

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

D21F 3/02 (2006.01)

D21F 7/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380107846.5

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100532709C

[22] 申请日 2003.11.6

[21] 申请号 200380107846.5

[30] 优先权

[32] 2002.12.31 [33] US [31] 10/334,192

[86] 国际申请 PCT/US2003/035392 2003.11.6

[87] 国际公布 WO2004/061213 英 2004.7.22

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.28

[73] 专利权人 阿尔巴尼国际公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 查理·E·卡拉梅

约瑟芬·G·欧康诺

莫里斯·帕库恩 约翰·史凯顿

[56] 参考文献

US6358030B1 2002.3.19

US6358594B1 2002.3.19

US4111634A 1978.9.8

US5298124A 1994.3.29

审查员 裴少波

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 宋丹氢 张天舒

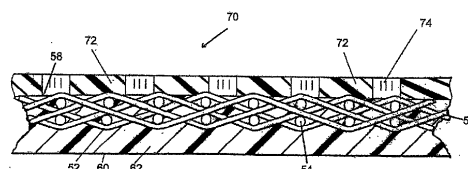
权利要求书 7 页 说明书 14 页 附图 6 页

[54] 发明名称

造纸和纸处理用的树脂浸渍环状带结构的制造方法及带

[57] 摘要

一种制造树脂浸渍环状带结构的方法及带结构,该结构为用于造纸机的长压区压榨机及其它造纸和纸处理应用而设计,需要将聚合树脂材料呈平均直径为 10μ (10 微米) 或更大的液滴以精确的预定图案施加在基材上。然后将聚合树脂材料以适合其成分的方式定形,并且可选择研磨,从而使带具有均匀的厚度,和平滑的肉眼可见的单面表面。



1. 一种制造树脂浸渍的环状带结构的方法，为用于造纸机的长压区压榨机、以及其它造纸和纸处理应用而设计，所述方法包括以下步骤：

a) 提供所述带的基材：

b) 以受控方式将聚合树脂材料沉积在所述基材上，从而控制所述材料的 x、y、z 尺寸，以液滴沉积所述材料，以制成预定图案，其中所述预定图案将形成所述带结构的表面特征；以及

c) 至少部分定形所述聚合树脂材料。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述液滴具有 10 微米或更大的平均直径。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，进一步包括可选步骤，即研磨沉积在所述基材上的所述聚合树脂材料，以使所述聚合树脂材料具有均匀的厚度以及平滑的、肉眼可见的单面表面。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述步骤 b) 和 c) 在横向延伸贯穿所述基材的连续区带上依次进行。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述步骤 b) 和 c) 在纵向延伸环绕所述基材的连续条带上依次进行。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述步骤 b) 和 c) 螺旋环绕所述基材进行。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，在所述步骤 b) 中，所述的预定图案包括以预定阵列形成的多个离散位置。

8. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 在所述步骤 b) 中, 所述预定图案包括连续网络, 所述连续网络以预定阵列形成多个离散的开放区域。

9. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 在所述步骤 b) 中, 所述的预定图案包括基本遍布所述基材延伸的半连续网络。

10. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 在所述步骤 b) 中, 所述的预定图案目视平滑且均匀。

11. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 在所述步骤 b) 中, 所述聚合树脂材料以所述的预定图案在所述基材上形成所需厚度的层, 所述的预定图案可为随机的或相同的图案。

12. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 在所述步骤 b) 中, 所述聚合树脂材料由压电喷头阵列沉积, 所述压电喷头阵列至少包括一个独立的由电脑控制的压电喷头。

13. 根据权利要求 1 所述的方法, 在所述步骤 b) 与 c) 之间, 进一步包括以下步骤:

i) 检查所述聚合树脂材料的实际图案, 以测出所述实际图案与所述预定图案的一致性; 以及

ii) 修补所述聚合树脂材料的所述实际图案, 以消除其与所述预定图案的偏差。

14. 根据权利要求 13 所述的方法, 其中所述检查步骤由与数码成像相机配合操作的图案快速识别处理器进行。

15. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中所述修补步骤由与所述图案快速识别处理器连接的修补喷头阵列进行。

16. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述聚合树脂材料选自由下列材料组成的组:

- (1) 热熔性材料及湿气固化的热熔性材料;
- (2) 基于聚氨酯及环氧树脂的两组分反应体系;
- (3) 由聚氨酯、聚酯、聚醚和硅酮所衍生的反应性丙烯酸酯单体及丙烯酸酯低聚物组成的感光聚合物组合物; 以及
- (4) 包括丙烯酸树脂与聚氨酯的水性胶乳和水性分散物以及微粒填充混合物。

17. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述定形步骤通过将所述聚合树脂材料暴露于热源而进行。

18. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述定形步骤通过将所述聚合树脂材料暴露于冷空气而进行。

19. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述定形步骤通过将所述聚合树脂材料暴露于光化辐射而进行。

20. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述压电喷头阵列包括多个独立的由电脑控制的压电喷头,以及,其中部分所述独立的电脑控制的压电喷头沉积一种聚合树脂材料,而其它独立的电脑控制的压电喷头则沉积另一种聚合树脂材料。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其中所述的一种聚合树脂材料是亲水性的,而所述的另一种聚合树脂材料是疏水性的。

22. 根据权利要求 10 所述的方法,其中所述聚合树脂材料沉积成具有单面表面的均匀厚度层。

23. 根据权利要求 11 所述的方法，其中所述聚合树脂材料沉积成具有三维结构表面的非均匀厚度层。

24. 根据权利要求 1 所述的方法，进一步包括用大量喷头将聚合树脂材料以所述预定图案沉积在所述基材上的步骤，以加速所述带的制造。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其中所述沉积步骤在步骤 b) 之前进行。

26. 根据权利要求 24 所述的方法，其中所述沉积步骤与步骤 b) 同时进行。

27. 根据权利要求 1 所述的方法，在步骤 a) 与 b) 之间，进一步包括将聚合树脂材料沉积在所述基材上的步骤，以涂覆基材全部表面，从而使所述基材为不可渗透的。

28. 根据权利要求 27 所述的方法，其中所述聚合树脂材料由大量喷头阵列沉积在所述基材上。

29. 根据权利要求 28 所述的方法，其中所述聚合树脂材料由压电喷头阵列沉积，所述压电喷头阵列至少包括一个独立的由电脑控制的压电喷头。

30. 根据权利要求 1 所述的方法，该方法包括提供基材的所述步骤，所述基材取自基本由机织物、非织造物、螺旋形成物、螺旋链结物、针织物、网眼织物或材料条组成的组，所述的材料条最终缠绕形成宽度大于所述条的宽度的带。

31. 一种树脂浸渍的环状带结构，为用于造纸机的长压区压榨

机、以及其它造纸和纸处理应用而设计，所述的带以包括下列步骤的方法制成：

- a) 提供所述带的基材：
- b) 以受控方式将聚合树脂材料沉积在所述基材上，从而控制所述材料的 x、y、z 尺寸，以液滴沉积所述材料，以制成预定图案，其中所述预定图案将形成所述带的表面特征；以及
- c) 至少部分定形所述聚合树脂材料。

32. 根据权利要求 31 所述的带结构，其中所述液滴具有 10 微米或更大的平均直径。

33. 根据权利要求 31 所述的带结构，进一步包括可选步骤，即研磨沉积在所述基材上的所述聚合树脂材料，以使所述聚合树脂材料具有均匀的厚度以及平滑的、肉眼可见的单面表面。

34. 根据权利要求 31 所述的带结构，其中，所述步骤 b) 和 c) 在横向延伸贯穿所述基材的连续区带上依次进行。

35. 根据权利要求 31 所述的带结构，其中，所述步骤 b) 和 c) 在纵向延伸环绕所述基材的连续条带上依次进行。

36. 根据权利要求 31 所述的带结构，其中所述步骤 b) 和 c) 螺旋环绕所述基材而进行。

37. 根据权利要求 31 所述的带结构，其中，在所述步骤 b) 中，所述的预定图案包括以预定阵列形成的多个离散位置。

38. 根据权利要求 31 所述的带结构，其中，在所述步骤 b) 中，所述预定图案包括连续网络，所述连续网络以预定阵列形成多个离散的开放区域。

39. 根据权利要求 31 所述的带结构，其中，在所述步骤 b) 中，所述的预定图案包括基本遍布所述基材延伸的半连续网络。

40. 根据权利要求 31 所述的带结构，其中，在所述步骤 b) 中，所述的预定图案目视平滑且均匀。

41. 根据权利要求 31 所述的带结构，其中，在所述步骤 b) 中，所述聚合树脂材料以预定图案在所述基材上形成所需厚度的层，所述的预定图案可为随机的或相同的。

42. 根据权利要求 31 所述的带结构，其中，在所述步骤 b) 中，所述聚合树脂材料由压电喷头阵列沉积，所述压电喷头阵列至少包括一个独立的由电脑控制的压电喷头。

43. 根据权利要求 31 所述的带结构，其中所述聚合树脂材料选自由下列材料组成的组：

- (1) 热熔性材料及湿气固化的热熔性材料；
- (2) 基于聚氨酯及环氧树脂的两组分反应体系；
- (3) 由聚氨酯、聚酯、聚醚和硅酮所衍生的反应性丙烯酸酯单体及丙烯酸酯低聚物组成的感光聚合物组合物；以及
- (4) 包括丙烯酸树脂与聚氨酯的水性胶乳和水性分散物以及微粒填充混合物。

44. 根据权利要求 43 所述的带结构，其中所述聚合树脂材料由压电喷头阵列沉积，所述压电喷头阵列至少包括一个独立的由电脑控制的压电喷头。

45. 根据权利要求 41 所述的带结构，其中所述聚合树脂材料沉积成具有单面表面的均匀厚度层。

46. 根据权利要求 41 所述的带结构，其中所述聚合树脂材料沉积成具有三维结构表面的非均匀厚度层。

47. 根据权利要求 31 所述的带结构，进一步包括用大量喷头将聚合树脂材料以所述预定图案沉积在所述基材上的步骤，以加速所述带的制造。

48. 根据权利要求 47 所述的带结构，其中所述沉积步骤在步骤 b) 之前进行。

49. 根据权利要求 47 所述的带结构，其中所述沉积步骤与步骤 b) 同时进行。

50. 根据权利要求 31 所述的带结构，在步骤 a) 与 b) 之间，进一步包括将聚合树脂材料沉积在所述基材上的步骤，以涂覆基材全部表面，从而使所述基材为不可渗透的。

51. 根据权利要求 50 所述的带结构，其中所述聚合树脂材料由大量喷头阵列来沉积在所述基材上。

52. 根据权利要求 31 所述的带结构，进一步包括提供基材的所述步骤，所述基材取自基本由机织物、非织造物、螺旋形成物、螺旋链结物、针织物、网眼织物或材料条组成的组，所述的材料条最终缠绕形成宽度大于所述条的宽度的带。

53. 根据权利要求 38 所述的带，其中所述网络是平行的沟槽。

54. 根据权利要求 38 所述的带，其中所述网络是十字交叉的沟槽。

造纸和纸处理用的树脂浸渍环状带结构的 制造方法及带

技术领域

本发明部分涉及从网状材料，特别是从将在造纸机上制成纸产品的纤维网中去除水分的装置。具体地说，本发明是一种制造树脂浸渍带结构的方法，该结构为用于造纸机的靴型长压区压榨机，以及其它造纸和纸处理应用而设计。

背景技术

造纸过程中，在造纸机成形部，通过将纤维浆沉积到成形织物上，而在成形织物上形成纤维素纤维网。在成形部中，大量水分从浆体中排出，之后，将刚形成的纤维网输送至压榨部。压榨部包括一系列压榨压区，在压区中，纤维网受到其所施加的压缩力的作用，以从网中去除水分。最后，将纤维网输送至干燥部，干燥部包括加热的干燥转鼓，将纤维网引导着绕行该转鼓。加热的干燥转鼓通过蒸发作用，使网中的水分含量降低至所需水平，以制成纸产品。

能源成本的增加，使我们越来越需要在纤维网进入干燥部之前，从网中去除尽可能多的水分。因为干燥转鼓通常由蒸汽从内部进行加热，所以产生蒸汽的相关成本会很高，尤其是需要从纤维网中去除大量水分的时候。

通常，压榨部已包括一系列压区，压区由成对的相邻圆柱状压榨辊形成。近年来已发现，使用靴型长压榨压区优于使用成对的相邻压榨辊所形成的压区。这是因为在压区中，纤维网可承受压力的时间越长，可从网中去除的水分就越多，因此，之后网中剩余的需要在干燥部中以蒸发作用去除的水分就越少。

本发明部分涉及靴型长压区压榨机。在这种长压区压榨机中，圆柱状压榨辊和拱形压榨靴形物之间形成压区。压榨靴形物具有圆柱

状的凹表面，其曲率半径接近于圆柱形压榨辊的曲率半径。当辊和靴形物彼此紧密地物理相邻时，形成压区，其沿机器方向的长度比两个压榨辊之间形成的压区的长度可长 5 至 10 倍。因为该长压区可比常规双压辊压榨机的压区长 5 至 10 倍，所以所谓的停留时间，即纤维网在长压区中受压的时间，相应地会比在双压辊压榨机中的停留时间长。因此在造纸机上，纤维网在长压区中的脱水量与使用常规压区所能达到的排水量相比，会大幅度提高。

靴型长压区压榨机需要使用特殊的带，例如在 Dutt (Albany 国际公司) 的美国专利 5,238,537 中所示出的带，其所教导的内容在此以引用方式并入本文。该带设计成可以保护压榨织物，以防止其在固定的压榨靴形物上直接滑动接触而导致加速磨损，压榨织物用来支撑、运载纤维网并使纤维网脱水。这种带必须具有平滑且不可渗透的表面，该表面在润滑油膜上滑过固定靴形物。带以大致与压榨织物相同的速度穿过压区，从而使压榨织物在带表面上受到的摩擦力最小。

美国专利 5,238,537 所示出的一种带，是通过用合成聚合树脂浸渍织造底布而制成的，该底布采取无端环状的形式。优选地，该树脂至少在带的内表面上形成某种预定厚度的涂层，从而可保护织成底布的纱线，以免与长压区压榨机的拱形压榨靴形物组件直接接触。具体地说，该涂层必须具有平滑且不渗透的表面，以在润滑的靴形物上平稳滑动，并防止任何润滑油渗入带结构，而弄脏一层或多层压榨织物以及纤维网。美国专利 5,238,537 所示出的带的底布可用单丝纱线以单层或多层组织而织成，并交织成充分敞开的形式，从而使浸渍材料可以完全浸渍织物。这样就排除了在成品带中形成任何空隙的可能性。这种空隙会使带和靴形物之间所用的润滑油穿过带，并弄脏一层或多层压榨织物以及纤维网。底布可以平织，随后缝成环状形式，或者以管状形式织成环状。

当浸渍材料固化成固体状态时，其主要通过机械互锁作用与底布结合，其中，固化的浸渍材料包围底布的纱线。此外，固化的浸渍材料和底布的纱线材料之间可存在某些化学键合或粘接作用。

如美国专利 5,238,537 所示出的长压区压榨带，在纵向环绕其无

端环状形式测量时，长度为约 10 至 35 英尺（约 3 至 11 米），而横向跨越其环状形式测量时，宽度为约 6 至 35 英尺（约 2 至 11 米），具体根据所要安装的长压区压榨机的尺寸要求而定。由于在用合成聚合树脂浸渍底布之前，需要把底布制成环状形式，所以使这种带的制造复杂化。

通常需要在带的外表面和内表面上形成具有某种预定厚度的树脂涂层。通过涂覆带的两面，则皮带的织造底布即使不与皮带弯曲的中性轴重合，也会与其更接近。在此情况下，当带在造纸机的辊或类似物上弯曲绕行时，所产生的内应力会使涂层由带的任意一面剥离的可能性减小。

此外，当带的外表面具有某种预定厚度的树脂涂层时，可在该带的表面上形成沟槽、盲孔或其它凹穴，同时不露出织造底布的任何部分。在压榨压区中，这些特征可供暂时储存从纤维网中压出的水分，该特征通常是在树脂涂层固化后，采用单独的制造步骤，通过开槽或钻孔来制成。

现有技术中用来制造树脂浸渍环状带结构的方法的特征是，需要有单独的一步或多步制造步骤，以使该结构的外表面上具有呈沟槽、盲孔和类似形式的空隙容积，本发明提供了解决这种具体问题的方法。并且，本发明还提供一种可替代的方法，以制造用于其它造纸及纸处理应用中的树脂浸渍环状带结构，例如轧光带及传送带。如美国专利 5,298,124 示出一种纸张传送带，可用来消除造纸机上的开放牵引（open draw）。该带具有增强底布，以及位于增强底布的纸张支撑面上的聚合物涂层。该聚合物涂层可为两种或多种不同聚合树脂材料的混合物，例如亲水性材料及疏水性材料，各材料分别在传送带的表面上形成微区。

最后，因为传送带的品质由可混合的聚合树脂材料的尺寸和均一性决定。所以本发明还提供了解决此问题的方法，该方法是一种可替代的方法，能以可预定且可复制的方式使传送带的表面具有不同特征的微区。

发明内容

因此，本发明为一种制造树脂浸渍环状带结构的方法，该结构设计用于造纸机长压区压榨机及其它造纸和纸处理应用。该方法包括第一步骤，即提供带的基材。该基材可以是之前已用聚合树脂材料浸渍过的材料，聚合树脂材料在基材内表面及外表面上形成涂层。或者，也可在实施本发明时，通过在基材表面上沉积聚合树脂材料而涂覆其全部表面，使基材成为不可渗透的。

无论是哪种情况，聚合树脂材料都会以精确的预定图案沉积在基材上，预定图案将会使所制成的带的表面特征化。聚合树脂材料会在任何之前的涂层上形成一层所需厚度的预定图案。聚合树脂材料以平均直径 10μ （10 微米）或更大的液滴沉积。至少可使用一个压电喷头将聚合树脂材料沉积在基材上，然而其它可供沉积该尺寸液滴的装置为本领域中的普通技术人员所公知，或将来会开发出来，并可取代压电喷头而使用。然后可通过适当的方法使聚合树脂材料定形或固定。

随后，可选择研磨聚合树脂材料涂层，使其具有均匀的厚度及平滑的肉眼可见的单面表面。

现将参照以下附图对本发明进行更完整详细的说明。

附图说明

- 图 1 为依据本发明方法制造带所用装置的示意图；
- 图 2 为内表面具有聚合树脂材料层的基材的剖视图；
- 图 3 为成品带从图 1 装置离开时所呈现的平面图；
- 图 4 为如图 3 所示取的剖视图；
- 图 5 为带的第二实施例的平面图；
- 图 6 为带的第三实施例的平面图；以及
- 图 7 为沉积材料的各种代表形状的立体图。

具体实施方式

根据本发明来制造带的方法首先要提供基材。通常，基材是由

单丝纱线所织成的织物。但更广泛地，基材也可作为机织物、非织造物、螺旋链结物或针织物，由任何用来制造机织物的纱线构成，或由用来制造非织造物及非织造织物生产用带的纱线构成，例如单丝纱线、捻合单丝纱线、复丝纱线和捻合复丝纱线。该纱线可由本技术领域中的普通技术人员在制造用于造纸机织物的纱线时所常用的聚合树脂材料中的任意一种挤出而成。所以，各种聚酰胺、聚酯、聚氨酯、芳香族聚酰胺、聚烯烃族的树脂，以及其它树脂都可使用。

或者，基材也可由网眼织物构成，例如在共同转让的 Johnson 的美国专利 4,427,734 中所示，其所披露内容在此以引用方式并入本文。基材还可为多个美国专利中所示出的各种螺旋链结带，例如 Gauthier 的美国专利 4,567,077，其所教导内容在此也以引用方式并入本文。

此外，基材还可依据共同转让的 Rexfelt 等人的美国专利 5,360,656 所示的方法，通过将机织物、非织造物、针织物或网眼织物条螺旋缠绕而制成，该专利所披露内容以引用方式并入本文。因此，该基材会包括螺旋缠绕的条状物，其中各螺旋捻圈由连续接缝与相邻捻圈接合，从而使该基材沿纵长方向形成环状形式。基材并非仅有上述几种可能形式。任何在纸机织物及相关领域中的普通技术人员所使用的各种基材都可替代其而使用。

当提供基材之后，可通过本领域中的普通技术人员所熟知的方法，可选地将一层或多层短纤毛层附于该基材的一面或两面上。最公知及最常用的方法可为针刺法，此方法中由多个往复动作的刺针将毛层内的各根短纤维驱入基材内。或者，也可通过水刺法将短纤维附于基材上，在此方法中，细的高压水柱发挥如同前述的往复刺针的相同作用。应该了解的是，由任意一种上述方法，或本领域中的普通技术人员所知的其它方法，将短纤毛层附在基材上之后，其结构会类似于压榨织物，即一般在造纸机的压榨部用来将湿纸幅脱水的各种压榨织物。

在某些情况下，必须在施加树脂之后，再将初始层或附加毛层施加于结构物上。在该情况下，图案化的树脂会贴在一层毛层纤维底

下。

再或者，基材也可为例如空气和水的流体不能渗透的结构，具有聚合树脂材料涂层，至少有部分树脂材料渗入该结构中，并在两面中的一面上形成所需厚度的层。特别是在带将用于长压区压榨机，且在其内表面上需要有一层预定厚度的聚合树脂材料的情况下，能保护基材以免与长压区压榨机的拱形压榨靴形物组件直接接触。根据本发明所制成的带可用作靴形长压区压榨机的长压区压榨带，以及其它造纸和纸处理应用的带，例如轧光带及纸张传送带。

不论是否有附加的短纤维毛层材料，以及两面中的一面上是否有一层所需厚度的聚合树脂材料，一旦提供基材后，就将其安装在图1示意性示出的装置10上。应该理解的是，基材可为环状形式，或在安装于造纸机上的过程中可缝成环状形式。因此，图1所示的基材12应理解为基材12的整体长度的较短部分。若基材12为环状形式，则最常用的方法是将其绕装在一对辊上，该辊虽未示于图中，但为纸机织物技术领域中的普通技术人员所熟知。在此情况下，装置10设在基材12的两个走向中的其中一个上，最方便的是顶部走向上，该基材12位于两个辊之间。但是，不论是否为环状，在制造过程中优选将基材12置于适当的张力下。此外，为了避免松垂，基材12在穿过装置10时，可用水平支撑件从底下对其进行支撑。

现在更具体地参照图1，在实施本发明的方法时，基材12示为以向上的方向移动通过装置10，装置10包括一连串的几个站，基材12可逐步通过各站而制成带。

各站如下所示：

1. 聚合物沉积站 14；
2. 成像 / 修补站 24；
3. 可选的定形站 36；以及
4. 可选的研磨站 44。

依据本发明，在基材12之前未用聚合树脂材料涂层处理以使其不能渗透例如空气和水的流体的地方，需要涂覆基材12的全部表面，使基材12成为不可渗透的，所述聚合树脂材料至少部分渗入基材12

内。可利用装置 10 的第一站，即聚合物沉积站 14 来完成该步骤。

在聚合物沉积站 14 中，压电喷头阵列 16 安装在横轨 18、20 上，并沿垂直于基材 12 通过装置 10 的方向在横轨上移动，以及平行于基材 12 运动的方向在两根横轨之间移动，可使用压电喷头以重复步骤沉积，从而将所需量的聚合树脂材料累积在基材 12 上或其内，而使其成为不可渗透的，以及可选地，当基材 12 静止时在其上形成所需的厚度层。可替代的计量装置，例如安装在聚合物沉积站 14 上的大量喷头（bulk-jet）阵列，也可用于此目的。压电喷头阵列 16 或可替代的计量装置可在基材 12 之上通过一次或多次，以沉积所需量的聚合树脂材料。

当此操作完成后，若有需要，则压电喷头阵列 16 也可用来在基材 12 上以预定图案沉积聚合树脂材料。或者，如前所述，实施本发明所需的沉积小液滴的其它装置可为本领域普通技术人员所公知，或将来可开发出来，如后所述，也可用来实施本发明。聚合树脂材料在任何之前已施加的聚合树脂材料上形成一层所需厚度的预定图案。该图案可为连续的网络，基本遍布基材 12 表面的两个维度而延伸，并形成多个离散的开放区域的阵列，该开放区域是对应的离散孔阵列的最终位置，该孔在带表面上形成空隙容积。

或者，聚合树脂材料也可沉积成半连续网络，例如形成基本遍布基材 12 的几乎呈线状的半连续网络，由此形成一般为互相平行且等距间隔分开的线。线可为直线或锯齿状。一般来说，半连续网络包括直线或曲线，或兼具直线部分及曲线部分，这些线互相间隔分开而不互相交叉。最后，半连线网络会使所成品带表面具有多个沟槽，沟槽为从湿纸幅压榨出的水分提供暂时储存的空隙容积。

又或者，聚合树脂材料也可沉积成多个离散位置的阵列，从而形成例如十字交叉形的沟槽。

在各种情况中，聚合树脂材料都会在其沉积的位置处，在任何之前施加的聚合树脂材料上凸起预定高度。因此，聚合树脂材料最后完全贴附在基材 12 的表平面内，甚至渗入基材 12 表平面内，或位于基材 12 表平面之上。压电喷头阵列 16 可一次或多次通过基材 12，

以沉积所需量的聚合树脂材料。

应该理解的是，这两个操作步骤，即用聚合树脂材料涂覆基材 12 使其成为不可渗透的步骤，以及在其上将附加的聚合树脂材料沉积成预定图案步骤，也可以一步法完成。换言之，聚合物沉积站 14 可用于以聚合树脂材料涂覆基材 12 至预定厚度，然后再在该涂层上以预定图案施加附加的聚合树脂材料，而取代：例如，先涂覆整个基材 12，然后再在后续操作中，以预定图案施加附加的聚合树脂材料。

应该理解的是，在某些应用中，预定图案可为所制成的带表面看起来平滑均匀、但却具有微区的图案，该区域分别由两种或多种不同的聚合树脂材料中的一种所形成。

材料的沉积除了需要横越基材的移动方向以外，还可相对于其移动方向平行或螺旋，或适用于此目的的任何其它方式。

压电喷头阵列 16 至少包括一个但优选包括多个由电脑控制的独立的压电喷头，各喷头发挥泵的作用，其动作构件为压电元件。若技术上许可，则可利用多达 256 个压电喷头或更多喷头所组成的阵列作为实施物。动作构件为晶体或陶瓷，通过施加电讯号使之物理变形。此变形能使晶体或陶瓷发挥泵的作用，在每次接收到适当的电讯号时就会机械地喷出一滴液体材料。因此，这种使用压电喷头响应电脑控制的电讯号来供应所需材料液滴的方法，通常称为“按需喷滴”法。

再参照图 1，压电喷头阵列 16 从基材 12 的边缘开始，或优选从纵向延伸于其中的基准线开始，贯穿基材 12 进行纵向和横向移动，而基材 12 则静止不动，将聚合树脂材料以额定直径 10μ （10 微米）或更大如 50μ （50 微米）和 100μ （100 微米）的极小液滴沉积成前述图案中的一种。压电喷头阵列 16 相对于基材 12 的纵向与横向移动，以及从阵列 16 的各压电喷头喷出的聚合树脂材料液滴的沉积，都是由电脑以受控方式来控制的，即控制所形成图案的三个平面内：长、宽和深或高（x、y、z 维度或方向）平面内的几何形状，重复操作，从而在基材内，且需要时也可在基材 12 上，以所需形状将所需量的聚合树脂材料累积成预定图案。压电喷头阵列 16 可在基材 12 之上通过一次或多次，以沉积所需量的聚合树脂材料。

在本发明中，使用压电喷头阵列将聚合树脂材料沉积在基材 12 表面所选区域内或其上，聚合树脂材料的选择受下述需求所限制：在输送时，即聚合树脂材料在压电喷头的喷嘴内准备沉积时，其粘度应为 100 cps（100 厘泊）或更小，从而使各喷头能以固定的液滴输送速度来提供聚合树脂材料。限制聚合树脂材料选择的第二个要求为，当聚合树脂材料以液滴从压电喷头落向基材 12 时，或当其附着在基材 12 上之后，必须部分地定形，以避免聚合树脂材料流动，并保持对聚合树脂材料的控制，以确保其沉积成所需图案。符合这些要求的适用聚合树脂材料包括：

1. 热熔性材料及湿气固化的热熔性材料；
2. 基于聚氨酯及环氧树脂的两组分反应体系；
3. 由聚氨酯、聚酯、聚醚和硅酮所衍生的反应性丙烯酸酯单体及丙烯酸酯低聚物组成的感光聚合物组合物；以及
4. 包括丙烯酸树脂与聚氨酯的水性胶乳和水性分散物以及微粒填充混合物。

如前所述，只要输送时聚合树脂材料的粘度小于 100 cps（100 厘泊），压电喷头阵列 16 就能以极小的液滴形式来供应聚合树脂材料，该液滴的平均直径为 10 μ （10 微米）或更大。此外，压电喷头阵列 16 可以以高精确度的一次一层的方式沉积聚合树脂材料，因此不必研磨由树脂材料这样形成在基材 12 上的涂层表面，就能达到均匀的厚度，并使本领域中的普通技术人员能够控制涂层的 z 方向几何形状。也就是说，压电喷头阵列 16 能精确沉积聚合树脂材料，使表面不必研磨就十分平坦，或者作为另一种替代方案，该表面会具有某种预定的三维结构。在此实施例中，压电喷头阵列中的单独的压电喷头中的部分可用来沉积聚合树脂材料，而其它喷头可用来沉积另一种不同的聚合树脂材料，以制成具有一种以上的聚合树脂材料微区的表面。如上所述，此方法也可用来制造纸张传送带，其表面具有由一种以上的聚合树脂材料所形成的微区，例如亲水性材料及疏水性材料。

喷头在沉积材料时的精确度将取决于所要形成的结构的尺寸和

形状。所使用的喷头类型和喷涂的材料粘度也会影响所选喷头的精确度。

此外，在本发明的可替代实施例中，压电喷头阵列 **16** 可包括一个或多个大量喷头，这种喷头能以比压电喷头更快的沉积速度将聚合树脂材料沉积在基材 **12** 上。选择用大量喷头沉积的聚合树脂材料，并不受压电喷头沉积聚合树脂材料所需的粘度要求所限制。因此，更广泛种类的聚合树脂材料，例如某些聚氨酯和感光树脂，可使用大量喷头来沉积。实际上，大量喷头用于以粗糙的分辨率将“大量”聚合树脂材料沉积在基材 **12** 上，而压电喷头用于以较高的解析度在基材 **12** 上精制由聚合树脂材料所制成的图案的细节。大量喷头可在压电喷头之前或与之同时进行操作。以此方式，能更快速且更有效地进行为基材 **12** 提供聚合树脂材料图案的全过程。压电喷头阵列 **16** 和大量喷头可通过基材 **12** 一次或多次，以沉积所需量的聚合树脂材料。

应该理解的是，聚合树脂材料在沉积于基材 **12** 上之后，需要固定在基材上或其内。用来定形或固定聚合树脂材料的方式取决于其本身的物理及 / 或化学要求。感光聚合物用光来固化，而热熔材料则通过冷却来定形。水性胶乳和分散物先干燥再加热固化，而反应性体系则受热固化。因此，聚合树脂材料可通过固化、冷却、干燥或其任意组合来定形。

为了控制聚合树脂材料在基材 **12** 内的渗入及分布，即，将该材料控制并限制于基材 **12** 的所需范围内，必须将其适当固定。这种控制对防止基材 **12** 表平面之下的渗渍与扩散是极为重要的。这种控制可通过将基材 **12** 保持在一定温度而实现，这种温度会使功能性树脂材料在接触时快速定形。也可在具有一定开孔度的基材上使用某些材料来实现控制，这种材料具有已知或明确的固化或反应时间，因此聚合树脂材料还来不及扩散超出基材 **12** 的所需范围，就已经定形。

当已经在横轨 **18**、**20** 之间的区带中，横贯基材 **12** 完成该图案时，基材 **12** 则纵向前进与该区带等宽的量，并重复上述过程，从而在与之前已完成的区带相邻的新区带上制成预定图案。以此重复方式，可在整个基材 **12** 上提供预定图案。

或者, 压电喷头阵列 **16** 仍从基材 **12** 的边缘开始, 或优选从纵向延伸于其中的基准线开始, 并相对于横轨 **18**、**20** 保持在固定位置, 而基材 **12** 则在该阵列之下移动, 从而在环绕基材 **12** 的纵向条带中将聚合树脂材料沉积成所需图案。当完成该纵向条带后, 压电喷头阵列 **16** 在横轨 **18**、**20** 上横向移动与该纵向条带等宽的量, 并重复上述过程, 从而在与之前已完成的条带相邻的新的纵向条带中制成该预定图案。以此重复方式, 可在整个基材 **12** 上提供预定图案。

压电喷头阵列 **16** 可在基材 **12** 之上通过一次或多次, 以沉积所需量的聚合树脂材料, 并制成所需形状。在此情况下, 该沉积物可采用如图 7 概括示出的任何一种形状。形状可为方形、圆锥形、矩形、卵形、梯形等具有较粗的底部而向上逐渐变细的形状。当喷头重复通过沉积区域时, 依照所选的设计方案而定, 所沉积的材料量会以递减的方式层叠。

在横轨 **18**、**20** 的一端, 设有喷头检查站 **22**, 以检测由各喷头喷出的聚合树脂材料的流量。在该处净化和清洁喷头, 从而使任何有故障的喷头单元自动恢复操作。在第二站, 即成像/修补站 **24** 中, 横轨 **26**、**28** 支撑数码成像相机 **30** 和修补喷头阵列 **32**, 该相机可横贯基材 **12** 的宽度移动, 该修补喷头阵列可横贯基材 **12** 的宽度移动并可在两根横轨 **26**、**28** 之间相对于基材纵向移动, 而基材 **12** 保持不动。

数码成像相机 **30** 检查所沉积的聚合树脂材料, 以找到在基材 **12** 上所制成的半连续或连续图案中的任何故障或遗漏的离散元件, 或者类似的不规则处。与数码相机 **30** 配合操作的图案快速识别 (FPR) 处理器对实际图案和所需图案进行对比。FPR 处理器向修补喷头阵列 **32** 发出信号, 将添加的聚合树脂材料沉积在检出有故障或遗漏的元件上。如前所述, 在横轨 **26**、**28** 的一端也设有修补喷头检查站 **34**, 以检测由各修补喷头喷出的材料流量。在该处净化和清洁喷头, 从而使任何有故障的喷头单元自动恢复操作。

在第三站, 即可选的定形站 **36** 中, 横轨 **38**、**40** 支撑定形装置 **42**, 该装置在使所用的聚合树脂材料定形时会需要。定形装置 **42** 可为热源, 例如红外线、热空气、微波或激光源; 或为冷空气; 或紫外

线，或可见光源，根据所用聚合树脂材料的需要进行选择。

最后，第四站，即最末站为可选的研磨站 44，在该处采用适当的研磨使任何聚合树脂材料在基材 12 的表平面上具有均匀的厚度，及平滑且肉眼可见的单面表面。聚合树脂材料可选的研磨站 44 可包括具有研磨表面的辊，和设在基材 12 的另一面上的另一个辊或支撑表面（backing surface），以确保该研磨能造成均匀厚度且平滑而肉眼可见的单面表面。

现在参照图 2 的实例，其为内表面上具有聚合树脂材料层的基材 12 的剖视图。基材 12 由纵向纱 52 和横向纱 54 以多层组织织成。结节 56 呈现在基材 12 的表面上，在该处，交织于横向纱 54 之上的纵向纱 52 可从基材 12 的外表面 58 看到。基材 12 的内表面 60 由聚合树脂涂层 62 构成。

聚合树脂涂层 62 保护基材 12，以免滑动接触以及摩擦而磨损，当内表面 60 滑过长压区压榨机的润滑的拱形压榨靴形物时会产生上述情况。聚合树脂还渗入基材 12 内，使其不能透油和透水。聚合树脂涂层 62 可为聚氨酯，且优选为其 100% 的固体成分，以免在固化过程中形成气泡，固化过程在聚合树脂施加于基材 12 上之后进行。固化之后，将聚合树脂涂层 62 研磨并抛光，使其具有平滑表面和均匀的厚度。

图 3 为成品带 70 从装置 10 的可选的定形站 36 和可选的研磨站 44 离开时所呈现的平面图。带 70 在除了预定图案中的多个离散孔洞 74 以外的区域，具有聚合树脂材料的涂层 72。

要注意的是，图案可为随机形式，或在基材上重复的随机图案，或在带与带之间重复的图案，以控制品质。

图 4 为成品带从图 3 所示截线而取的剖视图。在此例中，聚合树脂材料 72 在基材 12 上除了离散孔洞 74 以外的区域形成所需的厚度层。

带的可替代实施例示于图 5 及图 6 中。图 5 为带 76 的平面图，其基材 12 具有由多个聚合树脂材料构成的离散区域 78，呈预定阵列位于其外表面上，以及使带 76 的表面上具有多个十字交叉的沟槽 80。

图 6 为带 90 的平面图，在其表面上具有聚合树脂材料的半连续

网络。半连续网络呈大致为直线的方式延伸遍布带 90。半连续网络的各部分 92 基本呈直线延伸，并平行于组成网络的其它部分。各部分 92 都由聚合树脂材料构成，并且和与之相邻的部分 92 一起在其间形成沟槽 94 的平坦区域。

在本发明的可替代实施例中，聚合物沉积站 14，成像 / 修补站 24、及定形站 36，也可调整为用螺旋技术将基材 12 制成带，而非如前文所述的沿 CD 方向进行。在螺旋技术中，聚合物沉积站 14、成像 / 修补站 24、及定形站 36 从基材 12 的一个边缘开始，例如，从图 1 的左侧边缘开始，并在基材 12 沿图 1 所示方向移动时，逐渐地横越基材 12 进行移动。将各站 14、24、36 及基材 12 的移动速率设成，能使成品带上的所需图案以连续方式在基材 12 上螺旋。在此可替代的方案中，当各捻圈通过定形装置 42 底下时，由聚合物沉积站 14 和成像 / 修补站 24 所沉积的聚合树脂材料，可部分定形或固定，而在基材 12 全部通过装置 10 后，完全定形。

或者，在压电喷头阵列 16 以所需图案将聚合树脂材料沉积在环绕基材 12 的纵向条带中时，成像 / 修补站 24 及定形站 36 也可保持在与压电喷头阵列 16 对齐的固定位置，而基材 12 则在其下移动，使成品带中的所需图案施加于环绕基材 12 的纵向条带上。当该纵向条带完成后，压电喷头阵列 16、成像/修补站 24 及定形站 36 横向移动与纵向条带等宽的量，并在与之前已完成条带相邻的新的纵向条带上重复进行该过程。以此重复方式，能完全涂覆整个基材 12。

此外，整个装置可与加工材料保持在固定位置。应该注意的是，该材料并不需要是全宽度的带，也可例如在 Rexfelt 的美国专利 5,360,656 中所披露的材料条，然后再制成全宽度的带，该专利所披露内容在此以引用方式并入本文。在完全加工后，条带可为未缠绕的，并将其卷在一组辊上。可收存这些制带材料卷，然后可采用例如刚刚提到的上述美国专利中的教导内容，来制成环状的全宽度结构物。

对于本领域技术人员来说，可以容易地对上述实施方案进行多种修改和改进，或应用于其它领域，而不偏离本发明的目的、精神和范围。所有这些改动均在本发明权利要求范围内。尤其是，虽然以上披

露了压电喷头用来在基材的预定位置上沉积聚合树脂材料,但能以所需尺寸范围来沉积液滴的其它装置也为普通技术人员所公知,或将来会开发出来,且这些装置也可用来实施本发明。例如,在需要较大尺寸图案以使最后元件形如圆凸半球体的制造过程中,较大型,甚至单独的树脂沉积喷嘴,也可构成整个喷头阵列。使用这种装置也在本发明的权利要求范围内。

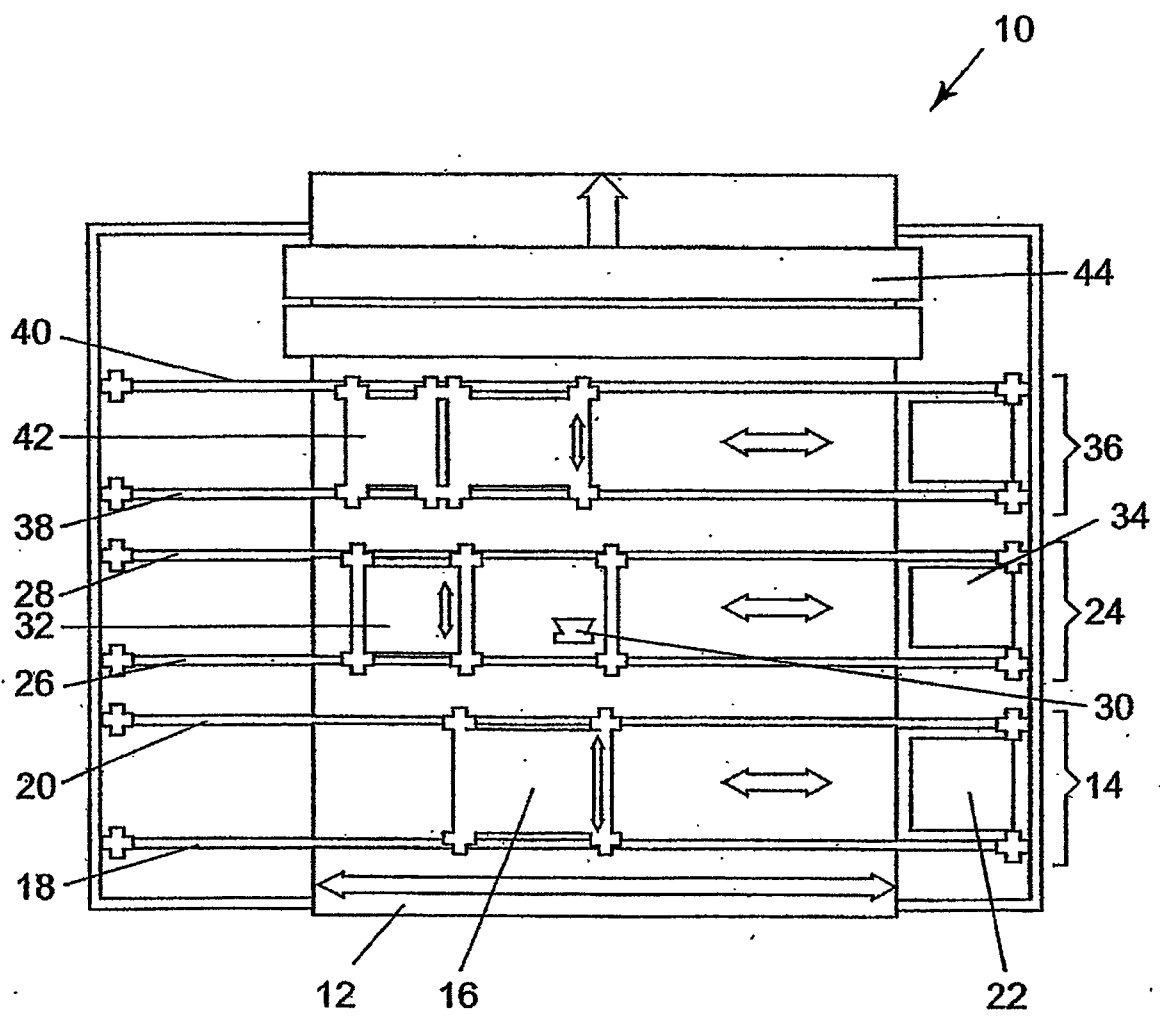


图 1

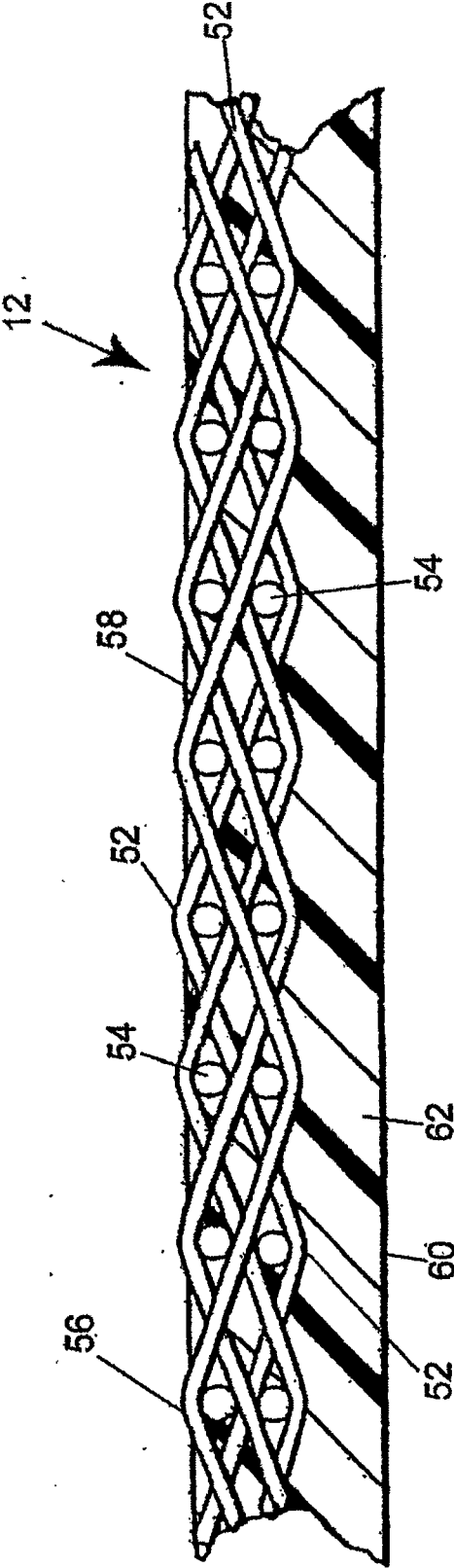


图 2

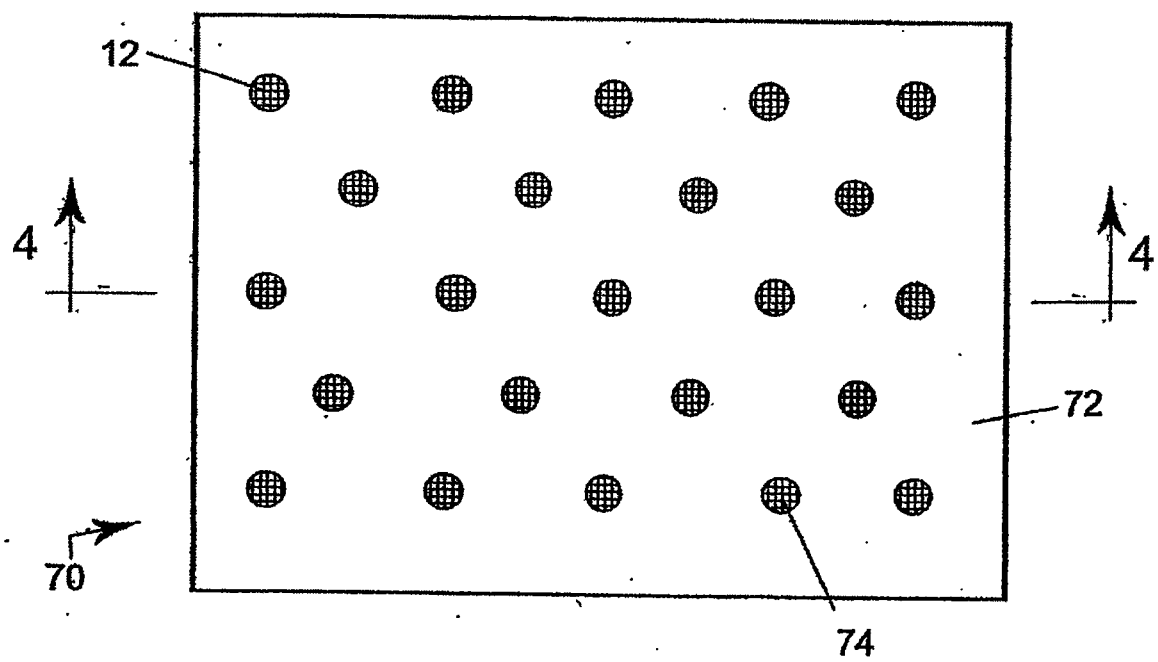


图 3

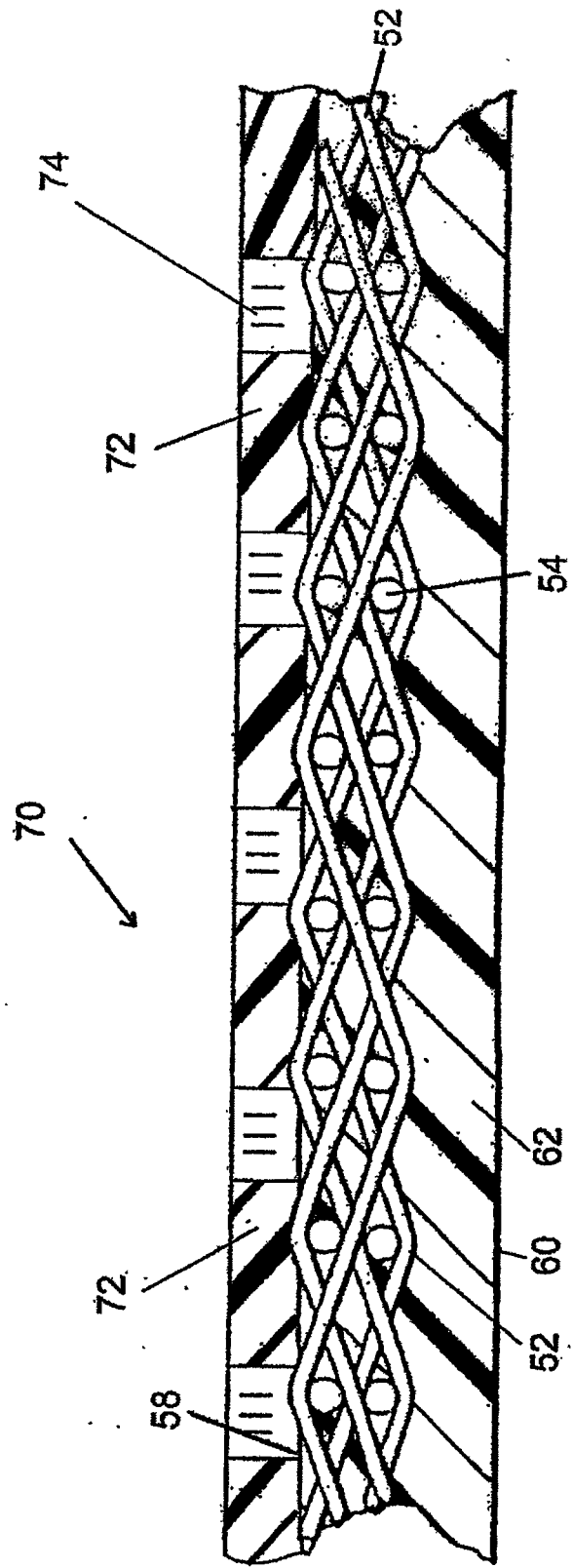


图 4

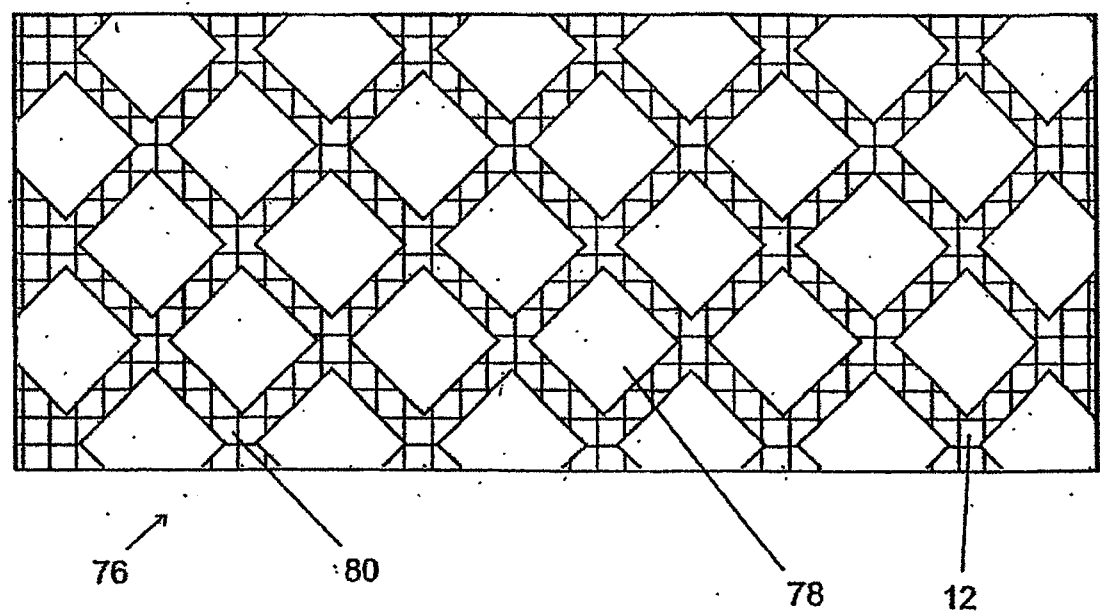


图 5

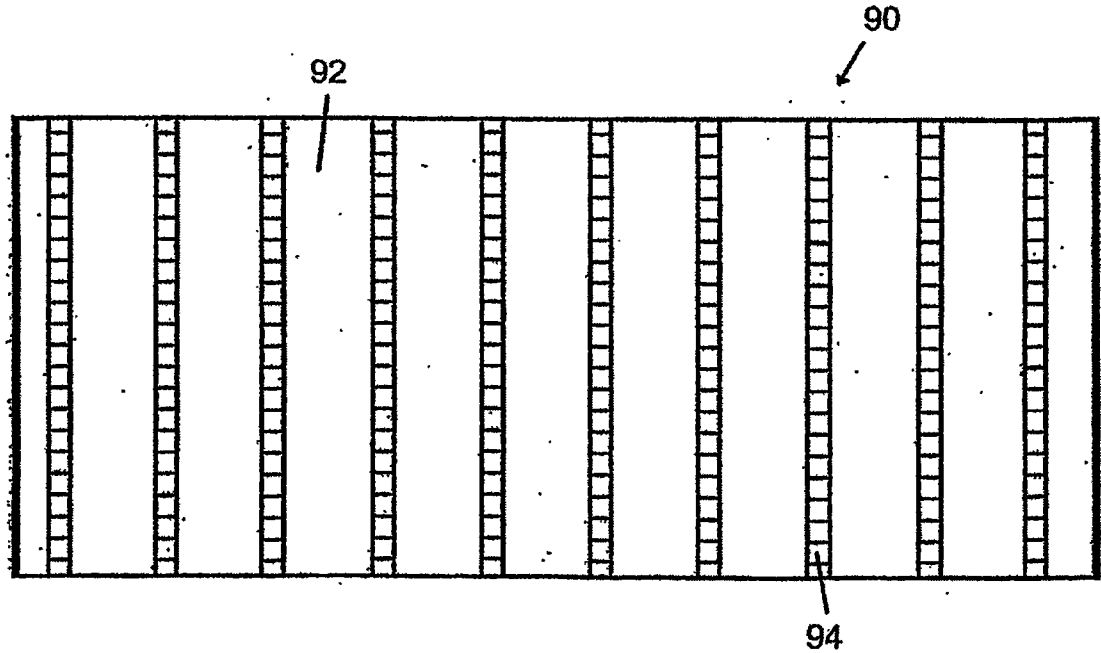


图 6

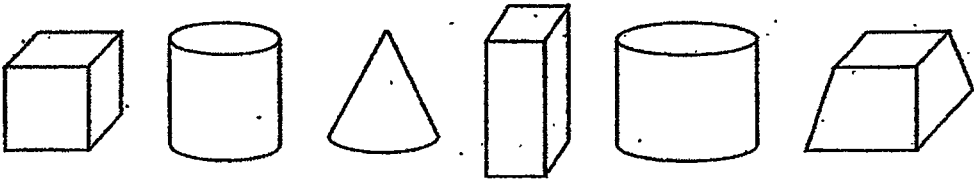


图 7