19A，显示了为了实施本发明进行适当排列的造纸机 10。造纸机 10 包括成形段 12，第一圆筒干燥段 14，起绉辊 16 和第二干燥段 18。段 12 在现有技术中称作长网成形器。该成形器包括流浆箱 20，成形织物或丝网 22 和多个辊。包括在内的是成型辊 24，支承辊 26 以及 28 和转移辊 30。

[0144] 相邻的成形段 12 是第一圆筒干燥段 14，它包括干燥器织物 32 和多个支承辊。因此包括在内的是支承辊 34, 36 和 38，瓦式压辊 40，以及加热的圆筒 42, 44, 46, 48, 50, 52 和 54。

[0145] 与第一圆筒干燥段 14 相邻，提供了转移辊 60。

[0146] 转移辊 60 与压印织物 62 接触。它进而被多个辊支承，这可从图中看出。因此提供了支承辊 64, 66, 68 和诸如此类的辊。辊 68 有利的是真空辊。织物 62 也携带在辊 70 和

干燥器圆筒 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84 和 86 上, 之后被缠绕在卷筒 88 上。任选提供导辊 90。

[0147] 干燥器段 18, 圆筒 76, 80 和 84 位于第一排和圆筒 74, 78, 82 和 86 位于第二排。圆筒 76, 80 和 84 直接接触网幅, 而在另一排中的圆筒接触织物。在其中网幅通过织物从圆筒 78 和 82 上分离的这一双层排列中, 有时有利的是在 78 和 82 处提供冲击空气干燥器, 它们可以是钻孔的圆筒, 从而示意性地在 79 和 83 处标明了气流。冲击空气干燥器可以类似地用于第一圆筒干燥器段 14 (如果希望这样的话)。

[0148] 在操作中, 低稠度 (低于 1%) 的造纸供料由流浆箱 20 提供到丝网 22 上以形成网幅 92。该网幅在由箭头 94 指明的纵向上运行通过机器 10 到达卷筒 88。

[0149] 在成型丝网 22 上, 初生网幅将稠度提高到约 10-15% 的稠度。该网幅然后被转移到织物 32 上。织物 32 是如上所述的压印织物或干燥器织物。当网幅在干燥器圆筒 54, 52, 50, 48, 46, 44 和 42 上通过时, 该网幅被干燥。需要指出的是, 网幅与干燥器圆筒 52, 48 和 44 直接接触并布置在位于该网幅和干燥器圆筒 54, 50, 46 和 42 之间的织物上。换句话说, 网幅 92 接近圆筒 54 和诸如此类的圆筒, 然而它被织物与圆筒隔开。在该工艺的此处, 网幅具有纤维取向的表观随机分布。

[0150] 当网幅在纵向上行进并由圆筒干燥时, 在转移到转移辊 60 上之前网幅典型地被升至约 30- 约 60% 的稠度。转移辊 60 具有在第一速度下旋转的旋转转移面 61。网幅借助于辊 40 从织物 32 上转移到辊 62 的表面 61 上。辊 40 可以是瓦式压辊并且引入瓦片 65, 以便协助网幅的转移。因为织物 32 是压印织物或干燥器织物, 在转移到旋转圆筒 60 上时网幅的稠度没有太大变化。该转移在转移辊隙 67 中进行, 网幅 92 被转移到圆筒 60 的表面 61 上并被输送到压印织物 62 上。

[0151] 起绉粘合剂任选地用于将网幅固定到圆筒 60 的表面上, 但不是通常必需的。

[0152] 网幅从在起绉辊隙 69 (图 19A) 中的表面 61 上起绉, 其中该网幅最优选在起绉织物上重排, 这样它不再具有纤维取向的表观随机分布, 而取向是图案化的。就是说, 网幅在起绉之后在纵向以外的方向上具有非随机的取向偏移。为了改进加工, 优选的是起绉辊 16 具有较柔软的复盖物, 例如具有约 25- 约 90 的 Pusey and Jones 硬度的复盖物。

[0153] 在起绉辊隙之后, 网幅在织物 62 上在由箭头 94 指明的方向上被输送到多个圆筒干燥器 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84 和 86。优选, 辊 68 是真空辊, 为的是防止在织物和网幅之间的粘合性的损失。同样地, 辊 70 可以是真空辊 (如果希望的话)。在干燥之后, 在大多数情况下当缠绕在卷收辊 88 上时网幅具有约 92-98% 的稠度。

[0154] 在本发明的一些实施方案中, 希望除去工艺过程中的开式前纺, 如在起绉和干燥织物与卷筒 88 之间的开式前纺。这可容易地通过将起绉织物延伸到卷筒鼓并将网幅直接从织物转移到卷筒上来实现, 如概括性地在授权于 Rugowski 等人的美国专利 No. 5, 593, 545 中所公开的那样。

[0155] 本发明提供了以下优点: 较低等级的能源可用于提供干燥网幅的热能。就是说, 根据本发明不需要提供穿透干燥质量的热空气或适合于干燥罩用的热空气, 因为其可以从包括废物回收的任何来源来加热。同时, 现有设备热回收得以利用, 因为实施该工艺的设备变化是最小的。通常, 本发明的主要优点是它可以利用大部分的现有制造设备如圆筒干燥器和平直造纸机的长网成形器以便制造供薄织物和手巾用的优质基片, 需要对现有设备进行仅仅适度的改进, 因此大大降低了制造高级产品所需的资本投资。

[0156] 在图 20 中也显示了用于实施本发明的另一造纸机 110。造纸机 110 包括成形段 112, 第一干燥段 114, 起约辊 116 以及第二圆筒干燥段 118。成形段 112 包括流浆箱 120 和成型丝网 122。成型丝网 12 被承载在成形辊 124, 支承辊 126 和 128, 以及转移辊 130 上。在图 20 中所示的成形段的特殊构型在现有技术中已知为长网成形器。与成形段 112 邻近的是固定缝隙的转移辊隙 133, 其中网幅借助于转移真空瓦 131 被转移到干燥器织物 132 上并随后在干燥段 114 中干燥。干燥段 114 经过构型设计之后可以将网幅脱水到适合于在高固含量下织物起约的一种稠度。在成型丝网 122 上初生网幅 192 最初从低于 1% 的原料稠度被脱水到约 10- 约 30% 的稠度, 任选地使用真空箱和类似设备 (未显示)。干燥段 114 包括承载在多个辊如辊 134, 135, 136, 138, 154 以及干燥器圆筒 142, 144, 146, 148, 150 和 152 上的干燥器织物 132。进一步提供压辊 140, 它可以是如上所述的瓦式压辊。

[0157] 在丝网 122 上形成网幅之后, 网幅在箭头 94 所示的方向上运行并在固定缝隙的转移辊隙 133 中被急速转移到干燥器织物 132 上。其后网幅继续在织物 132 上环绕包括圆筒 142, 144, 146, 148, 150 和 152 的第一干燥圆筒段前进, 如上所示向着转移辊 160 前进。织物 132 比丝网 122 更缓慢地运行, 使得约 10- 约 30% 的急速转移是典型的。

[0158] 在圆筒干燥器上, 在大部分情况下网幅被干燥到约 30-60% 的稠度。其后网幅在转移辊隙中被转移到具有转移面的转移圆筒 160 上。在转移到圆筒 160 上时, 网幅 192 具有典型地从约 45- 约 60% 的稠度。转移圆筒经由压印织物 162 将网幅转移到干燥器段 118。

[0159] 就是说, 鉴于织物 162 由起约辊 116 压靠在转移圆筒上的事实, 压印织物 162 与转移圆筒 160 之间形成织物起约辊隙。任何合适的起约压力都可以使用, 如在约 40-80 磅 / 线性英寸 (PLI) 之间的压力。起约织物 190 承载在多个辊 164, 166 以及干燥器圆筒 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184 和 186 上。在干燥器圆筒 186 上, 网幅 192 从织物 162 上分离并卷绕到产品卷筒 188 上。

[0160] 图 20 的特殊实施方案采用急速转移在网幅的成形阶段中让网幅进一步起约, 这样该产品具有更大的膨松度和拉伸性。在其它方面, 图 20 的实施方案 (其中各个部分在编号上比在图 19 和 19A 中的对应部分高 100 的数字) 与在图 19 和 19A 的实施方案中的那些部分类似地构造和发挥功能, 这里为了简洁的目的不再进一步讨论。对于本发明的目的而言足够的是, 网幅利用压辊 140 压制到圆筒 160 上。其后, 网幅从在第一速度下运行的辊 160 的表面上转移到在第二种更缓慢的速度下运行的织物 162 上。网幅因此从圆筒 160 上进行织物起约, 最优选按照织物有效地将网幅重排成图案的方式来进行。在转移到织物上之前, 网幅具有表观随机的纤维分布。

[0161] 参见图 21, 显示了为了用于实施本发明而作适当排列的又一个造纸机 210。造纸机 210 包括成形段 212, 第一圆筒干燥段 214, 起约辊 216 和第二干燥段 218。段 212 在现有技术中称作长网成形器。该成形器包括流浆箱 220, 成形织物或丝网 222, 和多个辊。包括在内的是成形辊 224, 支承辊 226 和 228 以及转移辊 230。

[0162] 相邻的成形段 212 是第一圆筒干燥段 214, 它包括干燥器织物 232 和多个支承辊。因此包括在内的是支承辊 234, 36 和 238, 瓦式压辊 240 以及加热的圆筒 242, 244, 246, 248, 250, 252 和 254。

[0163] 与第一圆筒干燥段 214 相邻, 提供了转移辊 260。

[0164] 转移辊 260 与压印织物 262 接触。它进而被多个辊支承 (这可从图中看出)。因

此提供了支承辊 264, 266, 268 和诸如此类的辊。辊 268 有利的是真空辊。织物 262 也可承载在辊 270 和干燥器圆筒 272, 274, 276, 278, 280, 282, 284 和 286 上, 之后缠绕在卷筒 288 上。任选提供导辊 290。

[0165] 干燥器段 218, 圆筒 276, 280 和 284 位于第一排和圆筒 274, 278, 282 和 286 位于第二排。圆筒 276, 280 和 284 直接接触网幅, 而在另一排中的圆筒接触织物。在其中网幅通过织物从圆筒 278 和 282 上分离的这一双层排列中, 有时有利的是在 278 和 282 处提供冲击空气干燥器, 它们可以是钻孔的圆筒, 从而示意性地在 279 和 283 处标明了气流。冲击空气干燥器可以类似地用于第一圆筒干燥器段 214 (如果希望这样的话)。

[0166] 在操作中, 低稠度 (低于 1%) 的造纸供料由流浆箱 220 提供到丝网 222 上以形成网幅 292。该网幅在由箭头 294 指明的纵向上运行通过机器 210 到达卷筒 288。

[0167] 在成型丝网 222 上, 初生网幅将稠度提高到约 10-15% 的稠度。该网幅然后被转移到织物 232 上。织物 232 是如上所述的压印织物或干燥器织物。当网幅在干燥器圆筒 254, 252, 250, 248, 246, 244 和 242 上通过时, 该网幅被干燥。需要指出的是, 网幅与干燥器圆筒 252, 248 和 244 直接接触并布置在位于该网幅和干燥器圆筒 254, 250, 246 和 242 之间的织物上。换句话说, 网幅 292 接近圆筒 254 和诸如此类的圆筒, 然而它被织物与圆筒隔开。在该工艺的此处, 网幅具有纤维取向的表观随机分布。

[0168] 当网幅在纵向上行进并由圆筒干燥时, 在转移到转移辊 260 上之前网幅典型地被升至约 30- 约 60% 的稠度。转移辊 260 具有在第一速度下旋转的旋转转移面 261。网幅借助于辊 240 从织物 232 上转移到辊 262 的表面 261 上。辊 240 可以是瓦式压辊并且引入瓦片 265, 以便协助网幅的转移。因为织物 232 是压印织物或干燥器织物, 在转移到旋转圆筒 260 上时网幅的稠度没有太大变化。该转移在转移辊隙 267 中进行, 在此网幅 294 被转移到圆筒 260 的表面 261 上并被输送到压印织物 262 上。

[0169] 在起绉辊隙之后, 网幅在织物 262 上在由箭头 294 指明的方向上被输送到多个圆筒干燥器 272, 274, 276, 278, 280, 282, 284 和 286。优选, 辊 268 是真空辊, 为的是防止在织物和网幅之间的粘合性的损失。同样地, 辊 270 可以是真空辊 (如果希望的话)。

[0170] 在干燥网幅到 90% 左右的稠度之后, 网幅 292 在辊 310 和起绉圆筒 312 之间的转移辊隙中从织物 262 上转移并且用含有聚乙烯醇的起绉粘合剂将该网幅粘附于第二起绉圆筒 312 的表面。其后, 该网幅从圆筒 312 起绉, 在辊 290, 294 上通过并且缠绕在卷筒 288 上。圆筒 312 使得在产品中有更多的起绉和拉伸。如果希望的话, 在美国专利 No. 5, 690, 788 中公开和要求的那一类型的波形起绉刮刀可以用来为产品提供更多蓬松度。

[0171] 尽管本发明已经用几个实施例相关地进行了描述, 在本发明的精神和范围内的对于这些实施例的改进对于本领域技术人员来说是显而易见的。考虑到上述讨论, 现有技术中的相关知识和以上关于背景和详细描述所讨论的参考文献, 它们的公开内容全部被引入这里供参考, 因此进一步描述被认为是不必要的。

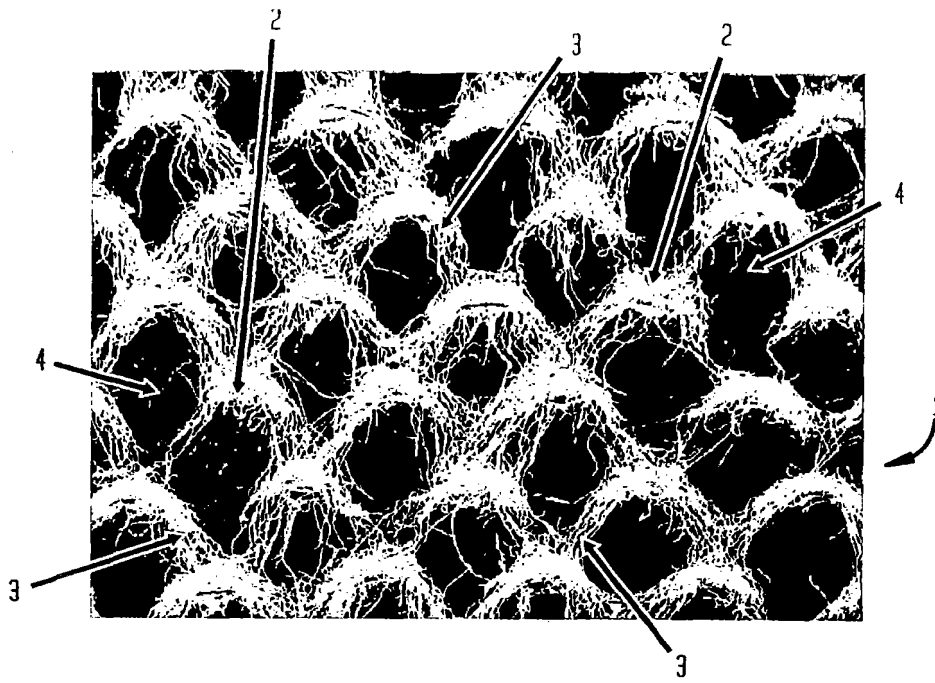


图 1

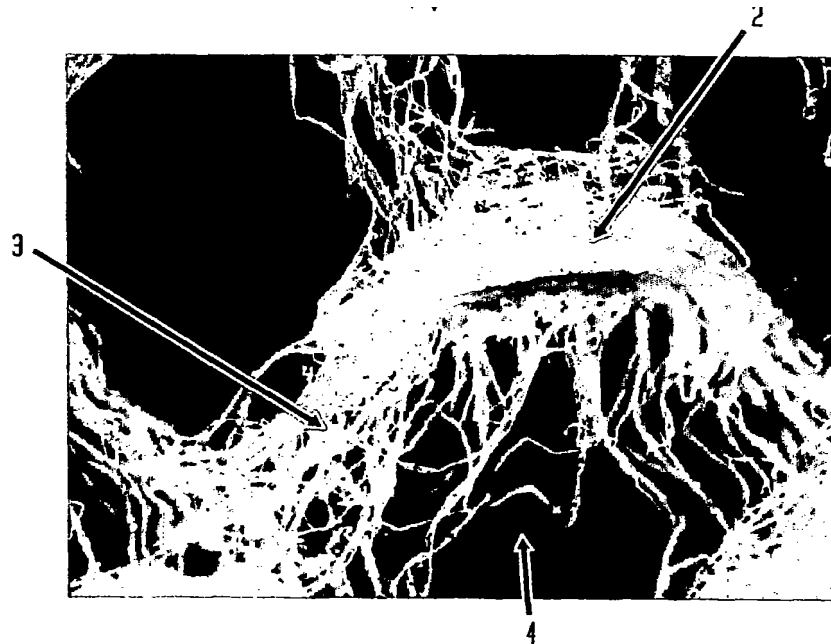


图 2

图 3

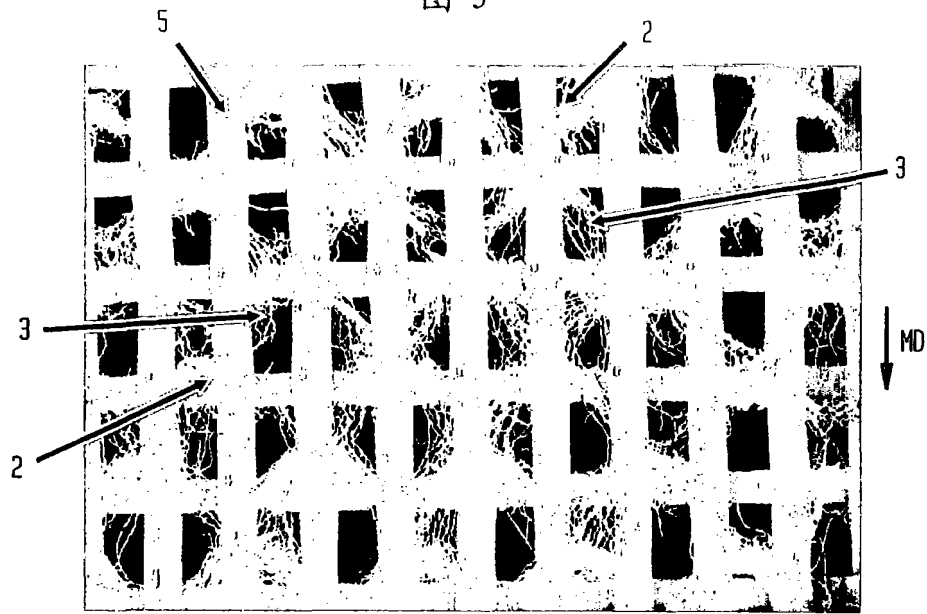


图 4

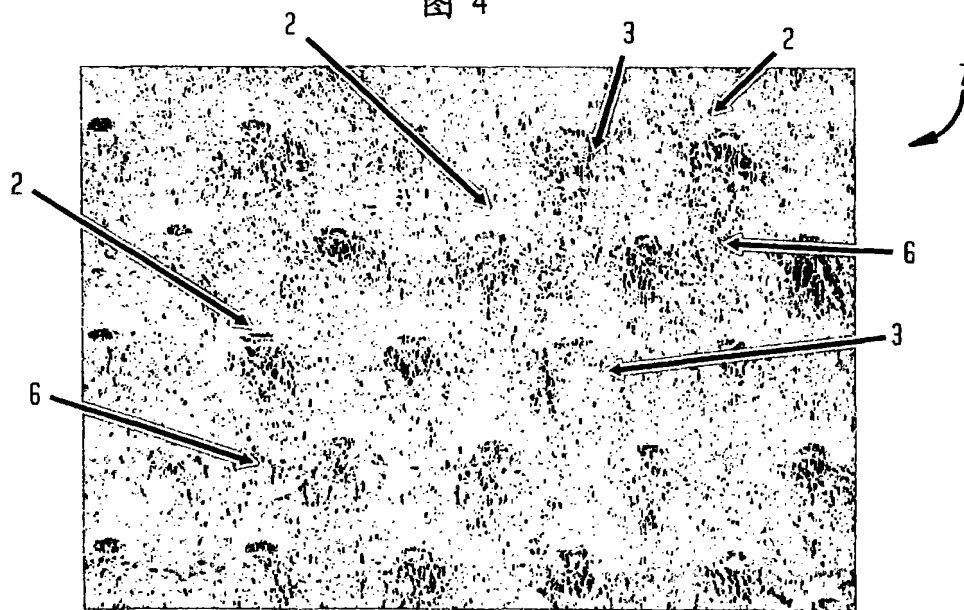


图 5

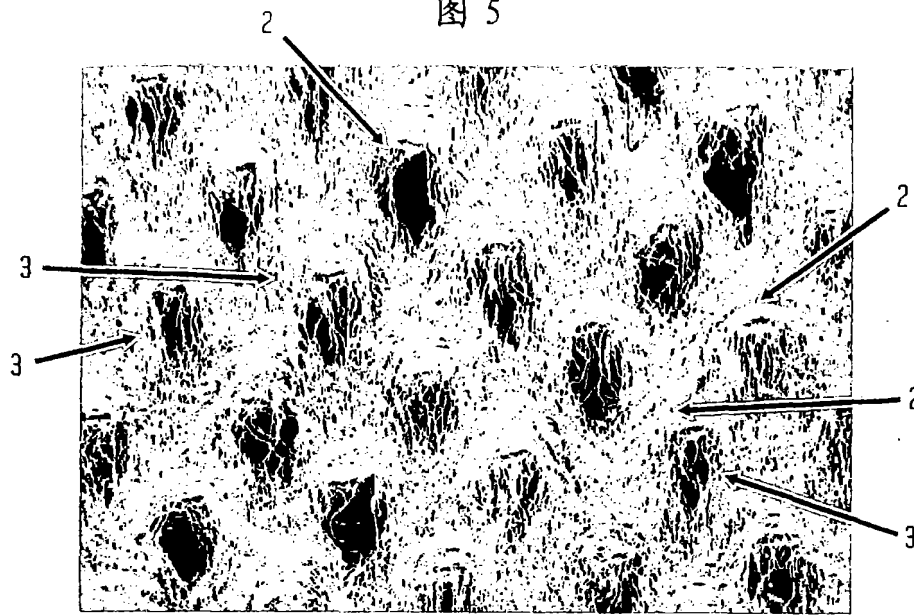
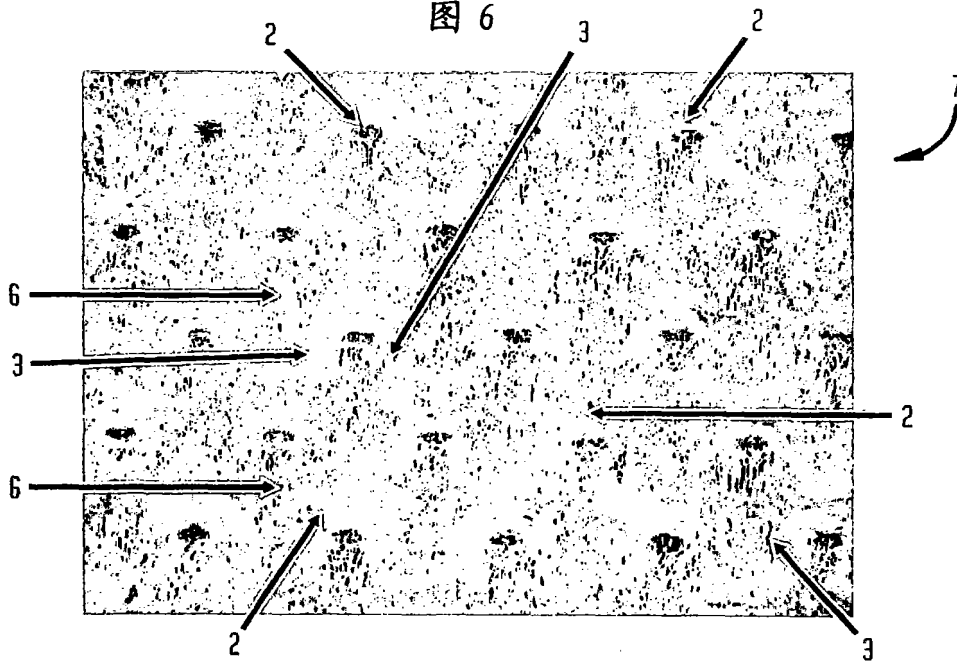


图 6



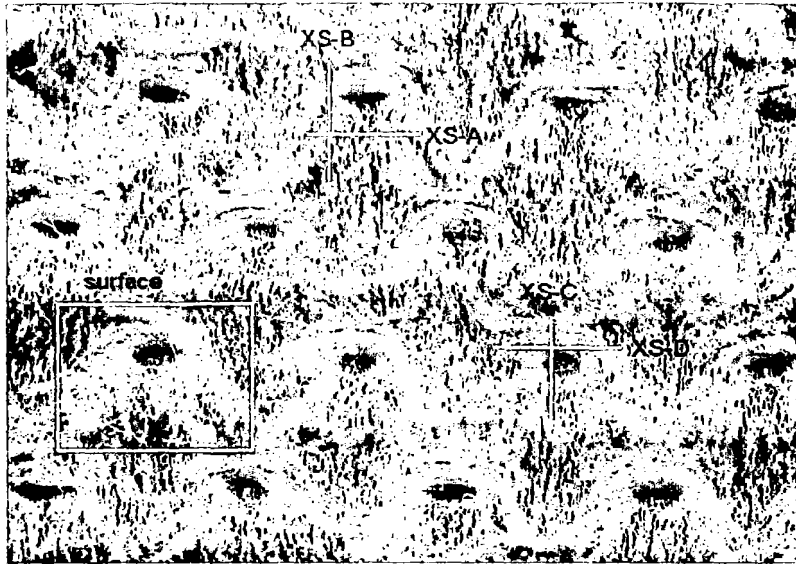


图 7

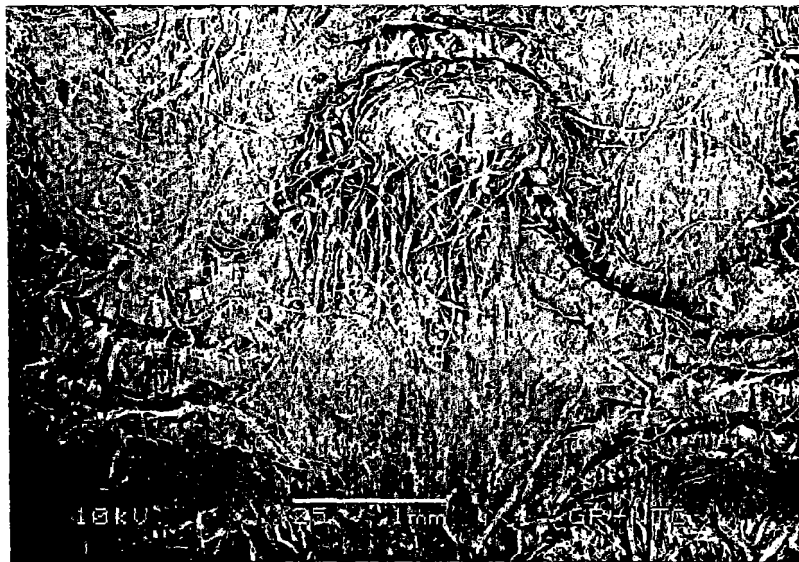


图 8

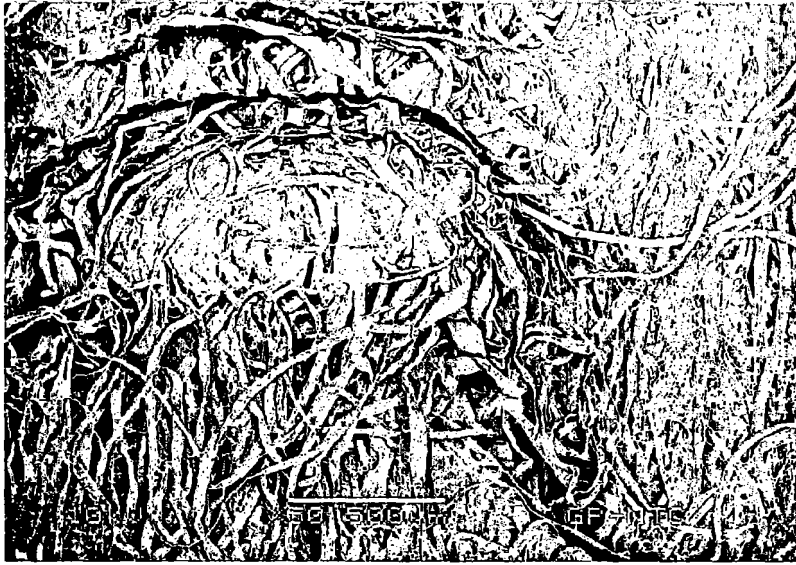


图 9

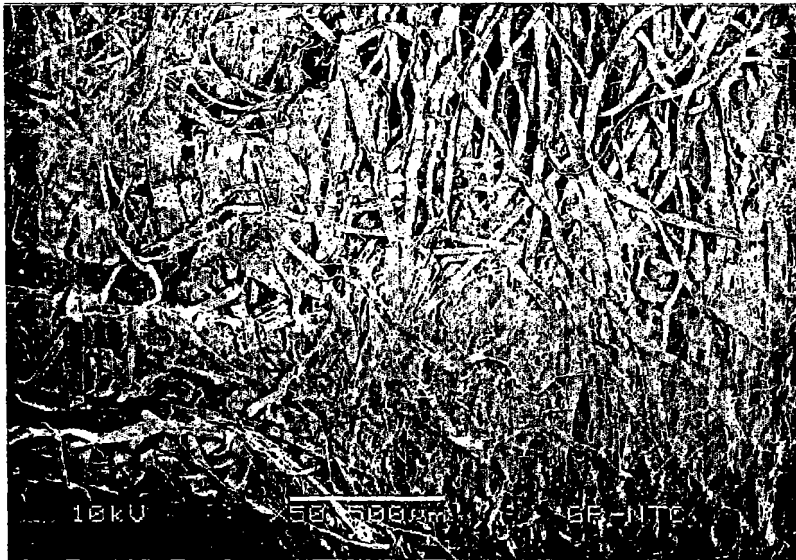


图 10

图 11



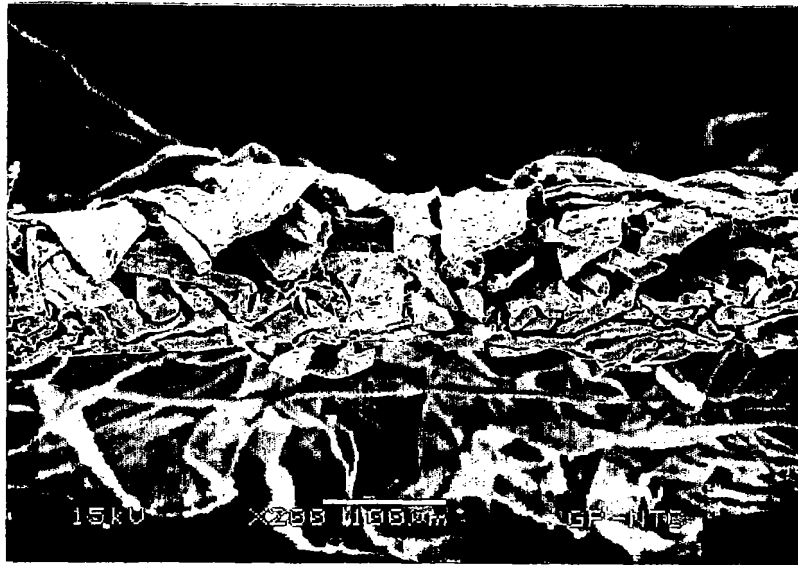


图 12

图 13



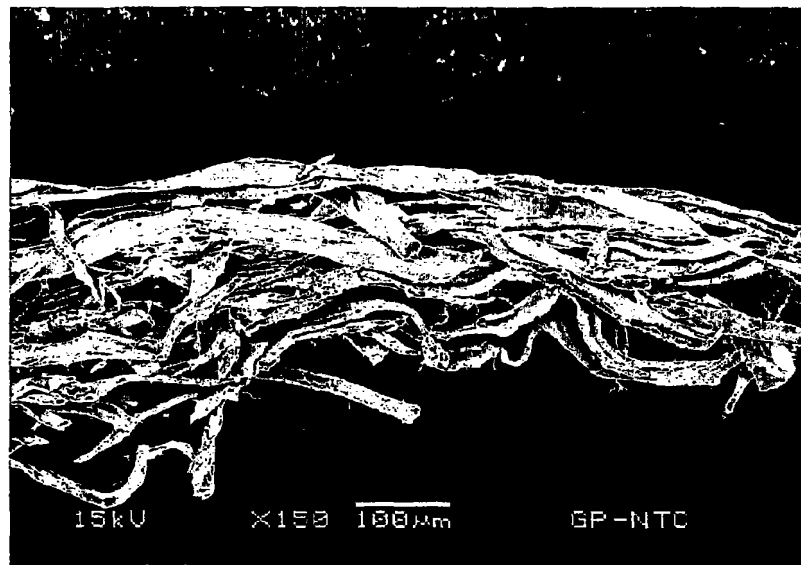


图 14

图 15

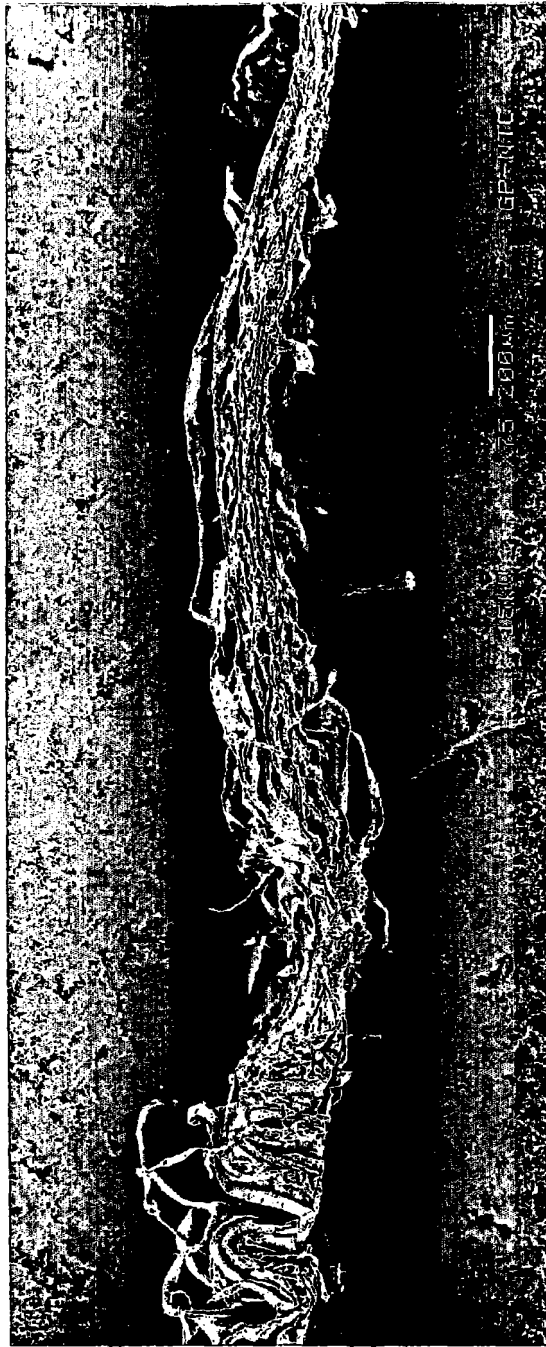


图 16



图 17



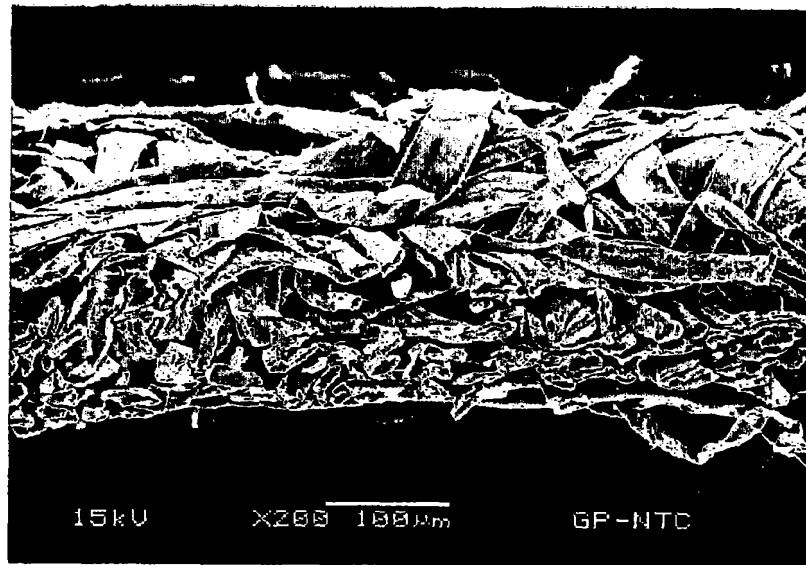


图 18

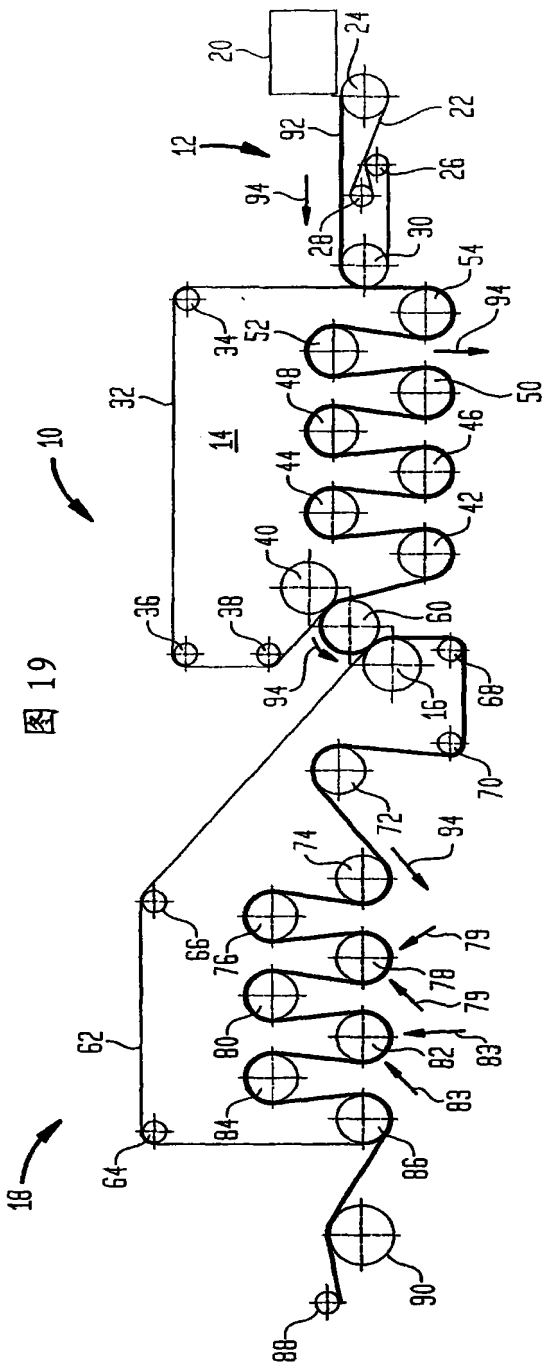


图 19

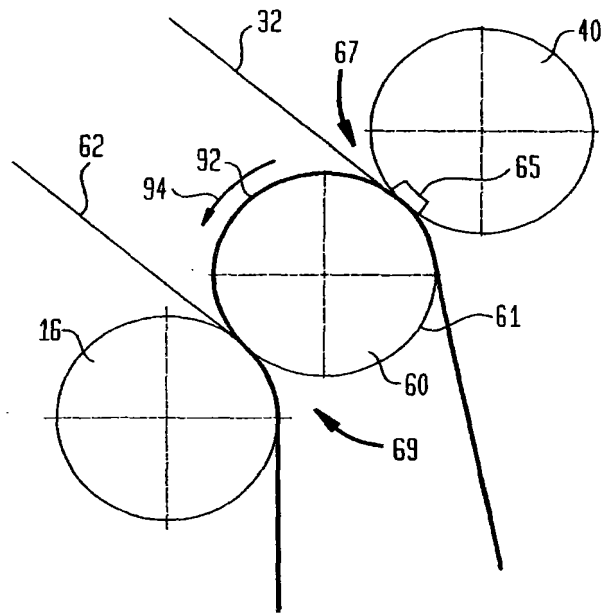


图 19A

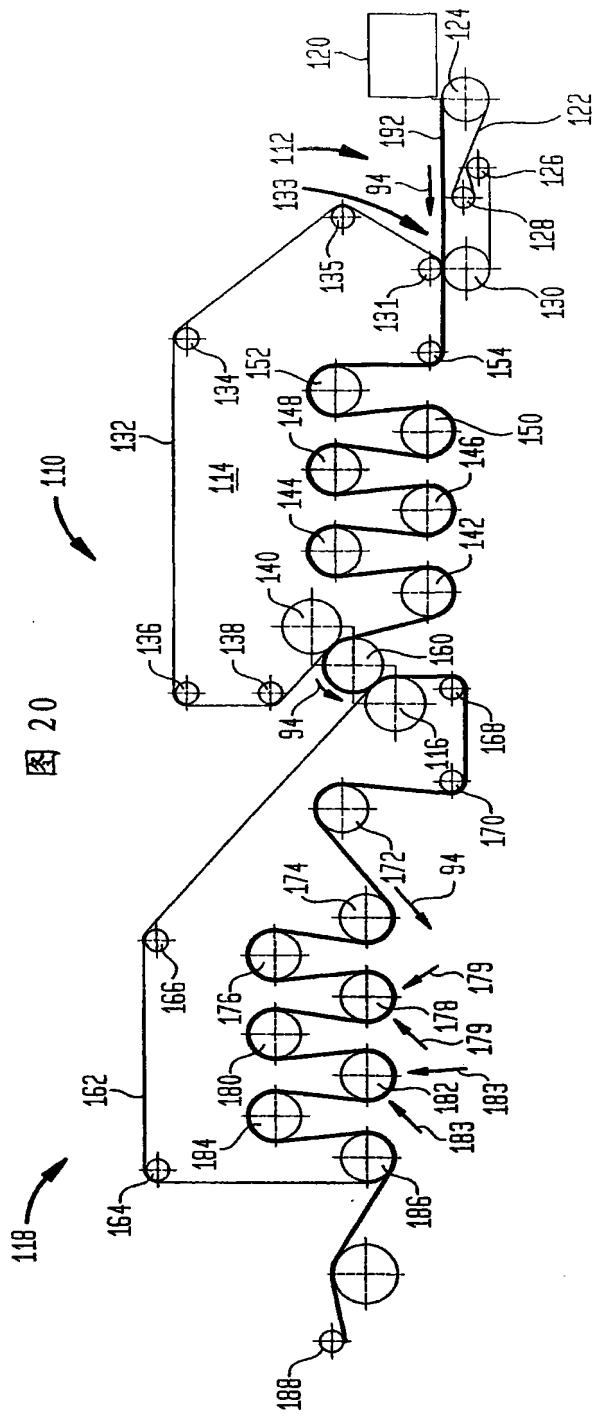


图 20

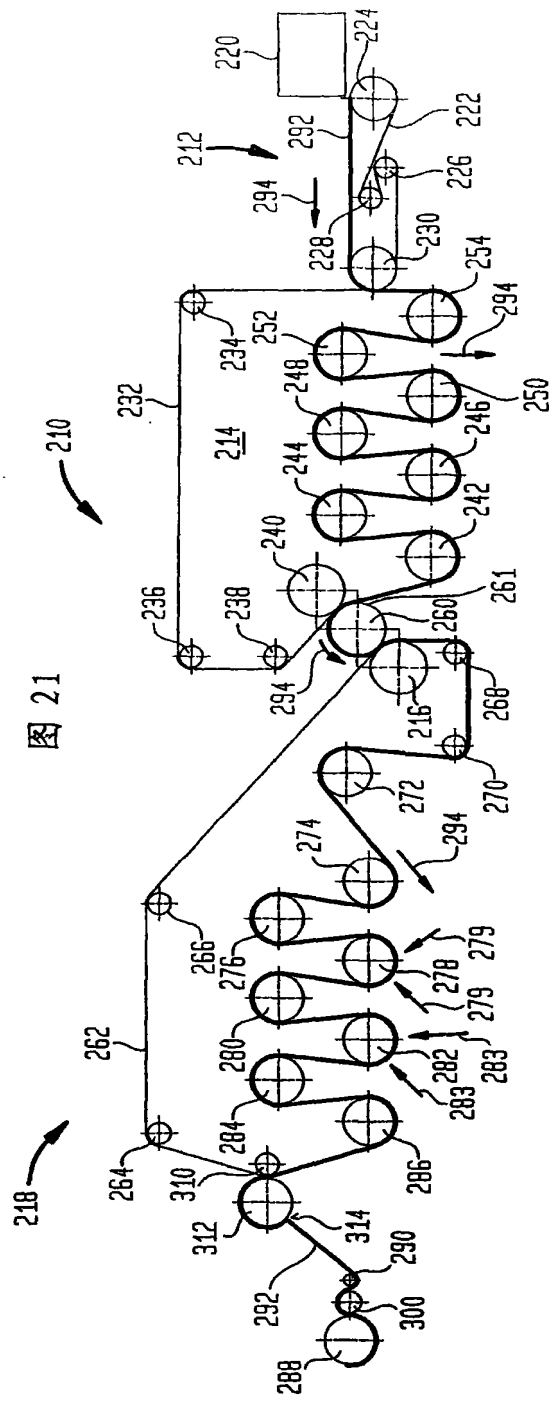


图 21