

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

D21F 5/04

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97180247.5

[45] 授权公告日 2002 年 12 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1096529C

[22] 申请日 1997. 12. 2 [21] 申请号 97180247.5

[30] 优先权

[32] 1996. 12. 3 [33] FI [31] 964830

[86] 国际申请 PCT/FI97/00745 1997. 12. 2

[87] 国际公布 WO98/27273 英 1998. 6. 25

[85] 进入国家阶段日期 1999. 6. 1

[73] 专利权人 韦尔梅特公司

地址 芬兰赫尔辛基

[72] 发明人 帕希·阿霍宁 亚科·卡利奥涅米
尤哈·卡霍维尔塔 维勒·科尔霍宁
马蒂·卢翁塔玛

[56] 参考文献

EP0726353 1996. 8. 14 D21F5/02

US5416980 1995. 5. 23 D21F5/04

WO9632534 1996. 10. 17 D21F5/04

审查员 王昉杰

[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

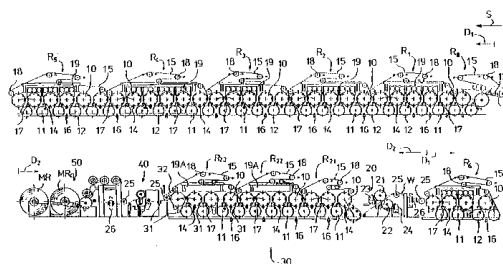
代理人 张兆东

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 9 页

[54] 发明名称 纸的烘干方法与造纸机的干燥部

[57] 摘要

一种纸的烘干方法,待烘干的纸幅由压榨部进入前烘干部。前烘干部仅仅包括具有标准单铜网牵引力的单铜网组。纸幅由前烘干部进入完成部。在这里借助涂布/表面施胶装置对纸幅涂布/表面施胶,并在后干燥部中烘干。之后纸幅经压光并送至卷曲台。在该方法中,纸幅的卷曲至少在完成部的区域借助一些部件和/或其组合体来控制。此外,描述了造纸机的干燥部,它包括前干燥部和完成部。完成部包括涂布/表面施胶装置、后干燥器、压光机和卷去台。该干燥部至少在完成部的区域包括一些部件和/或其组合体以便控制纸幅的卷曲。



1. 纸的烘干方法, 该方法包括以下步骤:

a) 待烘干的纸幅(W)由压榨部进入前干燥部(D1), 其中将纸幅(W)在采用标准单铜网牵引力的各干燥组($R_1 \cdots R_N$)中从其底面一侧加以烘干, 该前干燥部(D1)仅仅包括各具有标准单铜网牵引力的单铜网组($R_1 \cdots R_N$);

b) 纸幅(W)由前干燥部(D1)进入完成部(D2), 其中借助涂布/表面施胶装置(20)对纸幅(W)涂布/表面施胶, 并在后干燥部(30)中烘干, 其中纸幅(W)在至少一个采用标准单铜网牵引力的干燥组(R_{21})中被烘干, 之后将纸幅(W)在压光机(40)上压光并送至卷取台(50), 其中纸幅(W)被卷到机器纸轴(MR)上;

其特征在于, 在该方法中, 纸幅(W)的卷曲至少在完成部(D2)的区域借助至少一个蒸汽盒(31)来控制, 该蒸汽盒的影响通过在该蒸汽盒以前使纸幅冷却得以加强; 纸幅(W)的卷曲至少在完成部(D2)的区域借助冲击喷放装置(19)、红外干燥器(32)、支撑带(33)、舒展杆(34)、水雾化装置(35)、罩子(36)或烘缸直径与反转辊筒直径的比率($D_{syl}; D_{tela}$)或者它们的结合来控制。

2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 与所述蒸汽的供给相结合, 为了加强冷凝作用, 采用一可调节温度的冷却缸。

3. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于借助加湿方法降低纸幅(W)的温度。

4. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在该方法中, 借助设置在前干燥部(D1)中一烘缸(10)/诸烘缸之上部的冲击喷放装置(19)来影响纸幅(W)的卷曲, 借助该装置(19)优选将热的湿空气喷向纸幅(W)。

5. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在后干燥器(30)中纸幅(W)的卷曲借助蒸汽盒(31)来控制, 以这种方式将具有一定能量的蒸汽喷向纸幅(W), 该纸幅(W)连同诸反转缸(11)一起在后干燥器(30)的各具有单铜网牵引力的诸组(R_{21}, R_{22})中运行。

6. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在该方法中, 借助配置在后干燥器(30)的至少一个干燥组(R_{21} , R_{22} , R_{23})中的下支撑铜网或带(33)来控制纸幅的卷曲, 以该支撑铜网/带防止水分从纸幅(W)的下面蒸发。

7. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在该方法中, 纸幅(W)的卷曲在后干燥器(30)的最后两个干燥组中来控制, 该两组设置成采用双铜网牵引力的干燥组(R_{23} , R_{33}), 纸幅(W)被从其顶面一侧和底面一侧两面烘干。

8. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在后干燥器(30)中纸幅(W)的卷曲借助在后干燥器(30)的至少一个具有标准单铜网牵引力的干燥组(R_{21} , R_{22} , R_{23})中设置在一烘缸(10)/诸烘缸(10)的上部的冲击喷放装置(19)来控制。

9. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在该方法中, 纸幅(W)的卷曲在后干燥器(30)的诸干燥组中来控制以使纸幅(W)经这样的烘缸(10)和反转辊筒(11)引导, 即烘缸(10)与反转辊筒(11)的直径比率($D_{\text{sy1}} : D_{\text{te1a}}$)大于前干燥部(D1)的以便可达到较均匀的烘干。

10. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在该方法中, 借助在后干燥器(30)中的水雾化装置(35)向纸幅(W)方面喷射水雾来影响纸幅的卷曲。

11. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在该方法中, 借助在纸幅(W)进入压光机(40)之前面的红外干燥器(32)将纸幅(W)完全烘干来影响纸幅(W)的卷曲。

12. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在该方法中, 纸幅(W)的卷曲借助与后干燥器中的至少一个干燥组(R_{21} , R_{22} , R_{23})相结合设置的罩子(36)向纸幅(W)喷放湿空气来控制, 该空气优选取自前干燥部(D1)。

13. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在该方法中, 纸幅(W)的卷曲借助舒展杆(34)来控制, 以这种方式纸幅(W)受机械式控制。

14. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于前干燥部仅仅由向底

部敞开的、具有单铜网牵引力的诸标准组构成，和/或其特征在于，在该方法中，在后干燥器(30)中纸幅(W)基本上只借助具有标准单铜网牵引力的诸干燥组(R_{21} , R_{22} , R_{23})来烘干。

15. 如权利要求1或2所述的方法，其特征在于所述干燥部和辅助装置根据卷曲和质量的在线或离线测量来控制以便达到最佳的极限总质量。

16. 造纸机的干燥部，它包括前干燥部(D1)和完成部(D2)，该完成部(D2)包括涂布/表面施胶装置(20)、后干燥器(30)、压光机(40)和卷取台(50)，其特征不在于造纸机的干燥部包括至少一个蒸汽盒(31)以便在完成部(D2)的区域控制纸幅(W)的卷曲，该蒸汽盒的影响通过在该蒸汽盒以前使纸幅冷却得以加强，并且其特征不在于，造纸机干燥部还包括至少在完成部(D1)的区域的冲击喷放装置(19)、红外干燥器(32)、支撑带(33)、舒展杆(34)、水雾化装置(35)、罩子(36)或烘缸直径与反转辊筒直径的比率(D_{syl} ; D_{tela})或者它们的结合以便控制纸幅(W)的卷曲。

17. 如权利要求16所述造纸机的干燥部，其特征不在于，与所述蒸汽供给相结合，为了加强冷凝作用，采用一可调节温度的冷却缸。

18. 如权利要求16或17所述的造纸机干燥部，其特征不在于干燥部包括用加湿方法降低纸幅(W)的温度的诸部件。

19. 如权利要求16或17所述的造纸机干燥部，其特征不在于干燥部包括在前干燥部(D1)和/或后干燥器(30)中与至少一个干燥组相结合配置在一烘缸(10)/诸烘缸(10)之上部的冲击喷放装置(19)。

20. 如权利要求16或17所述的造纸机干燥部，其特征不在于干燥部包括在后干燥器(30)中与后干燥器(30)的具有单铜网牵引力的诸组(R_{21} , R_{22} , R_{23})相结合配置的至少一个蒸汽盒(31)，以便向纸幅(W)喷放蒸汽。

21. 如权利要求16或17所述的造纸机干燥部，其特征不在于干燥部包括配置在后干燥器(30)的一个干燥组(R_{21} , R_{22} , R_{23})中的至少一个支撑铜网或带(33)，以便防止水分从纸幅(W)的下面蒸发。

22. 如权利要求16或17所述的造纸机干燥部，其特征不在于后干燥器(30)中最后两干燥组是具有双铜网牵引力的干燥组(R_{32} , R_{33})。

23. 如权利要求16或17所述的造纸机干燥部，其特征不在于在后干燥

器中烘缸直径的比率($D_{\text{sy1}} : D_{\text{tela}}$)大于前干燥部中该比率。

24. 如权利要求 16 或 17 所述的造纸机干燥部,其特征在于干燥部包括用于向纸幅(W)方面喷水的一个水雾化装置 (35)以便控制卷曲。

25. 如权利要求 16 或 17 所述的造纸机干燥部,其特征在于后干燥器包括红外干燥器(32),它设置在纸幅进入压光机(40)之前面。

26. 如权利要求 16 或 17 所述的造纸机干燥部,其特征在于干燥部包括与至少一个后干燥器(30)中的干燥组相结合配置的罩子(36),以便将取自前干燥部(D1)的湿空气喷向纸幅。

27. 如权利要求 16 或 17 所述的造纸机干燥部,其特征在于一舒展杆(34)配置于后干燥器中以便机械式操纵纸幅并控制纸幅的卷曲。

28. 如权利要求 16 或 17 所述的造纸机干燥部,其特征在于后干燥器(30)仅仅包括具有标准单铜网牵引力的诸干燥组(R_{21} , R_{22} , R_{23})。

29. 如权利要求 16 或 17 所述的造纸机干燥部,其特征在于所述干燥部和辅助装置根据卷曲和质量的在线或离线测量来控制以便达到最佳的极限总质量。

纸的烘干方法与造纸机的干燥部

本发明涉及纸的烘干方法，该方法包括以下步骤：

a) 待烘干的纸幅由压榨部进入前干燥部，其中将纸幅在各干燥组中从其底面一侧加以烘干，这些干燥组采用标准单铜网牵引力，该前干燥部仅仅包括各具有标准单铜网牵引力的单铜网组；

b) 纸幅由前干燥部进入完成部，其中借助涂布/表面施胶装置对纸幅涂布/表面施胶，并在后干燥部中烘干，其中纸幅在至少一个采用标准单铜网牵引力的干燥组中被烘干，之后将纸幅在压光机上压光并送至卷取台，其中纸幅被卷到机器纸轴上。

此外，本发明还涉及造纸机的干燥部，它包括前干燥部和完成部，其完成部包括涂布/表面施胶装置、后干燥器、压光机和卷取台。

由现有技术已知，在造纸机的多缸干燥器中，采用双铜网牵引力和/或单铜网牵引力。在双铜网牵引力中各烘缸组包括两个铜网，它们一个从上面另一个从下面将纸幅紧压到加热的缸表面上。在通常为水平排列的各烘缸排之间，纸幅受自由的和无支撑的牵引力，这些牵引力是容许有波动的，这可能导致纸幅的断裂，在纸幅还比较潮湿从而低强度时尤其如此。这就是为什么，近几年来，日益增多了采用所述单铜网牵引力的原因，其中诸烘缸的每一组只包括一个干燥铜网，在这个铜网的支撑下纸幅通过整个组以便干燥铜网在诸烘缸上将纸幅紧压在加热的缸表面上，而在诸烘缸之间的各反转缸或辊筒上纸幅保持表面弯曲的表面。这样，在单铜网牵引力的情况下，烘缸设置在铜网环路的外侧，而反转缸或辊筒设置在该环路的内侧。

由经验得知，如果使纸单面烘干，其结果是纸页有卷曲的倾向。当借助各具有单铜网牵引力的标准组从其底面一侧烘干纸时和如果这样的不对称烘干遍布前干燥部的全长，则烘干发生首先使纸幅的底面一侧烘干，并且当烘干继续时，烘干效果也延伸至纸幅的顶面一侧。

在这些情况下，烘干的纸通常被卷曲并且向下看去成凹面形状。

由现有技术已知，在纸幅的成形方面，尤其是在纸页的成形阶段（例如，本申请人的 Sym-Former[商标]）借助堰板射流与铜网之间不同速度的选择，和借助其他的运行参数就已影响纸的卷曲倾向。由现有技术已知，例如，在复制纸的情况下，在后干燥器中借助烘干的表面不均匀性为纸页调节一适当的初始的卷曲形状以便在单面或双面复制后使纸的卷曲为最佳。在复制纸的情况下，卷曲的反应性，即每单位湿度变化卷曲发生的程度在很大程度上受纸的多层结构的影响，其产生与纸幅在湿部的成形有关。

涉及本发明的最新现有技术工艺在高速造纸机中已经以干燥部为基础，其中沿干燥部长度的大部分有单铜网牵引力，并且为了控制卷曲的倾向，还采用了一反转组以便使烘干在 z 方向是充分对称的。然而，它已显示出，考虑到机器的运行性能和总效率以及造纸机投资的效益，一反转组产生明显的缺点。因此，由造纸机的运行性能观点看，沿干燥部全长被完全支撑的并以具有单铜网牵引力的诸标准组为基础而没有反转组的干燥部应该是非常合理的解决办法。但是本领域的技术人员还没有勇气将该解决办法引进实施中，因为认为由纸的卷曲倾向的观点看这会导致不可控制的和不利的解决办法。包含在包括反转干燥组的现有技术解决办法中的一个问题是，万一纸幅断裂废纸的排除问题，因为诸反转组不是靠重力效应自动清理的。

因此，本发明的目的是提供一种造纸机的干燥部，其中完全不需要反转组，然而却满足提出的所有其他要求。

从而，本发明的目的是由新的观点解决这些问题并为这些问题提出新颖的解决方案，这些解决方案与传统的思维模式相反。

关于涉及本发明的现有技术，参见本申请人的芬兰专利 NO. 91,900(等同于美国专利 NO. 5,416,980)，其中在造纸机的干燥部特别为减小纸的卷曲倾向描述了一种方法，在该方法中纸幅借助诸烘缸烘干，干燥铜网将纸幅紧压在加热的缸表面上，并且在该干燥部中采用了各烘缸组，其中使用双铜网牵引力和/或单铜网牵引力。在

这种方法中被认为新颖的是在干燥部中基本上横过纸幅的全宽供给热水蒸汽, 通过这种方式纸幅纤维网内产生或倾向于产生的应变借助进入该应变的形成区或基本上正在其后面的热和湿气予以松弛。

关于涉及本发明的现有技术, 还参见本申请人的芬兰专利 NO. 93, 876 (等同于美国专利 NO. 5, 553, 393) 和本申请人的芬兰专利申请 NO. 925942 (等同于美国专利 NO. 5, 465, 505), 935340, 950434, 951746, 以及参见本申请人至此尚未公开的芬兰专利申请 NO. 963024, 963734 和 963735。

在本申请人的芬兰专利 NO. 93, 876 中描述了造纸机的干燥部, 其中具有设置有单铜网牵引力的干燥组。在该干燥部中被认为新颖的是, 为了优化干燥部沿机器方向每单位长度计算的烘干能力, 使用了烘缸直径与反转辊筒直径之烘干不同比率的进程以便在干燥部始端的第一组或各组中采用该比率大于干燥部中间区中各组的, 并且在干燥部终端的组或各组中采用直径比率大于该比率。

在本申请人的芬兰专利申请 NO. 935340 中, 描述了纸幅烘干方法和纸幅的干燥部, 其中, 在压榨部后面, 纸幅经许多具有单铜网牵引力的连续的组烘干, 并且按照一个实施方案纸幅借助所述接触烘缸从其底面一侧沿全长烘干, 并且纸幅在脱离铜网的纸幅牵引力或诸牵引力作用下从其顶面一侧烘干, 和/或纸幅借助通过干燥铜网向纸幅的顶面施加烘干气流从其顶面一侧烘干。

在本申请人的芬兰专利申请 NO. 925942 中, 描述了用于造纸机的多缸干燥器的具有单铜网牵引力的所谓反转的干燥组, 其中设置了支撑铜网以沿基本上很大区域与诸反转缸接触, 该铜网由其配置在各反转缸之间的空间的导辊和其他需要的辊子引导, 并且借助支撑铜网的张力有所述区域将纸幅紧压干燥铜网。

在本申请人的芬兰专利申请 NO. 951746 中, 描述了干燥部的基本原理和纸/板幅的烘干方法, 其中与至少一些烘缸相结合设置了冲击喷放装置或同等物, 通过该装置优选空气或蒸汽之加热的介质穿过铜网进入纸幅方面以便产生双面烘干效果并提高烘干能力。

在本申请人的芬兰专利申请 NO. 963734 中，为在造纸机的后干燥器中烘干经表面处理的纸幅或同等物描述了一种方法以及为使用该方法的造纸机的干燥部，其中，为了补偿纸幅的卷曲倾向，在后干燥器中纸幅在利用标准单铜网牵引力的一干燥组/各组中烘干，而且，与烘干一起或在烘干以后，将纸幅借助一装置/各装置加以处理以便补偿纸幅的卷曲倾向，这些装置是例如一蒸汽盒、一鼓风装置、一加湿装置和/或一软压光机。

另一方面，在本申请人的芬兰专利申请 NO. 963735 中，描述了为在造纸机的后干燥器中烘干经表面处理的纸幅或同等物的一种方法以及为使用该方法的造纸机的后干燥器，在该后干燥器中纸幅在利用单铜网牵引力的至少一个干燥组中烘干，与此同时纸幅借助冲击烘干装置烘干，该冲击烘干装置与至少一个缸或辊筒相结合配置在所述干燥组中。

在本申请人的芬兰专利申请 NO. 963024 中，为在造纸机的后干燥器中烘干待表面处理的纸，特别是高级纸，描述了一种方法以及为实现该方法的造纸机的后干燥器，其中，在表面施胶或涂布以后，纸幅借助一具有单铜网牵引力的朝上敞开的反转组加以烘干，在这方面在前干燥部中纸幅中形成的卷曲倾向可基本被消除和/或被补偿。

本发明的目的是进一步发展上述早先的解决办法以便能在造纸机的干燥部更有效地控制纸的卷曲。

本发明的另一目的是提供具有整饰装置的这样一种造纸机的干燥部，即其中运行性能可达到非常高的水平。

此外，本发明的一附加的目的是提供具有整饰装置的这样一种造纸机的干燥部，即其中表面不均匀性、粗糙度和光泽等纸的表面特性得以控制。

为了达到上述目的和将在后面展显出的那些目的，本发明的方法的主要特征在于，在该方法中，纸幅的卷曲至少在完成部区域内借助诸部件和/或借助诸装置与所述诸部件形成的诸组合体予以控制。

另一方面，本发明的造纸机的干燥部的主要特征在于，造纸机的

干燥部包括用于至少在完成部区域内控制纸幅的卷曲的诸部件和/或诸装置与由所述诸部件形成的诸组合体。

在本发明的设置中，造纸机干燥部中的前干燥部仅仅以具有单铜网牵引力的诸干燥组为基础，在这种情况下废纸的排除总是靠重力来进行，从而并不构成问题。同样，在前干燥部的单铜网牵引力下，纸幅始终由铜网支撑，从而改善运行性能并有可能提高运行速度。

为了控制纸的表面不均匀性和特别是因单面烘干导致的卷曲，在造纸机干燥部的前干燥部和/或后干燥器中配置了一些为控制卷曲倾向的部件以便获得要求的纸卷曲形状。为控制卷曲起见，利用了各种原理，例如蒸汽盒、冲击喷放装置、具有双铜网牵引力的干燥组、独立的下支撑织物以及烘缸对反转缸之比率等以适当的方式配置在整个干燥部的区域并作为不同的组合体。因此，在本发明中以许多不同的方式在造纸机的干燥部中实现了卷曲的控制。

按照本发明的一个示例性实施方案，前干燥部和后干燥器都仅仅通过具有标准单铜网牵引力的诸干燥组来完成。在前干燥部中，采用穿过铜网的喷气以调节卷曲；由各不同的缸的上部热空气从冲击喷放装置喷放，并产生穿过铜网的蒸发和影响烘干，从而影响纸的卷曲。另一方面，在后干燥器中，例如，为控制卷曲采用蒸汽盒和也许采用喷放取自前干燥部的湿空气。

按照本发明的第二示例性实施方案的基本特征，其中前干燥部和后干燥器都仅仅通过具有标准单铜网牵引力的诸干燥组来完成，并且其中，在可应用的场合，为了提高能力和补偿卷曲，加上了冲击喷放装置与诸干燥组中的烘缸相结合，以及为了控制卷曲，还将一下支撑带加到一干燥组上，该带靠着反转辊筒的下表面循环而由其自己的导辊引导，并且该支撑带是不透水的以便能阻止水蒸气从其下表面渗出纸幅，借此可以控制卷曲倾向。

按照本发明的另一示例性实施方案，前干燥部仅仅通过具有单铜网牵引力的诸干燥组来完成，在可应用的场合，将冲击喷放装置加到这些干燥组上以调节卷曲，并且如有必要，也为了提高其能力。后干

燥器这样来完成即使其既包括具有单铜网牵引力的诸干燥组又包括具有双铜网牵引力的诸干燥组，卷曲借助具有双铜网牵引力的诸干燥组来控制。按照该实施方案的一个改型，冲击喷放装置也可加到后干燥器中具有单铜网牵引力的诸干燥组上。

按照本发明的一个示例性实施方案，其中前干燥部仅仅由具有单铜网牵引力的诸干燥组构成，在后干燥器中也是如此，在后干燥器中，为了控制卷曲，采用了烘缸直径与反转辊筒直径之比率高于在前干燥部中的比率，在这种情况下由顶面和底面获得了更均一的干燥。并且，如有必要，在后干燥器和前干燥器的干燥组中都有可能采用与诸反转缸相结合配置的气垫式罩子以便提高其能力和/或补偿卷曲。

按照本发明的另一示例性实施方案，其中前干燥部由具有单铜网牵引力的诸干燥组构成，在后干燥器中也是如此，在后干燥器中，为了控制卷曲，配置了蒸汽盒，通过这种方式将具有一定能量的蒸汽喷向在反转缸区域内的纸幅。为了加强冷凝作用，一个或几个烘缸也可以是具有可调节温度的缸，即冷却/加热缸。在干燥部与一压光机之间，为了控制卷曲也可以有附加的蒸汽盒。不用蒸汽盒也有可能采用湿空气或任何其他同等介质，例如一喷放取自前干燥器的湿空气的装置，或例如，一独立的水雾化盒，通过这种方式水通过如小水滴般的空气喷向纸幅，或在底下设置一气垫式罩子。此外，在后干燥器中，有可能在纸幅的一面或双面上设置所谓“舒展杆”以便机械式控制纸幅的卷曲。以这样的方式，特别是影响纸幅沿纵向的卷曲。该舒展杆也可以是舒展辊型式，在这种情况下可以增强对横向卷曲的作用。

以下，将参照附图中的诸图更详细地描述本发明，然而，丝毫不意味着将本发明严格限定于所述细节。

图1至4为本发明在造纸机干燥部的不同的示例性实施方案的示意图，在各图上从前干燥部直到机器卷取台示出造纸机的干燥部。

图5为作为造纸机后干燥器部分的示例的本发明一个示例性实施方案的示意图。

图6A至6C为本发明的示例性实施方案的示意图，各图中示出后

干燥器中最后的干燥组和机器卷取台。

图 6D 至 6E 为本发明的示例性实施方案的示意图，各图中从前干燥部至机器卷取台示出造纸机干燥部的整体。

如图 1 至 4 和 6D 至 6E 所示，纸幅 W 由压榨部到具有单铜网牵引力的第一组 R_0 的干燥铜网 15 上而被带进前干燥部 D1，纸幅通过真空盒 13 中的真空效应附在该干燥铜网上。该前干燥部包括具有单铜网牵引力的 7 个组 $R_0 \cdots R_6$ ，并且纸幅 W 沿所述各组之间的组空间具有确定的牵引力。在各图中机器的方向，即纸幅 W 的前进方向用箭头 S 表示。在本发明的前干燥部 D1 中，所有具有单铜网牵引力的组 $R_0 \cdots R_N$ 都是所谓标准组，其中，例如，蒸汽加热的光滑面烘缸 10 以上部水平排列设置而反转真空缸 11 以下部水平排列设置。干燥组 $R_{0 \cdots N}$ 的数目通常为 $N = 4 \cdots 12$ ，最适当地为 $N = 6 \cdots 8$ 。

每一标准组 $R_0 \cdots R_N$ 都具有其自身的由导辊 18 引导的干燥铜网 15。干燥铜网 15 将待烘干的纸幅 W 在烘缸 10 上紧压在加热的缸的光滑表面上，而在反转缸 11 上纸幅 W 在铜网 15 的外表面上保持表面弯曲的表面。在反转缸 11 上纸幅 W 通过反转缸 11 的开槽表面 12 或一同等的真空辊筒的打孔外壳存在的真空效应可靠地保持在铜网 15 的支撑上以防止离心力的影响，借此也减少了纸幅 W 的横向收缩。作为反转真空缸 11，采用由本申请人以商标“VAC-ROLL”销售的真空缸是特别有利的，这种真空缸没有内部真空盒，并且关于该真空缸的结构细部参考了本申请人的芬兰专利 NO. 83,680 (等同于美国专利 NO. 5,022,163 和 NO. 5,172,491)。

在前干燥器 D1 中按照本发明的一优选实施方案，通过至少在从烘缸 10 运行至反转缸 11 处利用喷放-真空盒 17 在烘缸 10 与反转缸 11 之间的直线牵引力处也能充分保持纸幅 W 与干燥铜网 15 之间的支撑接触，借助这些盒也可防止在铜网 15 与缸 11 外壳之间末尾的楔形收敛空间内形成由铜网 15 引起的压力。喷放-真空盒 17 可理解为其空气喷放产生真空的毛毯真空盒，并且这些盒 17 并不与真空源连通。关于这些由本申请人以商标“UNO RUN BLOW BOX”销售的喷放-真空盒 17

的结构细部, 参见本申请人的芬兰专利 NO. 59, 637、NO. 65, 460 和 NO. 80, 491(等同于美国专利 NO. 4, 441, 263、NO. 4, 516, 330 和 NO. 4, 905, 380)。已知其他型式的毛毯真空盒解决方案也包括在本发明的全部基本原理的范围内。

在前干燥部 D1 中, 在具有单铜网牵引力的诸组 $R_0 \cdots R_N$ 中, 在各反转缸 11 之间的空间也使用了毛毯真空盒 16, 借助这些盒 16 所述空间受空气调节并从纸幅 W 上被促使蒸发。烘缸 10 的表面由刮刀 14 保持清洁。

用于本发明的前干燥部 D1 的另外基本优点是, 在沿干燥部全长延伸的、具有单铜网牵引力的诸组 $R_0 \cdots R_N$ 中, 可以采用由重力效应排除废纸, 因为单铜网组 $R_0 \cdots R_N$ 是向下敞开的, 因此能够排除变成废纸的纸幅而无需在设置于造纸机基座空间的废纸输送机(未示出)上和向前进入纸浆机或诸纸浆机的该输送机上设置任何专用装置。

为了防止纸幅 W 的横向收缩, 特别重要的是, 在其前干燥部 D1 中纸幅应始终与干燥铜网 15 保持可靠的接触。这种支撑效果在反转缸 11 上借助在该缸上开槽的外壳 12 或同等物中存在的真空来产生, 而在缸 10 与反转缸 11 之间的直线运行段借助由喷放-真空盒 17 设置的压力大小和部分地也借助纸幅 W 沿机器方向的张力 T 来产生, 该张力在纸幅 W 与铜网 15 之间产生一恒压力 $P_k = T/R$ (R=缸 11 的半径)。

如上所述, 作为前干燥器 D1 中的反转缸 11, 采用本申请人的 VAC 辊筒是有利的。这种真空效应通过反转缸 11 上的钻孔传至开槽的外壳 12 以便使反转缸 11 与干燥铜网之间的楔形收敛空间也能被有效地抽成真空, 因此在这些楔形空间内不可能引起压力, 该压力在纸幅 W 处于外边时会试图将纸幅 W 与干燥铜网分离。如果将设有内部真空盒的真空辊筒用作前干燥部 D1 中的反转缸 11, 为了上述目的, 真空区域优选为沿比干燥铜网 15 和纸幅的转向区域更宽的区域延伸, 以便真空效应和空气的自由流动可以延伸到所述楔形空间。

除上述前干燥部 D1 外, 本发明的造纸机的干燥部还包括设置在前干燥器 D1 后面的完成设备 D2, 该完成设备包括一机器卷取台 50, 例

如 Pope 型卷取机。通过卷取台 50 联机进行的机器卷取用标记 MR_0 表示, 而完全机器卷取用标记 MR 表示。纸幅 W 由后干燥器 30 经压光机 40 被带进机器卷取台 50, 后干燥器 30 设置在完成部 D2 中的涂布装置 20 的后面。

如诸图中所示, 在前干燥部 D1 的后面, 已烘干到 $k_2 \approx 96 \sim 99\%$ 的干燥固体物含量的纸幅 W 绕过各纸导辊 25 和越过测量射线 26, 而进入涂布装置 20; 测量射线 26 设置在各导辊 25 之间和测量纸的特征外形, 涂布装置 20 是例如由本申请人以商标名称 Sym-Siger 销售的一种涂布装置。涂布装置 20 包括两相互对向设置的涂布辊 21 和 22、和与两所述辊相关的胶料供给装置 23 和 24, 以便将纸幅 W 在辊 21 与 22 之间的涂布压区 NS 中从两面涂布。由于涂布剂含水, 纸幅在涂布压区 NS 从两面被部分地弄湿。于是, 在前干燥器 D1 中从纸幅 W 的底面一侧被不对称地烘干的纸幅 W , 就被处理成这样一种状态以致其内应变被部分地松弛或至少显著减小了。

在图 1 所示的示例性实施方案中, 前干燥部 D1 仅仅由具有单铜网牵引力的干燥组 $R_0 \cdots R_6$ 构成, 其中纸幅 W 从一烘缸 10 曲折地运行至一反转辊筒 11 再运行至一烘缸 10 等等。在诸干燥组 $R_0 \cdots R_6$ 中, 与该组中一些烘缸 10 相结合配置了一些上部冲击喷放装置 19 以便调节卷曲, 借助这些冲击喷放装置 19 将热空气喷向纸幅 W , 并产生穿过铜网 15 的蒸发从而调节卷曲。完成部 D2 中的后干燥器 30 也仅仅由具有单铜网牵引力的干燥组 R_{21} 、 R_{22} 和 R_{23} 构成, 与其各组相结合将冲击喷放装置 19A 设置为任选方案以便可能需要对卷曲作补充调节之用。在其他方面, 在后干燥器 30 中, 卷曲借助蒸汽盒 31 来控制。为了达到均匀的烘干, 与最后的组 R_{23} 中的最后的烘缸 10 相结合设置了红外干燥器 32。此外, 为了调节卷曲, 在纸幅 W 进入压光机 40 之前面设置了一蒸汽盒 31。

通过冲击喷放装置 19 发生穿过铜网 15 的喷放, 借此在喷放热空气或蒸汽时有可能影响卷曲的调节, 由此穿过铜网 15 产生蒸发。为了附加能力的需要, 例如为了提高运行速度和为了双面烘干, 冲击烘干

也可用于前干燥部 D1。由冲击喷放装置 19 的吹风也影响卷曲的调节因此在纸幅区域设置了通风装置,在这种情况下蒸发为较小的单面。当采用这样的装置时,铜网 15 必须尽可能是开式的,并且当纸幅运行,例如以 25 米/秒的速度运行时,吹风速度必须为 25~150 米/秒,优选约为 100 米/秒。冲击喷放装置 19 的喷嘴的喷放角度根据所用铜网的性能、机器的运行速度和其他参数加以优选。吹风可以是室外空气或达 400℃ 的加热空气,优选温度为 70~200℃。

在图 2 所示的示例性实施方案中,其前干燥部 D1 类似于图 1 所示的,但这里后干燥器 30 也设有冲击喷放装置 19。与后干燥器 30 中最后的干燥组 R_{23} 相结合设置了一下支撑带 33,借助该带防止水从纸幅 W 的底面蒸发,从而调节卷曲。

下支撑带 33 为一张紧的带,它防止通过底面排出水分,在这种情况下水分由纸幅的另一面排除,因此,由于带 33 防止从底面蒸发,纸幅 W 向底面卷曲。支撑带 33 的另一优点是在这里纸幅在两带 33 与 15 之间运行,在这种情况下纸幅 W 受到特别好的支撑。当采用支撑带 33 时,其导辊 33A 设置在一较低的水平位置,大致在如反转缸的底边缘同样的水平位置,在这种情况下当带 33 同时用作废纸输送机时废纸的排除是容易的。支撑带 33 优选设有自身的传动,在这种情况下其张力可按需要加以调节。支撑带 33 优选为渗透性低的紧密铜网或光滑面带。带 33 的温度可以调节,当控制卷曲时它可以按需要予以冷却和/或加热。在这方面它对将湿空气引进带 33 与反转缸 11 之间的区域也可能是有利的,由此可使生产过程更为有效。

图 3 所示的示例性实施方案中的前干燥部 D1 类似于图 1 和 2 中所示的,但在这个示例性实施方案中后干燥器 30 中的最后两干燥组 R_{32} 、 R_{33} 被形成为具有双铜网牵引力的干燥组,从而借助各组调节卷曲。在具有双铜网牵引力的干燥组 R_{32} 、 R_{33} 中,烘缸 10A、10B 配置成两排,并且每一排的烘缸具有它们自身由导辊 18A、18B 引导的铜网环路 15A 和 15B,和在两排之间纸幅 W 具有自由无支撑的牵引力。在该示例性实施方案中在前干燥部与上排烘缸 10 相结合也设置了冲击喷

放装置 19 以便调节卷曲、提高能力和提供双面烘干。

图 4 所示的示例性实施方案类似于图 3 中所示的,但在该实施方案中,为了控制卷曲,又与后干燥器中的第一干燥组 R_{21} 相结合附带设置了冲击喷放装置 19。在该示例性实施方案中,在施胶器(Siger)以后照例烘缸 10 的蒸汽温度是相当低的,在这种情况下冲击喷放装置 19 也提供加热纸幅 W 的附加能力。与这里描述的所有实施方案相结合,冲击喷放装置 19 的特别优点是它们的温度可以迅速地加以调节,在这种情况下,例如机器由一种纸品级变换为另一种品级是较快的,由此可获得附加的产量。

如图 5 中所示,在后干燥器 30 中采用了与前干燥部 D1 相比较大的烘缸直径与反转辊筒直径的比率(图 5 中 D_{syl}/D_{tela}),在这种情况下较均匀的蒸发提供在顶/底面,并从而可以控制卷曲。完成部 D2 中的后干燥器 30 由两个具有单铜网牵引力的干燥组 R_{21} 、 R_{22} 构成。与后一组 R_{22} 中的反转辊筒 11 相结合,也设置了蒸汽盒 31 以便控制卷曲。象图 5 所示的示例性实施方案可以与上述各图中所描述的诸前干燥器 D1 结合作为后干燥器 30 设置之。

通过这样的设置,蒸发的方向是相反的,在这方面纸幅 W 在烘缸 10 上具有较长的运行通道,主要在这里产生蒸发。诸烘缸 10 优选具有可调节的蒸汽压力,并且如有必要,有可能也使用冲击喷放装置 19 与这些烘缸 10 相结合以便提高其能力。在反转缸 11 方面,如有必要,有可能提供补充的水分,例如,通过取自前干燥部 D1 的湿空气,通过采用水雾化装置、支撑带或上述和以下将要描述的同等装置来提供。

在图 6A 所示的示例性实施方案中,在后干燥器 30 中,与具有单铜网牵引力的最后的干燥组 R_{23} 相结合,配置了蒸汽盒 31,通过这种方式蒸汽被喷放到在反转缸 11 上的纸幅上并以这种方式调节卷曲。此外,设有喷水装置 35,通过这种方式水也被喷到纸幅 W 上以便调节卷曲。关于烘缸 10,三个缸即缸 C 具有可调节的温度以便可将它们用作冷却或加热的缸。

在图 6B 所示的示例性实施方案中,在后干燥器中最后的干燥组

R_{23} 的后面设有红外干燥器 32, 通过这种方式纸幅 W 由顶面经强烈地烘干。

在图 6A 至 6C 中, 与纸幅相结合还配置了所谓舒展杆 34, 借助该杆 34 纸幅 W 的纵向卷曲受机械式控制。舒展杆 34 为一成型辊, 例如为毛毯舒展辊型式, 在这种情况下, 为了控制纵向卷曲, 利用该装置也易于借助机械式控制对横向卷曲起作用。一舒展杆 34 可配置在纸幅的任一面或两面。

在图 6C 所示的示例性实施方案中, 与后干燥 30 中最后的干燥组 R_{23} 相结合, 在反转缸 11 上设置了气垫式罩子 36, 通过这种方式热的湿空气被喷向纸幅 W 以控制卷曲。

图 6D 所示的示例性实施方案包括具有单铜网牵引力的前干燥部 D1, 其中将可能的冲击喷放装置 19A 设置为任选方案。在该示例性实施方案中, 借助与后干燥器 30 中最后的干燥组 R_{23} 相结合配置的蒸汽盒 31 和喷水装置 35 实现卷曲的调节。在后干燥器中也有对冲击喷放装置 19A 的任选方案。

在图 6E 所示的示例性实施方案中, 该实施方案基本上类似于图 6D 所示的, 为了调节卷曲, 后干燥器 30 中最后两组 R_{22} 、 R_{23} 设有下支撑带 33, 该带防止水的蒸发, 并且, 与最后的干燥组相结合配置了蒸汽盒 31 和喷水装置 35。

在图 6A 至 6E 所示的示例性实施方案中, 重点特别是在压光机 40 之前面控制卷曲而纸幅 W 是冷的。通过蒸汽盒 31 与可调温度缸 C 的组合达到特别有效的组合, 因为纸幅 W 越热蒸汽越不易冷凝, 在这方面, 当采用冷却的缸时获得蒸汽的有效冷凝。为了补偿卷曲倾向, 使纸幅 W 能在蒸汽处理之前尽可能烘干、使蒸汽能冷凝和使纸幅 W 能由蒸汽影响而变热也是重要的, 在这种情况下水保持在纸幅 W 的一面并消除卷曲。在控制卷曲方面, 要考虑到纸幅 W 倾向于向最后烘干的一面卷曲。如由上述本发明的各示例性实施方案所展示的, 在不同的阶段以不同的方式都能影响卷曲以便得到最佳的应用。

当前干燥器 D1 和后干燥器 30 仅仅由具有单铜网牵引力的干燥组

$R_0 \cdots R_6$ 和 $R_{21} \cdots R_{23}$ 来完成时和当卷曲倾向主要由后干燥器 30 中最后的干燥组 R_{23} 来控制时, 图 6A 至 6E 所示的示例性实施方案是最佳的。当补偿卷曲倾向时, 由蒸汽盒 31 喷出具有一定能量的蒸汽, 该蒸汽的过热度最好是低的以便可达到最大效率的冷凝作用。这样, 蒸汽的温度一般高于露点温度 $2 \sim 10^\circ\text{C}$ 。在这样的情况下, 在控制卷曲方面获得了加湿与热能的联合效果。蒸汽盒 31 基本上横过纸幅的全宽延伸, 并且当然将它作为可调节的和作为成型品配置。

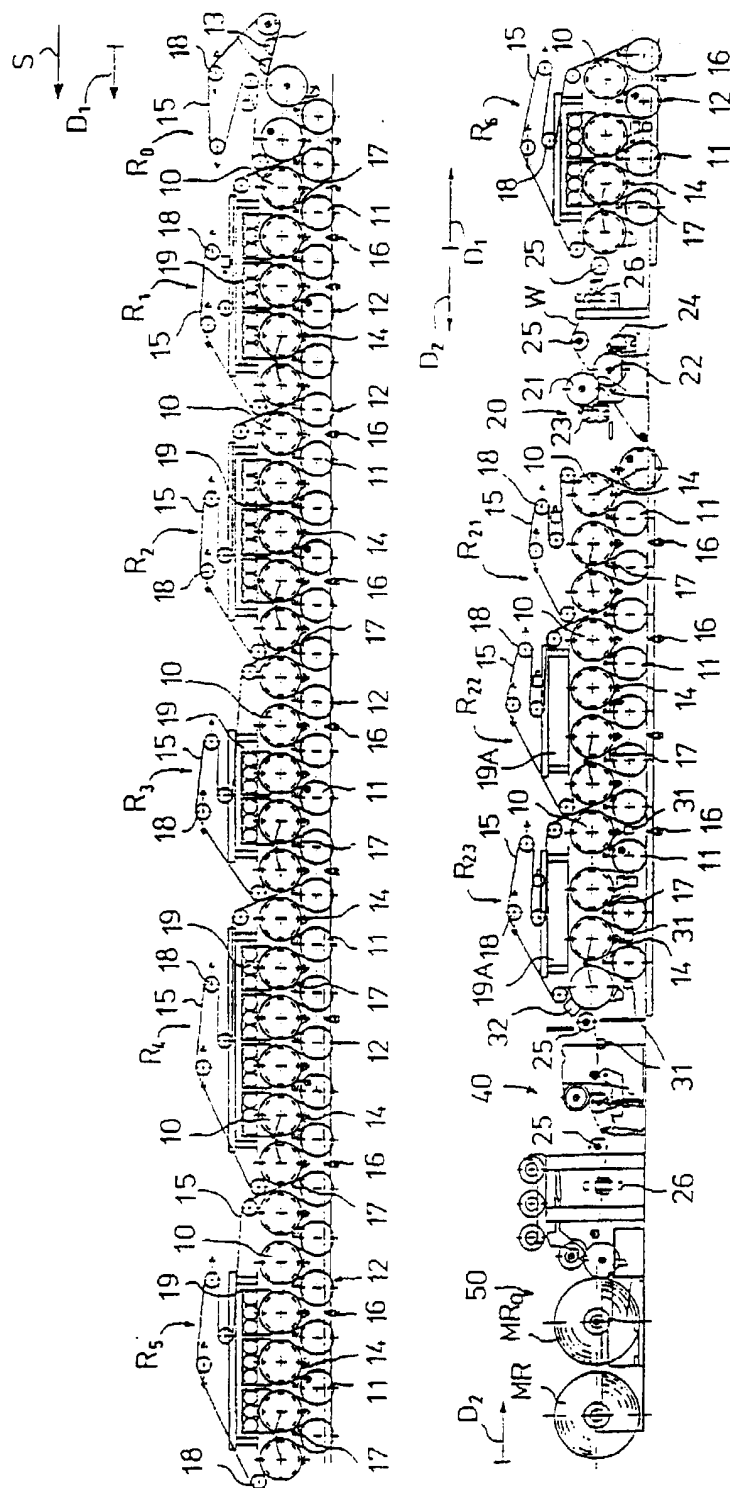
可使纸幅 W 这样加湿, 即在干燥部的终端加湿一个或几个烘缸的表面, 例如, 借助优选与刮刀 14 相结合配置的水雾化装置, 由该雾化器喷出的水被蒸发并在由铜网引起的压力作用下有效地进入与纸幅接触。代替一缸, 当然也可是其他一些辊筒, 在这种情况下施于辊筒表面的水膜在铜网将纸幅紧压辊筒时进入与纸幅 W 接触。

涉及本发明的芬兰专利 70, 275 说明了控制干燥铜网的温度以便可影响烘干效率。同样, 借助干燥铜网的温度有可能控制烘干的表面不均匀性。按照本发明, 在后干燥器中具有借以影响干燥铜网或诸干燥铜网的温度从而影响卷曲的装置。铜网的加热, 例如可借助一蒸汽盒来进行。为了冷却, 有可能采用例如所述芬兰专利 70, 275 中已知的方法和装置。

卷曲也能由调节通过 UNORUN 喷放盒喷放的空气的湿度和温度来控制。同样, 借助从不同方面围绕纸幅的罩子中空气的湿度能够影响纸幅的不均匀表面的蒸发和卷曲。因此, 通过调节由通风盒 16 喷出的空气的状态, 也许与穿过铜网喷放的空气或与用于 UNORUN 盒中的空气一起, 有可能有效地对卷曲起作用。

在本专利申请的前言部分提到的美国专利 US 5, 557, 860 中, 一蒸汽盒用在压光机的前面, 在前干燥部的后面只设置有单铜网牵引力。如果只采用这样的一种设置, 存在的很大危险是最后产品的表面特性不再象在卷曲受控下所要求的那样。本发明的范围包括借助在压光机的前面喷放蒸汽或湿空气控制卷曲, 连同设置在干燥部的诸控制装置一起的组合。

以上只参照同样中的一些优选示例性实施方案描述了本发明，然而，并不意味着将本发明以任何方式严格限定于所述实施方案的细节。在本发明不同的示例性实施方案中所描述的不同特征可以以许多不同的方式加以组合以便在造纸机的干燥部控制卷曲。在由以下权利要求限定的发明构思的范围内进行许多改型和改变是可能的。



一
四

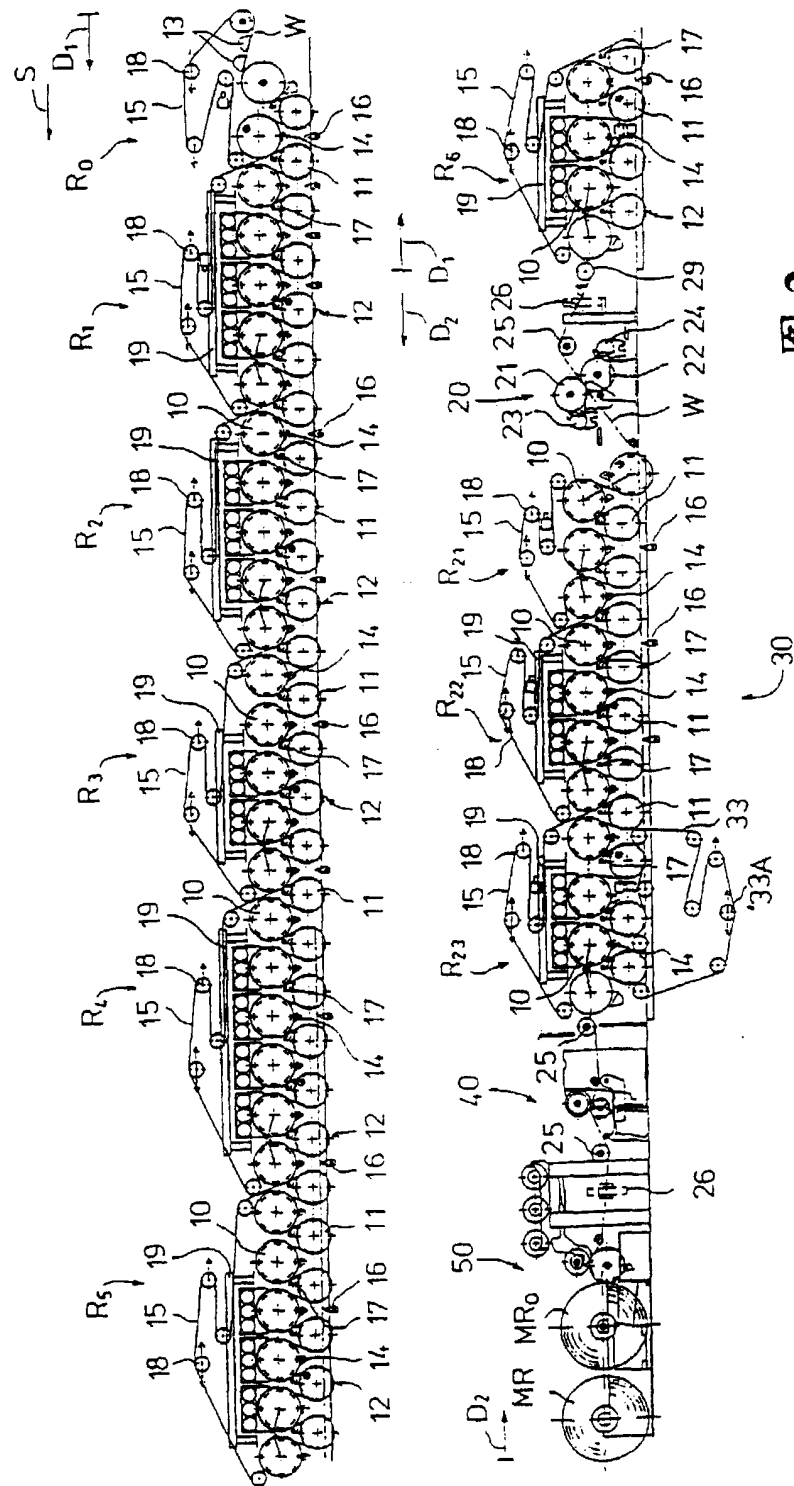
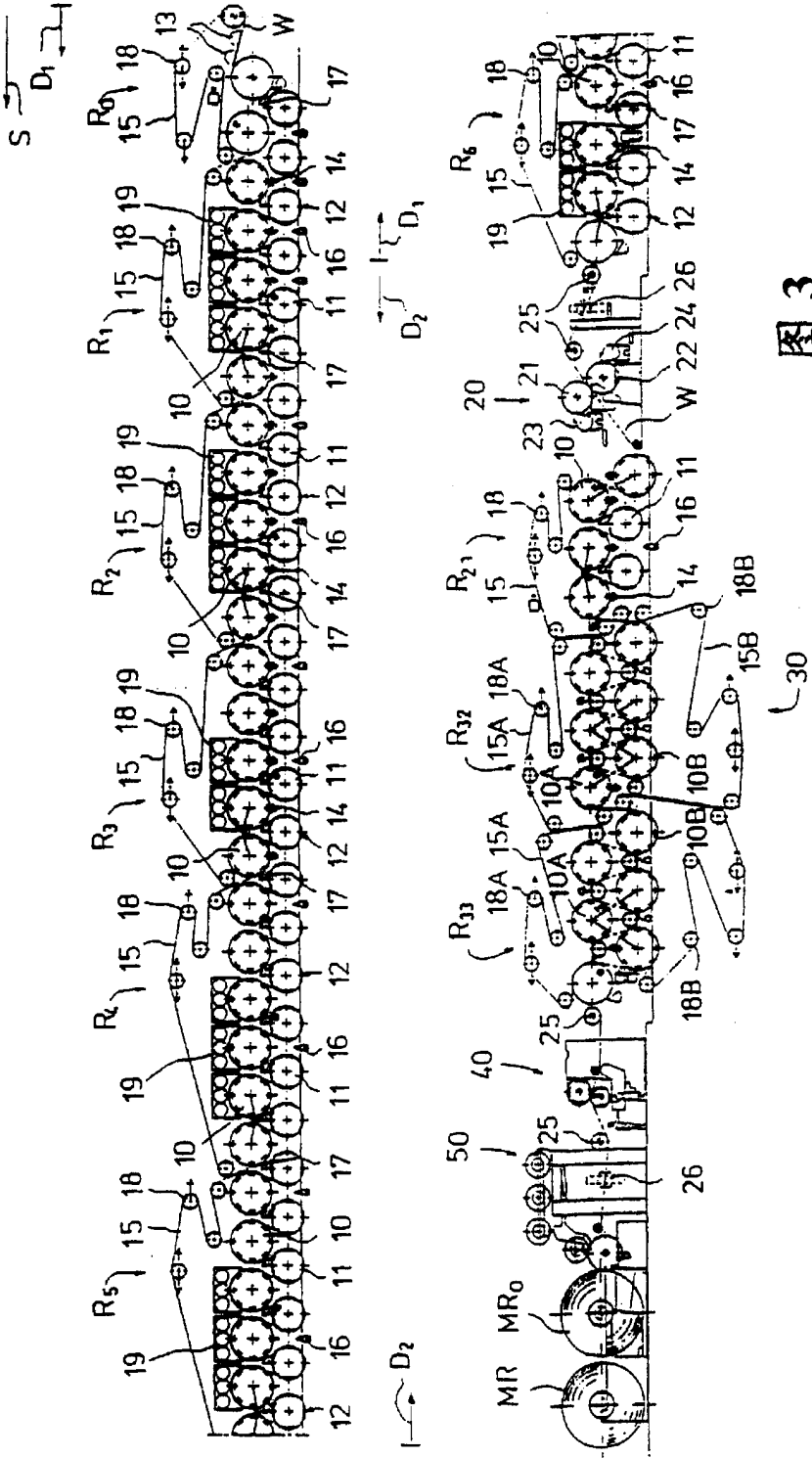


图 2



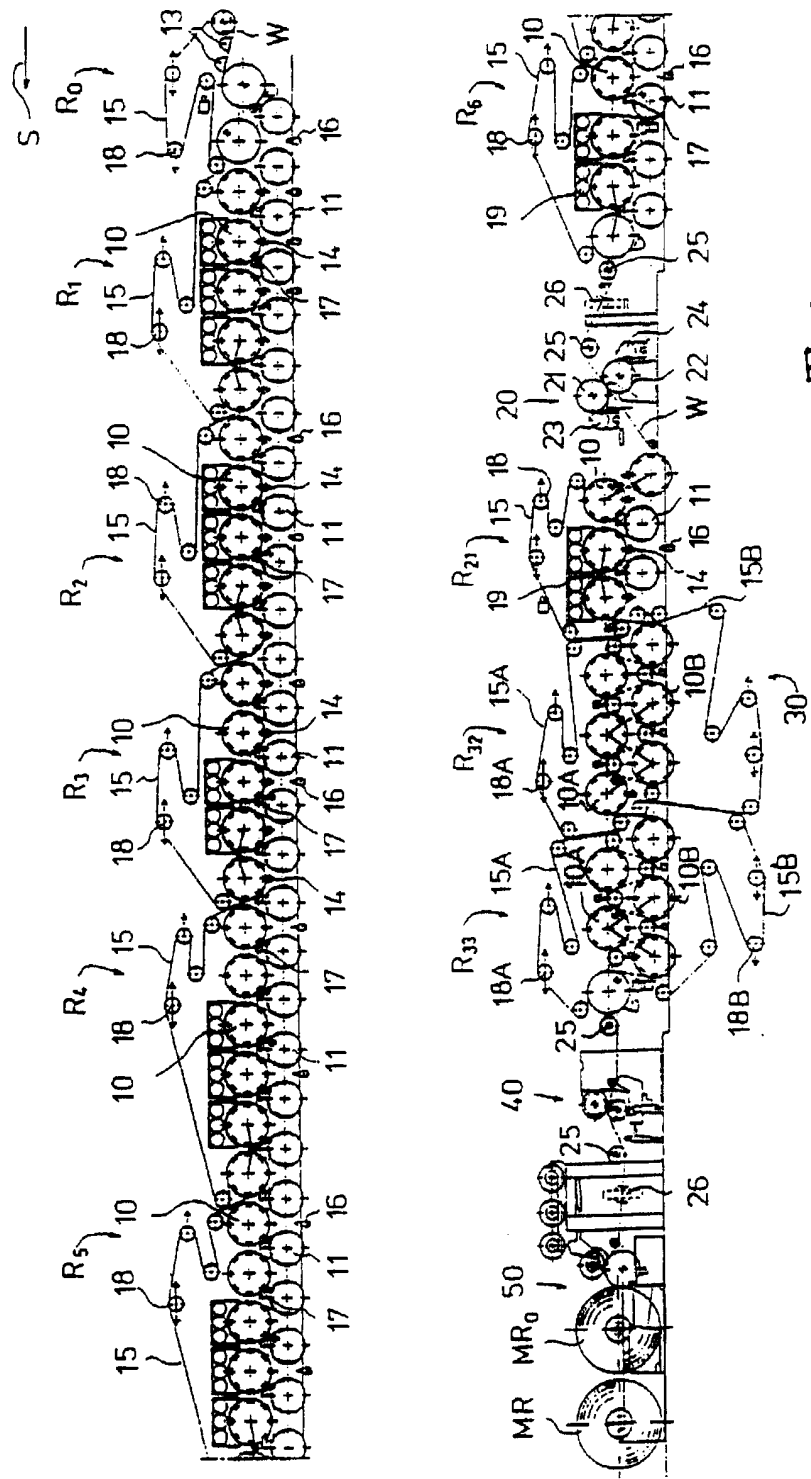


图 4

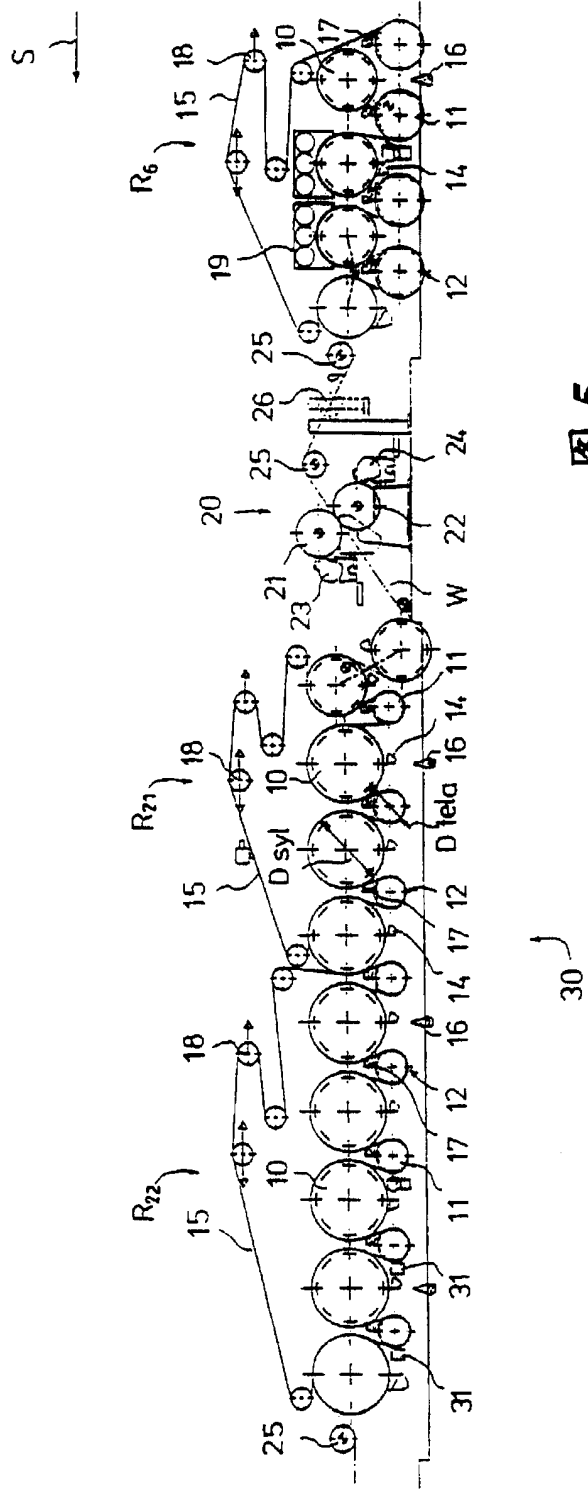


图 5

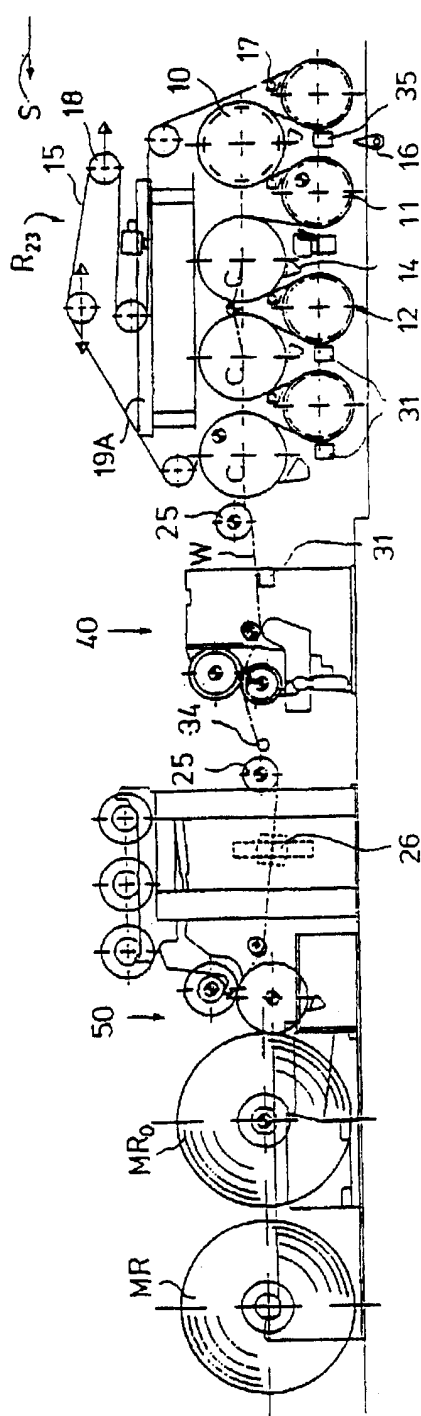


图 6A

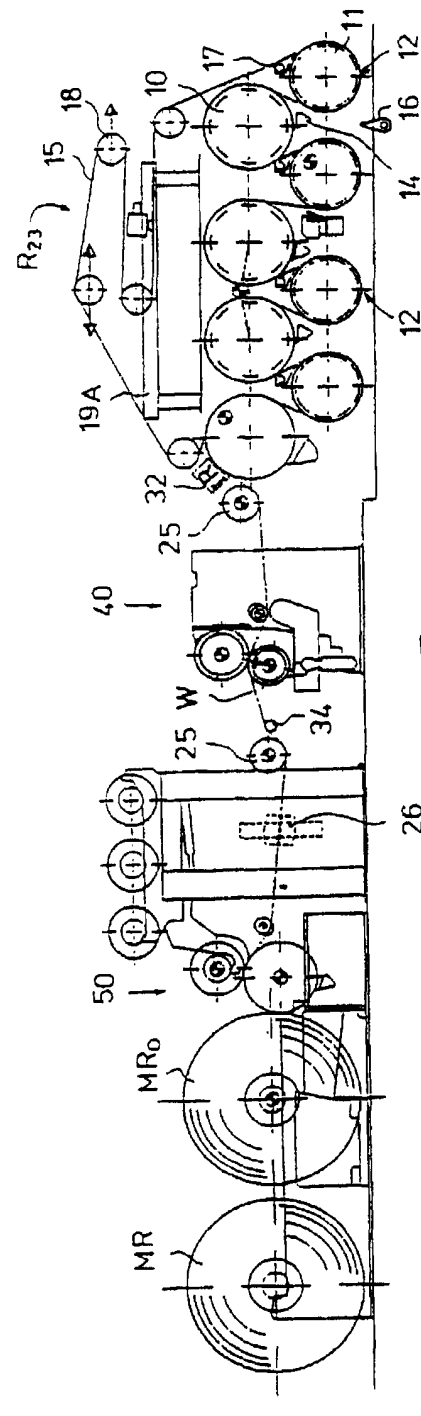


图 6B

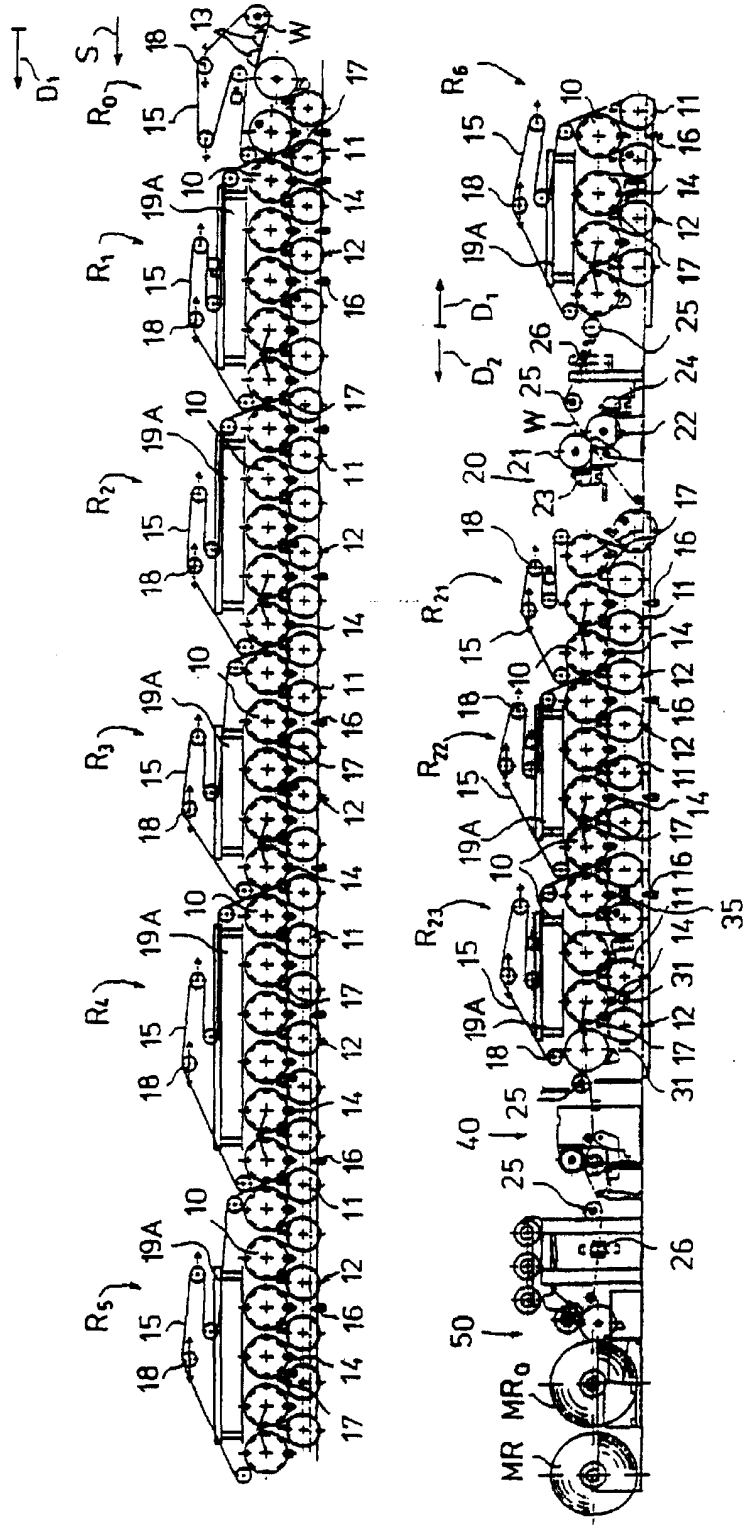


图 6D

