

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

D21F 11/00

B31F 1/12 D21H 15/02



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97181262.4

[43] 授权公告日 2003 年 8 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1117902C

[22] 申请日 1997.11.14 [21] 申请号 97181262.4

[30] 优先权

[32] 1996.11.14 [33] US [31] 08/748,872

[86] 国际申请 PCT/US97/21062 1997.11.14

[87] 国际公布 WO98/21407 英 1998.5.22

[85] 进入国家阶段日期 1999.7.6

[71] 专利权人 普罗克特和甘保尔公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 迪安·V·费恩

审查员 祁建伟

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

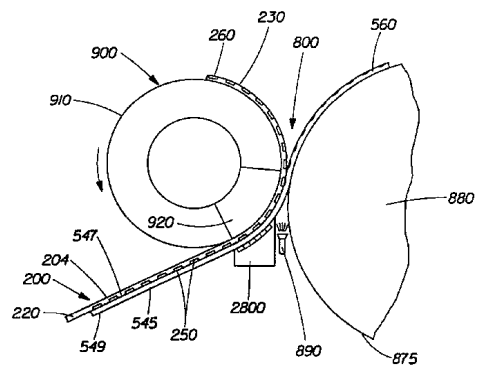
代理人 李晓舒

权利要求书 3 页 说明书 30 页 附图 15 页

[54] 发明名称 蓬松且平滑的纸幅的制造方法

[57] 摘要

一种纸幅和制造该纸幅的方法。在一个实施例中，纸幅包括连续的相对较薄区域和多个离散的相对较厚区域。相对较厚区域设置在相对较薄区域的平面上。纸幅可包括相对加花表面和相对平滑表面。这种纸结构可相对更快、更有效地干燥，并且可在具有相对光滑表面的同时，提供增强的吸湿性和松密度。



ISSN 1008-4274

1. 一种形成纸幅的方法，包括下列步骤：
提供造纸纤维的含水悬浮液；
- 5 提供有孔成形件；
在有孔成形件上形成造纸纤维的纸胚，纸胚具有第一表面和第二表面；
提供纸幅支承装置，包括具有第一纸幅接触表面和第二纸幅接触表面的朝向纸幅侧，其中第一和第二纸幅接触表面之间的标高差小于纸胚的厚度；
提供加热干燥表面；
- 10 将纸胚从有孔成形件传送到纸幅支承装置上，其中纸幅的第一表面支承在纸幅支承装置的第一和第二接触表面上；
向纸幅浓度在约 10% 至 60% 之间的纸幅第一表面加印预定图案；
将纸幅浓度为约 20% 至 60% 之间的纸幅传送到加热干燥表面，其中几乎所有的纸幅的第二表面邻近加热干燥表面设置；和
- 15 使纸幅从加热干燥表面起皱。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，形成纸胚的步骤包括形成具有纤维解离剂的纸胚。
3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，形成纸胚的步骤包括形成多层纸胚，其中纸胚的中间层包括纤维解离剂。
- 20 4. 一种制造纸幅的方法，包括下列步骤：
提供造纸纤维的含水悬浮液；
提供有孔成形件；
在有孔成形件上形成造纸纤维的纸胚，纸胚具有第一表面和大致平滑的、宏观为单一平面的第二表面；
- 25 提供纸幅支承装置，包括具有第一接触表面和第二接触表面的朝向纸幅侧，其中第一和第二接触表面之间的标高差小于纸胚的厚度；
提供加热干燥表面；
将纸胚从有孔成形件传送到纸幅支承装置上，其中纸幅的第一表面支承在纸幅支承装置的第一和第二纸幅接触表面上；
- 30 向纸幅的第一表面加印预定的图案，同时将纸幅的第二表面保持在大致平滑、宏观为单一平面的构型；

将纸幅的大致平滑，宏观为单一平面的第二表面邻近干燥表面放置；
在加热干燥表面上干燥纸幅；和
使纸幅从干燥表面上起皱。

5 如权利要求4所述的方法，其特征在于，形成纸胚的步骤包括形成具有纤维解离剂的纸胚。

6. 如权利要求5所述的方法，其特征在形成纸胚的步骤包括形成多层纸胚，其中纸胚的中间层包括解离剂。

7. 一种制造纸幅的方法，包括下列步骤：

提供造纸纤维的含水悬浮液；

10 提供有孔成形件；

在有孔成形件上形成造纸纤维的纸胚，纸胚具有第一表面和大致平滑的、宏观为单一平面的第二表面；

提供纸幅支承装置，包括具有第一接触表面和第二接触表面的朝向纸幅侧，其中第一和第二接触表面之间的标高差小于纸胚的厚度；

15 提供真空压力辊；

提供加热干燥表面；

将纸胚从有孔成形件传送到纸幅支承装置上；

20 将纸幅和纸幅支承装置引入真空压力辊和加热干燥表面之间，其中第一纸幅表面贴靠纸幅支承装置，而纸幅的大致平滑的、宏观为单一平面的第二表面贴靠加热表面，并且纸幅支承装置与真空压力辊相邻；

将纸幅的第二表面附着在干燥表面上；

在加热干燥表面上干燥纸幅；和

使纸幅从干燥表面上起皱。

8. 如权利要求7所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

25 提供蒸汽源；和

在将纸幅引入真空压力辊和加热干燥表面之间的步骤之前将蒸汽引入纸幅。

30 9. 如权利要求8所述的方法，其特征在于，纸幅支承装置包括脱水毛毯层，其中在纸幅支承装置的第一和第二纸幅接触表面之间的标高差小于约6.0密耳。

10. 如权利要求9所述的方法，其特征在于，第一和第二纸幅接触表面

之间的标高差小于约 2.0 密耳。

11. 如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，形成纸胚的步骤包括形成具有纤维解离剂的纸胚。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在形成纸胚的步骤包括形成多层
5 纸胚，其中纸胚的中间层包括解离剂。

蓬松且平滑的纸幅的制造方法

5 技术领域

本发明涉及纸结构，特别是涉及既蓬松又平滑的薄纸纸幅，还涉及制造这种薄纸纸幅的方法。

背景技术

10 诸如卫生薄纸，毛巾纸，和搽面纸的纸结构被广泛用在家庭和工业中。为了使这种薄纸产品更受使用者喜爱，已经作了很多努力。

一种能提供受使用者喜爱的既蓬松又柔软的纸幅的方法在1976年11月30日授予Morgan等人的美国专利3,994,771中公开，该专利在此被引作参考。改进的蓬松柔软特性可以通过双向交错的挤压和非挤压区提供，如1980
15 年3月4日授予Trokhan的美国专利4,191,609所示，该专利在此被引作参考。

另外一种能制造更受使用者喜爱的薄纸产品的方法是干燥纸结构以赋予薄纸产品更蓬松，更大的拉伸强度和撕裂强度。按这种方式制造的纸结构的实例在1987年1月20日授予Trokhan的美国专利4,637,859中进行了描
20 述，该专利在此被引作参考。美国专利4,637,859示出了分散在整个连续网状结构中的离散的圆拱形凸起，该专利在这里被引作参考。连续网状结构可以提供强度，同时相对较厚的圆拱可以提供柔软性和吸湿性。

在美国专利4,637,859中公开的造纸方法的缺点是，这种纸幅会相对地增加能量而且昂贵，并且通常需要使用穿透空气干燥设备。另外，在美国专
25 利4,637,859中公开的造纸方法会限制纸幅在扬克式烘缸上被最后干燥的速度。这种限制被认为是由于，至少部分由于，在将纸幅传送到扬克式烘缸上之前施加到纸幅上的加花图案。具体说，在U.S. 4,637,859中描述的分
30 离圆拱不会象在U.S. 4,637,859描述的连续网状结构在扬克式烘缸上那样有效地被干燥。因此，对于给定的浓度水平和定量，在扬克式烘缸上可以操作的速度是有限的。

下述文献示出了另外的制造纸幅的方法，因此被引作参考：1995年6

月 29 日以 Ampulski 等人的名义公开的美国优先权为 1993 年 12 月 20 日的国际申请 WO 95/17548; 1996 年 1 月 11 日以 Trokhan 等人名义公开的美国优先权日为 1994 年 6 月 29 日的国际申请 WO 96/00812; 1996 年 1 月 11 日以 Phan 的名义公开的美国优先权日为 1994 年 6 月 29 日的国际申请 WO 5 96/00814; 1996 年 9 月 17 日授予 Trokhan 等人的美国专利 5,556,509; 和 1996 年 8 月 27 日授予 Phan 的美国专利 5,549,790。

美国专利 4,326,000; 4,000,237; 和 3,903,342 表述了具有将纸张的表面以图案连接起来的弹性粘接剂的片状纸材。这种方法具有的缺点是, 使用粘接材料相对较昂贵, 并且难于控制生产速度。而且, 弹性粘接材料会减低纸幅的吸湿性。

通过使用一个或多个压榨毛毯在挤压压区中挤压纸幅而制造的传统薄纸可以相对较高的速度制造。传统压榨纸, 一旦干燥之后, 可被压印以对纸幅加花, 并增加纸幅的宏观厚度。例如, 在薄纸产品已经干燥后在薄纸产品上压印图案是很普通的。

但是, 压印处理通常会在损失结构其它特性的前提下对纸结构加上一个美丽的外观。具体说, 对干燥纸幅进行印花会撕裂纤维素结构中纤维之间的粘接。这种撕裂的原因是, 在纸胚纤维浆干燥之前, 粘接已经形成并且固定。纸结构干燥后, 通过印花使纤维在垂直于纸结构的平面内运动而破坏纤维与纤维的粘接。粘接断裂会造成干燥纸幅的拉伸强度的降低。另外, 印花通常在纸幅从干燥鼓上起皱之后进行。起皱之后的印花会撕裂加到纸幅的起皱图案。通过对起皱图案的压紧和拉伸, 在起皱之后的印花会在纸幅的一部分中消除起皱图案。这种结果是不理想的, 因为起皱图案提高了干燥纸幅的柔软性和柔顺性。

造纸领域的科学家和工程师为改进制造柔软, 有强度, 吸湿性好的并且能以较低的成本有效干燥的薄纸的方法进行了不懈的研究努力。

发明内容

因此, 本发明的一个目的是提供一种纸幅和一种制造允许以相对较低能量和费用较快地干燥的多区域纸幅的方法。

本发明的另一目的是提供一种制造多区域纸幅的方法, 该多区域纸幅可以在现有的造纸机(传统的或者具有穿透空气干燥能力的)加工, 不需要对造

纸机进行实质性的修改。

本发明的又一目的是提供一种纸幅和一种用于制造纸幅的方法，该纸幅具有至少两个不同的并可通过下述一个或多个特征区分的非印花的区域：厚度，标高，浓度和定量。

- 5 本发明的又一目的是提供一种纸幅和一种用于制造纸幅的方法，该纸幅具有提高的蓬松厚度，松密度(bulk density)，和吸湿能力，具有相对加花表面和相对平滑的相反表面，由此可同时提供使用者需要的纸产品的蓬松度和柔软度。

- 10 本发明的又一目的是提供一种纸幅和一种制造纸幅的方法，该纸幅几乎不需要会对吸湿性产生不良影响的诸如弹性粘接材料的粘接材料。

- 本发明提供一种形成湿法成网纸幅的方法。该方法包括下列步骤：在有孔成形件上形成造纸纤维的纸胚，纸胚具有第一表面和第二表面；将纸幅传送到纸幅支承装置上，该纸幅支承装置包括具有第一纸幅接触表面和第二纸幅接触表面的朝向纸幅侧，其中第一和第二纸幅接触表面之间的标高差小于
15 纸胚的厚度；向纸幅浓度在约 10% 至 60% 之间的纸幅第一表面加印预定图案；将纸幅传送到加热干燥表面上，其中几乎所有的纸幅第二表面邻近加热干燥表面设置；和使纸幅从加热干燥表面起皱。

- 形成纸胚的步骤最好包括形成具有纤维解离剂的纸胚。在一个实施例中，形成纸胚的步骤包括形成多层纸幅，其中纸胚的中间层包括纤维解离
20 剂。

在一个实施例中，纸幅支承装置包括脱水毛毯层，且在第一和第二纸幅接触表面之间的标高差小于约 6.0 密耳，更为优选的是小于约 2.0 密耳。

附图说明

- 25 尽管本发明以明确指明本发明权利要求保护范围的权利要求书为结尾，但通过下面结合附图的描述，本发明将得到更好的理解，其中相同的元件用相同的附图标记指明。附图中：

- 图 1 是示出根据本发明一个实施例的纸结构的第一表面的平面图，纸结构具有第一的相对较薄连续网状区域和多个分散在整个连续网状区域中的
30 相对较厚的离散区域；

图 2 是沿图 1 中的 2-2 线截取的纸结构的剖面图，示出了设置在连续

网状区域的平面中的相对较厚，离散区域；

图 3 是在图 1 和 2 示出的纸结构类型的横截面显微照相；

图 4 是在图 1 和 2 示出的纸结构类型的第一表面的照片；

图 5 是在图 1 和 2 示出的纸结构类型的第二表面的照片；

5 图 6 是在美国专利 4,637,859 中示出的纸结构类型的剖面图；

图 7A 是在美国专利 4,637,859 中示出的纸结构类型的剖面的显微照相；

图 7B 是在美国专利 4,637,859 中示出的纸结构类型的一侧的平面图；

图 7C 是图 7B 的纸幅的另一侧的平面图；

10 图 8A 是用于制造如图 1 和 2 所示类型的纸幅的装置的平面图，该装置包括脱水毛毯层和结合在脱水毛毯层上的纸幅加花层，并具有连续网状纸幅接触顶表面；

图 8B 是图 8A 中装置的沿图 8A 中的线 8B 截取的剖面图；

图 8C 是包括脱水毛毯层和纸幅加花层的装置平面图，网幅加花层包括离散网幅接触表面；

15 图 9A 示出了用于制造纸幅的具有如图 8A 和 8B 所示装置的造纸机；

图 9B 示出了将纸幅传送到如图 8B 所示的装置上以形成具有与装置贴合的第一表面和大致平滑的第二表面的纸幅；

20 图 9C 示出了放置在图 8B 所示的装置上的纸幅，其被运送到真空压力辊和 扬克式烘缸之间以将图案压印到纸幅的第一表面上，并使纸幅的第二表面附着在 扬克式烘缸上；

图 9D 示出了包括图 2 所示类型的两个纸幅的两片薄纸的剖面图，其中相对平滑的第二表面朝外；

25 图 10 是根据本发明又一实施例制造的纸幅的剖面图，并示出了设置在连续网状区域的平面内的相对较厚的离散区域，其中每个离散区域环绕一个或多个离散致密区；

图 11 是图 10 所示类型纸结构的剖面的显微照相；

图 12 是图 10 所示类型纸结构的第一表面的照片；

图 13 是图 10 所示类型纸结构的第二表面的照片；

30 图 14A 是用于制造图 10 所示类型纸结构的装置的平面图，该装置包括结合到由纺织线股形成的有孔元件上的纸幅加花层；

图 14B 示出图 14 的装置的剖视图；

图 15A 示出了使用图 14A 和 14B 的装置制造纸幅的造纸机；

图 15B 示出了传送到图 14B 中的纸幅，以形成具有与装置贴合的第一表面和大致平滑的第二表面的纸幅；

图 15C 示出了放置在图 14B 所示的装置上的纸幅，其被运送到压力辊和扬克式烘缸之间以将图案压印到纸幅的第一表面上，并使纸幅的第二表面附着在扬克式烘缸上；

图 16 是根据本发明一个实施例制造的一种纸幅的剖面图，其中纸幅包括具有解离层的多纤维层。

10 具体实施方式

图 1-2 示出了根据本发明一个实施例制造的纸幅 20，图 3-5 是图 1 和 2 所示纸结构的相片。为了比较，图 6 和 7A-C 示出了美国专利 4,637,859 中描述的类型纸幅。

根据本发明一个实施例制造的纸幅包括相对较薄区域和相对较厚区域。其中相对较厚区域设置在相对较薄区域的平面中。该纸幅是湿法铺敷的，并基本上不必干燥印花。参考图 1-5，纸幅 20 分别具有第一和第二相对的表面 22 和 24。纸幅 20 包括相对较薄的连续网状区域 30，厚度用 K 表示。与区域 30 邻接的表面 22 的部分用 32 指明，与区域 30 邻接的表面 24 的部分用 34 指明。

纸幅 20 还包括分散在整个连续网状区域 30 上的多个相对较厚的区域 50。相对较厚区域 50 的厚度用 P 表示，并且是从连续网状区域 30 的表面 32 延伸出的。与区域 50 邻接的表面 22 的部分用 52 指明，与区域 50 邻接的表面 24 的部分用 54 指明。厚度 P 大于厚度 K。较优选的是，P/K 的比值至少约为 1.5。参考图 3，P 至少约 0.3mm，较优选的是至少约 0.40mm。K 小于约 0.25mm，更优选的是小于约 0.20mm。

连续网状区域 30 和离散的，相对较厚区域 50 都可以是通过诸如起皱而缩短的。在图 1-2 中，连续网状区域的皱纹用 35 指明，并且大致垂直机器方向延伸。类似的，离散的相对较厚区域 50 也可以缩短以具有皱纹 55。

连续网状区域 30 可以是在美国专利 4,637,859 中公开的具有相对较高的密度，宏观单一平面连续网状区域。相对较厚区域 50 可如在美国专利 4,637,859 中公开的，具有相对较低的密度，并且可以是双向交错排列的。

相对较厚区域 50 设置在连续网状区域 30 的平面内。网状区域 30 的平面的标高大致由平面 23 说明(在图 2 中以直线表示)。表面 23 位于表面 32 和表面 34 的中间。尽管网状区域 30 的平面在图 2 中所示出的是平直的,但是应该理解“网状区域 30 的平面”可以包括具有曲面的表面。

5 “设置在连续网状区域 30 的平面内”这句话的描述,意味着相对较厚区域 50 包括在表面 23 之上和之下延伸的部分。如图 2 所示,较厚区域 50 的部分沿假想直线 25 延伸。沿假想直线 25 延伸的区域 50 的部分分布在表面 23 的上方和下方,由此直线 25 与表面 52 的交点位于表面 23 之上,直线 25 与表面 54 的交点位于表面 23 之下。

10 测量厚度 P 和 K 的过程,以及确定表面 23 的位置从而判断区域 50 是否设置在区域 30 的平面 23 内的过程在下文的“厚度和标高的测量”中进行描述。

与图 1-2 所示的纸幅对照,在图 6 中示出的美国专利 4,637,859 公开的纸幅 80 不具有设置在连续网状区域平面内地相对较厚区域。美国专利
15 4,637,859 公开了分布在网状区域 83 的平面中的圆拱 84。在图 6 中,圆拱 84 并不设置在网状区域 83 的平面内。如图 6 所示,圆拱 84 的下表面设置在图 6 所示的表面 23 的上方。在美国专利 4,637,859 中公开的纸幅类型的显微照相如图 7A 所示,并且该类纸幅的相对朝向表面在图 7B 和图 7C 中示出。

因此,在图 1 和 2 中示出的纸幅 20 可以具有连续网状区域 30 的强度优点,以及从相对较厚区域 50 产生的松密度,宏观厚度,吸湿性和柔软性的优点,而且与美国专利 4,637,859 公开的纸幅类型相比具有相对平滑的表面
20 24。

具体说,纸幅 20 的表面平滑度比值大于约 1.15,较优选的是大于约 1.20,更优选的是大于约 1.25,更优选的是大于约 1.30,最优选的是大于约
25 1.40,这里的表面平滑度比值是用表面 22 的表面平滑度值除以表面 24 的表面平滑度值。

在一个实施例中,纸幅 20 的表面 24 的表面平滑度值小于约 900,更优选的是小于约 850。相对表面 22 的表面平滑度值至少约为 900,更优选的是至少约为 1000。

30 表面的表面平滑度值的测量方法在下文中的“表面平滑度”中进行描述。一个表面的表面平滑度值在表面纹理越粗和越不平滑时值越大。因此,

相对较低的表面平滑度值表示相对平滑的表面。

与本发明的纸幅 20 相对照,在美国专利 4,637,859 中公开的纸幅类型样品表现出的表面平滑度比值约为 1.07,在相对表面上的表面平滑度值约为 993 和 1065。

- 5 纸幅 20 的一个优点是,组合了能提供柔软性的相对平滑表面 24,能提供相对较高蓬松性和吸湿性的相对较厚区域 50,以及为提高强度而被压缩的相对较薄、密度相对较高的网状区域 30。因此,如下文所述,纸幅 20 可以被相对较快而高效地成形和干燥。

10 具有相对平滑表面 24 的纸幅 20 在具有平滑朝外表面的多层薄纸的制造中十分有用。例如,两个或更多的纸幅 20 可以结合在一起而形成多层薄纸,从而多层薄纸的两个朝外表面由纸幅 20 的表面 24 构成,而外层的表面 22 则朝向内侧。这种多层薄纸可具有由分布在整个连续网状区域中的相对较厚的区域产生的强度和蓬松优点,而且呈现出消费者接触得到的相对平滑和柔软的朝外表面。

- 15 在图 9D 中示出了这种两层薄页纸的实例。两层纸幅 20 可通过任何合适的方式以面对面的关系结合在一起,所示合适的方式包括但不限于粘接,机械接合,超声接合,以及这些方法的组合。

20 纸幅 20 的定量为约 7 克至 70 克每平方米。纸幅 20 的宏观厚度至少约为 0.1mm,更优选的是至少约为 0.2mm,而松密度至少约为 0.12 克/立方厘米(定量除以宏观厚度)。测量定量,宏观厚度和松密度的过程将在下文中描述。

- 25 如图 1-2 所示类型的纸幅 20 的吸湿能力至少为约 20 克/克。测量吸湿能力的方法将在下文中描述。因此,纸幅 20 表现出高蓬松度纸幅所具有的吸湿性能优点,而且还有通常为传统压榨薄纸所具有的相对平滑表面的优点。

纸幅支承装置

- 30 图 8A 和图 8B 示出了用在如图 1 和 2 所示类型纸幅的制造中的纸幅支承装置 200。纸幅支承装置 200 包括脱水毛毯层 220 和纸幅加花层 250。纸幅支承装置 200 可呈连续带状形式,用于在造纸机上干燥纸幅并对纸幅加花。纸幅支承装置 200 具有第一朝向纸幅侧 202 和第二背对纸幅侧 204。在图 8A 中是第一朝向纸幅侧 202 朝向观察者时观察到的纸幅支承装置 200。

第一朝向纸幅侧 202 包括第一纸幅接触表面和第二纸幅接触表面。

在图 8A 和图 8B 中，第一纸幅接触表面是毛毯层 220 的第一毛毯表面 230。第一毛毯表面 230 设置在第一标高 231 上。第一毛毯表面 230 是纸幅接触毛毯表面。毛毯层 220 还具有背对的第二毛毯表面 232。

5 在图 8A 和 8B 中，第二纸幅接触表面是由纸幅加花层 250 提供的。结合到毛毯层 220 的纸幅加花层 250 在第一标高 261 上具有纸幅接触顶表面 260。当纸幅被运送到纸幅支承装置 200 上时，第一标高 231 和第二标高 261 的差小于该纸幅的厚度。表面 260 和 230 可以设置在同一标高上，从而使得标高 261 和 231 相同。或者，表面 260 可以稍微高于表面 230，或者表面 230 10 可以稍微高于表面 260。

标高中的差可以大于或等于 0.0 密耳，并小于 8.0 密耳。在一实施例中，标高差小于约 6.0 密耳(0.15mm)，更优选的是小于约 4.0 密耳(0.10mm)，而最优选的是小于约 2.0 密耳(0.05mm)，以保持相对平滑表面 24，如下文所述。

15 脱水毛毯层 220 是透水的，并且能接收和容纳从造纸纤维的湿纸幅压出的水。纸幅加花层 250 是不透水的，并且不接收和容纳从造纸纤维的湿纸幅压出的水。纸幅加花层 250 可具有连续网状接触顶表面 260，如图 8A 所示。或者，纸幅加花层可以是不连续的或半连续的。不连续的顶表面 260 在图 8C 中示出。

20 纸幅加花层 250 最好包括光敏树脂，其可作为液体淀积在第一表面 230 上，随后通过光照射硬化，使得纸幅加花层 250 的一部分穿透第一毛毯表面并且由此牢固地粘接在其上。纸幅加花层 250 最好并不延伸穿过毛毯层 220 的整个厚度，而是延伸穿过小于约毛毯层 220 厚度的一半，以保持纸幅支承装置 200 的柔性和可压缩性，具体说是毛毯层 220 的柔性和可压缩性。

25 合适的脱水毛毯层 220 包括例如通过针缝而接合到由纺织长丝 244 形成的支承结构上的天然或合成纤维的无纺絮垫 240。制造无纺絮垫的合适的材料包括但不限于诸如羊毛的天然纤维和诸如聚酯和尼龙的合成纤维。构成絮垫 240 的纤维纤度在约 3 克至约 20 克每 9000 米纤维长度之间。

30 毛毯层 220 可具有分层结构，并且可包括不同纤维类型和尺寸。毛毯层 220 的构成应能促进从纸幅接收的水从第一毛毯表面 230 向第二毛毯表面 232 的传输。毛毯层 220 可具有邻近第一毛毯表面 230 设置的更细的，相对更紧实的纤维。与毛毯层 220 在邻近第二毛毯表面 232 处的密度和孔尺寸相

比,毛毯层 220 在靠近第一毛毯表面 230 处具有相对较高的密度和相对较小的孔尺寸,从而将进入第一表面 230 的水运离第一表面 230。

脱水毛毯层 220 的厚度大于约 2 mm。在一个实施例中,脱水毛毯层 220 的厚度在约 2mm 至约 5mm 之间。

5 国际公开中 1996 年 1 月 11 日公开的 WO 96/00812, 1996 年 8 月 22 日公开的 WO 96/25555; 1996 年 8 月 22 日公开的 WO 96/25547, 以上文献的发明人都是 Trokhan 等人; 在 1996 年 8 月 22 日提交的名为 “Method for Applying a Resin to a Substrate for Use in Papermaking” 的美国专利申请 08/701,600; 1996 年 4 月 30 日提交的名为 “High Absorbence/Low
10 Reflectance Felts with a Pattern Layer” 的美国专利申请 08/640,452; 在 1996 年 6 月 28 日提交的名为 “Method of Making Wet Pressed Tissue Paper with Felts Having Selected Permeabilities” 的美国专利申请 08/672,293, 这些文献被引作参考, 以公开将光敏树脂施加到脱水毛毯上和公开合适的脱水毛毯为目的。

15 脱水毛毯层 220 的空气透过率低于约 200 标准立方英尺/分钟(scfm), 这里以 scfm 为单位的空气透过率是, 在脱水毛毯厚度两侧压差约为 0.5 英寸水柱的情况下, 每分钟穿过毛毯层一个平方英寸面积的空气的立方英尺数量。在一个实施例中, 脱水毛毯层 220 的空气透过率在约 5 至 200 scfm 之间, 更优选的是低于约 100scfm。

20 脱水毛毯层 220 的定量在约 800 至 2000 克/平方米之间, 平均密度(定量除以厚度)在约 0.35 克/立方厘米至约 0.45 克/立方厘米之间。纸幅支承装置 200 的空气透过率低于或等于毛毯层 220 的透过率。

一种合适的毛毯层 220 是由 Appleton Mills Company of Appleton Wisconsin 制造的 Amflex 2 Press Felt。毛毯层 220 的厚度约为 3mm, 定量
25 约为 1400 克/平方米, 空气透过率约为 30 scfm, 并具有双层支承结构, 该支承结构具有 3 股多丝的顶部和底部经线及 4 股缆状单丝的垂直于机器方向的纬线。絮垫 240 可包括聚酯纤维, 其在第一表面 230 上的纤维纤度约为 3 但尼尔, 而在第一表面 230 之下的絮垫衬底中的纤度在约 10-15 但尼尔之间。

30 在图 8A 中示出的纸幅支承装置 200 具有纸幅加花层 250, 其具有连续的网状纸幅接触顶表面 260, 该表面中具有多个离散的开口 270。开口 270

的合适形状包括但不限于,圆形,在机器方向(图 8A 中的 MD)加长的椭圆形,多边形,不规则形状,或这些形状的组合。如图 8A 所示,连续网状顶表面 260 的投影表面面积是纸幅支承装置 200 投影面积的约 5% 至 75%,并且最好是装置 200 的投影面积的 25% 至 50%。

5 在图 8A 所示的实施例中,连续网状顶表面 260 在装置 200 的每平方英寸投影面积中具有小于约 700 个离散的开口,并且最好如图 8A 所示在装置 200 的每平方英寸投影面积中具有约 10 个至约 400 个离散的开口 270。离散开口 270 可以如 1987 年 1 月 20 日授权的美国专利 4,637,859 中公开的那样,在机器方向(MD)或垂直于机器方向双向交错排列。在一个实施例中,开口
10 270 可以是交叠的,或者是双向交错排列的,开孔尺寸和间隔的设计使得在机器方向和垂直于机器方向开口 270 的边缘都能彼此延伸穿过,使得平行于机器方向或垂直于机器方向所划的任何直线将穿过至少一些开口 270。

造纸方法描述

根据本发明的纸结构 20 可以通过如图 9A, 9B 和 9C 所示的造纸装置制
15 造。参考图 9A, 在本发明的纸结构 20 的制造方法开始, 是提供处于浆液状态的造纸纤维的含水悬浮液, 并将造纸浆液从网前箱 500 淀积到有孔的透水的成形元件, 例如成形带 542 上, 随后, 形成由成形带 542 支承的造纸纤维的纸胚(embryonic web)543。为了简化, 成形带 542 表示成单一的, 连续的改良型造纸长网。应该理解的是, 也可以使用本领域公知的任何不同的双网成
20 形器。

各种形式的木浆通常包括在本发明中使用的造纸纤维。但是, 也可以使用其它纤维素纤维, 诸如棉短绒, 蔗渣, 尼龙等的纤维浆, 并且所有这些都是要求保护范围内的。在这里, 有用的木浆包括诸如牛皮纸浆, 亚硫酸盐和硫酸盐纸浆, 以及包括诸如磨制木浆, 热磨机械浆和化学-热磨机械浆(CTMP)
25 的机械纸浆。另外也可以采用从落叶的和针叶的树木中得到的纸浆。

硬木纸浆和软木纸浆以及这两种纸浆的混合物都可以被采用。在这里
“硬木纸浆”是指从落叶树木(被子植物)的木质材料中得来的纤维纸浆; “软木纸浆”是指从针叶树木(裸子植物)的木质材料中得来的纤维纸浆。诸如桉树的具有平均纤维长度约为 1.00mm 的硬木纸浆特别适于下文所述的柔软性
30 特别重要的薄纸幅; 而具有平均纤维长度约为 2.5mm 的软木牛皮纸浆则优选用在要求强度的场合。从再生纸得来的纤维也可以用于本发明, 再生纸可以

包括上述任一种纤维，同时还包括其它诸如填料、粘接剂等用于促进原始造纸的非纤维材料。

纸的配料中可包括不同的添加剂，包括但不限于诸如湿强度粘合材料、干强度粘合材料的纤维粘合材料和化学软化成分。合适的湿强度粘合剂包括但不
5 但不限于如由 Hercules Inc. Wilmington, Delaware 提供的注册商标为 KYMENE® 557H 的聚酰胺-表氯醇树脂的材料。合适的暂时湿强度粘接剂包括但不
10 限于诸如由 National Starch Chemical Corporation, New York, New York 销售的商品名为 NATIONAL STARCH® 78-0080 的改性淀粉粘接剂。合适的干强度粘接剂包括诸如羧甲基纤维素和阳离子聚合物(如 ACCO® 711) 的材料。ACCO®系列的干强度材料可以从 American Cyanamid Company of Wayne, New Jersey 购得。

较优选的是，淀积在成形网上的纸配料中包括在纸幅干燥时防止一些纤维形成纤维胶结的解离剂。解离剂与在干燥起皱工序中提供给纸幅的能量结合会造成纸幅的一部分不疏松(debulk)。在一个实施例中，解离剂可以被施加
15 到形成位于两个或更多层之间的中间纤维层的纤维中。中间层作为纤维外层之间的解离层。由此起皱能量则沿解离层使纸幅的一部分不疏松。纸幅的不疏松可以造成空穴 310(图 16)。

结果，纸幅可以制作成具有相对光滑的表面，用以在扬克式烘缸上进行有效干燥。但是，由于在起皱刮刀上的不疏松，干燥的纸幅还可具有不同的
20 密度区，包括连续网状的相对高密度区和离散的相对低密度区，这是由起皱工序产生的。

合适的解离剂包括诸如那些在 1994 年 1 月 18 日授予 Phan 等人的美国专利 5,279,767 中公开的化学软化成分。合适的化学可降解的化学软化成分在 1994 年 5 月 17 日授予 Phan 等人的美国专利 5,312,522 中公开。美国专利
25 5,279,767 和 5,312,522 在这里被引作参考。这些合适的化学软化成分可以用作解离剂，用于防止在构成纸幅的一层或多层纤维中的纤维与纤维的胶结。

一种合适的用于在构成纸幅 20 的一层或多层纤维中提供纤维脱胶的软化剂使包括 DiEster di(轻度硬化)Tallow Dimethyl Ammonium Chloride 的造纸添加剂。一种合适的软化剂是可以从 Witco Company of Greenwich, CT 购得
30 的 ADOGEN®牌的造纸添加剂。

虽然也可以采用不是水的液体中的悬浮液，但纸胚 543 最好是从含水的

造纸纤维悬浮液制备的。纤维悬浮在载体中，浓度为约 0.1% 至 0.3%。悬浮液，纸浆，纸幅，或其它系统的百分浓度定义为：将在系统中考虑到的干纤维的重量除以系统的整个重量的商再乘以 100。纤维重量常常是基于骨状干纤维表述的。

5 纸胚 543 可以在连续的造纸工序中形成，如图 9A 所示，或者，可采用诸如手巾制造工序的分批工序。在造纸悬浮液淀积在成形带 542 上之后，通过用本领域技术人员公知的技术去除含水的悬浮介质的一部分来加工纸胚 543。纸胚通常是单一平面的，并且通过使用任何合适的成形带 542 而将纸胚加工成具有大致平滑的，宏观上为单一平面的第一和第二表面。

10 真空箱，成形板，脱水板及类似物可以用来实现将水从悬浮液中去除。纸胚 543 与成形带 542 一起绕回转辊子 502 前进，并且被带到纸幅支承装置 200 的附近。

制造纸结构 20 的下一步包括将纸胚 543 从成形带 542 传送到装置 200 上，并将传送来的纸幅(在图 9B 中用 545 指明)支承在装置 200 的第一侧 202 15 上。在纸幅被传送到装置 200 的点上，纸胚的浓度最好在约 5% 至 20% 之间。

纸幅被传送到装置 200，使得被传送纸幅 545 的第一表面 547 被装置 200 的表面 202 支承并与其贴合，纸幅 545 的一些部分支承在表面 260 上，而纸幅的另外一些部分支承在毛毯表面 230 上。纸幅的第二表面 549 保持处于大致平滑、宏观为单层的构型。参考图 9B，纸幅支承装置 200 的表面 260 和表 20 面 230 之间的标高差足够小，使得纸胚在被运送到装置 200 时其第二表面保持大致平滑且宏观为单层。具体说，表面 260 和表面 230 在标高上的差应该小于在传送点纸胚的厚度。

将纸胚 543 传送到装置 200 上的步骤，至少部分上，可通过向纸胚施加有差别的流体压力而实现，例如，纸胚 543 可以通过在图 9A 中示出的真空 25 源 600(例如真空靴或真空辊)而被真空地从成形带 542 传送到装置 200 上。一个或多个附加的真空源 620 可以设置在纸胚传送点的下游，以提供进一步的脱水。

纸幅 545 在装置 200 上沿机器方向(图 9A 中的 MD)被送到位于真空压辊 900 和加热 扬克式烘缸 880 的坚硬表面之间的压区 800 中。参考 9C，蒸汽罩 2800 被设置在压区 800 的上游。在纸幅 545 的表面 547 被送过真空压力 30 辊 900 的真空提供部分 920 时，蒸汽罩 2800 将蒸汽导入到纸幅 545 的表面

549 上。

蒸汽罩 2800 安装在与提供真空提供部分 920 的一部分相对的位置上。

真空提供部分 920 将蒸汽吸入纸幅 545 和毛毯层 220。由真空 2800 提供的蒸汽加热了纸幅 545 和毛毯层 220 中的水，由此减少了纸幅和毛毯层 220 中的水的粘性。因此，纸幅和毛毯层 220 中的水可以更容易地由辊子 900 提供的真空去除。

蒸汽罩 2800 在小于约 15psi 的压力下，可以对每磅干燥纤维提供约 0.3 磅饱和蒸汽。真空提供部分 920 在表面 204 可提供约 8 至 12 英寸汞柱的真空，优选的是约 3 至 12 英寸汞柱的真空。合适的真空压力辊 900 是由 Winchester Roll Products 生产的抽吸压力辊。合适的蒸汽罩 2800 是由 Measurex-Devron Company of North Vancouver , British Columbia , Canada 制造的，型号为 D5A。

真空提供部分 920 与真空源(未示出)相连通。真空提供部分 920 相对于辊子 900 的转动表面 910 静止。表面 910 可以是钻孔的或开槽的表面，真空通过该表面被施加到表面 204 上。表面 910 在图 9C 所示的方向转动。当纸幅和装置 200 运行通过蒸汽罩 2800 和压区 800 时，真空提供部分 920 在纸幅支承装置 200 的表面 204 上提供真空。尽管示出了一个的真空提供部分 920，在其它的实施例中，可以设置分离的真空提供部分，每个部分在装置 200 绕辊子 900 前进时在表面 204 上提供不同的真空。

扬克式烘缸通常包括蒸汽加热钢鼓或铁鼓。参考图 9C，纸幅 545 支承在装置 200 上地被运送到压区 800 中，使得纸幅的大致平滑的第二表面 549 可以被传送到表面 875 上。在压区的上游，在将纸幅传送到表面 875 上的一点之前，喷嘴 890 向表面 875 施加粘结剂。

粘接剂可以是聚乙烯醇基的粘接剂。或者，粘接剂可以是由 Hercules Company of Wilmington Delaware 制造的 CREPTROL®牌粘接剂。也可以使用其它的粘接剂。通常，在一些实施例中，被传送到扬克式烘缸 880 上的纸幅的浓度大于约 45%，可以使用聚乙烯醇基的起皱粘接剂。而当浓度低于约 40% 时，可以使用诸如 CREPTROL®牌的粘接剂。

粘接剂可以直接施加到纸幅上，或间接施加到纸幅上(例如通过施加到扬克式烘缸表面 875)等多种方式。例如，粘接剂可以微滴的形式喷洒到纸幅上，或喷洒到扬克式烘缸表面 875 上。或者，粘接剂也可以通过传送辊或刷

子施加到表面 875 上。在另外的实施例中，起皱粘接剂可以在造纸机的湿端施加到纸配料上，例如将粘接剂加到网前箱 500 中的纸配料中。每吨在扬克式烘缸 880 上干燥的纸纤维可以加入大约 2 磅至约 4 磅的粘接剂。

当纸幅在装置 200 上运载并通过压区 800 时，辊子 900 的真空提供部分
5 920 在纸幅支承装置 200 的表面 204 上提供真空。而且，当纸幅在装置 200 上运载并通过压区 800 时，在真空压力辊 900 和干燥器表面 880 之间，纸幅支承装置 200 的纸幅加花层 250 将与表面 260 相对应的图案加到纸幅 545 的第一表面 547 上。由于第二表面 549 是大致平滑、宏观的单一平面的表面，在纸幅被运送通过压区 800 时，几乎全部的第二表面 549 被定位并粘接在干
10 燥表面 875 上。在纸幅被运送通过压区 800 时，第二表面 549 被支承在平滑表面 875 上，以保持大致的平滑、宏观的单一平面构型。因此，预定的图案加到纸幅 545 的第一表面 547 上，而第二表面 549 则保持大致平滑。当纸幅 545 被送到表面 875 上并且表面 260 的图案被加到纸幅上时，纸幅 545 的浓度最好在约 20% 至约 60%。

15 在纸幅被送过压区 800 时，据信在加热表面 875 可以使纸幅 545 中的水沸腾。而且，据信真空压力辊 900 提供的真空可以将沸腾的水从纸幅通过毛毯层 220 上未被纸幅加花层 250 覆盖的部分抽出。

不必用理论限制，据信作为使几乎所有第二表面 549 都定位在扬克式烘缸表面 875 上的结果，纸幅 545 在扬克式烘缸上的干燥要比纸幅可能发生的
20 只有第二表面的选择部分放置在扬克式烘缸的情况下更为有效。具体说，据信通过将大致全部第二表面 549 定位在扬克式烘缸表面 875 上，则同时具有蓬松性，柔软性，且定量至少为约 8 lbs/3000 平方英尺，优选的是至少为约 10 lbs/3000 平方英尺的上述加花纸幅可以在扬克式烘缸 880 上从浓度低于约 50%，更优选的是低于约 30%，被干燥到浓度至少为约 90%，更优选的是
25 至少约 95%，同时在纸幅速度至少约为 4500 英尺/分钟，更优选的是至少约为 5000 英尺/分钟的情况下，以每小时至少约 11 吨的脱水率进行脱水。

具体说，相信本发明允许定量至少约为 8 磅/300 平方英尺，更优选的是至少为约 10 磅/平方英尺的纸幅 545 在扬克式烘缸的速度至少约为 4500 英尺/分钟的情况下能在扬克式烘缸上从相对较低的浓度被干燥到相对较高的
30 浓度。特别是，据信本发明允许具有上述定量特征的纸幅 545 在扬克式烘缸的速度至少约为 4500 英尺/分钟，更优选的是至少约为 5000 引出/分钟，最

优选的是至少为约 6000 英尺/分钟的情况下，能在 扬克式烘缸上从浓度低于约 30%，更优选的是浓度低于 25% (当纸幅被传送到鼓 880 上时) 被干燥到浓度至少为约 90%，更优选的是至少为约 95% (当纸幅通过起皱而从鼓上移开时)。

- 5 为了进行对比，据信，在美国专利 4,637,859 公开的，具有连续网状和分散圆拱的，并且定量至少为约 10 磅/3000 平方英尺的纸的干燥时，如果要将纸在 扬克式烘缸上从浓度约 30% 干燥到 90%，扬克式烘缸的速度不能象 3500 英尺/分钟那么高。通常，在美国专利 4,637,859 中公开的纸类型在 扬克式烘缸的上游被预干燥以使其到达 扬克式烘缸时的浓度为约 60% 至 70%。
- 10 不必由理论限定，相信如果美国专利 4,637,859 中公开的纸类型不使用预干燥器干燥，则 扬克式烘缸的速度被限制到低于约 3000 英尺/分钟。

制造纸结构 20 的最后一步包括用刮刀 1000 使纸幅 545 从表面 875 起皱，如图 9A 所示。不必由理论限定，相信由刮刀 1000 对纸幅 545 加入的能量，对纸幅的至少一些部分，特别是那些未被纸幅加花表面 260 进行印花的
15 那些部分，进行了蓬松或松散。因此，用刮刀 1000 使纸幅从表面 875 起皱的步骤提供了一种纸幅，其具有与加到纸幅第一表面上的图案相对应的第一密实相对较薄区域，和第二相对较厚区域。通常，刮刀的倾角约 25 度，并相对于 扬克式烘缸设置，以提供约为 81 度的冲击角。

示出的纸结构 20 由于在连续区域 30 和离散区域 50 中都已起皱而表现出缩短。在区域 30 中的起皱频率与在区域 50 中的起皱频率不同。通常，在
20 区域 50 中的起皱频率低于在连续网状区域 30 中的起皱频率。

在另一实施例中，纸幅加花装置 200 可以具有树脂加花层 250，其形成了接合在脱水毛毯层 220 上的多个分离的纸幅接触顶表面 260，如图 8C 所示的平面图。在图 8C 中，纸幅接触毛毯表面 230 为环绕分散的表面 260 的连
25 续网状形式。这种装置可以用于形成根据本发明的纸幅，其中纸结构包括多个分散在相对较厚的连续网状区域中的相对较薄的离散区域。

在本发明的另外的实施例中，纸幅支承装置 200 可包括设置在具有纺织股线织物的有孔背景元件上的树脂层。参考图 14A-15C，装置 200 可包括设置在纺织织物 1220 的树脂层 250。树脂层 250 可包括形成了离散开口 270
30 的连续网状的纸幅接触顶表面 260，如图 14A 所示。纺织织物 1220 包括机器方向股线 1242 和垂直机器方向股线 1241。

在图 14A 和 14B 中，在第一标高 1231 上的第一接触表面由位于股线 1241 和 1242 的交叉点上的离散的棱纹表面 1230 提供。股线 1241 和 1242 的顶表面可以被砂磨或用其它方式研磨以提供相对较平的，大致呈椭圆形的棱纹表面 1230(椭圆形的细节未在图 14A 中示出)。第二纸幅接触表面由纸幅加花层 250 提供。与纺织织物 1220 接合的纸幅加花层 250 具有处于第二标高 261 的纸幅接触顶表面 260。

在第一标高 1231 和第二标高 261 之间的差小于当纸幅被传送到纸幅支承装置 200 时纸幅的厚度。连续表面 260 和离散表面 1230 可以设置在同一标高上，从而标高 1231 和 261 相同。或者，表面 200 可以稍微高于表面 1230，或者表面 1230 稍微高于表面 260。

标高的差可以大于或等于 0.0 密耳，并小于 5.0 密耳。在一个实施例中，标高的差小于约 4.0 密耳(0.10mm)，更优选的是小于约 2.0 密耳(0.05mm)，最优选的是小于约 1.0 密耳(0.025mm)，以保持相对平滑的表面 24，如下文所述。

在图 14A 和 14B 中示出的纸幅支承装置 200 可以用于加工如图 10-13 所示的纸幅。参考图 10，纸幅 20 包括与表面 260 相对应的连续网状的相对较薄区域 30，和多个分散在整个连续网状区域 30 中的离散的相对较厚区域 50。区域 50 与表面 260 中的开口相对应。每个相对较厚区域 50 环绕至少一个压实区域 70。压实区域 70 与纺织织物 1220 的表面 1230 相对应。

参考图 11，P 至少约 0.35mm，优选的是至少约 0.44mm。K 至少约 0.20mm，优选的是至少约 0.10mm。

图 15A-15C 示出了使用纸幅支承装置 200 的图 10 所示纸幅 20 的成形。如上文参照图 9A-9C 所描述的，具有第一和第二平滑表面的纸胚 543 在成形网 542 上成形，并被传送到纸幅支承装置 200。纸幅 543 被真空传送到装置 200，以提供支承在装置 200 上的纸幅 545。如图 15B 所示，第一表面 547 与表面 260 和表面 1230 贴合，第二表面 549 保持大致平滑、宏观单一平面的表面。

与图 9A-9C 对比，接着纸幅 545 和纸幅支承装置 200 被运送过穿透空气干燥装置 650 中，其中在纸幅被装置 200 支承的同时，加热空气被导入而穿过纸幅 545。加热空气被导入表面 549，以穿透纸幅 545，并接着穿透装置 200。

穿透空气干燥装置 650 可以用于将纸幅从浓度约 30% 干燥到 70%。授予 Sisson 的美国专利 3,303,576 和授予 Ensign 等人的美国专利 5,247,930 在这里被引作参考，以示出用于本发明实际操作中的合适的穿透空气干燥装置。

5 部分干燥的纸幅 545 和装置 200 被引入穿过在压力辊 900 和 扬克式烘缸 880 之间形成的压区 800。在纸幅被运送过压区 800 的过程中，连续网状表面 260 和离散表面 1230 被压入纸幅 545 的表面 547 中。由喷嘴 890 供给的粘接剂 890 用于将基本上所有大致平滑表面 549 附着到加热的 扬克式烘缸 880 的表面 875 上。

10 图 16 是纸结构 20 的截面图，示出了根据本发明实施例的纸幅，其中纸幅具有用 301,302 和 303 指明的三个纤维层。具有分层结构的纸幅可以使用在图 8A,B 和 9A-C 或者在图 14A,B 和 15A-C 中示出的造纸设备和方法制造。

尽管在图 9A 中示出了一个成形网 542，应该理解的是其它成形网构型也可以与一个或多个网前箱一起使用，每个网前箱具有提供一层或多层纤维配料的 15 能力，从而提供多层纸幅。授予 Morgan 等人的美国专利 3,994,771 和授予 Carstens 等人的美国专利 4,300,981 以及具有相同转让人的以 Phan 和 Trokhan 的名义在 1996 年 10 月 24 日提出的名为“Layered Tissue Having Improved Functional Properties”美国专利申请公开了分层结构，这些文献在这里被引作参考。可以使用不同类型的成形网构型，包括双网成形装置。或者，20 可以采用不同类型的网前箱设计以提供具有一层或多层纤维层的纸幅。

参考图 16，一个或多个网前箱可以用于将与层 301,302 和 303 相对应的三层配料传送到成形网 542 上，从而使纸胚包括层 301,302 和 303。第一层 301 可包括邻近纸幅第一表面 22 的相对较长造纸纤维。在第一层 301 中的相对较长造纸纤维可以包括诸如平均纤维长度为约 3mm 或更长的北方软木纤维的软木纤维。第二层 302 可包括邻近纸幅第二表面 24 的相对较短造纸纤维。在第二层 302 中的相对较短造纸纤维可以包括诸如平均纤维长度为约 1.5mm 或更短的桉树纤维的硬木纤维。25

第三层 303 设置在第一层 301 和第二层 302 之间。第三层可为解离层，其特征是具有空穴 310，在该空穴 310 中几乎没有纤维。这种空穴 310 在图 3 和 11 的显微照相中示出。30

特别是，这种空穴可以位于相对较厚区域 50 中。第三层可包括解离剂，

诸如 ADOGEN 牌添加剂，以减少在第三层 303 中纤维与纤维之间的胶结，由此促进在层 303 中纤维结构的打开，从而提供空穴空间 310。第三层 303 可包括软木纤维，硬木纤维，或硬木或软木纤维的组合。

在又一实施例中，层 301 和 302 可分别包括相对较短的硬木纤维，而第三层可包括相对较长的软木纤维。例如，层 301 和 302 可分别主要由桉树纤维构成，而第三层 303 可由相对较长的北方软木纤维构成。

或者，也可以采用其它的方法促使纸幅更为蓬松或促进纸幅中间外侧纤维脱胶。授予 Kearney 等人的美国专利 4,225,382 在这里被引作参考，目的是公开由被内层分开的胶结层组成的多层纸幅。

10 实例

除非特别指明，所有的百分比为基于干纤维重量的重量百分比。

实例 1：

本实例为采用如图 14A,B 和图 15A-C 所示的造纸装置制造的三层薄纸幅。

15 在传统碎浆机中制备 NSK 的 3% 重量百分比的含水浆液。将暂时湿强度树脂(即，由 National Starch and Chemical Corporation of New-York, NY 出售的 National starch 78-0080)的 2% 重量百分比的含水溶液以 0.2% 干纤维重量百分比(湿强度树脂的重量与干纤维重量的比例为 0.002)的比例添加到 NSK 浆管中。NSK 浆液在混合浆泵中稀释到 0.2% 的浓度。接着，在传统碎浆机
20 中制备桉树纤维的 3% 重量百分比的含水浆液。将解离剂(即，ADOGEN® 442)的 2% 重量百分比的含水溶液以 0.1% 干纤维重量百分比的比例添加到桉树纤维原料管中。桉树浆液在混合浆泵中稀释到 0.2% 的浓度。

三个独立处理的配料液流(液流 1 = 100% NSK；液流 2 = 100% 桉树；液流 3 = 100% 桉树)通过网前箱保持隔离，并淀积到改良型造纸长网上，以形
25 成包括两个外桉树层和一个中间 NSK 层的三层纸胚。通过改良型造纸长网进行脱水，并且用挡水板和真空箱辅助脱水。改良型造纸长网是 5-梭道，缎纹织造构型，每英寸中在机器方向具有 110 根单股线，在垂直机器方向具有 95 根单股线。

湿纸胚从改良型造纸长网真空传送到纸幅支承装置 200 上，在传送点的
30 纤维浓度约 8%，其中纸幅支承装置 200 包括具有纺织织物 1220 的有孔背景元件和由光敏树脂制成的纸幅加花层 250。约 16 英寸汞柱的压力差用于将纸

幅传送到纸幅支承装置 200 上。有孔背景元件是 5-梭道，缎纹织造构型，每英寸中在机器方向具有 68 根单股线而在垂直机器方向具有 51 根单股线，机器方向股线的直径为约 0.22mm，垂直机器方向股线的直径为约 0.29 mm。这种有孔背景元件是由 Appleton Wire Company, Appleton, Wisconsin 生产的。

纸幅加花层 250 具有连续网状纸幅接触表面 260，其投影面积占纸幅支承装置 200 投影面积的约 30% 至 40% 之间。有孔背景元件的纸幅接触表面 1230 的标高 1231 和连续网状纸幅接触表面 260 的标高 261 的差为约 0.001 英寸(.0254mm)。

10 纸幅被传送到装置 200 上，以提供支承在装置 200 上的并具有大致平滑的第二表面 549 的纸幅 545，如图 15B 所示。进一步的脱水由真空辅助排水和穿透空气干燥完成，如装置 600,620 和 650 所指明的，直到纸幅的纤维浓度为约 65%。

15 在压区 800 处向扬克式烘缸的传送是用压力辊子 900 实施的。表面 250 和表面 1230 被加印在纸幅 545 的第一表面 547 上，以提供加花表面 547。大致所有的第二表面 549 都用聚乙烯醇基的起皱粘接剂附着在扬克式烘缸 880 的表面 875 上。在压区 800 中的压区压力至少为约 400pli。

20 在纸幅被刮刀 1000 从表面 875 上干燥起皱之前，纸幅浓度增加到约 90% 至 100%。刮刀具有约 25 度的倾角，并且相对扬克式烘缸设置以提供约 81 度的冲击角度；扬克式烘缸在约 800 fpm(英尺/分钟)(244 米/分钟)下运行。干燥纸幅以 650 fpm(200 米/分钟)的速度被加工成纸卷。

根据上述工序制造的纸幅被转换成三层、单片卫生薄纸。单片卫生薄纸的定量为约 17.5 磅/3000 平方英尺，含有约 0.02% 重量百分比的暂时湿强度树脂，和约 0.01% 重量百分比的解离剂。

25 重要的是，生产出的单片卫生薄纸是柔软的、吸湿的且适于用作卫生薄纸。单片卫生薄纸具有下述特征：

定量：	17.5 lb/3000ft ² (28.5 gm/m ²)
宏观厚度：	13.6 密耳 (0.0136 英尺)
松密度：	0.08 克/立方厘米
30 表面 22 的表面平滑度：	890
表面 24 的表面平滑度：	1070

平滑度比值： 1.20

实例 2

5 本实例为采用如图 14A,B 和图 15A-C 所示的造纸装置制造的两层薄纸幅。

在传统碎浆机中制备 NSK 的 3%重量百分比的含水浆液。将暂时湿强度树脂(即, 由 American Cyanamid Company of Stanford, Ct. 生产的 PAREZ® 750)的 2%的含水溶液以 0.2%干纤维重量百分比的比例添加到 NSK 浆管中。NSK 浆液在混合浆泵中稀释到 0.2%的浓度。接着, 在传统碎浆机中制
10 备桉树纤维的 3%重量百分比的含水浆液。将解离剂(即, 由 Witco Corporation of Dublin, OH 生产的 ADOGEN® 442)的 2%重量百分比的含水溶液以 0.1%干纤维重量百分比的比例添加到桉树纤维原料管中。桉树浆液在混合浆泵中稀释到 0.2%的浓度。

两个配料液流(液流 1 = 100% NSK/液流 2 = 100% 桉树)在网前箱中混
15 合, 并淀积到改良型造纸长网 542 上, 以形成包括 NSK 和桉树纤维的纸胚。通过改良型造纸长网进行脱水, 并且用挡水板和真空箱辅助脱水。改良型造纸长网是 5-梭道, 缎纹织造构型, 每英寸中在机器方向具有 110 根单股线, 在垂直机器方向具有 95 根单股线。

湿纸胚从改良型造纸长网真空传送到纸幅支承装置 200 上, 在传送点的
20 纤维浓度约 8%, 其中纸幅支承装置 200 包括纺织织物 1220 和具有连续网状表面 260 的纸幅加花层 250。

湿纸胚从改良型造纸长网真空传送到纸幅支承装置 200 上, 在传送点的纤维浓度约 8%, 以提供具有大致平滑、宏观上为单一平面的表面 549 及与表面 1230 和表面 260 贴合的表面 547 的纸幅。约 16 英寸汞柱的压力差用于
25 将纸幅传送到装置 200 上。纺织织物 1220 是 3-梭道, 缎纹织造构型, 每英寸中在机器方向具有 79 根单股线, 在垂直机器方向具有 67 根单股线, 机器方向股线的直径为约 0.18mm, 垂直机器方向股线的直径为约 0.21 mm。这种有孔背景元件是由 Appleton Wire Company, Appleton, Wisconsin 生产的。

纸幅加花层 250 具有连续网状纸幅接触顶表面 260, 其投影面积占纸幅
30 支承装置 200 投影面积的约 30%至 40%之间。纸幅接触表面 1230 的标高 1231 和表面 260 的标高 261 的差为约 1 密耳(0.001 英寸, 0.0254mm)。

纸幅 545 的进一步的脱水由真空辅助排水和穿透空气干燥完成, 如装置 600,620 和 650 所指明的, 直到纸幅的纤维浓度为约 65%。在压力辊子 900 和 扬克式烘缸 880 之间形成的压区 800 处实施纸幅向 扬克式烘缸的传送。

表面 250 和表面 1230 被加印在纸幅 545 的第一表面 547 上, 以提供加花表面 547。大致所有的第二表面 549 都用聚乙烯醇基的起皱粘接剂附着在 扬克式烘缸 880 的表面 875 上。在压区 800 中的压区压力至少为约 400pli。

在纸幅被刮刀 1000 干燥起皱之前, 纸幅浓度增加到约 90% 至 100%。刮刀具有约 25 度的倾角, 并且相对 扬克式烘缸设置以提供约 81 度的冲击角度; 扬克式烘缸在约 800 fpm(英尺/分钟)(约 244 米/分钟)速度下运行。干燥 10 纸幅以 650 fpm(200 米/分钟)的速度被加工成纸卷。

根据上述工序制造的纸幅被加工成双片浴巾纸。每片的定量为约 12.8 磅/3000 平方英尺, 含有约 0.02% 重量百分比的暂时湿强度树脂, 和约 0.01% 重量百分比的解离剂。

生产出的单片卫生薄纸是柔软的、吸湿的且适合用作浴巾纸。每单片具 15 有下述特征:

定量:	12.8 lb/3000 ft ² (23.5 gm/m ²)
宏观厚度:	11.4 密耳 (0.0136 英尺)
松密度:	0.07 克/立方厘米
表面 22 的表面平滑度:	850
20 表面 24 的表面平滑度:	1006
平滑度比值:	1.18

实例 3

本实例提供一种 2 片薄纸, 每片具有 3 层, 且每片采用如图 8A,B 和图 25 9A - C 所示的造纸装置制造。

使用传统碎浆机制备北方软木牛皮纸浆(NSK)纤维的 3% 重量百分比的含水浆液。将暂时湿强度树脂(即, 由 National Starch and Chemical Corporation of New-York, NewYork 出售的 National Starch 78-0080)的 2% 的含水溶液以 0.2% 干纤维重量百分比的比例添加到 NSK 浆管中。NSK 浆液在混合浆泵中 30 稀释到 0.2% 的浓度。接着, 使用传统碎浆机制备桉树纤维的 3% 重量百分比的含水浆液。将解离剂(即, 由 Witco Corporation of Dublin, OH 生产的

ADOGEN® 442)的 2%重量百分比的含水溶液以 0.1%干纤维重量百分比的比例添加到其中一个桉树纤维原料管中。桉树浆液在混合浆泵中稀释到 0.2%的浓度。

三个独立处理的配料液流(液流 1 = 100%NSK; 液流 2 = 100%用解离剂涂覆的桉树纤维; 液流 3 = 100%桉树)通过网前箱保持隔离, 并淀积到改良型造纸长网上, 以形成包括外桉树层、脱胶桉树层和 NSK 层的三层纸胚。通过改良型造纸长网进行脱水, 并且用挡水板和真空箱辅助脱水。改良型造纸长网是 5-梭道, 缎纹织造构型, 每英寸中在机器方向具有 110 根单股线, 在垂直机器方向具有 95 根单股线。

湿纸胚从改良型造纸长网传送到纸幅支承装置 200 上, 在传送点的纤维浓度约 8%, 其中纸幅支承装置 200 具有脱水毛毯层 220 和感光树脂纸幅加花层 250。

脱水毛毯层 220 是由 Appleton Mills of Appleton, Wisconsin 生产的 Amflex 2 Press Felt。毛毯层 220 包括聚酯纤维的絮垫。絮垫的表面纤维纤度为约 3 但尼尔, 基底的纤维纤度为约 10-15 但尼尔。毛毯层 220 的定量为约 1436 gm/m², 厚度为约 3mm, 且透气率在约 30 至 40scfm 之间。

纸幅加花层 250 具有连续网状纸幅接触表面 260, 其投影面积占纸幅支承装置 200 投影面积的约 30%至 40%之间。表面 260 的标高 261 和表面 230 的标高 231 的差为约 0.005 英寸(0.127 mm)。

纸胚被传送到装置 200 上, 以提供支承在装置 200 上的并具有大致平滑的第二表面 549 的纸幅 545。在真空传送点用约为 20 英寸汞柱的压力差实现传送。

进一步的脱水由真空辅助排水和穿透空气干燥完成, 如通过装置 620, 直到纸幅的纤维浓度为约 25%。纸幅 545 又被送到与蒸汽罩 2880 邻近的位置上, 并送入在真空压力辊 900 和扬克式烘缸 880 之间形成的压区 800 之间。

在压区 800 中, 通过以约为 400pli 的压区压力挤压处于真空压力辊 900 和扬克式烘缸 880 之间的纸幅 545 和纸幅支承装置 200, 表面 260 被加印在纸幅 545 的第一表面 547 上。采用起皱粘接剂将纸幅附着在扬克式烘缸上。在用刮刀对纸幅干燥起皱之前, 纸幅浓度已增加为至少约 90%。刮刀具有约 25 度的倾角, 并且相对扬克式烘缸设置以提供约 81 度的冲击角度; 扬克式烘缸在约 800 fpm(英尺/分钟)(约 244 米/分钟)下运行。干燥纸幅以 650

fpm(200米/分钟)的速度被加工成纸卷。

根据上述工序制造的纸幅被转换成两片的浴面薄纸。每单片包括三层纤维层。两片卫生薄纸含有约 1.0% 的暂时湿强度树脂和约 0.1% 的解离剂。

每片具有下述特征：

5	定量：	9.8 lb/3000ft ² (15.9 gm/m ²)
	宏观厚度：	6 密耳
	松密度：	0.10 克/立方厘米
	表面 22 的表面平滑度：	740
	表面 24 的表面平滑度：	960
10	平滑度比值：	1.30

实例 4

本实例提供一种采用如图 8A,B 和 9A-C 所示的造纸装置制造的薄纸幅。

- 15 在传统碎浆机中制备北方软木牛皮纸浆纤维的 3% 重量百分比的含水浆液。将暂时湿强度树脂(即, PAREZ® 750)的 2% 的含水溶液以 0.2% 干纤维重量百分比的比例添加到 NSK 浆管中。NSK 浆液在混合浆泵中稀释到 0.2% 的浓度。接着, 在传统碎浆机中制备桉树纤维的 3% 重量百分比的含水浆液。将解离剂(即, ADOGEN® 442)的 2% 重量百分比的含水溶液以 0.1% 干纤维
- 20 重量百分比的比例添加到桉树纤维原料管中。桉树浆液在混合浆泵中稀释到 0.2% 的浓度。

两个独立处理的配料液流(液流 1 = 100% NSK; 液流 2 = 100% 桉树浆)通过网前箱混合, 并淀积到改良型造纸长网上, 以形成包括 NSK 纤维被和带涂层的桉树纤维的单层纸幅, 桉树纤维涂覆有解离剂。通过改良型造纸长

25 网进行脱水, 并且用挡水板和真空箱辅助脱水。改良型造纸长网是 5-梭道, 缎纹织造构型, 每英寸中在机器方向具有 110 根单股线, 在垂直机器方向具有 95 根单股线。

湿纸胚从改良型造纸长网传送到纸幅支承装置 200 上, 在传送点的纤维浓度约 8%, 其中纸幅支承装置具有脱水毛毯层 220 和感光树脂纸幅加花层

30 250。

脱水毛毯层 220 是由 Appleton Mills of Appleton, Wisconsin 生产的

Amflex 2 Press Felt。纸幅加花层 250 具有连续网状纸幅接触表面 260。纸幅加花层 250 的投影面积占纸幅支承装置 200 投影面积的约 35%。纸幅接触表面 260 和第一毛毯表面 230 的标高差为约 0.005 英寸(0.127 mm)。

纸胚被传送到纸幅支承装置 200 上，并在第一偏转步骤中偏转，以大致为单一平面的纸幅 545。在真空传送点用约为 20 英寸汞柱的压力差实现传送。进一步的脱水由真空辅助排水和穿透空气干燥完成，直到纸幅的纤维浓度为约 25%。纸幅 545 又被纸幅支承装置送到与蒸汽罩 2880 邻近的位置，并送入在真空压力辊 900 和扬克式烘缸 880 之间形成的压区 800。接着纸幅 545 在至少约为 400pli 的压力下被压向 Yancee 干燥鼓 880 的压实表面 875。

10 采用一种聚乙烯醇粘接剂将压实纸幅附着在扬克式烘缸上。在用刮刀对纸幅干燥起皱之前，纸幅浓度已增加为至少约 90%。刮刀具有约 25 度的倾角，并且相对扬克式烘缸设置以提供约 81 度的冲击角度；扬克式烘缸在约 800 fpm(英尺/分钟)(约 244 米/分钟)下运行。干燥纸幅以 650 fpm(200 米/分钟)的速度被加工成纸卷。

15 加工纸幅以提供一种单层、两片浴巾纸。两片浴巾纸的单片的定量为约 12.6 磅/3000 平方英尺，含有约占重量 0.2% 的暂时湿强度树脂，和约占重量 0.1% 的解离剂。

生产的两片薄纸是柔软的、吸湿的、适于用作浴巾纸。

薄纸纸幅具有下述特征：

20	定量：	12.6 lb/3000ft ² (15.9 gm/m ²)
	宏观厚度：	8.8 密耳
	松密度：	0.092 克/立方厘米
	表面 22 的表面平滑度：	890
	表面 24 的表面平滑度：	1050
25	平滑度比值：	1.18

预计实例

30 下述预计实例描述一种采用如图 8A,B 和 9A-C 所示的类型的商用尺寸造纸装置制造的两片薄纸幅。

在传统碎浆机制备北方软木牛皮纸浆纤维的 3% 重量百分比的含水浆

液。将暂时湿强度树脂(即, PAREZ® 750)的 2% 的含水溶液以 0.2% 干纤维重量百分比的比例添加到 NSK 浆管中。NSK 浆液在混合浆泵中稀释到 0.2% 的浓度。接着, 在传统碎浆机中制备桉树纤维的 3% 重量百分比的含水浆液。将解离剂(即, ADOGEN® 442)的 2% 重量百分比的含水溶液以 0.1% 干纤维重量百分比的比例添加到桉树纤维原料管中。桉树浆液在混合浆泵中稀释到 0.2% 的浓度。

两个独立处理的配料液流(液流 1 = 100% NSK; 液流 2 = 100% 树)通过网前箱混合, 并淀积到改良型造纸长网上, 以形成包括 NSK 纤维被和涂覆解离剂的桉树纤维的单层纸幅。通过改良型造纸长网进行脱水, 并且用挡水板和真空箱辅助脱水。改良型造纸长网是 5-梭道, 缎纹织造构型, 每英寸中在机器方向具有 110 根单股线, 在垂直机器方向具有 95 根单股线。

湿纸胚从改良型造纸长网传送到纸幅支承装置 200 上, 在传送点的纤维浓度约 10%, 其中纸幅支承装置脱水毛毯层 220 和感光树脂纸幅加花层 250。

脱水毛毯层 220 是由 Appleton Mills of Appleton, Wisconsin 生产的 Amflex 2 Press Felt。纸幅加花层 250 包括在每平方英寸的纸幅接触表面 220 中具有约 69 个双向交错的/椭圆形开口的连续网状加花层 250。纸幅加花层 250 的投影面积占纸幅支承装置 200 投影面积的约 35%。纸幅接触表面 260 和第一毛毯表面 230 的标高差为约 0.005 英寸(0.127 mm)。

纸胚被传送到纸幅支承装置 200 上, 以形成大致为单一平面的纸幅 545。在真空传送点用约为 20 英寸汞柱的压力差实现传送。进一步的脱水由真空辅助排水和穿透空气干燥完成, 直到纸幅的纤维浓度为约 30%。纸幅 545 又被纸幅支承装置 200 送入压区 800。真空压力辊 900 具有硬度约为 60 P&J 的挤压表面 910。通过在挤压表面 910 和扬克式烘缸 880 的表面之间以至少约为 400pli 的压力挤压纸幅 545 和纸幅纸幅支承装置 200, 从而将纸幅 545 压向 Yancee 干燥鼓 880 的压实表面 875。采用一种聚乙烯醇基起皱粘接剂将压实的纸幅附着在扬克式烘缸上。在用刮刀对纸幅干燥起皱之前, 纸幅浓度已增加为至少约 90%。刮刀具有约 20 度的倾角, 并且相对扬克式烘缸设置以提供约 76 度的冲击角度; 扬克式烘缸在约 4500 fpm(英尺/分钟)(约 1372 米/分钟)下操作。干燥纸幅以 3690 fpm(1125 米/分钟)的速度被加工成纸卷。

加工纸幅以提供一种两片的浴巾纸。两片浴巾纸的每片的定量为约 12.5 磅/3000 平方英尺，含有约 0.2% 重量百分比的暂时湿强度树脂，和约 0.1% 重量百分比的解离剂。生产的两片薄纸是柔软的，吸湿的，适于用作浴巾纸。

分析过程

5

纸的部件厚度和标高的测量：

区域 30 的平面 23 的位置，区域 30 的厚度和区域 50 的厚度是使用纸幅切片截面的显微照相确定的。这种显微照相的实例如图 3 所示，其中示出平面 23 的位置，以及区域 50 的厚度 P 和区域 30 的厚度 K。

10

十个样品，每个样品为约 5.1 厘米×2.54 厘米(2 英尺×1 英尺)，是从一个纸张或薄纸纸卷中随机取得的。如果十个样品不能从单个纸张中取得，也可以使用在相同的条件下(最好是来自同一纸卷)制造的其它纸张。

每个样品的切片可以通过将每个样品钉在坚硬的硬纸板保持器上进行制备。硬纸板保持器放置在硅胶模具上。纸样品被浸入到诸如由 Hercules, Inc. 生产的 Merigraph 光聚合物的树脂中。

15

处理样品以使树脂混合物硬化。将样品从硅胶模具中取出。在样品被浸入光聚合物中之前，样品已经被标明参考点以精确的确定切片从何处制备而来。较优选的是，在纸幅 20 的样品的平面视图(如图 4)和不同的截面图(如图 3)中使用相同的参考点。

20

样品被放置在由 American Optical Company of Buffalo, New York 销售的模型 860 切片中并整平。样品的边缘以薄片的形式被切片从样品上切去，直到呈现出光滑表面。

从样品上切下足够的薄片，使得纸幅的不同区域(如区域 30 和 50)可以精确再现。对此处描述的实施例，每片厚度约 60 μ m 的薄片从平滑表面去除。

25

可以要求多个薄片从而使厚度 P 和 K 可以确定。

样品薄片安装在使用油和盖片的显微镜滑片上。滑片和样品被安装在透光光学显微镜中，并以 40X 的放大倍数放大。沿薄片可进行显微照相，并且各个独立的显微照相被成组排列，以再现薄片的轮廓。从再现的轮廓中可以确定厚度和标高，如图 3 所示，图 3 示出在图 1 和 2 中描述的类型纸结构的截面显微照相。

30

使用 Hewlett Packard ScanJet IIC color Flatbed Scanner 扫描显微照相并

将显微照相以图形文件格式存储在微机中,从而建立厚度值。Hewlett Packard 扫描软件是 DeskScan II version 1.6。扫描仪的设置类型是黑白照相。路径是 Laserriter NT, NTX。亮度和对比度设置是 125。比例是 100%。文件被扫描并以图形文件格式存在 Macintosh IICi 计算机中。图形文件用合适的照片图
5 象软件包或 CAD 程序(诸如 PowerDraw version 6.0, 可以从 Engineered Software of North Carolina 购得)打开。

参考图 3, 区域 30 和 50 的厚度用直径标为 K 和 P 的圆圈指明。首先, 在要被测试区域 50 中内接的最大圆可以使用 PowerDrawn 软件画出。该圆的直径标为 P。区域 50 的厚度 P 是被乘以适当的比例因数(比例因数是显微照
10 相的放大倍数乘以扫描图象的放大倍数)的该圆直径。

接着, 画出位于区域 50 任一侧的区域 30 部分中内接的最小圆。这些圆的直径标为 K。接近区域 50 的区域 30 的厚度 K 是被乘以上述比例因数的两个直径的平均值。

邻近区域 50 的区域 30 的平面通过画出连接两个直径为 K 的圆的中心的
15 直线而被定位, 如图 3 所示。

对于十个样品中的每个样品, 对其中每个位于两个相对较薄区域 30 之间的相对较厚区域 50 的出现都进行了勘测。在各个情况下, 在相对较厚区域 50 的每一侧鉴别出相对较薄区域 30, 画出代表平面 23 的直线。如果该线与区域 50 交叉的次数至少为所述出现次数的 25%, 则采集出该样品的纸结构则可以描述为根据本发明的具有设置在相对较薄区域的平面内的相对较
20 厚区域。例如, 如果在十个样品中位于相对较厚区域 50 两侧的相对较薄区域 30 出现 50 次, 则只要在 50 次出现中至少有 13 次发生代表平面 23 的直线与较厚区域 50 交叉, 相对较厚区域 50 就可以被描述成设置在相对较薄区域的平面内。

25

表面平滑度:

纸幅一侧的表面平滑度可基于对生理表面平滑度(PSS)的测量方法而进行测量, 所述 PSS 测量方法在 1991 International Paper Physics Conference, TAPPI Book 1, Page 19 中题目为“Methods for the Measurement of the
30 mechanical Properties of Tissue Paper”论文中由 Ampulski 等人的提出的, 该文章在这里被引作参考。如上述文章所述, 这里所用的 PSS 测量是点乘以振

幅值的点总和。在文章中提出的测量过程也在授予 Spendel 的美国专利 4,959,125 中和授予 Ampulski 等人的美国专利 5,059,282 中进行了一般描述, 这些专利在这里被引作参考。

为达到测试本发明的纸样品的目的, 上文中的测量 PSS 的方法被用在表面平滑度的测量中, 但有下列形式上的改动:

不同于上文所述的那样, 即将样品 10 的数字化数据对(振幅和时间)输入 SAS 软件, 表面平滑度的测量是按下述方式进行的, 即使用可从 National Instruments of Austin, Texas 获得的 LABVIEW 牌软件采集, 数字化, 并统计处理 10 个样品的数据。每个振幅谱可以在 LABVIEW 软件包中的“Amplitude and Phase Spectrum.vi”模块产生, 选择“Amp Spectrum Mag Vrms”作为输出谱。10 个样品中的每个都可获得一个输出谱。

接着每个输出谱使用下述 LABVIEW 中的权重因数:0.000246, 0.000485, 0.000756,0.062997 进行光滑。选择这些权重因数来模拟由上述文章中提出的用于 SAS 程序的因数 0.0036,0.0077,0.120,1.0 进行的光滑。

在光滑之后, 每个谱采用上述文章中提到的频率滤波器滤波。然后, 如上述文章所述, 对每个单独被过滤的谱的 PSS 值进行计算。纸幅侧面的表面平滑度是从纸幅的同一侧所取 10 个样品中测出的 10 个 PPS 的平均值。类似地, 也可以测量纸幅另一侧的表面平滑度。用对应纸幅较粗一侧的较高表面平滑度值除以对应纸幅较低表面平滑度值而得到平滑度比值。

20

定量:

根据下述过程对定量进行测量。

要测量的纸幅处于华氏温度 71-75 度, 48 至 52% 相对湿度的环境条件下至少两小时。该条件下的纸被切割成 12 个 3.5 英寸×3.5 英寸的样品。这些样品使用合适的压力平板切断器(如 Thwing-Albert Alfa Hydraulic Pressure Sample Cutter, Model 240-10)一次切六个样品。两次各六个样品叠在一起, 形成 12 片的纸叠, 并且须在 71 至 75F 和 48 至 52% 湿度下再静置至少 15 分钟。

12 片的纸叠在标定分析天平上进行称量。该天平也放置在样品所静置的相同房间内。合适的天平是由 Sartorius Instrument Company 制造的 Model A200S。该重量是 12 片纸叠的以克计的重量, 每一片的面积为 12.25 平方英

寸。

纸幅的定量(单片的单位面积的重量)以磅/3000 平方英尺为单位使用下述公式计算:

$$5 \quad \frac{12 \text{ 片纸叠的重量(克)} \times 3000 \times 144 \text{ 平方英寸/平方英尺}}{(453.6 \text{ gm/lb}) \times (12 \text{ 片}) \times (12.25 \text{ 平方英寸/片})}$$

或简化: 定量(lb/3000 平方英尺) = 12 片纸叠的重量(克) × 6.48

10 宏观厚度或干厚度

宏观厚度或干厚度是使用在 1984 年 9 月 4 日授予 Trokhan 的美国专利 4,469,735 中公开的干厚度测量方法测量的, 该专利在这里被引作参考。

松密度

15 松密度使纸幅的定量除以纸幅的宏观厚度。

吸湿性:

纸幅的吸湿性是使用上文引作参考的美国专利 4,469,735 中公开的 Horizontal Absorbative Capacity Test 进行测量的。

20

纸幅支承装置标高的测量:

在第一毛毯表面的标高 231 和纸幅接触表面 260 的标高 261 之间的标高差使用下述过程测量。纸幅支承装置支承在平坦水平面上, 使纸幅加花层朝上。具有大致约 1.3mm^2 环形接触表面和约 3mm 的竖直长度的测头安装在由
 25 Federal Products Company of Providence, Rhode Island 制造的 Federal Products 量规(型号为 432B-81 amplifier, 采用 EMD-320 W1 分离式探针进行修正)上。通过确定在两个已知厚度的可提供已知标高差的精确垫片之间的电位差可对该量具进行标定。量具在稍微低于第一毛毯表面 230 的标高上为零, 以确保测头的无限制行程。测头放置在要测的标高上, 并被下降进行测
 30 量。测头对测量点施加 0.24g/m^2 的压力。在一个标高至少测量 3 次。每个标高的测量值被平均。计算平均值的差以提供标高差。

采用相同的过程测量如图 14B 所示的标高 1231 和 261 的差。

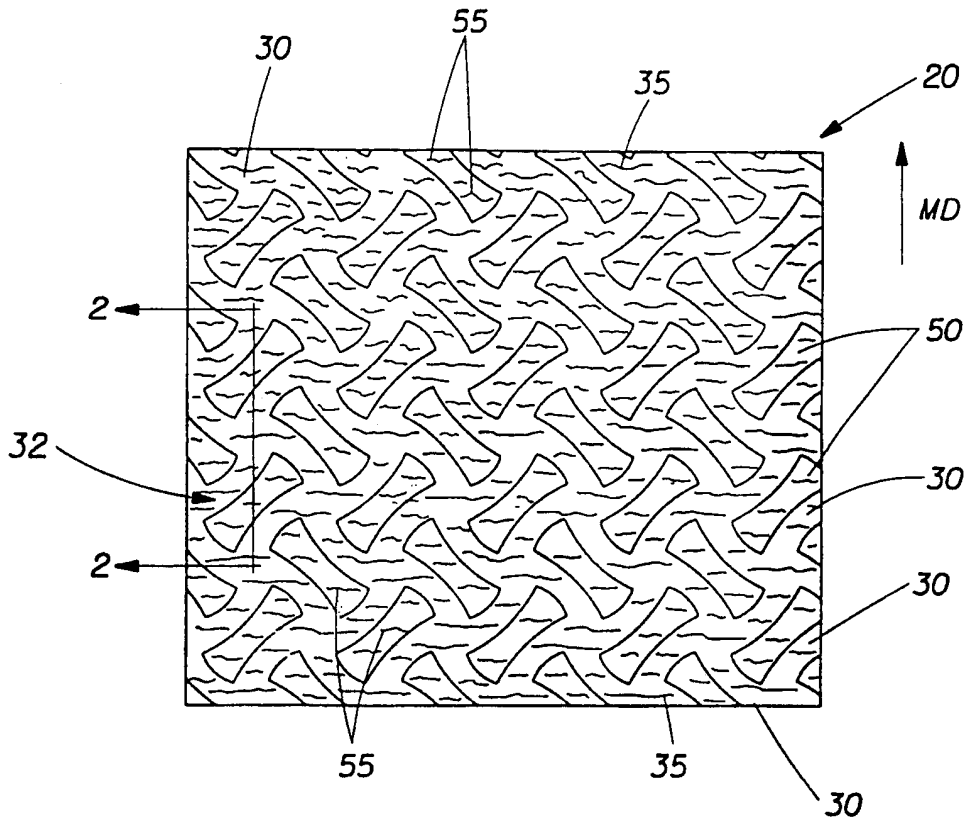


图 1

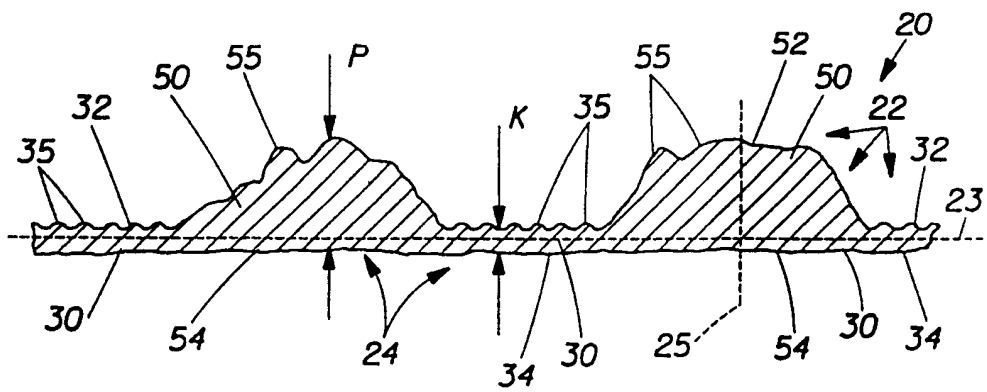


图 2

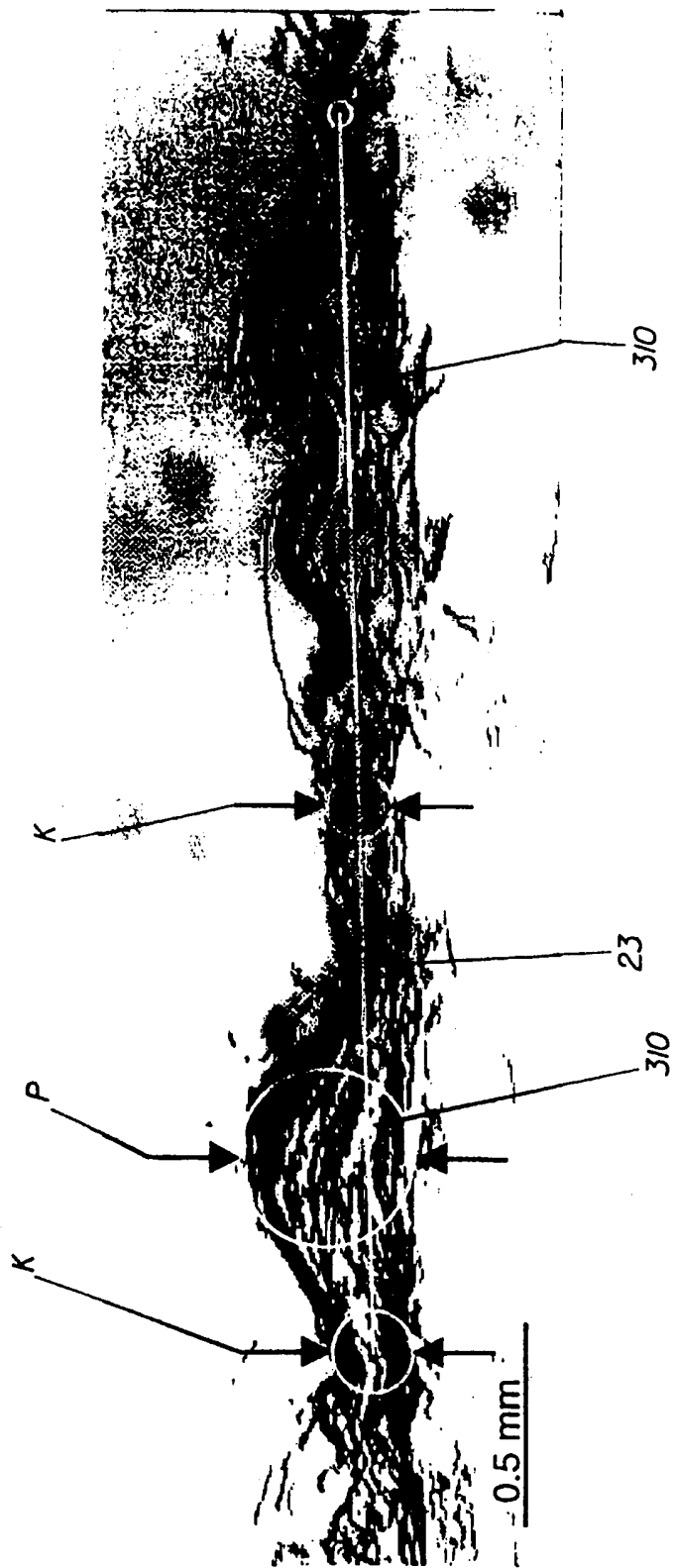


图 3

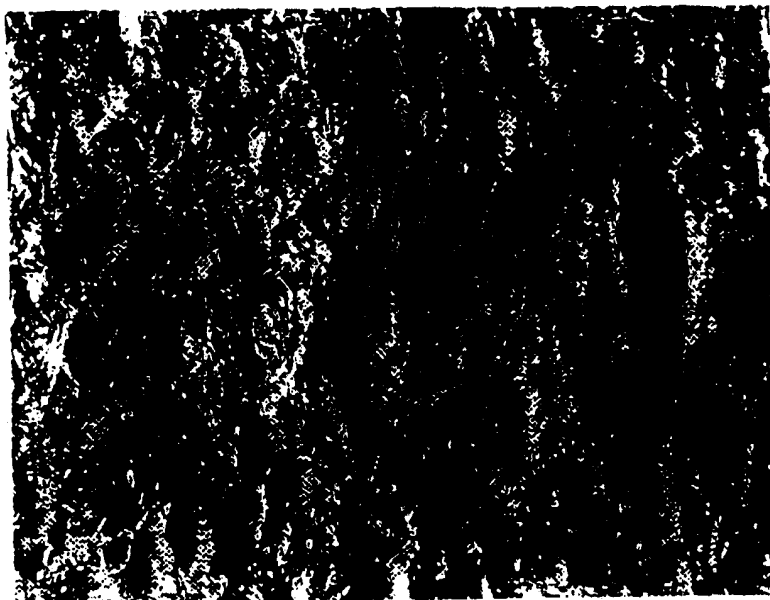


图 5

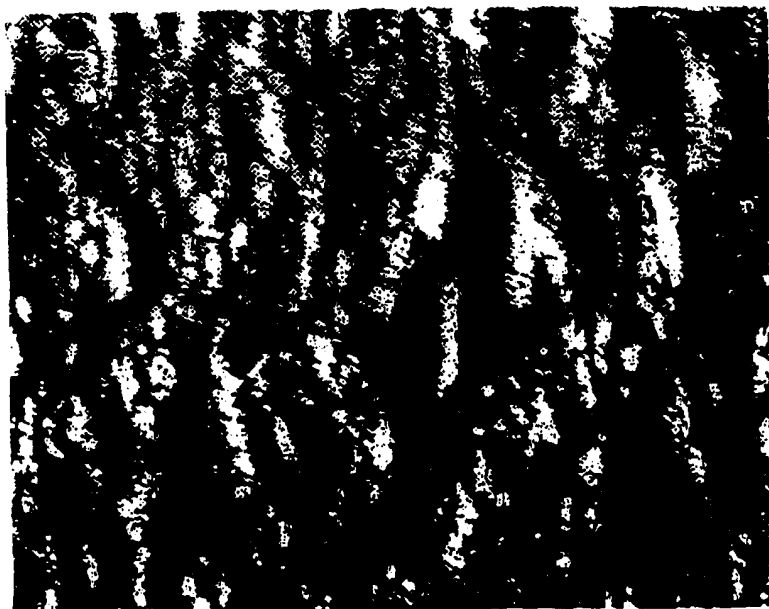


图 4

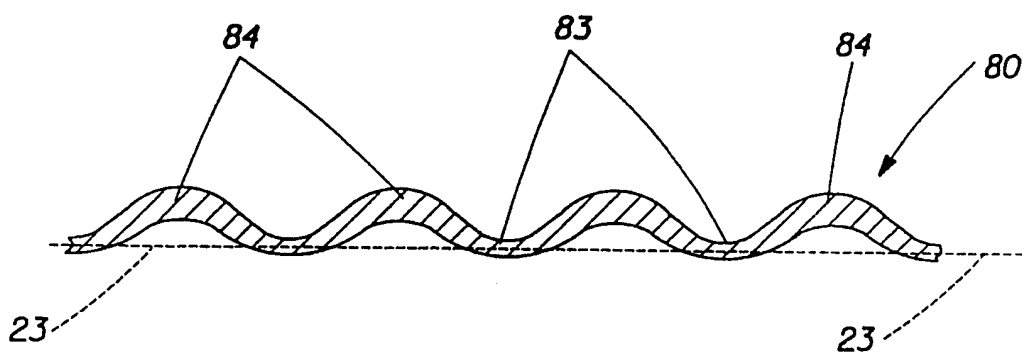


图 6



图 7A



图 7C



图 7B

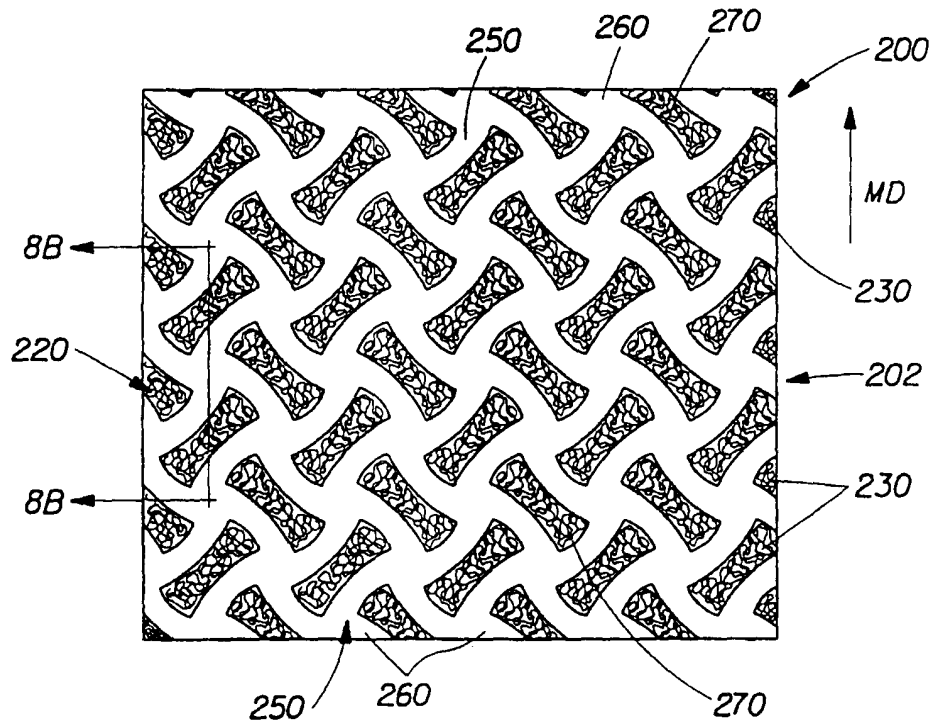


图 8A

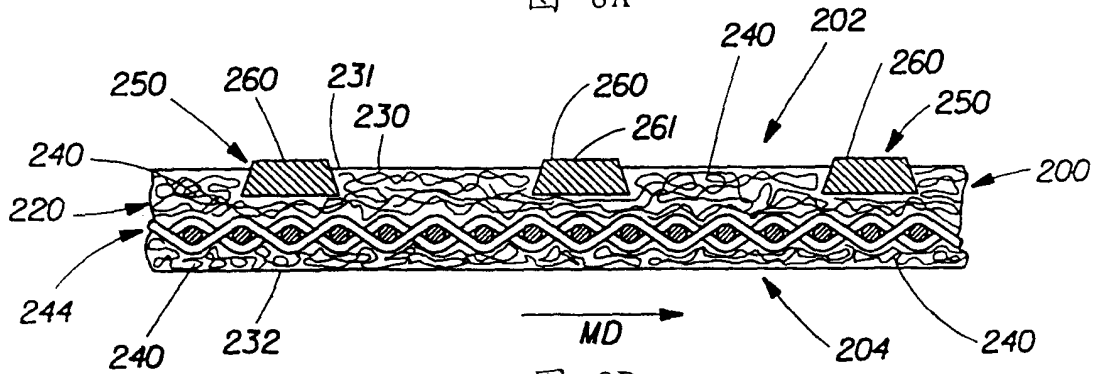


图 8B

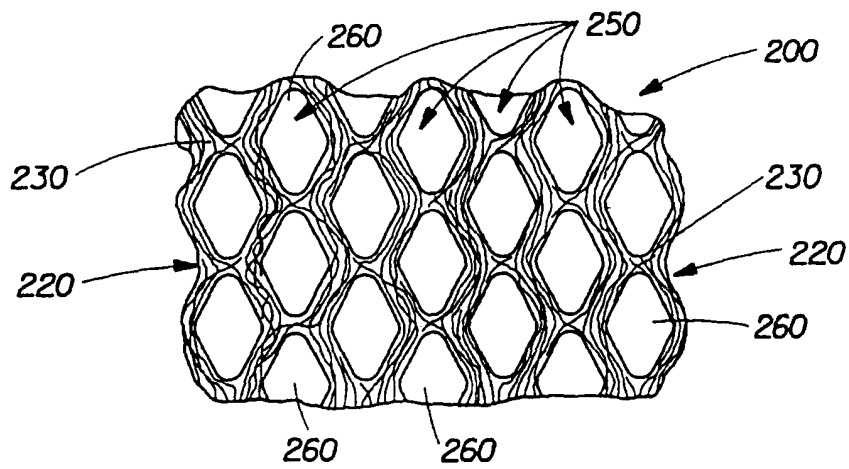


图 8C

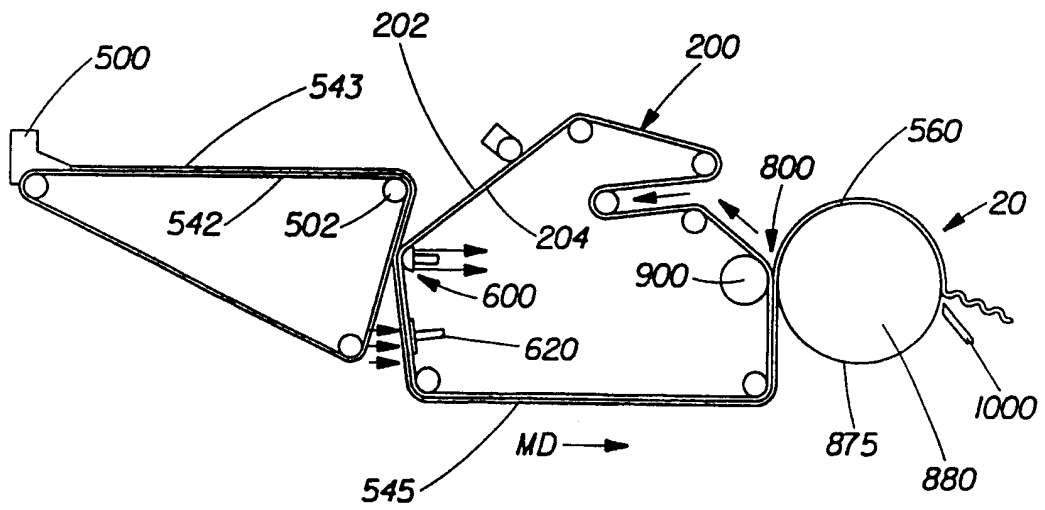


图 9A

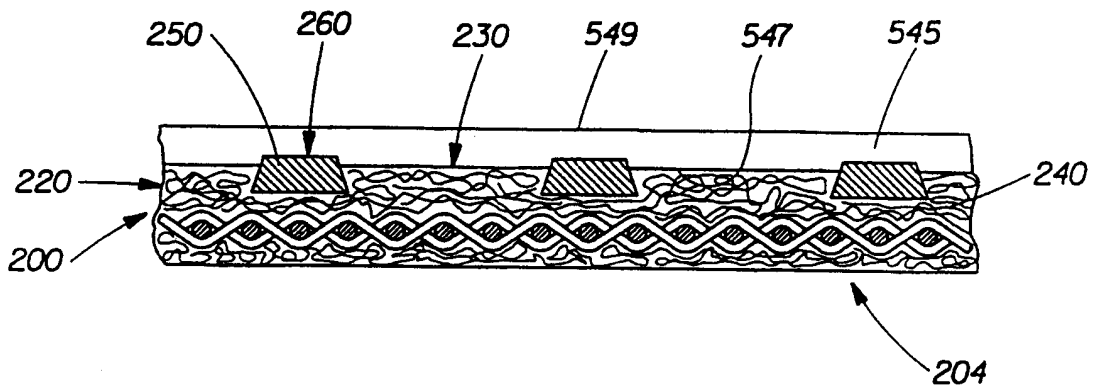


图 9B

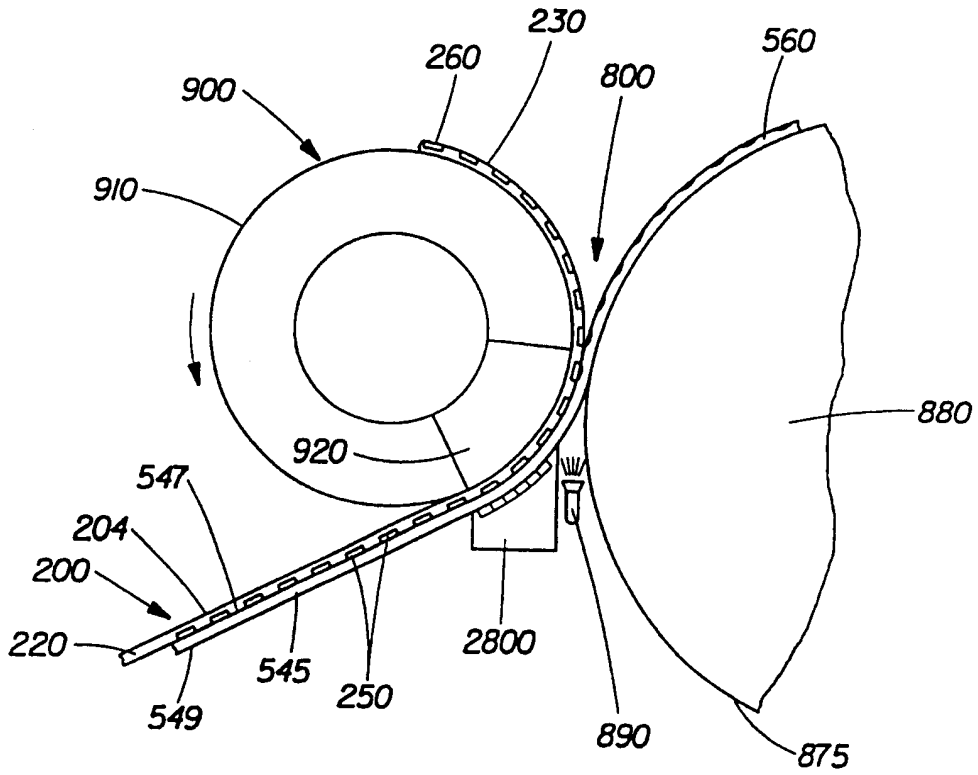


图 9C

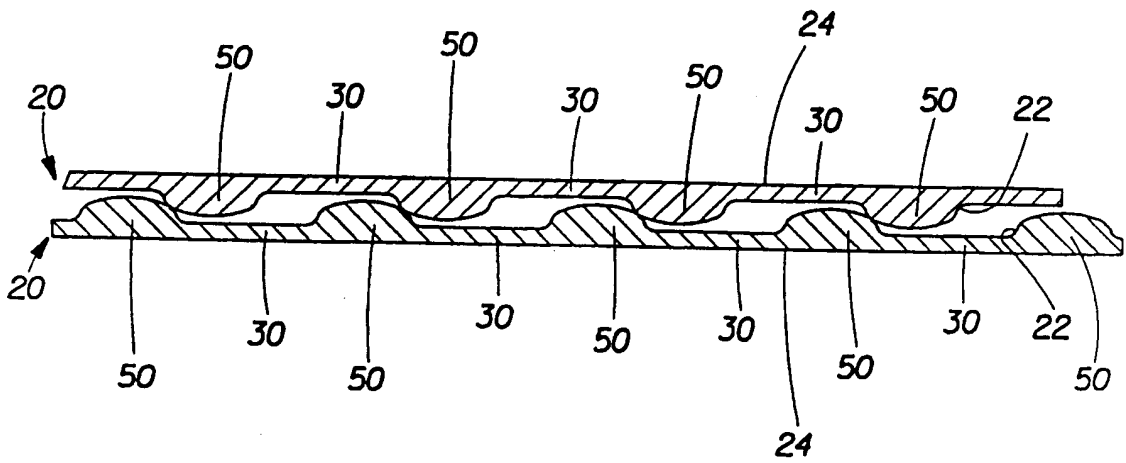


图 9D

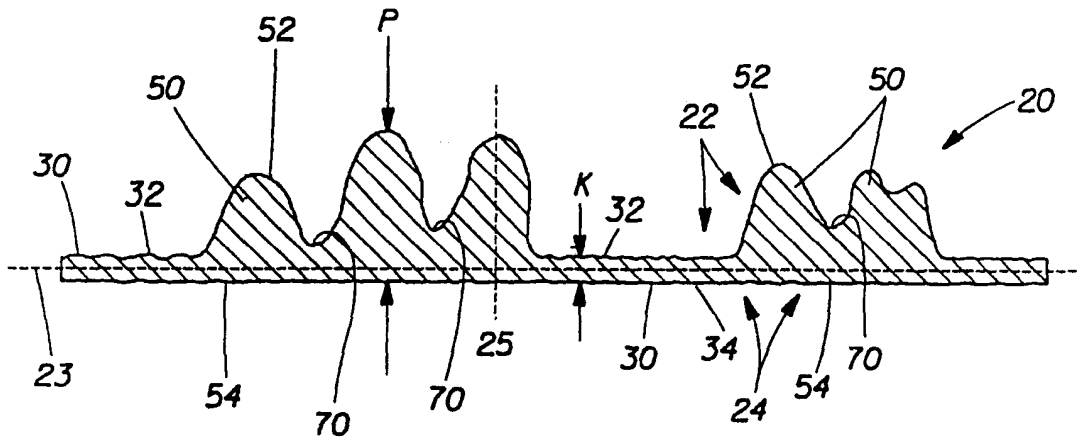


图 10

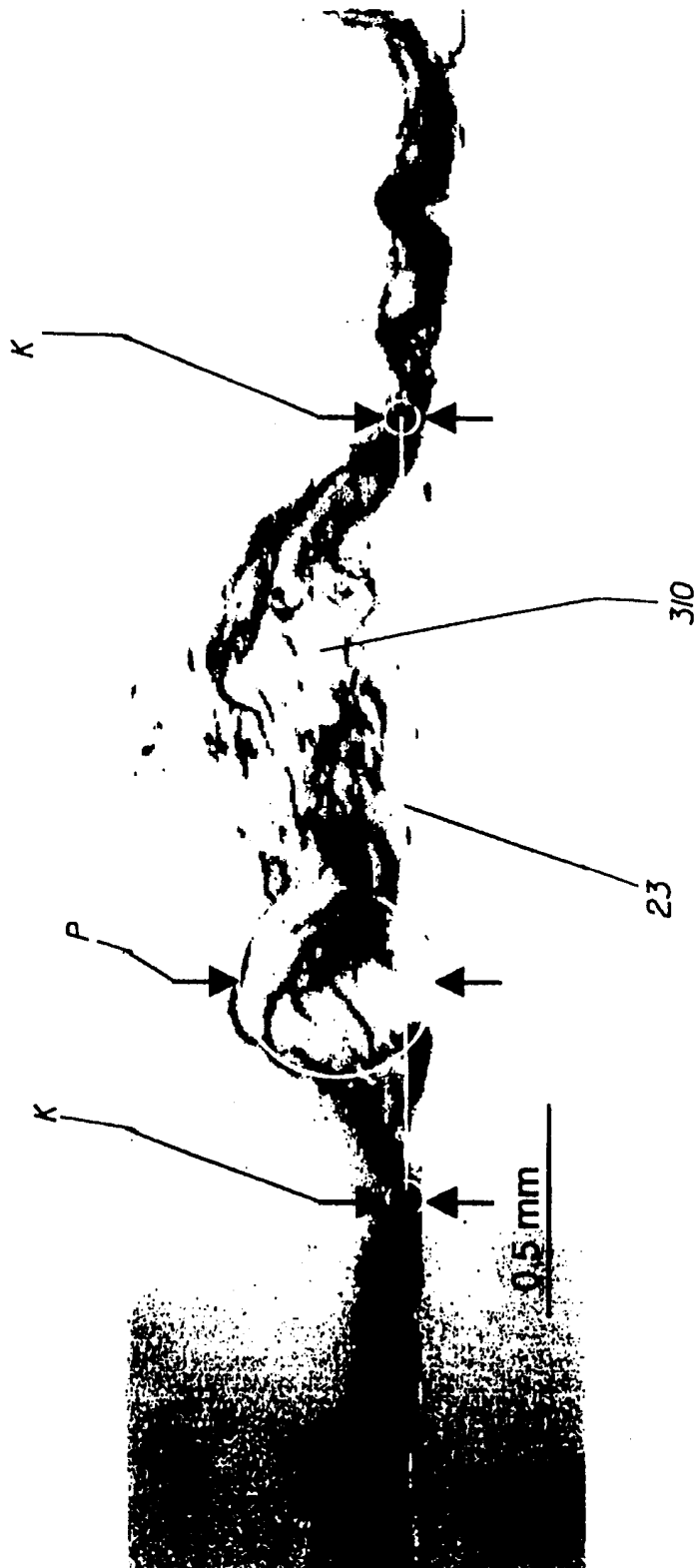


图 11



图 13

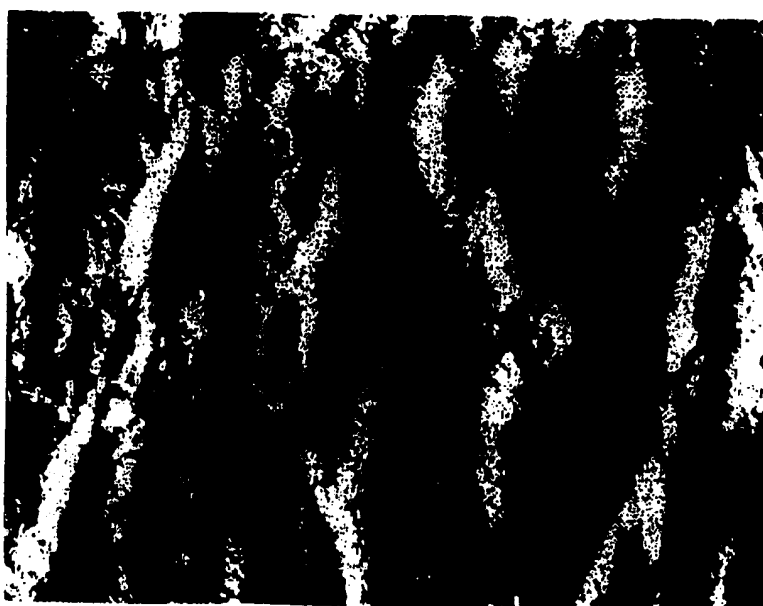


图 12

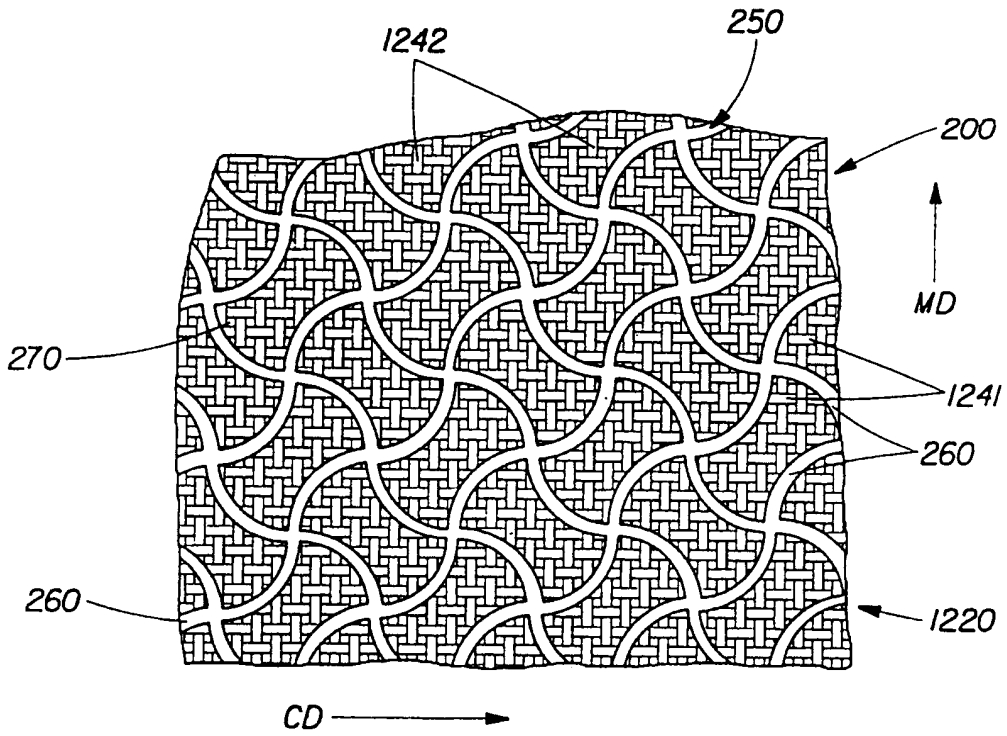


图 14A

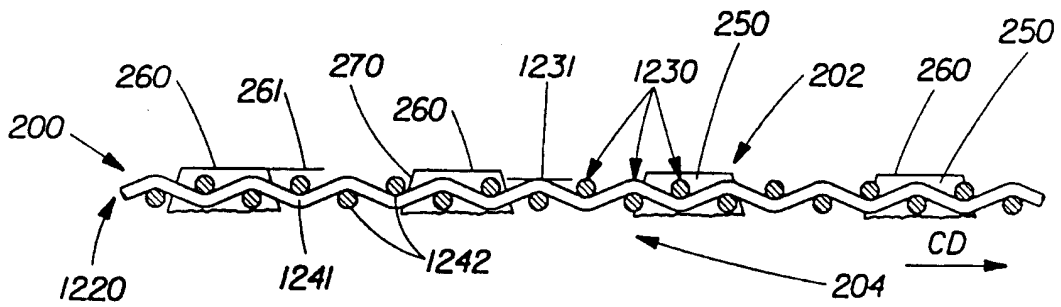


图 14B

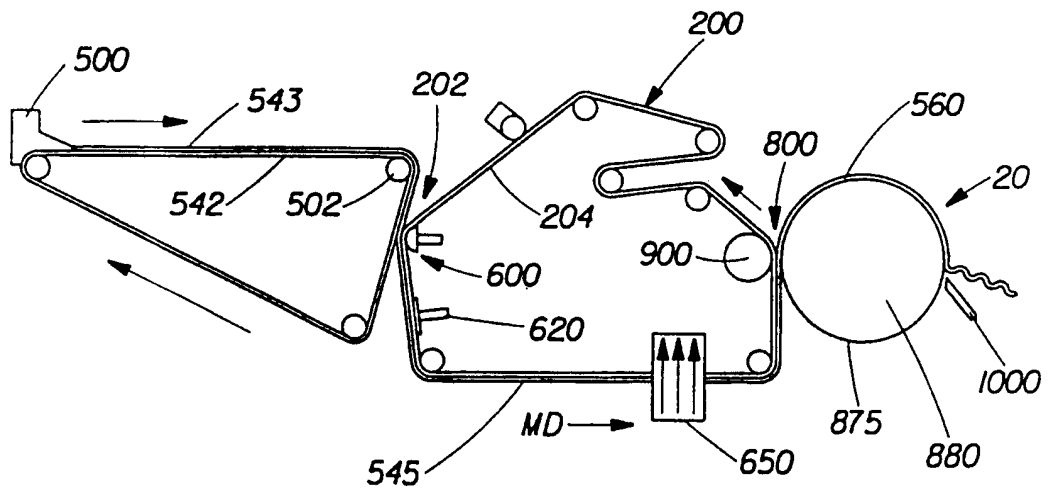


图 15A

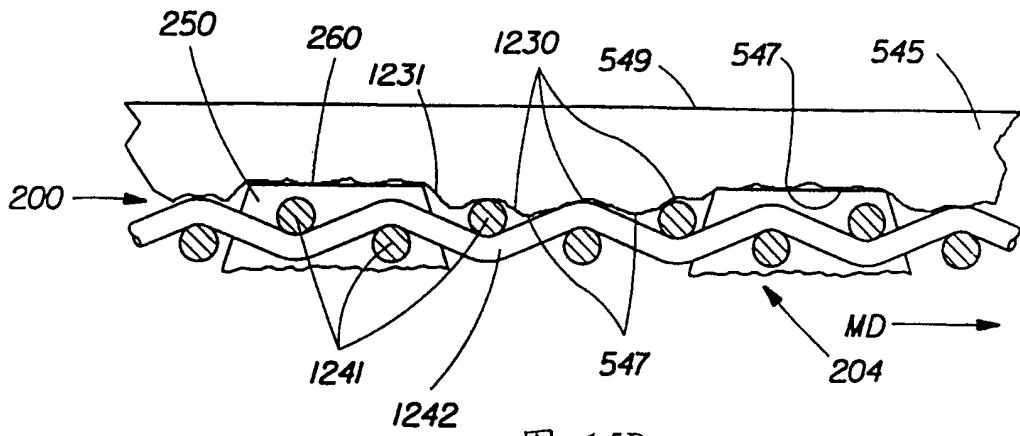


图 15B

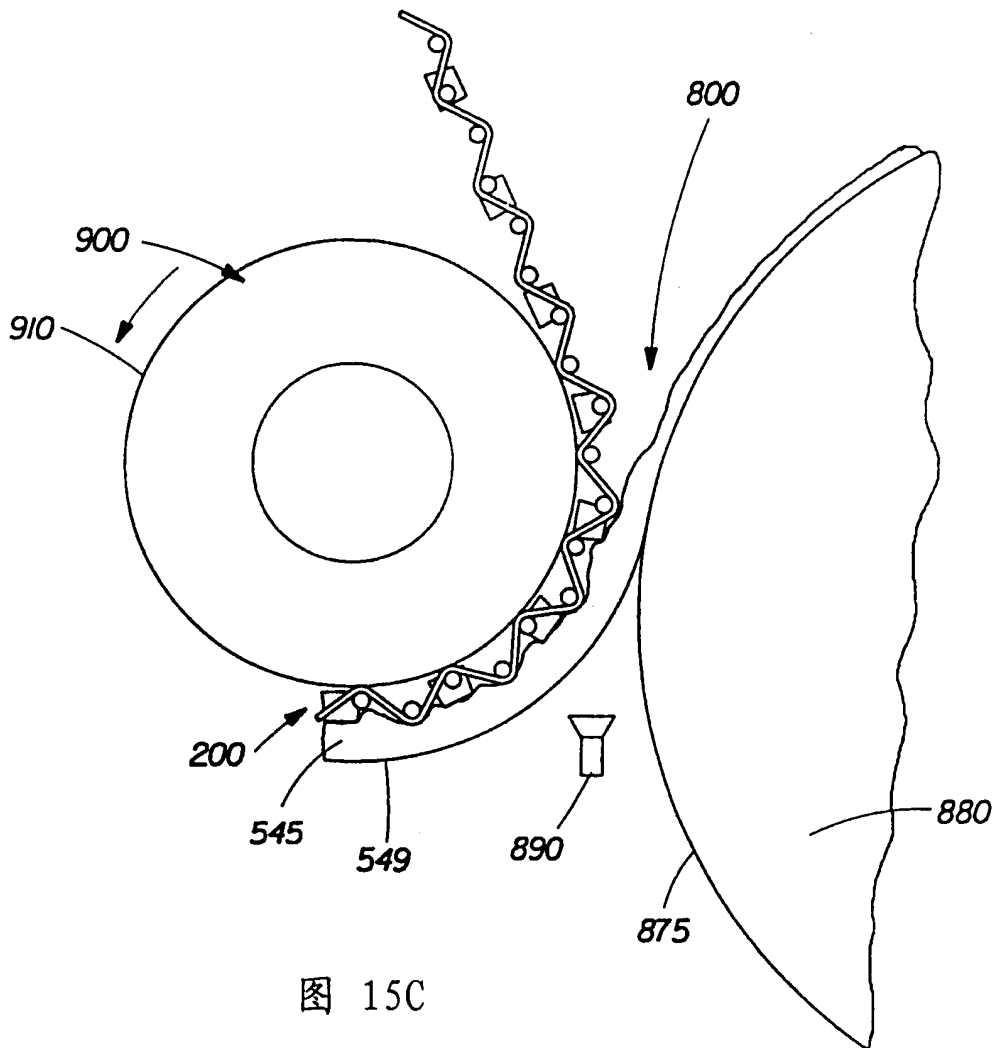


图 15C

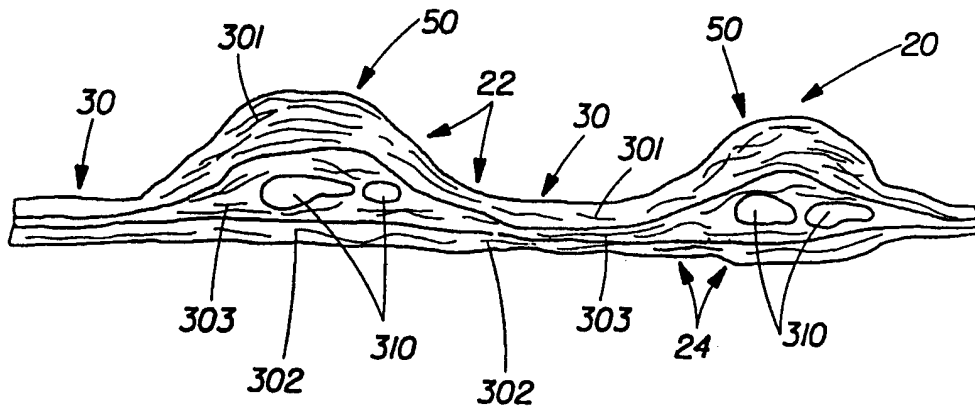


图 16