

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
D21F 1/10 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610135708.3

[43] 公开日 2007年6月20日

[11] 公开号 CN 1982535A

[22] 申请日 2006.9.21

[21] 申请号 200610135708.3

[30] 优先权

[32] 2005.9.22 [33] US [31] 60/719675

[71] 申请人 韦弗艾克斯公司

地址 美国北卡罗来纳州

[72] 发明人 C·巴拉特

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 曹若 杨松龄

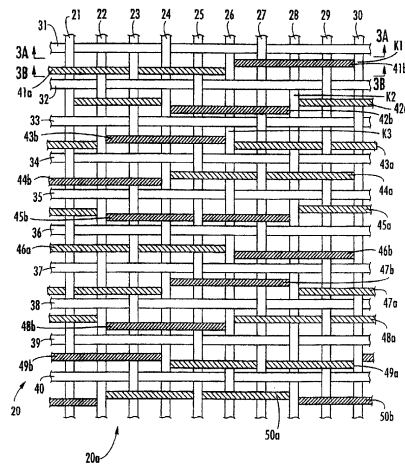
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 3 页

## [54] 发明名称

具有不均匀的上部横向浮线的造纸三层成形织物

## [57] 摘要

一种造纸织物，包括：一组上部纵向纱；一组与上部纵向纱交织形成上部织物层的上部横向纱；一组下部纵向纱；一组与下部纵向纱交织形成下部织物层的下部横向纱；和大量的与上部和下部织物层交织的缝合纱。以一系列重复单元的方式交织上述纱。在每一重复单元中，每根上部横向纱形成多个纸侧浮线，和至少第一个纸侧浮线越过第一数目的上部纵向纱，而至少第二个纸侧浮线越过第二数目的上部纵向纱，并且第一数目与第二数目之间的差异是1。



1. 一种三层造纸织物, 包括:

一组上部纵向纱;

一组与上部纵向纱交织以形成上部织物层的上部横向纱;

一组下部纵向纱;

一组与下部纵向纱交织以形成下部织物层的下部横向纱;

大量的与上部和下部织物层交织的缝合纱;

上部纵向纱、上部横向纱、下部纵向纱、下部横向纱、和缝合纱以一系列重复单元的方式交织, 其中在每一重复单元中, 每根上部横向纱通过越过一些上部纵向纱并且在浮线每侧上的上部纵向纱的底下交织而形成多个纸侧浮线, 至少第一个纸侧浮线越过第一数目的上部纵向纱, 至少第二个纸侧浮线越过第二数目的上部纵向纱, 并且第一数目与第二数目之差异 1。

2. 根据权利要求 1 所述的造纸三层织物, 其中该组上部纵向纱包括十根上部纵向纱。

3. 根据权利要求 2 所述的造纸三层织物, 其中每根上部横向纱形成越过两根上部纵向纱的两个浮线, 和越过三根上部纵向纱的第三浮线。

4. 根据权利要求 2 所述的造纸三层织物, 其中每根上部横向纱形成越过两根上部纵向纱的两个浮线, 和形成越过一根上部纵向纱的两个浮线。

5. 根据权利要求 1 所述的造纸三层织物, 其中该组上部纵向纱包括十二根上部纵向纱。

6. 根据权利要求 5 所述的造纸三层织物, 其中每根上部横向纱形成越过两根上部纵向纱的两个浮线, 和形成越过一根上部纵向纱的三个浮线。

7. 根据权利要求 1 所述的造纸三层织物, 其中该组上部纵向纱包括八根上部纵向纱。

8. 根据权利要求 7 所述的造纸三层织物, 其中每根上部横向纱形成越过两根上部纵向纱的两个浮线, 和形成越过一根上部纵向纱的第三浮线。

9. 根据权利要求 1 所述的造纸三层织物, 其中一对第一和第二缝合纱设置在相邻的成对的上部横向纱之间, 每对的第一和第二缝合纱与上部和下部纵向纱这样交织: 使得当第一缝合纱的上部与上部纵向纱交织时第二缝合纱的结合部分设置在上部纵向纱的底下; 使得当第二缝合纱的上支承部分与上部纵向纱交织时第一缝合纱的结合部分设置在上部纵向纱的底下; 使得当它们经过过

渡的上部纵向纱的底下时第一和第二缝合纱彼此交叉；和使得至少一根第一和第二缝合纱的结合部分穿过至少一根下部纵向纱的底下。

10. 根据权利要求 10 所述的造纸三层织物，其中一对第一和第二缝合纱设置在每个相邻的成对的上部纵向纱之间，

11. 根据权利要求 10 所述的造纸三层织物，其中第一和第二缝合纱的上部以与上部横向纱相同的连续顺序形成越过上部纵向纱的纸侧浮线以使它们与上层编织纹结合。

12. 根据权利要求 11 所述的造纸三层织物，其中第一长度的上部 CMD 纱的每个浮线偏离第一长度缝合纱浮线一根上部 MD 纱。

13. 根据权利要求 1 所述的造纸三层织物，其中每根下部横向纱穿过两根相邻的下部纵向纱的上方并且穿过其余下部纵向纱的底下以形成机侧浮线。

14. 一种三层造纸织物，包括：

一组上部纵向纱；

一组与上部纵向纱交织以形成上部织物层的上部横向纱；

一组下部纵向纱；

一组与下部纵向纱交织以形成下部织物层的下部横向纱；

大量的与上部和下部织物层交织的缝合纱；

上部纵向纱、上部横向纱、下部纵向纱、下部横向纱、和缝合纱以一系列重复单元的方式交织，其中在每一重复单元中，每根上部横向纱通过越过一些上部纵向纱并且在浮线每侧上的上部纵向纱底下交织而形成多个纸侧浮线，每根上部横向纱的浮线是不均匀的，并且每对缝合纱通过越过一些上部纵向纱并且在每个浮线每侧上的上部纵向纱底下交织而形成具有多个纸侧浮线的横向纱单元，每个横向纱单元的浮线是不均匀的。

15. 根据权利要求 14 所述的造纸三层织物，其中每根上部横向纱和每个上部横向纱单元在形成的不均匀的浮线中遵循相同的编织纹。

16. 根据权利要求 15 所述的造纸三层织物，其中每根上部横向纱和每根横向纱单元与它的相邻上部横向纱或横向纱单元偏离一根上部纵向纱。

17. 根据权利要求 14 所述的造纸三层织物，其中该织物包括十根上部纵向纱和十根下部纵向纱。

18. 根据权利要求 17 所述的造纸三层织物，其中每根上部横向纱形成越过

两根上部纵向纱的两个浮线，和形成越过三根上部纵向纱的第三浮线。

19. 根据权利要求 17 所述的造纸三层织物，其中每根上部横向纱形成越过两根上部纵向纱的两个浮线，和形成越过一根上部纵向纱的两个浮线。

20. 根据权利要求 14 所述的造纸三层织物，其中该组上部纵向纱包括十二根上部纵向纱。

21. 根据权利要求 20 所述的造纸三层织物，其中每根上部横向纱形成越过两根上部纵向纱的两个浮线，和形成越过一根上部纵向纱的三个浮线。

22. 根据权利要求 14 所述的造纸三层织物，其中该组上部纵向纱包括八根上部纵向纱。

23. 根据权利要求 22 所述的造纸三层织物，其中每根上部横向纱形成越过两根上部纵向纱的两个浮线，和形成越过一根上部纵向纱的第三浮线。

24. 根据权利要求 14 所述的造纸三层织物，其中第一长度上部 CMD 纱的每个浮线偏离第一长度缝合纱浮线一根上部 MD 纱。

25. 一种生产纸张的方法，包括下列步骤：

(a) 提供一张三层造纸成形织物，该织物包括：

一组上部纵向纱；

一组与上部纵向纱交织以形成上部织物层的上部横向纱；

一组下部纵向纱；

一组与下部纵向纱交织以形成下部织物层的下部横向纱；

大量的与上部和下部织物层交织的缝合纱；

上部纵向纱、上部横向纱、下部纵向纱、下部横向纱、和缝合纱以一系列重复单元的方式交织，其中在每一重复单元中，每根上部横向纱通过越过一些上部纵向纱并且在浮线每侧上的上部纵向纱底下交织而形成多个纸侧浮线，至少第一个纸侧浮线越过第一数目的上部纵向纱，至少第二个纸侧浮线越过第二数目的上部纵向纱，第一数目与第二数目之差是 1；

(b) 将纸料施加到该织物；和

(c) 从纸料中除去水份形成纸。

26. 根据权利要求 24 所述的方法，其中选择和施加该纸料以致形成的纸是面巾纸。

## 具有不均匀的上部横向浮线的造纸三层成形织物

### 技术领域

本发明涉及织造织物，更具体地说涉及用于造纸的织造织物。

### 背景技术

在常规的长网造纸机造纸方法中，将纤维素纤维的含水浆料或悬浮液(称为纸“料”)供至在两个或多个辊之间行进的编织网和/或合成材料的环形带上行路径的上部上。该带，往往称为“成形织物”，在它上行路径的上表面上提供了造纸表面，它作为过滤器从水介质中分离纸料的纤维素纤维，由此形成湿纸幅。该含水介质单独靠重力或借助于一个或多个位于上行织物下部表面(即，“机器侧面”)的吸水箱靠重力通过成形织物的网孔(通称排水孔)排水。

在离开成形部之后，纸幅送入纸机的压榨部，在压榨部中它穿过一对或多对用另一个织物(一般称为“压榨毛毯”)覆盖的压辊的压区。这些辊的压力从纸幅除去另外的水份；往往通过在压榨毛毯上存在的“棉絮”层来增强脱水。然后为了进一步脱水，将纸输送到干燥部。在干燥之后，将纸准备好二次加工和包装。

一般，通过两种基础编织方法中一种以环形带的方式制造造纸织物。在这些方法中的第一种方法中，通过平编织方法来平编织织物，它们的端部通过一些已知的结合方法相连形成环形带，如分解然后将端部再编织在一起(通常称为拼接)、或者在每个端部上缝合针-可缝合的片或特殊的折叠部分，然后将它们再编织成针-可缝合的环。在平面编织造纸织物中，经纱在纵向延伸，而纬纱在横向延伸。在第二种方法中，织物用环形编织方法直接以连续带的形式编织。在环形编织方法中，经纱在横向延伸，而纬纱在纵向延伸。如此处所使用的，术语“纵向”(MD)和“横向”(CMD)分别是指与在造纸机器上的造纸织物的移动方向成直线的方向，和与织物表面平行并横穿移动方向的方向。在上文描述的两个编织方法是本领域已知的，如此处使用的术语“环形带”是指通过任何一个方法生产的带。

在造纸中，尤其是对于湿纸幅最初成形的造纸机成形部来说，有效的纸页

和纤维支撑体以及没有网印一般是重要因素。在高级纸等级的成形过程中网印尤其是成问题的，因为它可以影响许多纸的性质，如纸页痕迹、孔隙度、“透视”和针孔。网印一般是单根纤维素纤维在纸幅内定向以致它们的端部存在于成形织物的单根线或纱之间的缝隙内的结果。这个问题一般通过提供具有同平面表面的渗透性织物结构来处理，所述渗透性织物结构允许纸纤维与织物的相邻纱桥接而不是钻入纱之间的缝隙。如此处使用的，“同平面”是指限定纸-成形面的纱的上端基本上是相同的高度，以致在那个水平线提供基本上“平面的”表面。因此，一些纸张等级，尤其设计用于优质印刷、碳化、香烟、电容器、等等的高级纸等级和在有些情况下的薄页纸等级，迄今一般是在非常细的织造或细网成形织物上成形。

一般，上述细织造织物包括至少一些相对小直径的纵向或横向纱。然而，遗憾地，上述纱往往是脆弱的，导致织物短的表面寿命。此外，使用较小的纱还可以不利地影响织物的机械稳定性(尤其在偏斜抵抗力、变窄的倾向和硬度方面)，这可以消极地影响织物的使用期限和性能。

为了解决与细织物相联系的这些问题，已经发展了多层成形织物，该织物具有在纸成形表面上的细网眼纱以促进纸成形和在机器接触侧面上的粗网眼纱以提供强度和耐磨性。例如，已经使用与两组横向纱交织的一组纵向纱来构造织物以形成具有高级纸成形表面和更耐磨的机侧表面。这些织物属于一般称为“双层”织物的一类织物。类似地，已经构造了包括两组纵向纱和两组横向纱的织物，这些纱形成细网眼纸侧织物层和分隔的、粗糙机侧织物层。在这些织物中，它属于一般称为“三层”织物的一类织物，两个织物层一般通过单独的缝合纱结合在一起。因为与单层织物相比双层和三层织物包括另一组纱，因此这些织物一般比单层织物具有较高的“穹面 (caliper)” (即，它们更厚)。一个说明性的双层织物显示于 Thompson 的美国专利 No. 4,423,755 中，而说明性的三层织物显示于 Osterberg 的美国专利 No. 4,501,303、Vohringer 的美国专利 No. 5,152,326、和 Ward 的美国专利 No. 5,437,315 中。

尤其需要的一类三层织物在 Ward 的美国专利 Nos. 5,967,195 和 6,145,550 中举例说明。其中所述的这些织物包括在相邻的上部 CMD 纱之间的多对缝合纱，这些上部 CMD 纱与该织物的上部和下部 MD 纱交替交织。它们用这种方式交织以致于使它们与上部 MD 和上部 CMD 纱的编织纹的“完整织物”结合。

上述造纸表面可以提供良好的纤维支撑、排水和层间的耐磨性。这类型的选择性织物在 Seabrook 等人的美国专利 No. 5,826,627 中举例说明。这些织物一般具有平纹编织表面(即, 其中 MD 和 CMD 纱均遵循“1 上 / 1 下”的图案)并且用于高级纸等级。不幸地, 平纹编织织物可能在造纸表面上容易受到磨损, 尤其对于上部 CMD 纱, 因为平纹编织的单个结不提供许多用于磨损的表面积。一般在造纸表面上避免了较长的 CMD 浮线, 以便减少纸张遭受斜纹痕迹的趋向。

在有些情况下, 尤其其中要生产的纸是薄页纸等级的情况中, 所希望的是生产一种具有增加的耐磨性但是仍然提供许多三层织物优点的成形织物。在现有的织机上相对容易编织的编织纹也是所希望的, 因为编织纹会避免痕迹。

### 发明内容

本发明提供造纸成形织物, 该成形织物可以提供用于某些纸张等级(如面巾纸)的、具有增加的磨损特性的合适的造纸表面。作为第一方面, 本发明的实施方案提供一种三层造纸织物, 包括: 一组上部纵向纱; 一组与上部纵向纱交织以形成上部织物层的上部横向纱; 一组下部纵向纱; 一组与下部纵向纱交织以形成下部织物层的下部横向纱; 和大量的与上部和下部织物层交织的缝合纱。上部纵向纱、上部横向纱、下部纵向纱、下部横向纱、和缝合纱以一系列重复单元的方式交织。在每一重复单元中, 每根上部横向纱通过越过一些上部纵向纱并且在每侧浮线上的上部纵向纱底下交织而形成多个纸侧浮线, 并且至少第一个纸侧浮线越过第一数目的上部纵向纱, 而至少第二个纸侧浮线越过第二数目的上部纵向纱, 第一数目与第二数目之间的差异是 1。

作为第二个方面, 本方面的实施方案提供一种三层造纸织物, 包括: 一组上部纵向纱; 一组与上部纵向纱交织以形成上部织物层的上部横向纱; 一组下部纵向纱; 一组与下部纵向纱交织以形成下部织物层的下部横向纱; 和大量的与上部和下部织物层交织的缝合纱。上部纵向纱、上部横向纱、下部纵向纱、下部横向纱、和缝合纱以一系列重复单元的方式交织。在每一重复单元中, 每根上部横向纱通过越过一些上部纵向纱并且在每侧浮线上的上部纵向纱底下交织而形成多个纸侧浮线, 每根上部横向纱的浮线是不均匀的。每对缝合纱通过越过一些上部纵向纱并且在每侧每个浮线上的上部纵向纱底下交织而形成具有多个纸侧浮线的横向纱单元, 每个横向纱单元的浮线是不均匀的。

作为第三个方面, 本发明的实施方案提供一种用上述织物形成纸的方法。

该方法包括下列步骤：提供上述织物；将纸料施加到该织物；和从纸料中除去水分形成纸。在一些实施方案中选择和施加该纸料以致力于形成的纸是薄页纸。

### 附图说明

用附图举例说明本发明的实施方案并且与说明书一起用来说明本发明的原理，附图并入并构成说明书的一部分。

图 1 是由本发明实施方案的 20 综造纸织物的上层形成的造纸表面的俯视图；

图 2 是图 1 造纸织物下层的俯视图；

图 3A 和 3B 分别是沿着图 1 的 3A - 3A 和 3B - 3B 线的剖视图，它们分别显示了一般的上部和下部 CMD 纱(图 3A)和一般的缝合纱(图 3B)的编织路线；

图 4A 和 4B 是当它们与本发明其它实施方案的 20 综造纸织物的上部和下部 MD 纱交织时一般的上部和下部 CMD 纱(图 4A)和一般的缝合纱(图 4B)的剖视图；

图 5A 和 5B 是当它们与本发明其它实施方案的 24 综造纸织物的上部和下部 MD 纱交织时一般的上部和下部 CMD 纱(图 5A)和一般的缝合纱(图 5B)的剖视图；以及

图 6A 和 6B 是当它们与本发明其它实施方案的 16 综造纸织物的上部和下部 MD 纱交织时一般的上部和下部 CMD 纱(图 6A)和一般的缝合纱(图 6B)的剖视图。

### 具体实施方式

现在参考附图，更具体地在下文描述本发明，在附图中显示了本发明的实施方案。然而，本发明以许多不同的形式概括并且不局限于此处阐述的实施方案；相反地，提供这些实施方案以便使公开内容将本发明的范围完全对本领域技术人员表达。同样的附图标记自始至终是指同样的部件。为了清楚，将一些部件和层的尺寸和厚度放大。

本发明的一个方面是提供三层造纸成形织物，它包括上部织物层和下部织物层二者。这些织物是“真正的”三层织物，因为它们包括多组仅仅在上部织物层编织的 MD 纱和 CMD 纱，以及多组仅仅在下部织物层编织的 MD 纱和 CMD 纱。该织物还包括多对相邻的 CMD 纱（即，它们形成“CMD 纱单元”），它们一起代替在造纸表面上的编织纹中的等效的单个 CMD 纱。这样编织这些纱



以致于当将在一对中的一根纱的上部编织在上部织物层来完成造纸表面上的编织纹时，将在一对中的第二根纱的下部分在造纸表面底下编织。在整个织物中，这些纱交换这些位置。在一对中至少一根纱的下部分还在一个或多个点下降到下部织物层以便将上部和下部织物层结合在一起。此处，这些纱对称为“缝合纱对”（即使在那些实施方案中其中事实上仅仅一对中的一根纱与下部织物层“缝合”）。来自这些纱对的单独的纱一般称为“缝合纱”。

此外，当一根纱与一根或多根其它的纱交织时，越过其它纱的纱部分称为“浮线”。一般地，通过它越过的纱的数目来确定浮线；例如，越过两个相邻纱的一个纱是“2-纱浮线”（单个纱浮线往往还称为“结（knuckle）”）。

现在参考图 1、2、3A 和 3B，其中举例说明了造纸成形织物，广泛地以 20 表示。造纸织物 20 包括上层 20a (图 1) 和下层 20b (图 2)。尽管图 1 和 2 仅仅显示了织物 20 的单个重复单元，但是本领域技术人员应该理解，在商用尺寸的织物中于图 1 和 2 中显示的重复单元在纵向和横向两个方向上重复多次以形成适合于在造纸机上使用的大织物。

上层 20a 是用以 21-30 连续表示的十根上部 MD 纱、以 31 - 40 连续表示的十根上部 CMD 纱、和以 41a,41b - 50a,50b 连续表示的十根缝合纱对部分形成的。每根上部 CMD 纱 31-40 与上部 MD 纱 21-30 以“1 下/ 2 上/1 下/2 上/1 下/ 3 上”的图案交织；因此，由在上部 MD 纱 21 - 30 之上的上部 CMD 纱 31 形成的浮线是不均匀的(即，至少一个上部 CMD 浮线的长度不同于另一个上部 CMD 浮线)。编织纹在图 3A 中举例说明，其中说明了上部 CMD 纱 31 的编织路线。上部 CMD 纱 31 穿过 MD 纱 21 之下、上部 MD 纱 22, 23 之上、上部 MD 纱 24 之下、上部 MD 纱 25, 26 之上、上部 MD 纱 27 之下、和上部 MD 纱 28, 29, 30 之上。

其余的上部 CMD 纱 22 - 30 遵循通过上部 MD 纱 21 - 30 的类似路线（其中它们形成不均匀的上部 CMD 浮线），但是每个上部 CMD 纱偏离它相邻的上部 CMD 纱两个上部 MD 纱。因此，上部 CMD 纱 32 在它的“3 上”浮线中越过上部 MD 纱 26, 27, 28，而相邻的上部 CMD 纱 31 在它的“3 上”浮线中越过上部 MD 纱 28, 29, 30。同样地，上部 CMD 纱 32 的“3 上”浮线与上部 CMD 纱 31 偏移了两个上部 MD 纱。接着的上部 CMD 纱 33 - 40 继续两个上部 MD 的这个偏移。

仍然参考图 1, 此外缝合纱对 41a, 41b - 50a, 50b 的上部与上部 MD 纱以“1 下/ 2 上/ 1 下/ 2 上/ 1 下/ 3 上”方式交织作为上部 CMD 纱单元, 其中一对中的一根缝合纱上部形成“3 上”浮线, 而一对中的另一根缝合纱上部形成“2 上 / 1 下/ 2 上”部分, 由此结合形成符合上部 CMD 纱 31 - 40 顺序的上部 CMD 纱单元。例如, 如在图 3B 中明显的, 缝合纱 41a 穿过上部 MD 纱 21, 22 之上、穿过上部 MD 纱 23 之下、和在当它行进到织物 20 的下层 20b 时经过上部 MD 纱 26 的底下之前穿过上部 MD 纱 24, 25 之下。缝合纱 41b 在当它行进到织物 20 的下层 20b 时经过上部 MD 纱 30 底下以前, 穿过上部 MD 纱 27, 28, 29 之上。因此, 缝合纱 41a, 41b 的上部一起形成上部 CMD 纱 31-40 遵循的相同的“1 下/ 2 上/ 1 下/ 2 上/ 1 下/ 3 上”顺序。特别是, “1 下/ 2 上/ 1 下/ 2 上/ 1 下/ 3 上”顺序的缝合线 41a, 41b 偏离“1 下/ 2 上/ 1 下/ 2 上/ 1 下/ 3 上”顺序的相邻上部 CMD 纱 31 一根上部 MD 纱, 以致上部 CMD 纱和 CMD 纱单元形成整体的编织纹。

另外的缝合线对 42a, 42b - 50a, 50b 遵循前述的“1 下/ 2 上/ 1 下/ 2 上/ 1 下/ 3 上”顺序, 但是每根偏离它相邻的上部 CMD 纱一根上部 MD 纱。因此, 对于缝合线对 42a, 42b 来说, “3 上”部分是由在上部 MD 纱 25, 26, 27 之上的缝合线 42b 形成的, 而对于相邻的上部 CMD 纱 32 来说, “3 上”部分是在上部 MD 纱 26, 27, 28 之上形成的 (此处缝合线的标号是这样的以致于所有用 “a” 表示的缝合线形成 “2 上/ 1 下/ 2 上” 部分, 而那些用 “b” 表示的缝合线形成 “3 上” 部分)。

前描述的上部 CMD 纱和缝合线与上部 MD 纱的交织形成图案, 其中每根上部 CMD 纱和每个上部 CMD 纱单元 (由一对中的两根缝合线的上部结合形成的) 遵循“1 下/ 2 上/ 1 下/ 2 上/ 1 下/ 3 上”顺序, 并且各自相邻的上部 CMD 纱或上部 CMD 纱单元偏离它相邻的 CMD 纱单元或上部 CMD 纱一根上部 MD 纱。这给上层 20a 提供了造纸表面, 它完全用形成“1 下/ 2 上/ 1 下/ 2 上/ 1 下/ 3 上”顺序的纱填充, 各自偏离一根上部 MD 纱。

还应该注意, 缝合线 41a, 41b - 50a 50b 是以“反向的纬纱 (reversed picks)”的方式编织的。这个术语是指相邻缝合线对的上部的相应位置。在双纬纱缝合的三层织物中相反纬纱的存在可以通过设置跃进的上部 MD 纱来形成; 这些是上部 MD 纱, 当从上层 20a 转变到下层 20b 或反之亦然时缝合线穿过所述上部 MD 纱的下面; 例如, 对于缝合线 41a, 41b, 跃进的上部 MD 纱是上部 MD 纱 26 和 30。一旦设置用于每个缝合线对的跃进的上部 MD 纱, 就确定了由它们

与缝合线交叉形成的最主要的对角线(最小的跨距)(在这种情况下,最凸出的对角线是在缝合线 41a, 41b 和上部 MD 纱 30 的交叉点 K1、缝合线 42a, 42b 和上部 MD 纱 28 的交叉点 K2、缝合线 43a, 43b 和上部 MD 纱 26 的交叉点 K3, 等等之间形成的对角线)。研究在这个对角线每个侧面上的缝合线相对于彼此和在它们之间的上部 CMD 纱的位置。如果在某些情况下在这个对角线一侧之上的连续的缝合线对的上部是更接近于彼此的(即,两者比它们各自的成对纱更接近于在它们之间的上部 CMD 纱)而在其它的情况下离得很远,则该织物由至少一些相反纬纱组成。

为了继续上述实施例,按照假想的穿过上述交叉点 K1、K2、K3 的对角线,位于对角线左侧的缝合纱 41b, 42b 的部分比缝合纱 41a, 42a 的部分彼此相距更远(换句话说,将缝合纱 41a, 42a 直接与上部 CMD 纱 32 邻近编织;而缝合纱 41b, 42b 不直接与上部 CMD 纱 32 相邻,因为缝合纱 41a, 42a 在它们之间)。沿着对角线移动到下一组纱,位于对角线左侧的缝合纱 42b, 43b 部分比缝合纱 42a, 43a 部分彼此更接近。因此,在对角线的左边,缝合纱 41b, 42b 的“较远的”位置与缝合纱 42b, 43b 的“较近的”位置是反向的。同样地,这些纱显示了“反向的纬纱”。

已经发现通过如论述的使缝合纱反向,由于如上述讨论到的对角线的存在,可以减少在由织物生产的纸上可能存在的痕迹。尽管在说明的织物 20 中所有的缝合纱是“反向的”,本领域技术人员应该理解下百分数(如 50、40、30、或 25%等等)缝合纱对可以是反向的。

现在参考图 2, 织物 20 的下层 20b 包括十根下部 MD 纱 51 - 60、十根下部 CMD 纱 61 - 70 和缝合纱 41a, 41b - 50a, 50b 的下部分。每根下部 CMD 纱与下部 MD 纱 51 - 60 以“2 上/8 下”的顺序交织。这个顺序用下部 CMD 纱 61 来说明(参见图 3B), 它穿过下部 CMD 纱 51, 52 之上、然后穿过下部 CMD 纱 53 - 60 之下从而在织物的机侧上形成 8-纱浮线。每根相邻的下部 CMD 纱遵循相同的顺序,但是偏离它相邻的 CMD 纱三根下部 MD 纱。例如,与下部 CMD 纱 61 相邻的下部 CMD 纱 62 穿过下部 MD 纱 24, 25 之上,所述下部 MD 纱 24, 25 偏离下部 MD 纱 21, 22(它们是下部 CMD 纱 61 越过的)三根下部 MD 纱。其余的下部 CMD 纱 63 - 70 重复这个图案。

此外每一缝合纱 41a, 41b, 50a, 50b 穿过下部 CMD 纱的底下以将上层 20a

和下层 20b 缝合到一起。参考图 2 和 3B, 缝合纱 41a 在下部 MD 纱 68 下面缝合, 而缝合纱 41b 在下部 MD 纱 63 之下缝合。在下部 MD 纱 68 之下的缝合纱 41a 的缝合位置位于直接在缝合纱 41b“3 下”部分的中心线底下的接合处(在这种情况下, 那些中心线是上部 MD 纱 28)。在下部 MD 纱 63 之下的缝合纱 41b 的缝合位置位于直接在缝合纱 41a“2 上/1 下/2 上”部分的中心“1 下”纱底下的接合处(在这种情况下, “1 下”纱是上部 MD 纱 23)。依照要求在其它的织物实施方案中可以改变这些位置。

相邻的缝合纱对的缝合位置彼此偏离两根下部 MD 纱。因此, 如图 2 所示, 缝合纱 41a, 41b 分别在下部 MD 纱 68, 63 下面缝合, 而相邻的缝合纱 42a, 42b 分别在下部 MD 纱 66, 61 下面缝合。其余的重复单元延续这个偏移。

在此处描述的结构中, 已经确定, 与具有平纹编织表面的织物相比, 利用不均匀的上部 CMD 浮线可以改进造纸表面的耐磨性。由“2 上”和“3 上”浮线提供的另外的浮线长度可以通过提供另外的用于磨损的 CMD 表面积来改进织物的磨损特性。在不均匀的浮线之间的类似点(即, 它们在长度方面仅仅有一个纱的差异)可以降低任何痕迹或其它的、当使用不同长度的浮线时可能另外发生的性能差异。同时, 在造纸表面上的纱内不存在非常长的 CMD 浮线, 这可以有助于避免可能另外发生的纸痕。在造纸表面上存在 2-和 3-纱浮线可以给一些类型的纸张、尤其薄页纸提供足够的共平面表面。对于 20 综三层织物可以使用举例说明的结构, 如果对于在非平纹编织织物中的每个纱来说它具有均匀的浮线循环, 它限于 4 和 9 纱的浮线, 每个可能具有显著的对角线标记。因此, 如果织布者具有 20 综可利用的织机, 所说明的编织纹的织物可以生产满意的具有改进耐磨性的薄页纸。

本领域技术人员应该理解, 可以由所说明的和所述的内容改变编织纹。例如, 缝合纱可以用传统方式而不是反向的纬纱编织、和/或一个缝合纱可以与下层一起编织而另一个不是(所谓的“幻影缝合”构造)。此外, 该缝合纱可以在每两根或每三根上部 CMD 纱之后编织而不是在每一个上部 CMD 纱之后。此外, 该缝合纱可以不是成对存在, 而是相反可以以单根缝合纱存在, 所述单个缝合纱设置在相邻的上部 CMD 纱之间。此外, 上部和下部 CMD 纱可以彼此偏离不同数目的上部 MD 纱。

还可以通过许多途径改变下层编织纹。例如, 可以包括更多的或更少的下

部 CMD 纱, 缝合纱可能在不同位置缝合, 和/或下部 MD 和 CMD 纱可以以不同花样编织。典型的选择性下层编织纹显示于美国专利Nos. 6,244,306; 5,967,195; 和 6,253,796 中, 在此整体引入它们的每个公开内容。

现在参考图 4A 和 4B, 其中说明了广泛以 100 表示的 20 综织物的另一个实施方案的典型的纱。该织物 100 包括十根上部 MD 纱 101 - 110 和十根下部 MD 纱 121 - 130。上部 MD 纱 101 - 110 与上部 CMD 纱 (其中一根以 111 表示并且显示于图 4A 中) 这样交织以致上部 CMD 纱遵循“1 上/1 下/2 上/1 下/1 上/1 下/2 上/1 下”顺序, 该顺序包括不均匀的上部 CMD 浮线。更具体地说, 上部 CMD 纱 111 穿过上部 MD 纱 101 之上、上部 MD 纱 102 之下、上部 MD 纱 103, 104 之上、上部 MD 纱 105 之下、上部 MD 纱 106 之上、上部 MD 纱 107 之下、上部 MD 纱 108, 109 之上、和上部 MD 纱 110 之下。因此, 上部 CMD 纱 111 在上部 MD 纱之上形成不均匀的浮线。下部 MD 纱 121 - 130 与下部 CMD 纱(其中一个以 131 表示并且显示于图 4A 中) 这样交织以致下部 CMD 纱遵循如同显示于图 1-3B 中的织物 20 的下部 CMD 纱的“2 上/8 下”图案。

织物 100 还包括与上部 MD 纱 101 - 110 和下部 MD 纱 121 - 130 交织的缝合纱对(其中一对在图 3B 中举例说明并且在其中以 141a, 141b 表示)。在它行进在上部 MD 纱之下以与下部 MD 纱 138 缝合之前, 缝合纱 141a 的上部与上部 MD 纱 131 - 134 遵循“1 上/1 下/2 上”的图案; 而在行进在上部 MD 纱之下以与下部 MD 纱 133 缝合之前, 缝合纱 141b 的上部与上部 MD 纱 136 - 139 遵循类似的“1 上/1 下/2 上”的图案。因此, 缝合纱 141a, 141b 的上部一起形成单个上部 CMD 纱单元, 该单元以相同的连续顺序遵循上部 CMD 纱的“1 上/1 下/2 上/1 下/1 上/1 下/2 上/1 下”图案。

本领域技术人员应该理解, 相邻的上部 CMD 纱、缝合纱、和下部 CMD 纱是彼此偏离的以便形成适合的整体编织纹。例如, 相邻的上部 CMD 纱可以偏离两根上部 MD 纱, 缝合纱对可以彼此偏离两根上部 MD 纱并且偏离相邻的上部 CMD 纱一根上部 MD 纱, 和相邻的下部 CMD 纱可以彼此偏离三根下部 MD 纱。其它的图案和偏移也可以是适合的。

与结合上述图 1 - 3B 描述的织物的实施方案相似, 织物 100 还包括具有一些非单一 CMD 浮线的上部 CMD 纱, 这些 CMD 浮线可以增加造纸表面上的磨损, 并且可以没有显著的对角线标记。

还可以在平织布中以不同的综数目使用由上述织物 20 和 100 表明的一般概念的不均匀的上部 CMD 浮线。例如,在图 5A 和 5B 中举例说明了广泛以 200 表示的 24 综织物的实施方案。该织物 200 包括十二根上部 MD 纱 201 - 212、十二根下部 MD 纱 221 - 232、上部 CMD 纱(其中一根在图 5A 中以 214 表示)、下部 CMD 纱(其中一根在图 5A 中以 234 表示)、和缝合纱对(其中一对包括在图 5B 中以 241a, 241b 表示的缝合纱)。在这个实施方案中,上部 CMD 纱与上部 MD 纱以“2 上/1 下/1 上/1 下/2 上/1 下/1 上/1 下/1 上/1 下”的顺序交织(参见图 5A),而缝合纱的上部结合形成具有同样顺序的上部 CMD 纱单元(参见图 5B)。下部 CMD 纱与下部 MD 纱以“2 上/10 下”的顺序交织(图 5A),并且每个缝合纱穿过一根下部 MD 纱的底下(图 5B)。

如另一个实施例,在图 6A 和 6B 中举例说明了广泛以 300 表示的 16 综织物的实施方案。织物 300 包括八根上部 MD 纱 301 - 308、八根下部 MD 纱 321 - 328、上部 CMD 纱(其中一根在图 6A 中以 311 表示)、下部 CMD 纱(其中一根在图 6A 中以 331 表示)、和缝合纱对(其中一对包括图 6B 中的缝合纱 341a, 341b)。在这个实施方案中,上部 CMD 纱与上部 MD 纱以“2 上/1 下/1 上/1 下/2 上/1 下”的顺序交织(参见图 6A),而缝合纱的上部结合形成具有同样顺序的上部 CMD 纱单元(参见图 6B)。下部 CMD 纱与下部 MD 纱以“2 上/6 下”的顺序交织(图 6A),并且每根缝合纱穿过一个下部 MD 纱的底下(图 6B)。

如上所述的每一个实施方案可以提供超过平纹编织织物的改进的造纸表面耐磨性,并且可以提供超过具有较长上部 CMD 浮线的织物的改进的痕迹性能。如举例说明的实施方案所示,不均匀的 CMD 浮线可以彼此差一根上部 MD 纱(即,单个上部 CMD 纱的浮线是 2-纱浮线和 3-纱浮线的结合,或 1-纱浮线和 2-纱浮线的结合),因为这可以降低不同部分的织物的性能差异和降低纸的痕迹。

举例说明的和另外描述的以及此处要求的织物可以用于各种应用,包括形成高级纸等级、薄页纸、牛皮纸和新闻纸,但是可能尤其对薄页纸的应用有好处。

可以改变在本发明的织物中使用的单股纱的结构,这取决于最终造纸织物所要求的性质。例如,该纱可以是复丝、单丝纱、加捻的复丝或单丝纱、纺纱、或其任何结合。同时,包括本发明织物中使用的纱的材料可以是通常用于造纸织物的那些。例如,该纱可以由聚丙烯、聚酯、尼龙等等形成。熟练的技工应该根据最终织物的具体应用挑选纱材料。

对于纱尺寸，纱的具体尺寸一般取决于造纸表面的网眼。在一般的此处公开的三层织物的实施方案中，优选上部 MD 纱、上部 CMD 纱和缝合纱的直径在约 0.10 和 0.22 mm 之间，下部 MD 纱的直径在约 0.14 和 0.27 mm 之间，和下部 CMD 纱的直径在约 0.18 和 0.50 mm 之间。本领域技术人员应该理解，具有直径在上述范围以外的纱可以用于某些应用。

按照本发明的另一个方面，提供生产纸的方法。按照这些方法，提供一个此处描述的典型的造纸成形织物，然后将纸料施加到成形织物上并且随后通过从纸料中除去水分来生产纸。尤其，可以使用适合于形成薄页纸的纸料。因为将纸料施加到成形织物和从纸料去除水分的详细方式是本领域技术人员公知的，因此此处不必提供关于本发明这个方面的补充细节。

上述实施方案说明本发明，但是不认为它们是限制性的。本发明由下列权利要求定义，其中包括权利要求的等效物。

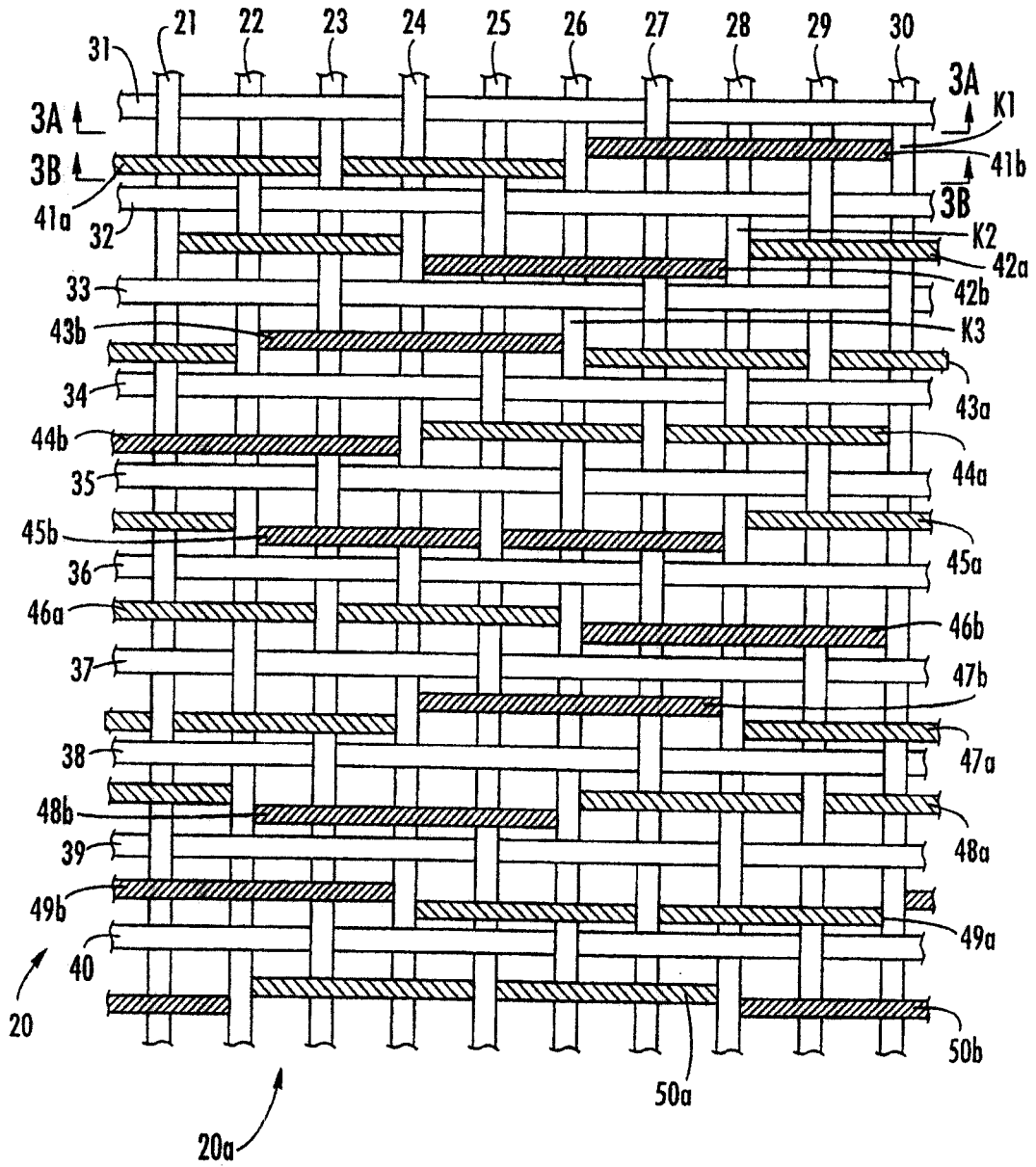


图 1



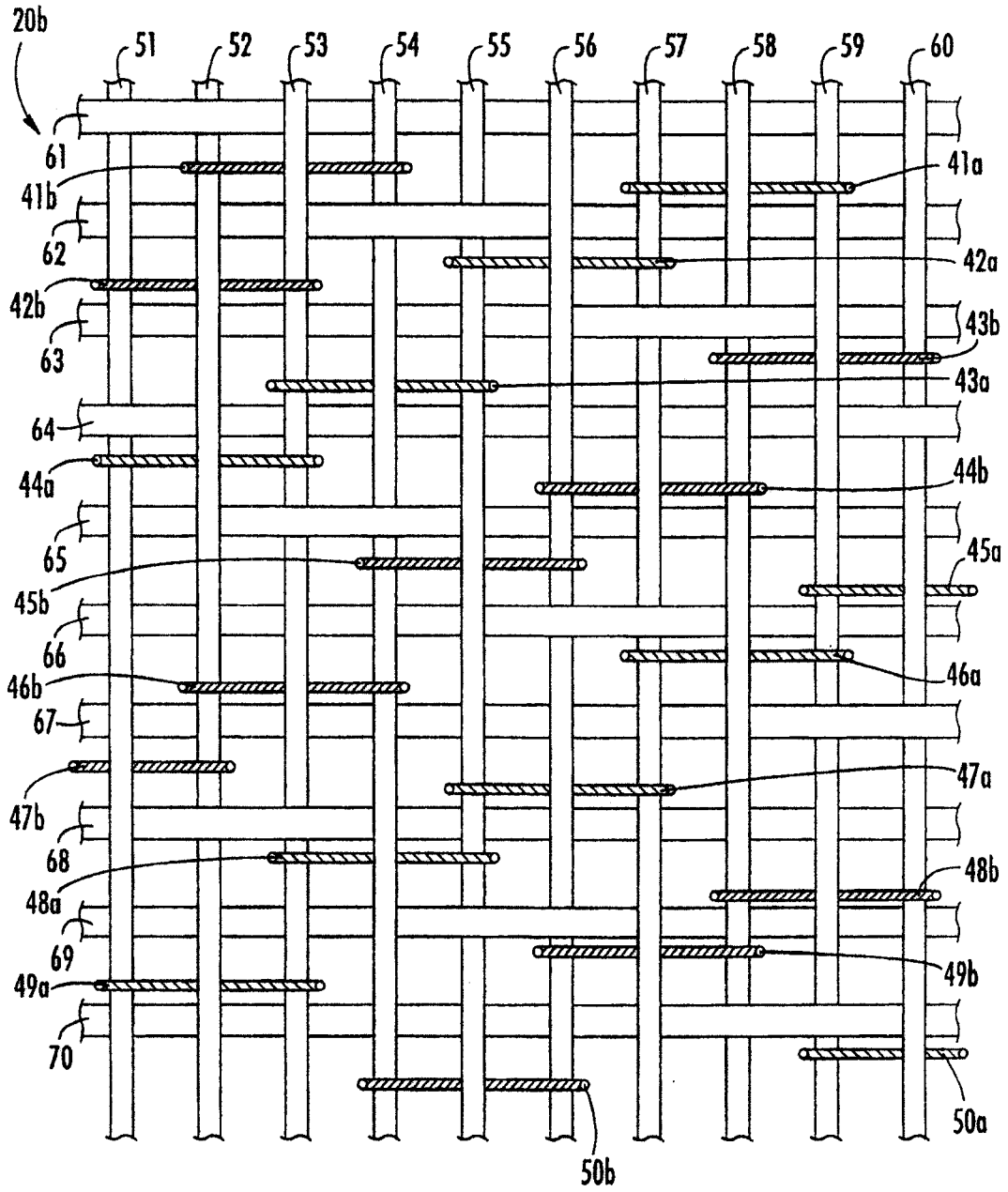


图 2

