[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
D21F 1/00
D21F 11/00

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96180154.9

[45]授权公告日 2002 年 3 月 6 日

[11]授权公告号 CN 1080351C

[22]申请日 1996.12.20 [24]颁证日 2002.3.6
[21]申请号 96180154.9
[30]优先权
[32]1995.12.29 [33]US [31]08/580,830
[86]国际申请 PCT/US96/20367 1996.12.20
[87]国际公布 WO97/24487 英 1997.7.10
[85]进入国家阶段日期 1998.8.31
[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 K·考夫曼 J·B·赫尔曼
[56]参考文献

US4191609	1980. 3. 4	D21F1/00
US4239065	1980.12.16	D21F1/00
US4942077	1990. 7.17	D21F1/00
审查员 王访杰

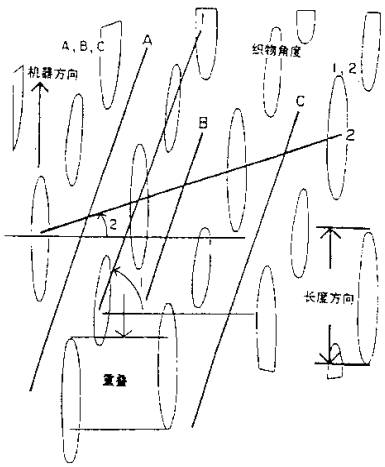
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 崔幼平 林长安

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图页数 13 页

[54]发明名称 改进的用于制造吸湿纸制品的方法

[57]摘要

一种诸如卫生巾的消费性吸湿纸产品，和制造这种产品的方法和 系统包括改进的干燥织物，此干燥织物的特点在于，多个沿干燥织物 的横向基本上相互平行延伸的纬纱；多个沿干燥织物的机器方向基本 上相互平行延伸的经纱；所述纬纱和经纱织造在一起，以便在其中一个所述经纱横过至少四个所述纬纱之上的各位置于包含只有许多较长的经纱 肘节状结构的纸侧上确定出上表面平面，所述长的经纱肘节状结构位于一 个梭口图案中，从而形成：(a)由在相邻经纱上相互邻近定位的长的经纱 肘节状结构所确定的膨松波纹的第一轴线。所述第一轴线相对干燥织物的 横向成第一角度，所述第一角度基本上是大于 68°和小于 90°的范围；和 (b)由各所述长的经纱肘节状结构与在相邻但不紧邻的经纱上的其它的重叠的长的经纱肘节状结构所形成的第二轴线，所述第二轴线相对于干燥 织物的横向构成第二角度，所述第二角约小于 28°；由此，可使织物构型 成赋予在其上成形、转移或干燥的吸湿纸幅以改进的物理、感官、美观 与可起皱性。



ISSN1008-4274

权　利　要　求　书

1. 一种制造诸如卫生纸巾的吸湿纸产品的改进的方法，此方法的步骤包括：

(a) 将纤维幅传递到干燥织物上，其特征在于，多个纬纱沿干燥织物的横向基本上相互平行延伸；和多个经纱沿干燥织物的机器方向基本上相互平行延伸，所述纬纱和经纱织造在一起，以便在其中一个所述经纱横过至少四个所述纬纱之上的各位置确定出许多较长的经纱肘节状结构，所述长的经纱肘节状结构位于一个梭口图案中，从而形成：(1)由在相邻经纱上相互邻近定位的长的经纱肘节状结构所确定的膨松波纹的第一轴线，所述第一轴线相对干燥织物的横向成第一角度，所述第一角度基本上是大于 68°和小于 90°的范围；和（2）由长的经纱肘节状结构与在相邻但不紧邻的经纱上的其它的重叠的长的经纱肘节状结构所形成的第二轴线，所述第二轴线相对于干燥织物的横向构成第二角度，所述第二角约小于 28°；

(b) 使纤维幅处在干燥织物上的同时对其进行干燥；

(c) 从干燥织物上取下该纤维幅。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：各长的经纱肘节状结构沿所述第二轴线与相邻的长的经纱肘节状结构重叠至少 60%。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：各长的经纱肘节状结构在机器方向上沿所述第二轴线与相邻的长的经纱肘节状结构重叠至少为 0.035 英寸。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述纬纱和经纱以至少九个梭口数织造。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述纬纱和经纱以一十三个梭口数织造。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述一十三个梭口纤维有一五上、二下、四上和二下的经纱图案。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述长的经纱肘节状结构经喷砂处理，以便处在相对所述纬纱和所述纬纱的任何肘节状结构提升的共平面内。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述纬纱和经纱织造在所述纬纱中产生侧向起皱。

9. 如权利要求 1 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述纬纱和经纱用变化的纤维断裂织造。

10. 一种按照如权利要求 1 所述的方法制造的吸湿纸幅。

11. 一种制造诸如卫生纸巾的吸湿纸产品的改进的方法，此方法的步骤包括：

(a)将纤维幅传递到干燥织物上，其特征在于，多个纬纱沿干燥织物的横向基本上相互平行延伸；和多个经纱沿干燥织物的机器方向基本上相互平行延伸，所述纬纱和经纱织造在一起，以便在其中一个所述经纱横过至少四个所述纬纱之上的各位置确定出许多较长的经纱肘节状结构，所述长的经纱肘节状结构位于一个梭口图案中，从而形成：(1)由在相邻经纱上相互邻近定位的长的经纱肘节状结构所确定的膨松波纹的第一轴线，所述第一轴线相对干燥织物的横向成第一角度；和（2）由各所述长的经纱肘节状结构与在相邻但不紧邻的经纱上的其它的重叠的长的经纱肘节状结构所形成的第二轴线，所述重叠的肘节在所述第二轴线上重叠至少 0.035 英寸；

(b)使纤维幅处在干燥织物上的同时对其进行干燥；

(c)从干燥织物上取下该纤维幅。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：各长的经纱肘节状结构沿所述第二轴线与相邻的长

的经纱肘节状结构重叠至少 60%.

13. 如权利要求 11 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述长的经纱肘节状结构处在相对织物上的任何横向肘节状结构提升至少 0.004 英寸的共平面内.

14. 如权利要求 11 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述纬纱和经纱以至少九个梭口数织造.

15. 如权利要求 14 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述纬纱和经纱以一十三个梭口数织造.

16. 如权利要求 15 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述一十三个梭口纤维有一五上、二下、四上和二下的经纱图案.

17. 如权利要求 11 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述长的经纱肘节状结构经喷砂处理，以便处在相对所述纬纱和所述纬纱的任何肘节状结构提升的共平面内.

18. 如权利要求 11 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述纬纱和经纱织造在所述纬纱中产生侧向起皱.

19. 如权利要求 11 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述纬纱和经纱用变化的纤维断裂织造.

20. 一种按照如权利要求 11 所述的方法制造的吸湿纸幅.

21. 一种制造诸如卫生纸巾的吸湿纸产品的改进的方法，此方法的步骤包括：

(a)将纤维幅传递到干燥织物上，其特征在于，多个纬纱沿干燥织物的横向基本上相互平行延伸；和多个经纱沿干燥织物的机器方向基本上相互平行延伸，所述纬纱和经纱以至少九个梭口数织造在一起，以便在其中一个所述经纱横过至少四个所述纬纱之上的各位置确定出许多较长的经纱肘节状结构，所述长的经纱肘节状结构定位形成：(1)由在相邻经纱上相互邻近定位的长的经纱肘节状结构所确定的膨松波

纹的第一轴线，所述第一轴线相对干燥织物的横向成第一角度，所述第一角度基本上是大于 68°和小于 90°的范围；和

（2）由各所述长的经纱肘节状结构与在相邻但不紧邻的经纱上的其它的重叠的长的经纱肘节状结构所形成的第二轴线，所述第二轴线相对于干燥织物的横向构成第二角度，所述第二角约小于 28°；所述重叠的肘节在所述第二轴线上重叠至少 0.035 英寸和 60%；

(b)使纤维幅处在干燥织物上的同时对其进行干燥；

(c)从干燥织物上取下该纤维幅。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述长的经纱肘节状结构处在相对织物上的任何横向肘节状结构提升至少 0.004 英寸的共平面内。

23. 如权利要求 21 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述纬纱和经纱以一十三个梭口数织造。

24. 如权利要求 23 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述一十三个梭口纤维有一五上、二下、四上和二下的经纱图案。

25. 如权利要求 21 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述长的经纱肘节状结构经喷砂处理，以便处在相对所述纬纱和所述纬纱的任何肘节状结构提升的共平面内。

26. 如权利要求 21 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述纬纱和经纱织造在所述纬纱中产生侧向起皱。

27. 如权利要求 21 所述的方法，其中，用干燥织物实行的步骤(a)包括：所述纬纱和经纱用变化的纤维断裂织造。

28. 一种按照如权利要求 21 所述的方法制造的吸湿纸幅。

说　明　书

改进的用于制造吸湿纸制品的方法

发明背景

发明领域

本发明广义地说涉及消耗性吸湿纸制品如擦脸纸、擦手纸与卫生纸等．具体地说，本发明涉及用于制造吸湿纸制品的经改进的干燥织物、也涉及用于制造此种制品的系统与方法、以及涉及这种制品本身．上述织物的设计还有助于成形和转移织物的应用，而后者则适用于制造吸湿级的或普通级的纸．

先有技术的说明

在所有的造纸机中，是把纸料输送到由与此造纸机相联系的各辊所支承与驱动的循环运行皮带上，同时此皮带也就用作造纸机的表面．在一种普通的造纸机中采用了两类皮带：一类是一个或多个“成形”织物，用来从一个或多个料箱中接收湿的纸料；另一类是“干燥机”织物，用来从成形织物上接收纸幅并使此纸幅通过一个或多个干燥段，纸幅可以通过干燥机、空罐干燥机、毛细脱水干燥机，等等．成形、转移或干燥的皮带可以由一段机织织物形成，使该段织物的两端接缝接合而形成一循环皮带．上述织物取决于它本身运行的长度可以是机织的循环皮带．用于这一目的的皮带一般包括多个间隔开的纵向经纱，它们沿造纸机的机器方向（“MD”）取向，以及多个纬纱（也称作“纬”），它们沿正交于 MD 方向的横向（“CD”）取向．纬纱与经纱依预定的织造图案织造到一起，从而在织物上纬纱正交经纱或经纱正交纬纱处形成“肘节状”或隆起的交错外观的醒目图案．这种肘节状结构当处在织物与纸幅接触的一侧上时，不论此织物是成形织物、转移织物或是干燥织物，都会在纸幅上给出凹区或压缩区．这些凹区图案与成品的结构密切相关，而不论在纸幅上是否附加有处理步骤如起皱或轧光．

已作过大量研究来开发用于造纸机的复杂织物，以使所构造成的纸制品能为用户满意的接受．例如授予 Ayers 的美国专利 3,905,863 与 3,974,025 公开了一种纸张及其制造方法，其中将半斜纹织物的背侧印到此纸张上．此纸张上印有菱形花纹，并在起皱后膨松的区域沿纸张的横向排列成行．只用到了三棱口的（即每个经纱的交错图案每隔三

个纬纱重复）织物，这种织物在其用于纸侧的上表面平面中具有机器方向的经纱与横向纬纱的肘节状结构。

授予 Sanford 的美国专利 3,301,746 公开的工艺中用到了可具有方形或斜形织纹的印制织物以及斜纹与半斜纹的织物。这种织物是共平面式的。制品的特征是具有交替分开的未压缩纤维的不间断波纹和压缩纤维的槽，它们沿横过机器的方向延伸。授予 Wandel 等的美国专利 4,157,276 公开了一种湿端造纸织物，它具有至少五个梭口以及最好是间断式的斜纹，在一种“缎纹织物”中于纬纱支数中结合着至少 80% 的经纱支数。此经纱与纬纱肘节状结构在纸侧的上表面平面中也是共平面的。上述“缎纹织物”的结合通常在纸侧上重复地使在 n 个梭口中有经纱在 1 根纬纱之下和 n-1 根纬纱之上。

Khan 的美国专利 4,161,195 涉及纸成形织物和它们的织纹，这是五梭口或更多梭口的，织造成不规则的斜纹图案，使得 MD 与 CD 两者中的纱在各个织纹中重复交织而成为“双面式的”，且使得没有 MD 或 CD 肘节状结构在长向上超过三个交叉点。一般，这种织物的纸侧上的 MD 与 CD 肘节状结构在上表面的平面中是共平面的，但并非必需如此。上面专利述及的图案称作“花岗石花纹”图案。这种织物是具有较短的 MD 肘节状结构，不超过三个交叉点，属双面织物，且 MD 肘节状结构几乎不重叠。

Trokhon 的美国专利 4,191,609 涉及软的有印记的纸张，特征是具有图案形式阵列的较贴近分开的非压缩型枕状区，每个这样的区为一栅栏状格式结构包围，后者包括交替分开的致密与非致密纤维的区。这种枕状区交错于 MD 和 CD 方向。这种栅栏状格式结构是由印制织物的纸侧上的上表面平面中的 MD 与 CD 肘节状结构形式产生的。Trokan 的美国专利 4,239,065 则涉及相关的造纸织物。

Trokhan 的美国专利 4,528,239、4,529,480 与 4,637,859 涉及软质的吸湿纸幅、此纸幅的制造方法以及在此方法中用作印制/干燥织物的小孔型织物（或转向件）。此种纸幅的特征是具有较致密的单平面图案化连续网络的压缩型纤维和由非压缩型纤维组成的多个密度低的半球形隆起结构。各个低密度的半球形隆起结构由压缩型纤维网络完全包围并孤立开；这种半球形隆起结构也相对于 MD 与 CD 方向交错开。上述织物或小孔型转向件包括在它的磨损一侧上的机织基底和在它的纸侧上

的由光敏树脂形成的连续的网络表面.

以上论及的各种织物及由它们制得的产品业已证明是相当成功的. 但是, 有关工业部门还在努力使这类织物、生产工艺与制品能更优越地体现在它们的生产效率、速度和可靠性以及产品的松密度、强度、结构与手感方面, 而本发明则在所有这些领域中作出了改进.

发明概要

表征本发明上述的和其它方面的优点与新颖性特点具体指出于后附的并构成本发明一部分的权利要求书中. 但是, 为了能更好地理解本发明、它的优点以及通过使用它所达到的目的, 应该参考构成本发明另一部分的附图和参考伴随附图的说明内容, 在它们之中图示并描述了本发明的最佳实施例.

附图的简要描述

图 1 是一张照片, 它表明依据本发明优选实施例制得的不起皱的吸湿纸幅的织物侧, 也称作为空气侧;

图 2 是一张照片, 它表明依据本发明优选实施例制得的起皱的吸湿纸幅的织物侧, 也称作为空气侧;

图 3 示意地表明代表着本发明织物这方面的优选实施例的十三梭口织物的上平面中的肘节状图案;

图 4 示意地表明了图 3 所示织物中的织纹图案;

图 5 示意地表明了图 3 与图 4 所示实施例中的经纱轮廓;

图 6 示意地表明了图 3 与图 4 所示实施例中的纬纱轮廓;

图 7 示意地表明了不同于图 4 中所示的另一优选织纹图案;

图 8 示意地表明了图 7 所示实施例中的经纱轮廓;

图 9 示意地表明了图 7 所示实施例中的纬纱轮廓;

图 10 示意地表明了不同于图 4 与图 7 所示的另一种优选织纹图案;

图 11 示意地表明了图 10 所示实施例中的经纱轮廓;

图 12 示意地表明了图 10 所示实施例中的纬纱轮廓;

图 13 是本发明的起皱产品的光透射摄影的照片;

图 14 是示明在不起皱手巾的织物侧或空气侧上的, 由另一替代的优选梭口图案生产出的膨松波纹的另一例子;

图 15 是图 4 中所示织物沿形成膨松波纹的轴线拍摄的照片;

图 16 是图 7 所示织物生产出的不起皱制品在织物侧的照片;

图 17 表明图 1 所示不起皱纸幅的相对一侧，干燥机侧的照片；

图 18 是图 2 所示起皱纸幅的相对一侧，干燥机侧的照片；和

图 19 示意地表明了能利用本发明所制织物的典型造纸过程.

优选实施例的详细描述

本发明的优选实施例涉及到将高梭口的复杂织造织物用于造纸系统的成形、转移和/或干燥工位，来制造软性的吸湿纸产品如薄棉纸、手纸等. 这种独特的产品比起采用常规的贯穿干燥机（TD）织造织物制的产品具有较好的质量（较高的松密度、TWA、软度、CDS）. 利用高梭口的复杂的织造织物作为 TD 织物还能以较少的能耗来干燥纸张和更方便地使纸从 TD 织物上松脱下. 还能够在高速下增大 TD 织物的纸侧上的砂磨肘节状区域，以在起皱步骤后提高纸张的拉力而不会损失产品的松密度. 本发明包括这种独特的纸产品、它的制造工艺以及它用到的复杂的织造织物.

现参看图 1，它是示明按本发明优选方法所制的不起皱吸湿纸的 TD 织物侧或空气侧的照片，将会看到，这种高松密度的吸湿纸产品的特征是，在它的空气侧有基本上连续的，以相互平行并与机器方向（MD）和纸产品的横向（CD）成某个角度布置的实质上是未压缩的纤维组成的低密度波纹. 这种波纹是由长而重叠且离散的沿 MD 取向的高压缩致密纤维组成的椭圆形区域所限制或界定. 正如下面会更全面地描述的，上述致密的区域对应于 TD 织物的纸侧中的 MD（或长经线）肘节状结构，而低密度波纹则对应于织入织物内的连续通道. 对于网眼数为 44×38、纱线直径为 0.35mm 和 0.40mm 的典型 TD 织物，它的波纹约 0.054 英寸宽且两中心线相互隔开约 0.068 英寸. 对于 TD 织物与成形织物的其它所期望的网眼与直径的波动宽度则给出于下表中:

网眼数	纱线直径	波纹宽度	中心至中心 (CL 至 CL)
24×24	0.40mm	0.1489 英寸	0.1667 英寸
180×180	0.12mm	0.0147 英寸	0.0160 英寸

各个波纹沿着或平行于相对纸产品的横向构成一第一角度设置的第一轴线延伸. 较好的是此第一角度基本上是在大于 68°角小于 90°的范围内，更好是在 70－90°. 这种产品还具有下述特征，它具有由各个椭圆区域与其它的和同一膨松的波纹的同一侧不相邻的重叠椭圆区域形

成的多个第二平行轴线. 这些第二轴线相对于纸产品的横向形成一较好地小于约 28°而最好小于约 25°的第二角度. 这些椭圆区域沿着第二轴线重叠至少约 60% 且至少约 0.035 英寸. 该椭圆区域处在一个相对于上述波纹下凹至少约 0.005 英寸的平面中.

现在参看图 2, 此图片表明了根据本发明优选方法所制的起皱吸湿纸片的 TD 织物侧, 可以看到, 这种高松密度的吸湿纸产品的特征是, 在它的空气侧是基本上未压缩的纤维以相互平行并与机器方向(MD)和产品横向(CD)成某个角度而构成的实质上是连续的低密度波纹. 这里的起皱方法是利用 Yankee 干燥机与卷轴之间的速度差来缩短纸张的. 起皱度 c 定义为

$$C = (Y - R)/R$$

(式中, C = 起皱度, Y = Yankee 速度和 R = 卷轴速度)使纸张起皱后, 已起皱纸张上的最佳角度 1 与 2 即改变. 改变的量取决于起皱的程度. 因起皱而缩短后的角度则可以计算如下:

角度 $1c = \tan^{-1}\{(1/(1+c)) \times \tan 角\ 1u\}$

角度 $2c = \tan^{-1}\{(1/(1+c)) \times \tan 角\ 2u\}$

(式中, 角度 1c = 起皱的纸的角度 1, 角度 2c = 起皱纸的角度 2, 角度 1u = 未起皱的纸的角度 1, 和角度 2u = 未起皱纸的角度 2)

这样, 在 12% 的起皱度时, 在起皱的纸上的角度 1c 的最佳范围是 68 - 90°, 而角度 2c 则必须小于 25°. 从图 2 中的照片中可以看出, 膨松的波纹具有周期性的凹痕, 而这些凹痕基本上不包括纸幅的纤维, 这样便可防止纸制品具有不希望的斜纹状外观.

图 3 示意地表明织物的织纹图案, 其中只有本发明织物的长的经纱肘节状结构存在于织物的上平面中, 该面将对应于在成形或干燥过程中最深地进入到吸湿纸中的此织物. 这些肘节状结构然后便在纸中产生长椭圆形的压缩区. 这种长的或隆起的 MD 取向的经纱肘节状结构业已经过喷砂处理而在织物的上平面中形成平的表面. 图 4 概括示出了依据本发明优选实施例的这种织物本身.

如图 3 与 4 所示, 这种织物包括多个沿干燥织物的横向基本上相互平行延伸的纬纱和多个沿干燥织物的机器方向基本上相互平行延伸的经纱. 这些纬纱与经纱机织到一起, 以在一条经纱横过至少四条纬纱的位置上确定出多个较长的经纱肘节状结构. 与上面讨论的吸湿纸制品上

的这种图案与角度相对应．长的经纱肘节状结构配置成这样的形式，形成一组相互靠近于相邻经线上的长的经线肘节状结构界定出的膨松波纹的一组第一平行轴线．第一轴线相对于干燥织物的横向依第一角度配置，此第一角度大于 68°而小于 90°．这种织物的长的经线肘节状结构还形成了第二组平行轴线，后者由各个长的经线肘节状结构与另一个叠置在靠近但又非紧邻的经线之上的长经线肘节状结构所界定．此种第二轴线相对于干燥织物的横向构成一个小于 28°的第二角度．这种复杂织物只在其纸幅侧的上表面平面中有长的 MD 肘节状结构，而不存在 CD 肘节状结构．通常，在上平面的 MD 肘节状结构与最近的 CD 肘节状结构交叉点之间在表面处理之前有 0.008 英寸~0.010 英寸的深度差（应该注意到，在 Khan 的美国专利 4,161,195 中把“共平面”定义为上述深度差在 0.0005 英寸之内的情形）．这些长的经纱肘节状结构（LWK）的长度取决于精密的织纹、网眼数、纱线尺寸以及喷砂处理的程度，但一般对于 TD 织物是较 0.060 英寸长．LWK 的重叠应最大化，以实现本发明的最大优越性．重叠度是肘节状结构的长度与角度的函数，它可以表示为肘节状结构长度的百分率（也就是说，100％表示重叠量等于肘节状结构的长度或是两个平行的肘节状结构具有相等的长度，而 0％则表示无重叠或是两个肘节状结构相互异相）．前面界定的第二角度在很大程度上确定了重叠量．在本发明的相对于 TD 织物的最佳实施例中，各个长的经纱肘节状结构沿第二轴线与相邻的长的经纱肘节状结构重叠至少 60％和至少 0.035 英寸．上述第二角度必须保持尽可能地低以使重叠量最大化．在图 3 中，LWK 长度是 0.100 英寸，重叠量约 70％，第一角度约 72.8°，而第二角度约 23.3°．最好使四个测量结果都在规定范围内，以产生符合本发明所需的纸的性质．这四个测量结果是织纹序列、纱线直径以及网眼数的函数．

符合上述准则的织物的几个例子示出如下:

织物号	网眼数	纱线尺寸	肘节状结构长度	肘节状结构重叠度	角度 1	角度 2
1	44×38	0.35mm×0.40mm	0.120 英寸	75％	73.9°	16.1°
2	44×34	0.35mm×0.45mm	0.090 英寸	69％	72.8°	23.3°
3	44×38	0.35mm×0.40mm	0.100 英寸	70％	70.9°	21.1°

4	44×38	0.35mm×0.40mm	0.090 英寸	67%	77.8°	24.9°

发明人已然发现，这种织物将使在其上干燥的吸湿纸幅获得改进了的感官性、美观与可起皱特性.

发明人还肯定了，当经纱与纬纱按梭口数至少为 9 进行织造时可以实现最佳的产品特性. 为了实现这些所需的纸的特性，在重复性图案的至少一段上，LWK 应跨过至少 4 个 CD 交叉点. 优选实施例中已使 LWK 在 MD 重复图案中于两段上至少跨过 4 个 CD 交叉点. 这种图案的重复必须使得其中的 MD 经纱与 CD 纱具有至少 4 个交织点；而为了获得更好的织物稳定性，较多的交织点（5 或 6 个）也是可以的.

织物稳定性以及在纸侧的顶面经纱肘节状结构和顶面下的纬纱肘节状结构之间的高度差，可以通过在 CD 纬纱中产生横向皱缩的织纹设计加以改善. 横向皱缩定义为织物织纹内纱线并排地以及上下地行进的状态. 在上面所讨论的一系列织物中，横向皱缩发生在两相邻纱线（2 根经纱或 2 根纬纱）沿相反方向（即一根向下而另一根向上运行）行进到从最初的两根纱的方向走过 90°的两根相邻纱（2 根经纱或 2 根纬线）之间时. 也可以使经纱通过多个纬纱之上或之下来扩大横向皱缩. 这如同授予的 Khan 的美国专利 4,161,195 号所公开的，使得结构不是双侧式的，即在织物一侧上通过纬纱上的经纱交叉点数与织物另一侧上交叉点数不同或是在 1 个之内. 从下面的例子可以看到，本发明的织物显然不会是双侧式的.

在其它一些参数中可通过改变织物的断裂数来促进横向皱缩. 这里的断裂数是指在开始重复下一个图案之前跳过任何两个相邻 MD 纱线上的 CD 纱线数. 断裂数是织物梭口的函数. 一个 5 梭口的织纹具有 4 个可能的织物断裂数 1、2、3 与 4. 断裂数 1 与 4 是一致的但相互为镜象. 断裂数 2 与 3 是一致的但互为镜象. 于是，对一个 5 梭口织纹来说，只有两个独特的断裂数. 梭口越高，独特的断裂数选择也越多. 一个 n 梭口的织物当 n 为素数时，将产生 n-1 个可能的断裂选择而有(n-1)/2 个是独特的. 当于其中的一根纱线中发生有横向皱缩时，织物结构就会改变，使得一些经纱或一些纬纱相互异面. 经纱与纬纱之间的平面差的数量也同样证明是网眼数、纱线直径以及制造技术如热定形处理的函数. 本发明采用了较高梭口的织物，以产生断裂图案，该图案能只

把 LWK 带入织物的上平面内，这样就形成在纸中发生低致密化的通道。本发明的织物还可以 3 或最好是 4 或是更高的断裂数织造而成。

在图 4 所示的最佳实施例中，经纱与纬纱是以十三梭口数织造成，更确切地说，如图 5 示意性表示的，是以 5 个在上和 2 个在下，4 个在上和 2 个在下的经纱图案织造成。在这样的图案下，不仅是经纱与纬纱的肘节状结构异面，而两根长的经纱也会异面，于是需要作喷砂处理以使两者处于同一上平面中。这种织物的断裂数是 4。这种图案中的断裂有助于改进纸张的外观和使标记最小化，这是因为最终的织纹会模拟“断裂斜纹”图案。（规则的斜纹图案具有接续的相邻纱线，它们在织物面上提供等长度的肘节状结构，后者包括两或多个交叉点，其中各个接续的纱从前一根纱起将它的织纹重复图案推进一个交叉点以形成特性斜线）。本发明的这种复杂的织造织物组合了各方面的所需特性：在纸侧的顶平面上只有 LWK（角度 1>68°），LWK 至少是 0.060 英寸长，MD 肘节状结构的最佳重叠（大于 60％）产生连续通道（角度 2<28°），在一个图案的重复中，至少一个 LWK 跨越 4 个或更多的交叉点；在一个图案重复中有 MD 经线与 CD 纱组成的至少三个 MD 交织点；在 CD 纱线中的横向皱缩；没有“双侧性”；断裂数至少为 3。当按这种方法织造时，此织物即具有经纱与纬纱的众多的子上平面，它们形成了连续通道的底部，从而将波纹的顶部支持于薄的纸张上。这些子平面的交叉点还给出了前面讨论过的波纹凹痕，因为这些交叉点在上平面之下的深度不等。

上述复杂织物还可以织造和热固定成具有良好的稳定性与伸长性。纱线尺寸可以是 0.22～0.50mm，这包括在现有的 4 或 5 梭口织物上当前所用到的（例如 0.35mm 经线，0.40mm 纬线）尺寸，这样可以获得良好的穿着性能和良好的织物寿命。纱线材料的类型可以是聚酯、聚酰亚胺、聚丙烯、PTFE、聚苯硫醚、PEEK 等。纱线剖面可以是圆形的、椭圆形的或矩形的。

十三梭口的织物（即 MD 图案每个重复 13 个 CD 纱线）使它们能织造成本发明的织物并且是最好的梭口数；它们特别适用于接缝。为了获得上述所需的织物特性，梭口数至少要求是 9。

图 5 所示织物具有 5×2×4×2（5 在上，2 在上，4 在上，2 在下）的经纱图案；断裂数为 4。采用 0.35mm 直径的经纱和 0.45mm 直径的纬

纱．纸侧上的上平面具有至少为 0.090 英寸长的经纱肘节状结构；其中没有纬纱肘节状结构．肘节状结构的重叠为 69％，第一角度是 72.8°而第二角度是 23.3°．这种结构的断裂数是 4．在各个 MD 图案的重复中，经纱首先跨过 5 个 CD 纱线交叉点，然后是 4 个 CD 纱线交叉点，这样它就与 4 个 CD 纱线交织，如图 5 所示．最终形式的结构不是双侧式的，即 MD 纱线在织物的纸侧上横过 9 根 CD 纱线而在织物的另一侧（辊侧）则只横过 4 根 CD 纱线．如图 6 所示意性表示的在一图案中 CD 纱线重复成 4×1×2×1×1×1×2×1（4 在下，1 在上，2 在下，1 在上，1 在下，1 在上，2 在下与 1 在上）．这样的织物图案在 CD 纱线中产生出显著的横向皱缩，这有助于在纸侧将纬纱保持于上平面之下．在上平面的未喷纱的 MD 肘节状结构与下一个紧邻的 CD 交叉点肘节状结构之间的高度差，在所示这一例子的上平面之下约为 0.004 英寸．

一个 13 梭口的另一例子示明于图 7 中．对于这种织纹，经纱重复是 6×2×3×2（上 6，下 2，上 3，下 2）．织物断裂数是 3 而纱线尺寸是 0.35mm 的经纱和 0.40mm 的纬纱．纬纱/经纱数是 44/38．LWK 长度是 0.120 英寸，重叠量是 75%（0.090 英寸），第一角度是 73.9°而第二角度是 16.1°．由这种织物所取得的通道是很大的，势必能得到中间的较短的经纱肘节状结构的支承，给予纸上的波纹为“链节”式围栏，凹痕或“百吉卷”状的外观．本实施例的经纱与纬纱重复图案示明于图 8 与 9 中．这些经纱图案中的任一个以及本技术领域内的技术人员所知道的其它图案，只要是在一个 MD 重复图案中都是有效的，这些经纱中之一将横过至少四个纬纱以形成图 3 中所示的这种长的纬纱肘节状结构．最好是使这些经纱与纬纱织造成能在纬纱中形成横向皱缩．

高于 13 的梭口是可以接受的，并可以证明是有利的．

在纸的某些成形与干燥应用中，上述织纹可以转过 90°，使得长的经纱肘节状结构变成长的纬纱肘节状结构；然后在织物的上平面中则不存在经线肘节状结构．这类经旋转的织物织纹可能是某些成形应用或特别的干燥应用中，例如在薄纸干燥而未起皱的情况下所需要的．

在干燥与转移应用中，网眼数通常是从 10×10 至约 60×60．成形应用常需要较细的网眼，可能要高达约 120×120 数量．

先前已知的织纹不能产生本发明所特有的结果与优点．如在 Wandel

专利中所公开的，在纸侧上的纬面缎纹和经编缎纹（1 在下 × (n-1)在上）以及在另一侧上与之相反的织纹，能够产生出长的 MD 肘节状结构但常常使经纱与纬纱的肘节状结构出现于纸侧的上平面中（即共面）而不给出横向皱缩；这样，它们就不具有本发明所需的平行连续通道。它们也不符合本发明为实现其目的角度规格以及所要求的交织点数。Khan 的“花岗石花纹”图案是双侧式的，具有较短的 MD 肘节状结构（不超过 3 个 MD 的交叉点），而不符合上述本发明的准则。它们还可以在纸侧的上平面中具有共面的经纱与纬式肘节状结构。

从图 10 中可以看到的是依据本发明制的皱纸的光透射照片，明亮的椭圆形物是较致密的且由 TD 织物的 MD 肘节状结构所生成的压缩纤维的区域。图中的暗区则是在干燥与加压步骤中，于复杂织造的干燥织物通道中集聚的较为未压缩的纤维波纹。本例中，这些未压缩的波纹相对于 CD 成约 70.9°的角，即以前定义的第一角度，它们宽约 0.054 英寸，相互的中心线间距约 0.068 英寸。如前定义的第二角度相对于 CD 约 21.1°。不起皱的纸的角度 1 为 72.8°，而角度 2 为 23.3°。

这种软的吸湿纸的未压缩纤维的连续波纹的特征是高度不一致。它们在复杂织造织物的纸侧上有时具有由经纱与纬纱的子表面交叉点而形成的凹痕。从图 2 可以看到，这些凹痕有助于稳定波纹区，更为重要的是由于给此表面以更具空间结构的三维外观而改进了纸张的美感。通过以断开形式改变平行连续的行的外貌，就能避免与许多织物图案印记相关的不希望有的“斜纹”图案外观。前述凹痕实际上并不压缩纤维；这样，此种凹痕区仍然具有较低的密度，如图 2 所示。取决于本发明织物的具体织纹、网眼数与纱线直径，纸张的外观可以从清晰的平行波纹（斜纹外观）到几乎是无规则的粒状表面图案（厚绒布外观）。图 11 所示的另一种产品的变型表明了平行波纹的概念。此例中的照片表明了应用符合本发明准则的另一种 TD 织物织纹所制得的不起皱手巾幅面的 TD 织物侧。图中清楚可见的就是这种平行波纹。对于这种波纹，经线的重复为 7 × 1 × 1 × 1 × 2 × 1（上 7，下 1，上 1，下 1，上 2，下 1）。这种织物的断裂数是 4，纱线尺寸是 0.35mm 经纱和 0.40mm 纬纱。经纱/纬纱数是 44 × 38。

图 12 是沿一偏移方向特别是沿上面定义的第一轴线截取的，图 4 的高度放大的照片图。图中清楚地表明了织物通道，它们是在具有子表

面 CD 交叉点的上平面之下，帮助对纸幅的支承．在波纹特定宽或高的某些设计中，也可以加入偶尔会有的 MD 肘节状结构，以有助于稳定这种高松密度的连续波纹．这使得波纹的外观具有许多弹坑式的形状或是链节式围栏，或是连接起的百吉卷，如图 13 中的照片图所示．应该注意到，在软质吸湿纸的相对侧或“干燥机侧”，波纹区的外观如同由 MD 肘节状结构形成的压缩纤维的相同阵列所约束的非压缩纤维的下压通道（“干燥机侧”定义为纸幅的不面对或靠向干燥织物的一侧，即对向 Yankee 或罐状干燥机的这一侧；在 TD 或冲击式干燥机的热空气中的这一侧；和/或在毛细型脱水系统中靠向毛细管表面的一侧．）纸幅的“干燥机侧”看来是与“空气侧”相反．图 14 与 15 表明对应于图 1 与 2 的不起皱纸与起皱纸的干燥机侧．此外，由 MD 肘节状结构与相关联的下凹通道所形成的压缩纤维阵列可以清楚地看到．

上面说明的制造软质吸湿纸的方法是本技术领域内周知的那种连续干燥法，见于 Sanford 的美国专利 3,301,746 所述，其中公开的内容已尽可能全面综合于此作为参考．另一种方法示意地表明于图 16 中．用于此项试验的过程参数示明于表 1．这一分层纸是由代表性设计的外形成织物（OFF）与内成形织物（IFF）组成的标准 Valmet TWF 所形成的．PM 的成形端据信对本发明并无关键意义；可以采用丁苯橡胶（SBR）形成剂或是长网造纸机．纸张在约 18－22％干燥度时转移到具有上述专利发明记录中所述的这种复杂织造设计的 TD 织物上．在连续干燥到约 85％干燥度之前对 TD 织物作某些附加的脱水处理．通过转移和脱水抽真空的作用将纸幅拉到复杂织造的 TD 织物上，这样就形成了相对未压缩的纤维组成的连续波纹．纸幅的这种转移可以在 IFF 与 TD 织物之间产生或不产生任何相对速度差．纸幅的对向 TD 织物或是在 TD 织物中的这一侧称之为“空气侧”，而背离 TD 织物这一侧称作“干燥机侧”．然后将此纸幅图案化，在继后的起皱、轧光与卷取之前，于完成干燥时压到 Yankee 造纸机上．

上述干燥值在工业中是典型的．IFF/TD 织物转移可以在 10－35％的干燥度时发生，而转移到 Yankee 干燥机上干燥时则在 35～95％的干燥度时进行．

上述 TD 造纸过程仅仅是能够制造软质吸湿纸的方法之一．纸幅的干燥可以只借 TD 的过程来完成而不用 Yankee 步骤或起皱步骤．TD 的

过程可以用各种罐干燥机来取代以除去水和完成干燥．事实上，前述的成形、转移系统以及复杂的织物都可以结合使用众多的 TD 的、Yankee 的、罐干燥机和/或毛细脱水装置来完成纸张的脱水与干燥，不必进行整体压实就可生产出所需膨松的、软质吸湿纸制品．

为了取得本发明的独特的软质起皱的纸产品，必须将这种复杂的织造干燥织物设计、机织与热固定成，使得此织物在纸侧的上平面中只有长经线的肘节状结构，而且这些肘节状结构排成的阵列能约束或限定一些子面的通道，后者相互平行延伸且同 MD 与 CD 两者成一定角度．此织物的纸侧（SS）的上面于是有如图 2 所示，以其经线肘节状结构对应于纸幅中的压缩区域和通道，而这就是形成纸幅中波纹的机制所在．

本发明的这种纸制品与由先有技术描述的织物相比，具有较高的松密度，优越的手感（HF）和更强的横向伸展度（CDS）．Khan 的“花岗石花纹织纹”织物是由 Albany International 公司制造的织造织物，据认为它是当前工艺水平下的优良的织物．表 1 与 2 提供的数据比较了由本发明四种织物所制成的产品与织纹类型同于44GST织物的44×36花岗石花纹织物和更细的 59×44 花岗石花纹织物相比较所得的结果．所有上述织物均经喷砂处理至大致相同的水平（20％～22％）．所有的纸制品则是在相同的 TD 造纸机上生产的，见图 16，这种造纸机是造纸工业中普通使用的．供料与造纸条件示明于表 1．纸性质的数据给出于表 2．所选择的数据代表着在 MD 与 CD 张力比较中具有相同强度处所取的实际点．

表 1 工艺过程设置

		试验织物号			
	先有技术	1	2	3	4
总供料(所有的试验)	40%NSWK 30%SHWK 30%桉树料	40%NSWK 30%SHWK 30%桉树料	40%NSWK 30%SHWK 30%桉树料	40%NSWK 30%SHWK 30%桉树料	40%NSWK 30%SHWK 30%桉树料
卷绕速度(mpm)	1000	1000	1000	1000	1000
起皱干燥度(%)	98.2	99.8	99.1	99.3	97.4

TD 排气罩供给温度(℉)	475	468	477	465	481
TD 气流(SCFH)	9.967	9.503	9.812	8.986	9.168
TD 清洗水(PPM)	330	168	202	123	420

表 2

纸性质

		试验织物号			
	先有技术	1	2	3	4
基重(gsm)	24.5	24.9	25.5	25.1	25.2
未轧光的松密度(1.0KPA, mm/10plys)	3.34	3.66	3.84	3.60	4.75
松密度/BW(cc/gr)	13.6	14.7	15.1	14.3	18.7
MDT(gr/in)	318	399	363	352	322
CDT(gr/in)	189	218	193	216	175
MD 伸张率(%)	17.0	20.4	18.6	18.8	19.0
CD 伸张率(%)	6.6	8.5	8.7	7.6	11.2
表观密度(1/B/BW)(gr/cc)	0.0734	0.0680	0.0662	0.0699	0.0536
手感*	1.00	1.05	1.20	1.15	1.05

*相对于先有技术的(为 1.0)标准化的结果

未起皱的松密度比对比产品要高 15-25%. 起皱的纸幅未轧光时的松密度比对比产品提高了 8-42%. 平均柔软度比对比产品提高了 5-20%. 与对比产品相比, 轧平的 MD 伸展率提高了 9-20% 而 CD 伸展率提高了 15-70%. 根据本发明所制的织物之一获得的轧光的 CD 伸展率是 11.2%(绝对值), 这对于 TD 造纸工艺是极其之高的. 松密度、TWA、HF 与伸展率的提高在卫生制品: 擦手纸、卫生纸、餐巾纸方面都是所需的特性.

上述所有织物都能很好地在压力辊上使纸脱离. 于清洗段(TD PPM 的)

由织物清洗出的纤维量在四种织物的三种之中是极低的，比对比产品低的多．织物中清洗出的纤维量与容易将纸松脱的程度成反比（高的值表示有较多的纤维被带下因而松脱程度较差）．这也说明了织物能较应改进织物的寿命的对比产品清洁地工作，进行试验的织物比对比产品的干燥得快．在绝大多数情形下，平均的 TD 供给温度等于或低于对比产品，而在 TD 后的纸幅平均干燥度则大致相同．对本发明的所有织物来说，平均气流较低．本发明织物的另一个优点是，具有较大重叠度的 LWK 提高了起皱过程的效率．此外，较高的未轧光时的松密度说明这些试验的织物可以进行更强的喷砂处理或提高网眼数来进一步利用这方面的优点．由于在这些织物上的顶平面经线肘节状结构与子面纬线肘节状结构之间存在大的异面差，可以在增强喷砂处理的同时保持本发明的所有特点，以及仍能获得良好的产品质量．这有助于在高的造纸机（PM）速度下对于轻量擦手纸的附着性和使其起皱．例如，在 30％的喷砂处理面积下，与具有同样喷砂处理面积的先有技术花岗石花纹的 TD 织物的对比产品相比，在恒定纸幅强度下的纸张张力提高了 20％．

在作为成形织物的应用中，本发明的复杂织物设计可以用于各种类型（卫生纸、普通等级的纸、衬里纸板等）的造纸方法中．这里的具体织纹、网眼数、梭口与纱线尺寸则可根据应用所需改变，但应在本发明的限度内．

应知上面已描述了本发明的特点与优点及其结构细节与功能，但这里所公开的内容只属解释性的，在本发明的原理下至其由后附权利要求书以宽广意义所指出的全范围内，是可以对其细节特别是部件的形状、尺寸与布局作出变动．

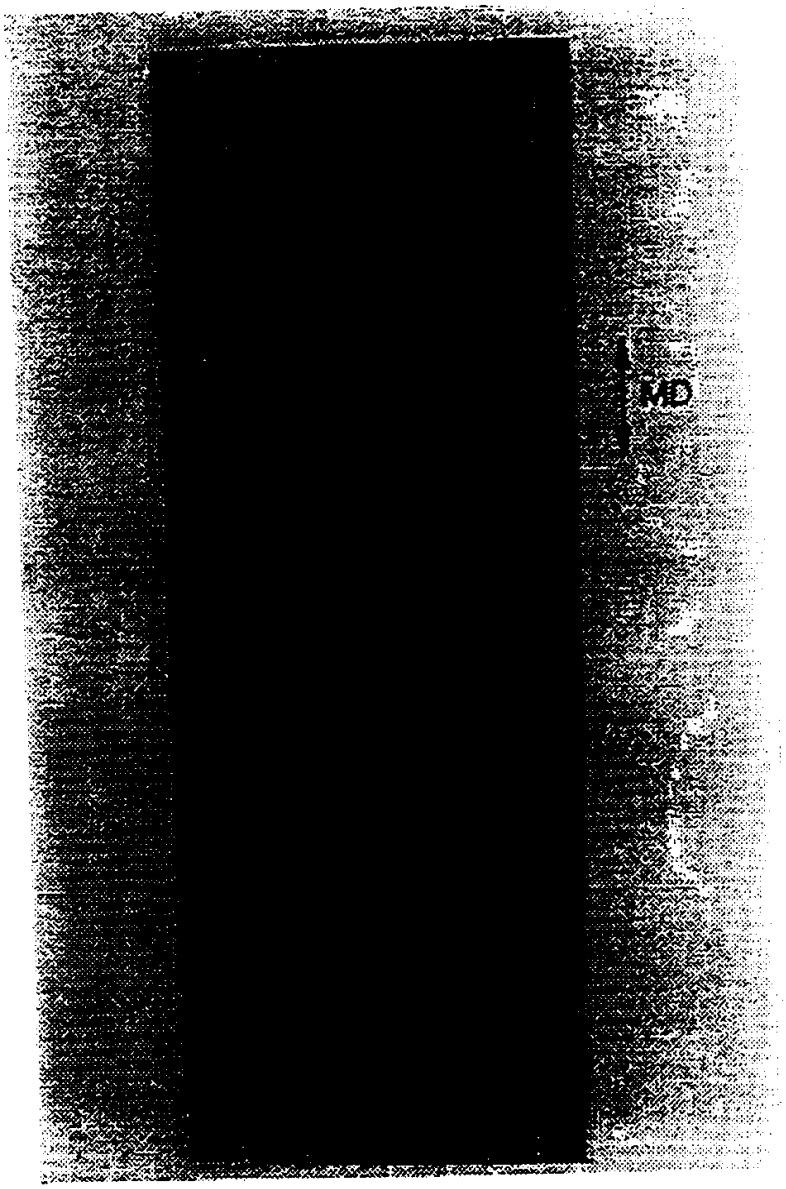


图　1

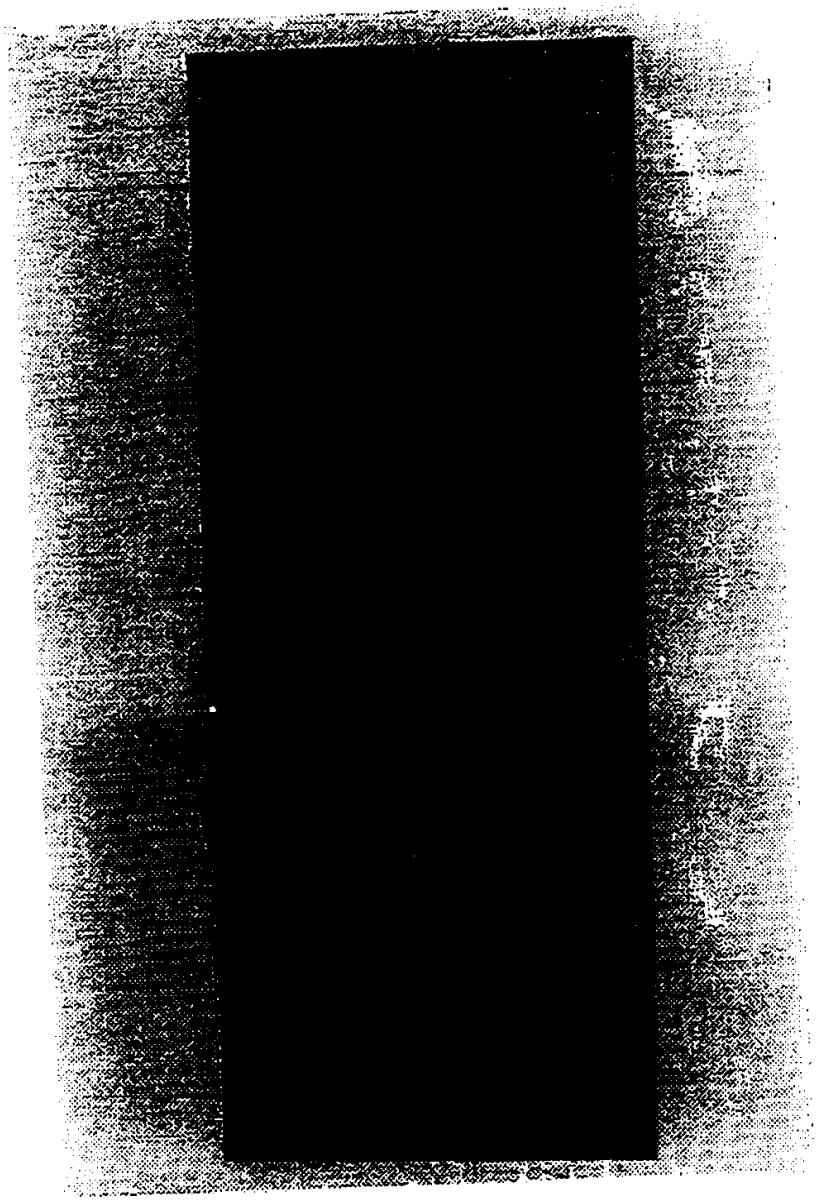


图　2

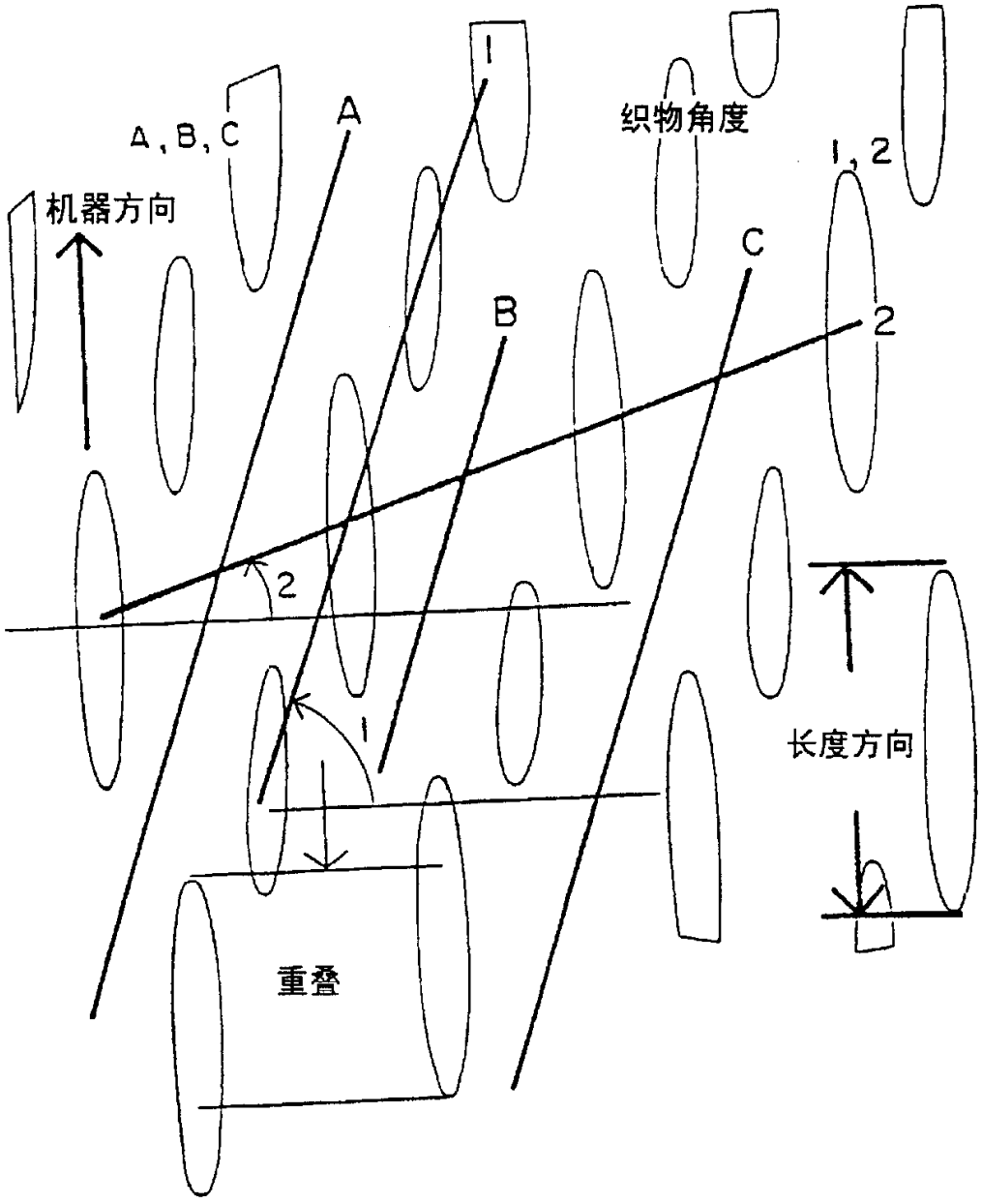


图 3

图 4

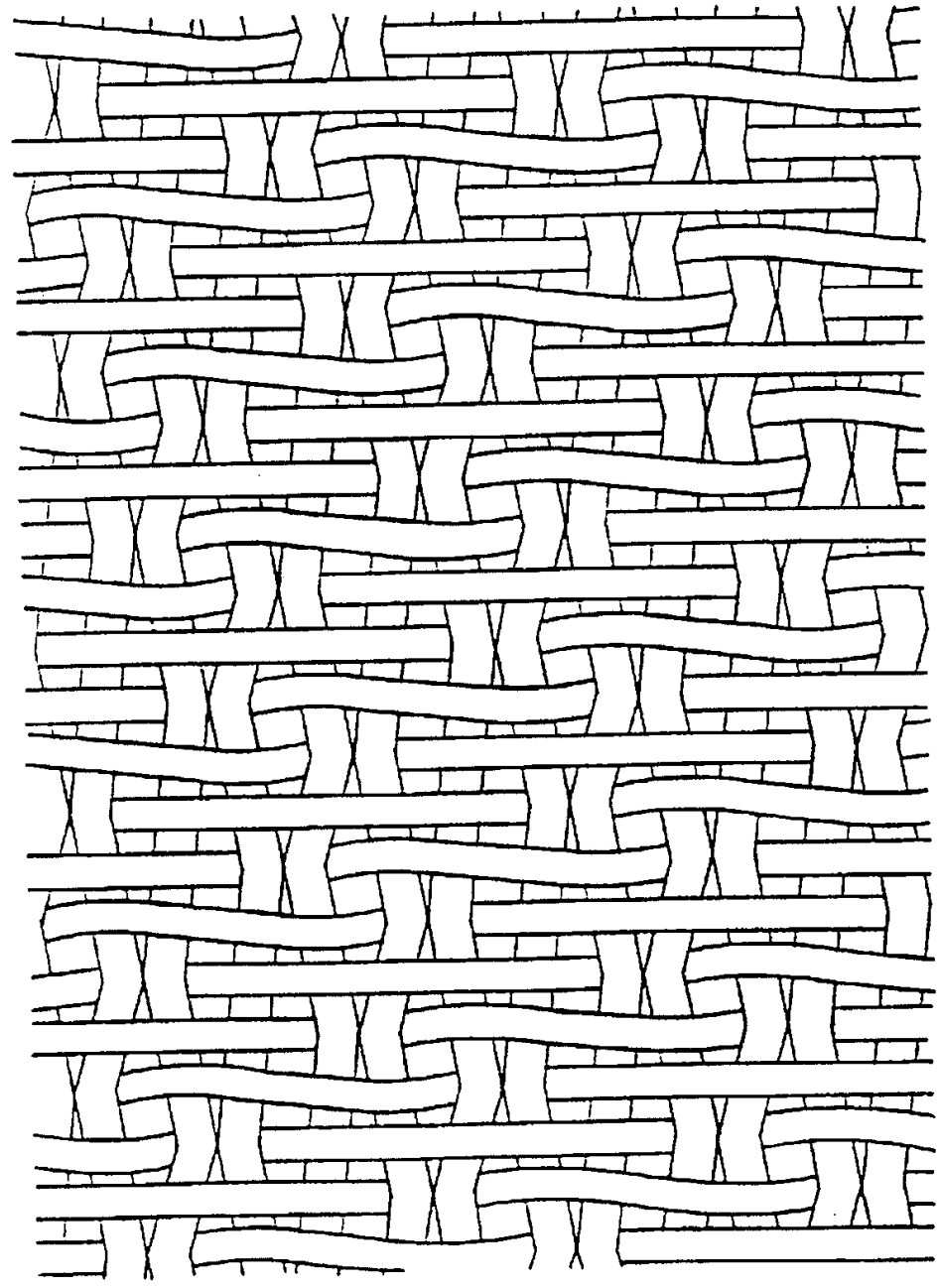


图 6



5



图 5

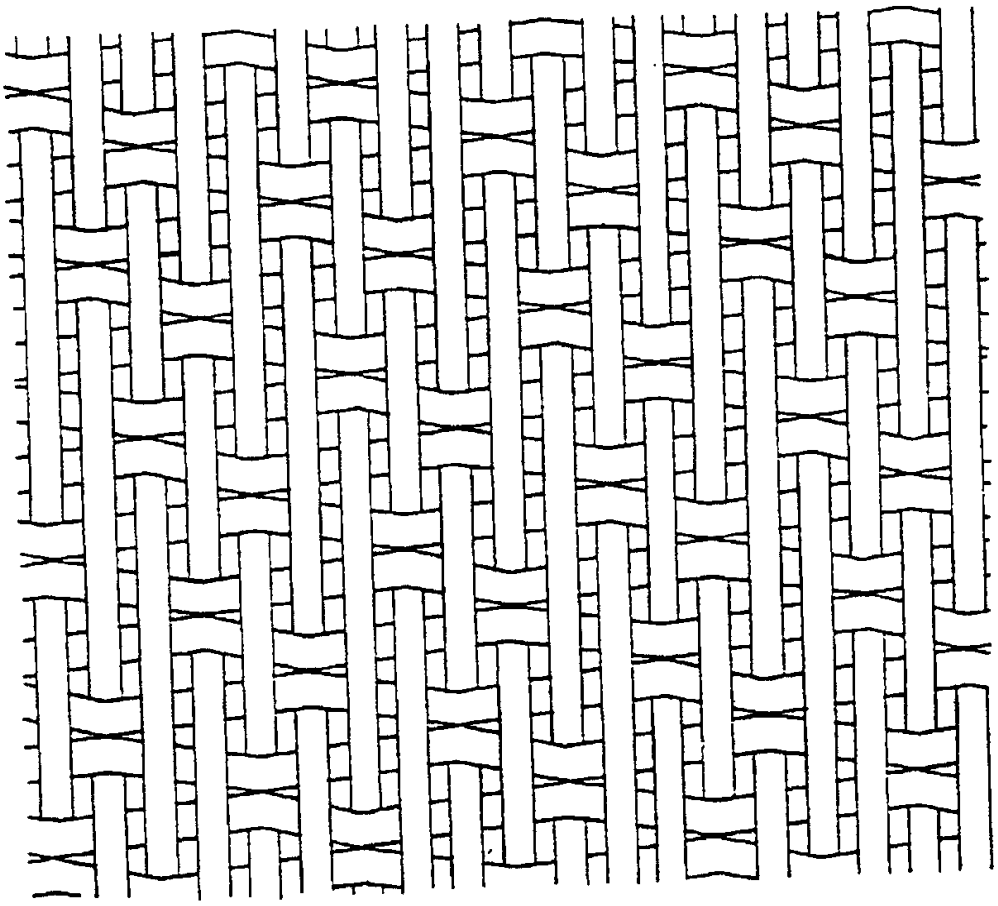


图 7



图 8



图 9

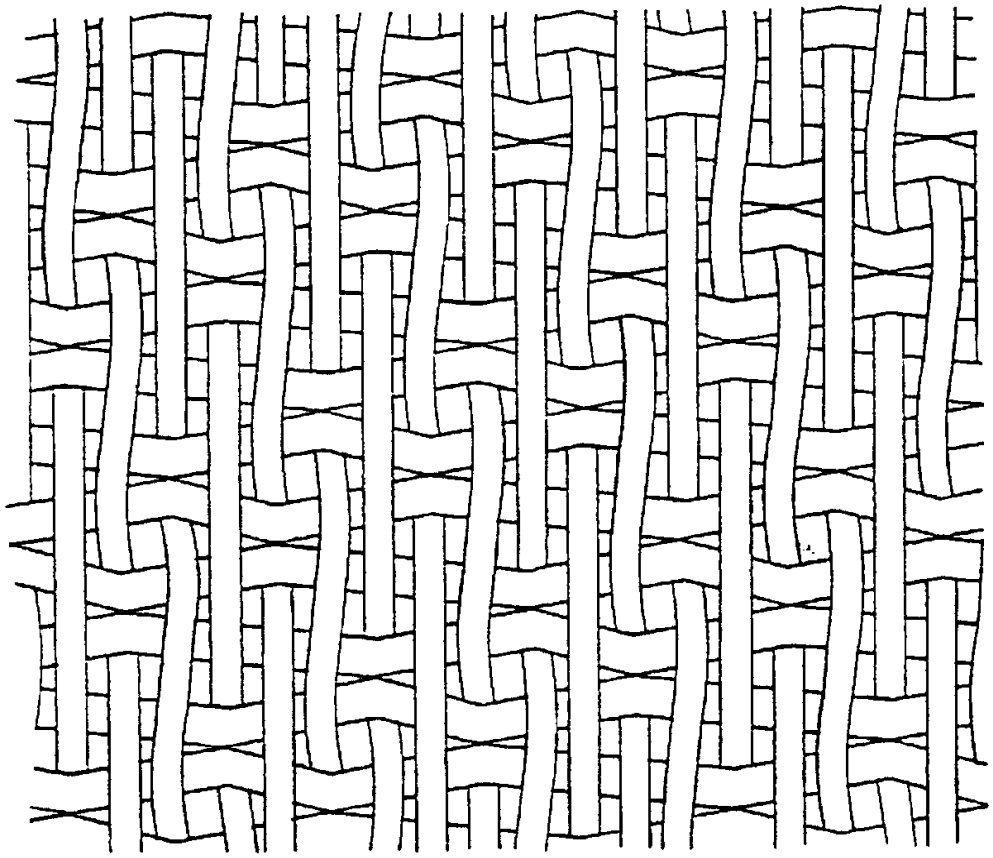


图 10



图 11



图 12



图 13

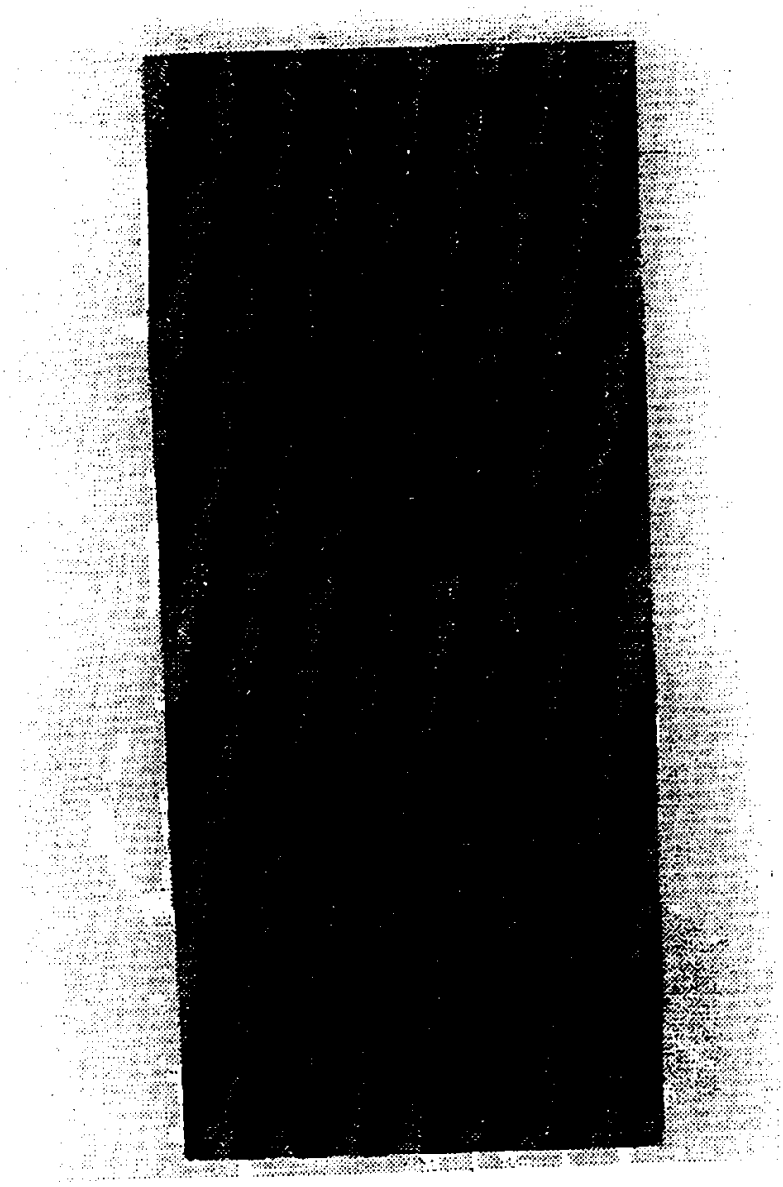


图 14

図 15

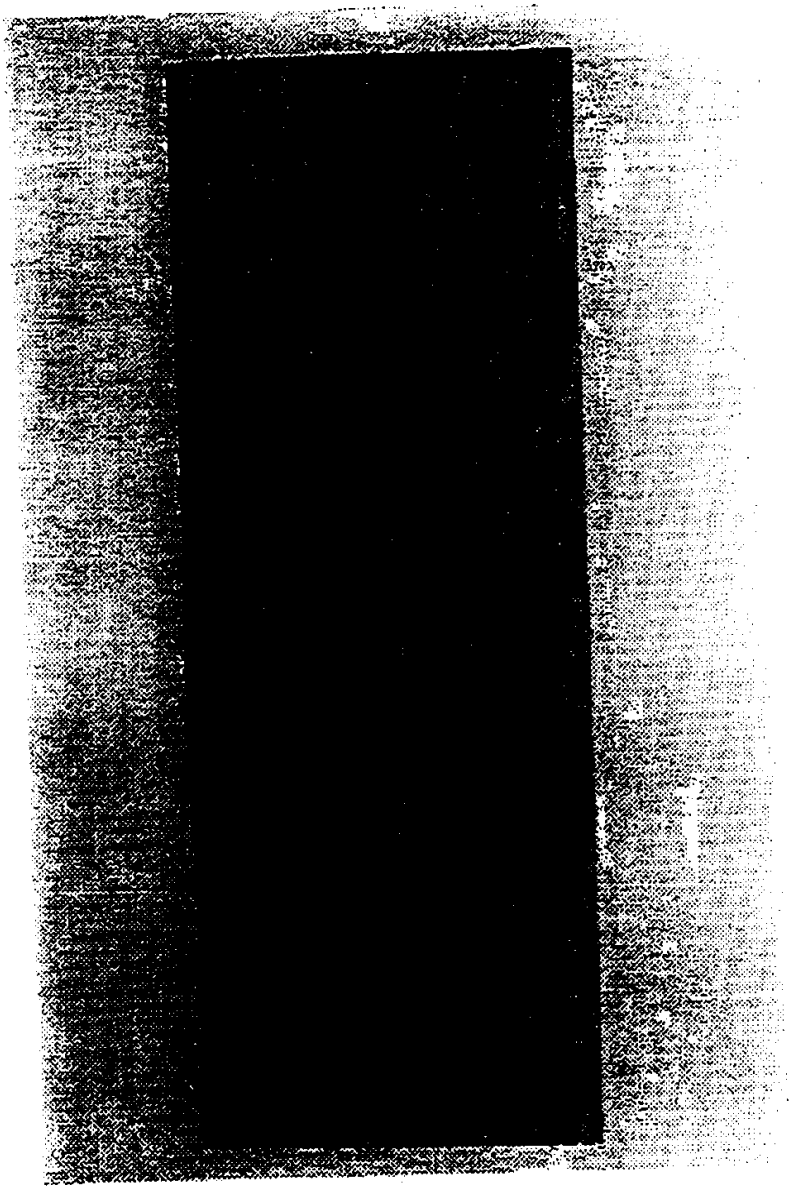


图　16

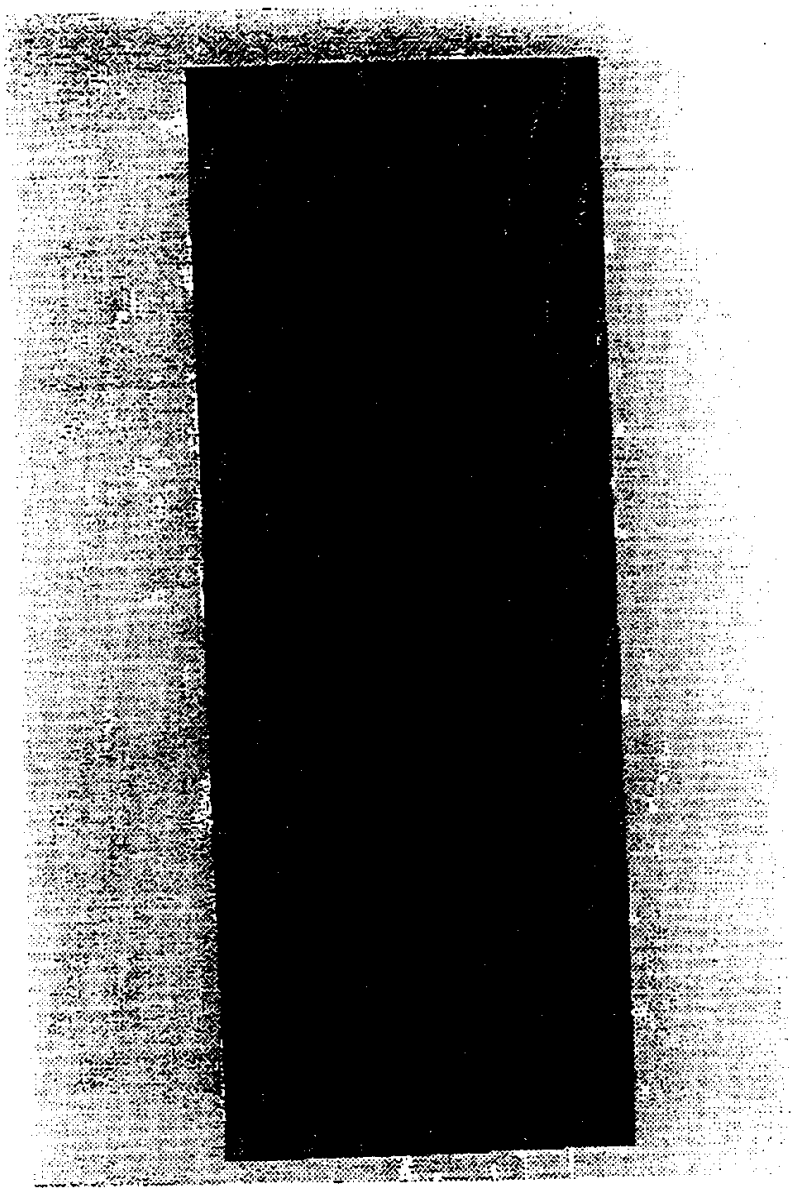


图 17

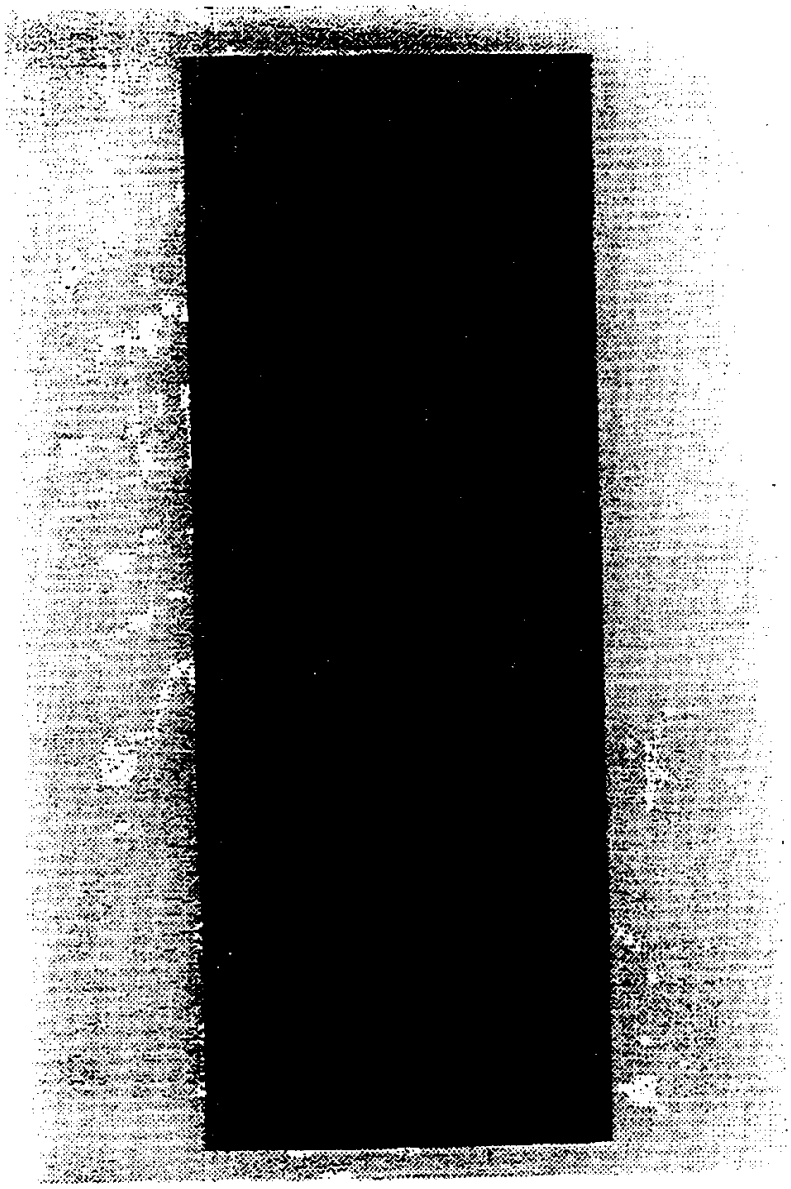


图 18

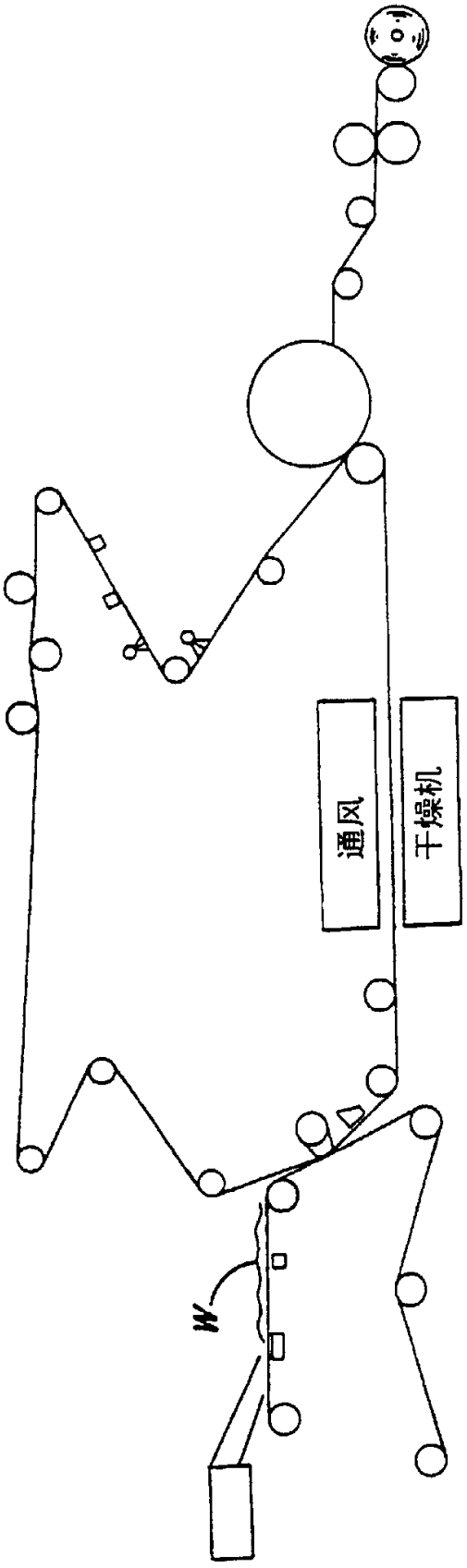


图 19