



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117957347 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 30

(21) 申请号 202280059461.9

(22) 申请日 2022.08.31

(30) 优先权数据

63/240,542 2021.09.03 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.03.01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/042146 2022.08.31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/034376 EN 2023.03.09

(71) 申请人 奥伯尼国际有限责任公司

地址 美国新罕布什尔州

(72) 发明人 M·J·莱文

E·L·坎波内奇·布鲁松

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

专利代理师 李茂家 闫俊萍

(51) Int.Cl.

D21F 1/00 (2006.01)

D21F 11/00 (2006.01)

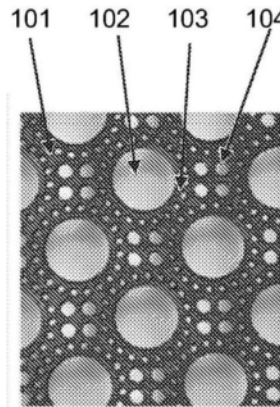
权利要求书3页 说明书11页 附图11页

(54) 发明名称

高渗透性纹理化带

(57) 摘要

本发明涉及一种用于生产纹理化产品的工业织物,其中所述工业织物具有第一层(例如织造基底织物)和第二层(例如膜),所述第二层延伸覆盖至所述第一层的至少一部分的顶表面上。第二层具有大孔洞和微孔洞。在某些实施方案中,大孔洞赋予在工业织物上生产的纤维产品以纹理,而微孔洞限制或防止产品的纤维渗透到微孔洞中,同时增加工业织物的渗透性。



8 mm/2 mm/1 mm孔洞,
60.7% ECA, 38.6% CA,
643 CFM

1. 一种用于生产纹理化产品的工业织物,包括:
 - (i) 第一层;以及
 - (ii) 延伸覆盖至所述第一层的至少一部分的顶表面上的第二层,其中所述第二层包含多个大孔洞和微孔洞,其中所述大孔洞赋予在其上生产的产品以纹理,并且其中所述微孔洞限制产品纤维渗透到所述微孔洞中。
2. 如权利要求1所述的工业织物,其中所述微孔洞增加所述工业织物的渗透性。
3. 根据权利要求1或2中任一项所述的工业织物,其中所述纹理化产品的纤维拉伸和/或弯曲到所述大孔洞中。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的工业织物,其中所述纹理化产品的纤维选自由以下组成的组:纺粘纤维、短切纤维、熔喷纤维、水刺纤维、湿法成网纤维、热粘合纤维、天然纤维、合成纤维及其组合。
5. 根据权利要求1-4中任一项所述的工业织物,其中所述第二层是非织造层。
6. 根据权利要求1-5中任一项所述的工业织物,其中所述第二层包含选自由以下组成的组的材料:工程聚合物、热塑性塑料、热塑性聚氨酯、弹性体、交联塑料、橡胶、聚酰胺、聚酯、共聚酯、EVA(乙烯-乙酸乙烯酯)及其组合。
7. 根据权利要求1-6中任一项所述的工业织物,其中所述第一层是选自由以下组成的组的基底织物:织造物、非织造物、纵向纱线阵列、横向纱线阵列、编织物、一系列独立环、螺旋连接、挤出网和针织结构。
8. 根据权利要求1-7中任一项所述的工业织物,其中所述第二层中的所述大孔洞和/或所述微孔洞的至少一部分具有选自由以下组成的组的形状:圆形、椭圆形、多边形和叶状。
9. 根据权利要求8所述的工业织物,其中所述多边形选自由以下组成的组:三角形、矩形、正方形和梯形。
10. 根据权利要求1-9中任一项所述的工业织物,其中所述第二层延伸至所述第一层的整个长度和/或宽度。
11. 根据权利要求1-10中任一项所述的工业织物,其中所述工业织物的渗透率为至少300CFM。
12. 根据权利要求1-11中任一项所述的工业织物,其中所述第一层的顶表面是基底织物的成形侧的顶表面。
13. 根据权利要求1-12中任一项所述的工业织物,其中所述第二层层压至所述第一层。
14. 根据权利要求1-13中任一项所述的工业织物,其中所述第二层是膜。
15. 根据权利要求1-14中任一项所述的工业织物,其中通过使用热和压力将所述第一层和所述第二层层压在一起。
16. 根据权利要求1-15中任一项所述的工业织物,其中所述大孔洞和微孔洞是激光产生的孔洞和/或钻孔的孔洞。
17. 根据权利要求1-16中任一项所述的工业织物,其中所述第二层是膜,其中所述膜包含选自由以下组成的组的化合物:工程聚合物、热塑性塑料、热塑性聚氨酯、弹性体、交联塑料、橡胶、聚酰胺、聚酯、共聚酯、EVA及其组合。
18. 根据权利要求1-17中任一项所述的工业织物,其中所述大孔洞是所述第二层的形貌特征,并且与所述纹理化产品中的期望纹理互补。

19. 根据权利要求1-18中任一项所述的工业织物,其中所述大孔洞的直径在6mm至12mm的范围内。

20. 根据权利要求1-19中任一项所述的工业织物,其中所述微孔洞的直径在1mm至5mm的范围内。

21. 根据权利要求1-20中任一项所述的工业织物,其中所述大孔洞具有在50至90mm³范围内的孔洞体积。

22. 根据权利要求1-21中任一项所述的工业织物,其中所述微孔洞具有在20至50mm³范围内的孔洞体积。

23. 根据权利要求1-22中任一项所述的工业织物,包含约5%至约95%的封闭区域。

24. 根据权利要求1-23中任一项所述的工业织物,包含约5%至约95%的有效封闭区域。

25. 根据权利要求1-24中任一项所述的工业织物,其中所述微孔洞防止所述纹理化产品向所述微孔洞中的实质纤维渗透。

26. 根据权利要求1-25中任一项所述的工业织物,其中所述纹理化产品的纤维桥接所述微孔洞。

27. 一种制造纹理化产品的方法,包括:

用工业织物将产品纹理化,其中所述工业织物包括

(i) 第一层;以及

(ii) 延伸覆盖至所述第一层的至少一部分的顶表面上的第二层,其中所述第二层包含多个大孔洞和微孔洞,其中所述大孔洞赋予在其上生产的产品以纹理,并且其中所述微孔洞限制产品纤维渗透到所述微孔洞中。

28. 根据权利要求27所述的方法,其中所述纹理化产品的纤维拉伸和/或弯曲到所述大孔洞中。

29. 根据权利要求27-28中任一项所述的方法,其中所述纹理化产品的纤维选自以下组成的组:纺粘纤维、短切纤维、熔喷纤维、水刺纤维、湿法成网纤维、热粘合纤维、天然纤维或合成纤维,以及它们的组合。

30. 根据权利要求27-29中任一项所述的方法,其中所述第二层是非织造层。

31. 根据权利要求27-30中任一项所述的方法,其中所述微孔洞增加所述工业织物的渗透性。

32. 根据权利要求27-31中任一项所述的方法,其中所述工业织物的渗透率为至少300CFM。

33. 根据权利要求27-32中任一项所述的方法,其中所述第二层是膜。

34. 根据权利要求27-33中任一项所述的方法,其中,所述大孔洞是所述第二层的形貌特征,并且与所述纹理化产品中的期望纹理互补。

35. 根据权利要求27-34中任一项所述的方法,其中,所述大孔洞的直径在6mm至12mm的范围内。

36. 根据权利要求27-35中任一项所述的方法,其中,所述微孔洞的直径在1mm至5mm的范围内。

37. 根据权利要求27-36中任一项所述的方法,其中所述大孔洞具有在50至90mm³范围内

的孔洞体积。

38. 根据权利要求27-37中任一项所述的方法, 其中所述微孔洞具有在20至50mm³的范围内的孔洞体积。

39. 根据权利要求27-38中任一项所述的方法, 包含约5%至约95%的有效封闭区域。

40. 根据权利要求27-39中任一项所述的方法, 其中所述微孔洞防止所述纹理化产品向所述微孔洞中的实质纤维渗透。

41. 根据权利要求27-40中任一项所述的方法, 其中所述第二层延伸至所述第一层的整个长度和/或宽度。

42. 根据权利要求1-26中任一项所述的工业织物, 其中所述第一层选自由以下组成的组: 织造物和非织造物。

43. 根据权利要求1-26和42中任一项所述的工业织物, 其中所述第一层包括机器侧表面。

44. 根据权利要求1-26和42-43中任一项所述的工业织物, 其中所述工业织物是造纸织物。

45. 根据权利要求1-26和42-44中任一项所述的工业织物, 其中所述工业织物是纹理化带或加工带。

46. 根据权利要求27-41中任一项所述的方法, 其中所述工业织物是造纸织物。

47. 根据权利要求27-41和46中任一项所述的方法, 其中所述工业织物是纹理化带或加工带。

高渗透性纹理化带

技术领域

[0001] 本发明涉及一种工业织物(例如纹理化带),其用于在造纸领域(例如用于纤维产品)和非织造工艺中在其上生产的产品中产生三维结构。

背景技术

[0002] 在造纸工艺中,通过将例如纤维素纤维的水分散体等纤维浆料沉积到造纸机的成形部中的移动成形织物上来形成纤维网。大量的水通过成形织物从浆料中排出,将纤维素纤维网留在成形织物的表面上。

[0003] 新形成的纤维素纤维网从成形部前进到包括一系列压榨辊隙 (press nip) 的压榨部。纤维素纤维网通过由压榨织物支撑的压榨辊隙,或者通常在两个这样的压榨织物之间。在压榨辊隙中,纤维素纤维网受到从其中挤出水的压缩力,其使网中的纤维素纤维彼此粘附以将纤维素纤维网转变成纸张。水被一个以上的压榨织物接收,并且理想地,不返回到纸张。

[0004] 纸张最后进入包括至少一系列通过蒸汽内部加热的可旋转的干燥鼓或干燥筒的干燥部。干燥织物引导新形成的纸张以蛇形路径顺序地围绕一系列转鼓中的各个转鼓,干燥织物将纸张紧密地保持在转鼓的表面上。通过蒸发,加热的转鼓将纸张的水含量降低到所需的水平。

[0005] 应当理解,成形织物、压榨织物和干燥织物在造纸机上都采取连续循环的形式,并且以输送带的方式起作用。进一步地应当理解,造纸是以相当大的速度进行的连续工艺。也就是说,纤维浆料在成形部中连续地沉积到成形织物上,而新制造的纸张在离开干燥部之后连续地卷绕到辊上。

[0006] 织造物采用许多不同的形式。例如,它们可以以无端 (endless) 形式织造,或者被平织并且随后被制成具有接缝的无端形式。任选地,它们可以通过通常称为改进的无端织造的工艺生产,其中基底织物的横向边缘设置有使用其纵向 (MD) 纱线的缝合环圈。在该工艺中,MD 纱线在织物的横向边缘之间连续地来回编织,在各个边缘处折回并形成缝合环。以这种方式生产的基底织物在造纸机上安装期间被放置成无端形式,并且因此被称为可在机器上缝合的织物。为了将这种织物放置成无端形式,将两个横向边缘缝合在一起。为了便于缝合,许多现有织物在织物两端的横向边缘上具有缝合环。缝合环本身通常由织物的 MD 纱线形成。接缝通常通过将压榨织物的两端放在一起,将织物两端处的缝合环相互交叉,将所谓的销 (pin) 或枢轴 (pintle) 引导穿过由相互交叉的缝合环限定的通道,以将织物的两端固定在一起而形成。

[0007] 造纸领域中的纹理化带用于制造三维非织造物、纸巾和毛巾结构。通常,这些带用于造纸工艺的成形部,其中带厚度的增加可以直接赋予所生产的纹理化产品,例如卷制品的厚度、体积和三维图案。对于这种类型的纹理化带,通常存在用于例如尺寸稳定性和承载性能的基底织料。通常,这些带具有添加到基底织料的特别是为了赋予厚度、纹理、图案和体积的第二层顶表面。该顶表面可以由热塑性或热固性材料制成,并且可以以化学形式直

接施加,或者首先制成片材,然后随后粘合到带的基底织物表面。粘合可以是化学的或热的,或其组合。

[0008] 然而,这些带存在若干问题,包括例如当带的基底织料的大部分被第二材料覆盖时发生的渗透性损失。因为第二材料覆盖和阻挡了基底织料的开放区域,所以渗透性损失。带的较低渗透性导致在成形期间对片材的较少控制,因为真空用于将纤维拉入带的纹理化表面并在释放之前将它们保持在适当位置。

[0009] 解决较低渗透性及其相关问题的一种选择是减慢带的速度以避免湍流并将片材保持在适当位置。然而,减慢速度具有增加生产时间的负面影响。减慢带的速度的其它负面影响包括所生产的商品的成本增加和机器的总体生产能力降低。在本领域中已经实践的第三种选择是增加真空水平。但是这具有负面影响,例如导致更多的进入和通过带的纤维损失。

发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 本发明涉及一种用于生产纹理化产品的工业织物。所述工业织物包括第一层和第二层。第二层延伸覆盖至第一层的顶表面的至少一部分上。第二层包括多个大孔洞和微孔洞。大孔洞赋予在其上生产的产品以纹理。微孔洞限制了产品纤维向微孔洞中的纤维渗透。

[0012] 在某些实施方案中,微孔洞增加工业织物的渗透性。

[0013] 在其它实施方案中,纹理化产品的纤维拉伸和/或弯曲到大孔洞中。

[0014] 在一些实施方案中,纹理化产品的纤维选自自由以下组成的组:纺粘纤维、短切纤维、熔喷纤维、水刺纤维、湿法成网纤维、热粘合纤维、天然纤维、合成纤维及其组合。

[0015] 在另一些实施方案中,第二层为非织造层。

[0016] 在某些其它实施方案中,第二层包含选自自由以下组成的组的材料:工程聚合物、热塑性塑料、热塑性聚氨酯、弹性体、交联塑料、橡胶、聚酰胺、聚酯、共聚酯、EVA(乙烯-乙酸乙烯酯)及其组合。

[0017] 在一些实施方案中,第一层是基底织物。在一些其它实施方案中,第一层是选自自由以下构成的组的基底织物:织造物、非织造物、纵向纱线阵列、横向纱线阵列、编织物、一系列独立环、螺旋连接、挤出网和针织结构。

[0018] 在其它实施方案中,第二层中的至少一部分大孔洞和/或微孔洞的形状选自自由以下组成的组:圆形、椭圆形、多边形和叶状。

[0019] 在某些实施方案中,多边形形状选自自由以下组成的组:三角形、矩形、正方形和梯形。

[0020] 在一些实施方案中,第二层延伸至第一层的整个长度和/或宽度。

[0021] 在其它实施方案中,工业织物的渗透率为至少300CFM。

[0022] 在另一些实施方案中,第一层的顶表面是基底织物的成形侧的顶表面。

[0023] 在某些实施方案中,第二层层压至第一层。

[0024] 在另一些实施方案中,第二层是膜。

[0025] 在一些实施方案中,通过使用热和压力将第一层和第二层层压在一起。

[0026] 在其它实施方案中,大孔洞和微孔洞是激光产生的孔洞和/或钻孔的孔洞。

[0027] 在某些实施方案中,第二层是膜,并且所述膜包括选自由以下组成的组的化合物:工程聚合物、热塑性塑料、热塑性聚氨酯、弹性体、交联塑料、橡胶、聚酰胺、聚酯、共聚酯、EVA及其组合。

[0028] 在其它实施方案中,大孔洞是第二层的形貌特征,并且与纹理化产品中的期望纹理互补。

[0029] 在一些其它实施方案中,大孔洞的直径在6mm至12mm的范围内。在另一些实施方案中,微孔洞的直径在1mm至5mm的范围内。在某些实施方案中,大孔洞的孔洞体积在50至90mm³的范围内。在其它实施方案中,微孔洞的孔洞体积在20至50mm³的范围内。

[0030] 在某些实施方案中,工业织物中存在约5%至约95%的封闭区域。

[0031] 在其它实施方案中,工业织物中存在约5%至约95%的有效封闭区域。

[0032] 在一些实施方案中,微孔洞防止纹理化产品向微孔洞中的实质纤维渗透。

[0033] 在其它某些实施方案中,纹理化产品的纤维桥接微孔洞。

[0034] 在某些实施方案中,工业织物的第一层选自织造物和非织造物。

[0035] 在其它实施方案中,工业织物的第一层包括机器侧表面。

[0036] 在一些实施方案中,工业织物是造纸织物。在某些实施方案中,工业织物是纹理化带或工艺带。

[0037] 本发明进一步涉及一种制造纹理化产品的方法。所述方法包括用工业织物将产品纹理化,其中工业织物包括第一层,例如基底织物,和延伸覆盖至第一层的至少一部分的顶表面上的第二层,例如膜。第二层包括多个大孔洞和微孔洞。大孔洞赋予在其上生产的产品以纹理。微孔洞限制了产品纤维渗透到微孔洞中。

附图说明

[0038] 图1(A)和图1(B)示出了根据本发明的用作在第一层(例如基底织物)上的第二层的纹理化膜的俯视图。第二层是用于基底织物表面顶部的穿孔膜。所述膜具有大孔洞和微孔洞。图1(C)示出了用作在第一层(例如基底织物)上的第二层的常规纹理化膜的俯视图。第二层是用于基底织物表面顶部的穿孔膜。所述膜仅具有大孔洞。图1(D)示出了用作在第一层(例如基底织物)上的第二层的另一种常规纹理化膜的俯视图。所述膜仅具有大孔洞。

[0039] 图2示出了图1(B)的膜的放大视图。

[0040] 图3(A)示出了用作第一层的织造基底织物的俯视图。图3(B)示出了图3(A)的织造基底织物的放大视图。在本文中图3用于指代图3(A)和图3(B)两者。

[0041] 图4示出了层压在图3的基底织物上的图2的膜。图4示出了在MD上延伸的宽度为0.30mm的基底织物的纱线和在横向(CD)上延伸的宽度为0.33mm的基底织物的纱线。

[0042] 图5示出了层压在图3的基底织物上且具有微孔洞环图案的图2的膜。第一微孔洞直径为1.26mm,第二微孔洞直径为1.45mm,第三微孔洞直径为1.23mm,第四微孔洞直径为1.41mm。图5显示了所述微孔洞环图案的横截面直径为4.73mm。

[0043] 图6示出了层压在图3的基底织物上的图2的膜,其中第一大孔洞和第二大孔洞之间在横向上的测量值为7.48mm。在纵向上,第一大孔洞和第二大孔洞之间的距离为6.99mm。从第一大孔洞的内部中心到第二大孔洞的内部中心测量,测量值为14.81mm。

[0044] 图7示出了层压在图3的基底织物上的图2的膜,其中微孔洞环绕图2的层压膜中的

单个大孔洞。图2中的微孔洞的标称直径为1.40mm。大孔洞的直径为8.00mm。

[0045] 图8示出了本发明的带的横截面图,其中图2的膜层压在图3的基底织物上。

[0046] 图9示出了图8的带的放大横截面图。

[0047] 图10示出了图8的带的放大横截面图。

[0048] 图11示出了图8的带的放大横截面图,其中织造基底织物的厚度测量值为0.85mm,层压膜厚度的测量值为2.93mm。

[0049] 图12示出了与本发明的带相互作用的非织造产品纤维。

[0050] 图13示出了与本发明的带相互作用的非织造产品纤维。

[0051] 图14示出了与本发明的带相互作用的非织造产品纤维的横截面图。

[0052] 图15示出了与本发明的带相互作用的非织造产品纤维的横截面图。

具体实施方式

[0053] 本公开中的术语“包括 (comprising)”和“包含 (comprises)”可以表示“包括 (including)”和“包含 (includes)”,或者可以具有美国专利法中通常赋予用语“包括 (comprising)”和“包含 (comprises)”的含义。如果在权利要求中使用,用语“基本上由.....组成” (consisting essentially of, consists essentially of) 具有美国专利法中赋予它们的含义。本发明的其它方面在以下公开中描述或从以下公开显而易见 (并且在本发明的范围内)。

[0054] 以下公开中的术语“纱线”可以指单丝、复丝纱线、加捻纱线、变形纱线 (textured yarn)、涂覆纱线、双组分纱线以及由本领域普通技术人员已知的任何材料的拉伸断裂纤维制成的纱线。纱线可以由碳、尼龙、人造丝、玻璃纤维、棉、陶瓷、芳族聚酰胺、聚酯、金属、聚乙烯玻璃、聚酰胺、聚丙烯和/或表现出期望的物理、热、化学或其它性质的其它材料制成。合适的化合物的进一步的实例包括,例如聚对苯二甲酸环己二甲酯 (PCT)、环己烷二甲醇对苯二甲酸 (PCTA)、聚苯硫醚 (PPS)、聚醚醚酮 (PEEK)、聚醚酮酮 (PEKK) 和聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)。通常,本发明的工业织物的第一层的任何纱线可以由合适的或可以被制成合适的,用于粘附到作为非织造物的第二 (例如,顶) 层的任何可商购获得的材料制成。

[0055] 术语“孔洞 (void)”具有其常规和普通含义。因此,这些术语可以指例如固体或半固体物质中的中空或者空的空间,或者允许例如空气或水等物质从其通过的缝隙或间隙。这些术语也可以被理解为但不限于描述性术语,例如洞 (hole) 或空腔 (cavity)。

[0056] 以下公开中的“大孔洞”是指材料层的片材接触表面或成形侧表面中的孔洞,其足够大以允许部分或全部纤维进入孔洞的至少一部分,并且大于“微孔洞”。

[0057] 以下公开中的“微孔洞”是指材料层的片材接触表面或成形侧表面中的孔洞,其限制纤维渗透到孔中。“微孔洞”小于“大孔洞”。微孔洞通常防止全部、显著的或实质性的纤维进入或渗透到微孔洞的孔洞区域中。在一些实施方案中,微孔洞可以导致部分纤维进入或渗透到微孔洞的孔洞区域中。

[0058] “层压 (lamination)”、“层压的 (laminating)”、“层压 (laminated)”或“经层压的 (laminated)”在以下公开中可互换使用,并且具有其常规和普通含义。因此,所述术语可以指例如通过例如使用树脂和/或热将两个以上层牢固地粘附在一起。结合在一起的材料可以是相同或不同的材料。层压可以例如通过在第二层上层叠预形成的层,或者通过在第二

层上施加粘性材料并将粘性层固化成固体或半固体状态来实现。

[0059] 如在以下公开中使用的“封闭区域”或“CA”是例如本发明的工业织物的第二层(例如膜)的不具有任何大孔洞和微孔洞的部分和区域。例如,在作为膜的第二层中,“封闭区域”将是膜的实心区域。

[0060] 如在以下公开中使用的“有效封闭区域”或“ECA”是例如本发明的工业织物的第二层(例如膜)的不包含大孔洞的部分和区域。因此,“有效封闭区域”是指包括封闭区域和微孔洞的部分和区域。例如,在作为膜的第二层中,“有效封闭区域”将是膜的实心区域加上微孔洞。使用短语“有效封闭区域”是因为微孔洞可以增加纤维产品的蓬松度并改善片材形成,但不一定在成品纤维产品中产生一致的限定图案(defined pattern)。

[0061] 在以下公开中使用的术语“纵向(MD)”和“横向(CD)”与其在本领域中公知的含义相符。也就是说,例如带等工业织物的MD是指工业织物在例如纸巾/毛巾或非织造物制造工艺中移动的方向,而CD是指垂直于工业织物的MD的方向。

[0062] 在以下公开中使用的术语“空气渗透性”与其在本领域中公知的含义相符。例如,美国材料与试验协会(“ASTM”)将术语“空气渗透性”定义为在材料的两个表面之间的规定气压差下垂直通过已知面积的空气流速。对于横跨织物的压降为0.5英寸水柱时,其通常表示为 $\text{ft}^3/\text{min}/\text{ft}^2$,或缩写为CFM(“立方英尺每分钟”)。

[0063] 此外,本发明解决了与具有覆盖带的基底织物的至少一部分的材料层的纹理化带中的渗透性损失相关的上述问题。具体地,本发明提供了一种例如带等的工业织物,其具有附着到第一层(例如织造物)上的第二层(例如膜),其中第二层具有不同尺寸的孔洞,即“大”孔洞和“微”孔洞。“大”孔洞赋予在工业织物上生产的纹理化产品以期望的纹理、图案和体积。“微”孔洞通常足够小以防止和避免实质纤维渗透到微孔洞中,同时有效地保持在第一层(例如,织造基底织物)上的第二层(例如,膜)的实心封闭区域。换句话说,大孔洞赋予在工业织物上生产的纤维产品以纹理,微孔洞使通过工业织物的流体流(例如,空气和/或水)最大化,同时限制生产工艺中纹理化产品的纤维损失(废料)。纤维损失将被理解为被完全拉出层压带结构并且不成为最终产品的一部分的纤维,例如,它们是废料。

[0064] 通常,微孔洞限制了在其上生产的纤维产品中的纹理量。例如,在一些实施方案中,在纤维产品中微孔洞不赋予任何图案。在其它实施方案中,微孔洞可以在纤维产品中赋予背景图案,但基本上不干扰由纤维产品中的大孔洞赋予的图案。

[0065] 因此,所述“大”孔洞和“微”孔洞的组合允许并保持工业织物(例如,带)的渗透性,而不牺牲纹理化纤维产品的厚度、纹理、图案和体积。本发明的带不会遭受当带速减慢时产生的增加的生产时间的负面影响。根据本发明的带允许在赋予纹理的同时保持渗透性,所述纹理允许以与使用纹理化带之前可能的相同的加工速度进行例如卷制品等产品的制造。进一步地,根据本发明的带通过例如增加空气流量或透气性的方式更好地保持片材压紧和片材质量。根据本发明的带具有带靠近纤维渗透的区域仍然允许空气(或水)经由微孔洞渗透的优点。

[0066] 本发明的工业织物是具有片材接触侧或成形侧和机器侧的织物。成形侧在本领域中被理解为在生产工艺中与纤维片材或纤维网接触的例如带等工业织物的顶表面,而机器侧被理解为在生产工艺中不与纤维片材或纤维网接触的例如带等工业织物的底侧。

[0067] 本发明的工业织物包括至少第一层和第二层。第二层包括与在其上产生的纤维基

产品接触的片材接触侧表面或成形侧表面。第一层也可以包括与在其上产生的纤维基产品接触的片材接触侧表面或成形侧表面。在一些实施方案中,第一层另外包括机器侧表面。在其它实施方案中,工业织物包括多于两层,例如第三层或更多层。在某些实施方案中,棉絮层可进一步附着于第一层的成形侧或机器侧。棉絮层可以由例如细非织造纤维材料制成。

[0068] 本发明涉及一种工业织物,例如带,用于生产纹理化产品,例如纹理化非织造产品。在某些实施方案中,纹理化非织造产品由天然或合成纤维或两者的某种组合制成。

[0069] 在某些实施方案中,本发明涉及一种工业织物,例如带,其具有含有成形侧和机器侧的基底织物。基底织物还具有延伸覆盖至成形侧的至少一部分上的材料层。基底织物构成带的第一层,延伸覆盖至基底织物的成形侧的至少一部分上的材料层构成带的第二层,其可以是层压层。所述第二层同时具有大孔洞和微孔洞。大孔洞是第二层的形貌特征,例如与在其上产生的纤维基产品的期望纹理互补。微孔洞可以例如防止纤维渗透进入和穿过作为基底织物的第一层。与纤维类型有关,例如非织造物、纸、玻璃、合成纤维、非合成纤维和/或金属纤维,微孔洞可以足够小以防止产品纤维穿过第二层到达第一层。

[0070] 本发明是有利的,至少因为它是最顶部表面层(例如,带的最顶部成形侧表面或片材接触侧表面)仅具有大孔洞的纹理化带中渗透性损失的解决方案。例如,除了其它益处之外,本发明允许保持纹理化带中的渗透性,同时将纹理赋予在带上生产的产品,并允许卷制品(rolled good)以与在现有技术中使用纹理化带之前可能的相同的加工速度操作。

[0071] 例如,在纺粘非织造物生产中,由于空气抽吸驱使纤维进入织物的的大孔洞中,因此空气抽吸对产品的纤维结构有影响。本领域普通技术人员将理解,在纺粘非织造物中,对于各个生产订单或合并订单(从生产一种非织造产品切换到生产不同的非织造产品),纤维连续纺丝。例如,在加工纺粘非织造物时,纺粘纤维在骤冷室中在冷空气中骤冷,在它们离开室后(或同时)被细化,并以纤维网的形式落在纹理化带(其也可被本领域普通技术人员称为纺丝带)上。大孔洞的分布可以增加孔洞中的纤维密度,而一般来说,纤维密度不受真空抽吸速度的影响。在某些实施方案中,真空简单地去除进入的细化用空气供应。也就是说,本领域普通技术人员将理解,所述实施方案中的真空的主要功能是移除进入的空气。离开细化和通过真空抽离的空氣的体积通常被设计为(理想地)相等,并且带中的孔口可以控制局部速度,从而在片材中产生密度差。织物中的大直径孔洞可以产生高度局部化的流动,其在真空抽吸期间积聚更多的纤维。在没有孔洞的情况下,纤维密度最低。虽然较小的孔洞积聚较少的纤维,但这些区域中的透气性允许微孔洞之间的密度梯度较小,从而改善例如所产生的片材的整体纵向(MD)和横向(CD)拉伸强度。因此,通常需要除去所有细化空气并同时保持纤维产品片材保持在具有可接受的拉伸性能的织物表面上的总渗透率在400-700CFM的渗透率范围内。渗透率太低导致细化区域的溢出,其破坏片材并需要更高的抽吸速度,导致纤维产品的结构变得更紧凑/不太明显,并且在制造和随后的后处理期间由于密度梯度而变得更脆弱。较高的初始渗透率允许抽吸值降低,这导致纤维产品的最终结构更蓬松。

[0072] 因此,通常,在整个制造过程中处理纤维产品的工业织物(例如带)的渗透性要求将被理解为通常约400-700CFM。

[0073] 在某些实施方案中,本发明涉及一种工业织物,例如带,用于在纸、纸巾、毛巾和/或非织造工艺中产生三维结构。在一些实施方案中,激光或其它方法用于在第二层(例如膜)中产生不同尺寸和/或直径的孔洞,所述第二层延伸覆盖至部分地或全部地作为基底织

物的第一层。在某些实施方案中,产生的孔洞是大孔洞和微孔洞。

[0074] 在第一层(例如,基底织物)上的第二层(例如,膜)中的大孔洞可以赋予纤维产品以期望的纹理、图案和/或体积,而微孔洞分布在第二层中以避免纤维渗透并有效地保持第一层上的第二层的实心封闭区域,同时增强渗透性。举例来说,在纺粘非织造物生产中,大孔洞的直径足够大,使得当纺粘纤维铺设在本发明的带上时,在例如真空等空气抽吸的帮助下,纤维弯曲和拉伸至大孔洞中。在一些实施方案中,纤维弯曲和拉伸至大孔洞中,使得它们共同呈现大孔洞或采取大孔洞的形式。通过空气抽吸将纤维拉入大孔洞中。相反,当纺粘纤维铺设在带的具有微孔洞的那部分上时,孔洞直径使得纤维“桥接”间隙并且不通过例如真空拉入微孔洞中。作为进一步的实例,非织造物的替代生产可以包括使用短切纤维。普通技术人员将理解,这些短切纤维也可以具有长的长度,其同样将在空气抽吸的帮助下弯曲或拉伸,并且呈现大孔洞的形状或填充大孔洞,而短切纤维将桥接微孔洞的间隙。

[0075] 大孔洞和微孔洞的包括直径等的确切尺寸可以变化,并且可以与用于在工业织物上产生纤维基产品的纤维直径和纤维长度相关。大孔洞和微孔洞的直径也可以从孔洞的顶部到孔洞的底部变化,例如具有圆锥形状。通常,大孔洞可以通过例如允许纤维渗透到大孔洞中来赋予纹理,而微孔洞不允许或允许有限/最小的纤维渗透,这仍然增强了工业织物的渗透性并且在其上产生的纤维产品中几乎不赋予纹理。

[0076] 大孔洞和微孔洞的深度可以变化,并且与工业织物中第一层(例如,基底织物)上的第二层(例如,膜)的深度相关。大孔洞和微孔洞通常穿透整个第二层,例如膜层,使得膜下方的第一层,例如织造物,暴露,例如当从工业织物的顶表面观察时可以看到。

[0077] 大孔洞和微孔洞的图案可以是任何期望的图案。图案可以包含形状的任何组合。形状包括但不限于圆形、线、点、波浪、狭缝、图形、徽标、商标或期望的任何随机或有序图案。在某些实施方案中,大孔洞和/或微孔洞可以具有晶格图案(lattice pattern)或排列。在其它实施方案中,大孔洞和/或微孔洞可以不具有图案,但是可以完全随机地位于或排列在工业织物的第二层中。

[0078] 大孔洞的直径、面积和/或孔洞体积可以变化,并且在例如带等整个单个工业织物中不必具有相同的值。类似地,微孔洞的直径、面积和/或孔洞体积可以变化,并且在整个织物中不必具有相同的值。例如,在单个带中,一个大孔洞的直径可以是8mm,而另一个大孔洞的直径是9mm。同样地,在该相同的带中,一个微孔洞的直径可以是2mm,而另一个微孔洞的直径是3mm。另外,各个微孔洞直径测量值的变化可以是例如制造技术的结果。

[0079] 在某些实施方案中,微孔洞结构不干扰或改变由大孔洞在产品中赋予的纹理特征。在其它实施方案中,微孔洞结构足够大以允许流体(例如,空气和/或水)从工业织物中的第二层流动到第一层。并且在其它实施方案中,微孔洞结构足够小以防止纤维从第二层穿过到第一层,例如,取决于纤维类型,例如非织造物、纸或玻璃。在某些实施方案中,微孔洞赋予在其上产生的纤维产品蓬松度。

[0080] 工业织物中的第一层可以是织造的或非织造的。在第一层是织造物的实施方案中,织造物可以以各种编织图案织造,例如复杂或简单的单层或多层,例如平纹编织图案或缎纹编织图案。织造物可以由单丝、合股单丝、复丝或合股复丝纱线织造,并且可以是单层的、多层的或层压的。用于织造物的纱线可以由机器编织料领域的普通技术人员为此目的使用的几种合成聚合物树脂(例如聚酰胺和聚酯树脂)中的任何一种挤出。

[0081] 在其它实施方案中,工业织物中的第一层是可渗透非织造物。在特定实施方案中,非织造物选自挤出网、针织结构、MD和/或CD纱线阵列、编织物、一系列独立环或例如箔、膜或纺粘物、梳理成网、气流成网、熔喷成网或湿法成网等其它非织造产品。

[0082] 在本发明的某些实施方案中,施加到工业织物的第一层(例如织造基底织物)的是第二层,所述第二层是材料的片材层或成形侧层。在一些实施方案中,通过使用粘合剂、线、螺钉、树脂或其它物理、化学或热粘合技术或其组合将该第二层施加到第一层。

[0083] 在某些实施方案中,工业织物的第二层是施加到第一层的聚合物层。例如,第二层可以例如通过化学或机械手段施加或连接到第一层的成形侧(例如,基底织物的成形侧),作为例如聚合物层。第二层也可以作为层压膜状片材或层压膜层施加到第一层的成形侧。可用于施加到第一层的成形侧的第二层材料的实例包括热塑性材料。这些热塑性材料可以整体层压到第一层(例如,基底织物),或者层压到第一层的选择部分或区域。例如,如果需要,层压膜层可以仅施加到作为基底织物的第一层的成形侧的一半。在一些实施方案中,通过使用热和/或压力将第二层层压到第一层。

[0084] 在其它实施方案中,工业织物的第二层在层压到工业织物的第一层之前首先形成膜状片材或膜层。

[0085] 在某些实施方案中,工业织物的第二层是膜并且通过使用粘合剂、线、螺钉、树脂或其它物理、化学或热粘合技术或其组合粘附到例如基底织物等的第一层。在某些实施方案中,膜的一部分或全部可以浸渍基底织物的一部分或全部。在某些实施方案中,在没有任何大孔洞或微孔洞的膜区域中膜在工业带的成形(顶)侧上形成基本上平坦的表面。

[0086] 任何合适的材料可用于在例如基底织物等的第一层上形成工业织物的例如膜等的第二层。第二层可包括的合适材料的实例包括例如PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、EVA(乙烯-乙酸乙烯酯)、PE(聚乙烯)、聚丙烯(PP)或PU(聚氨酯)、聚酰胺、聚酯、共聚酯、热塑性塑料、热塑性聚氨酯、弹性体、交联塑料、橡胶和其它工程聚合物。

[0087] 在某些实施方案中,工业织物的第二层中的大孔洞和微孔洞形成圆形形状。然而,大孔洞和微孔洞可以是任何和所有形状和/或尺寸或混合。例如,大孔洞和/或微孔洞可以是圆形、正方形、针状、矩形、卵形、MD或CD取向的图标、狭缝、非多边形、三角形、椭圆形、多边形、梯形和/或叶状的形状。另外,大孔洞和/或微孔洞的形状可以在第二层中从第二层的顶表面区域到第二层的底表面区域变化。例如,在第二层的顶表面区域处孔洞可以具有圆形形状,但是在第二层中改变或更改结构以在第二层的底表面区域处变成卵形。

[0088] 另外,工业织物中的例如层压膜层等第二层中,大孔洞和微孔洞可以是多种尺寸和/或形状。也就是说,层压膜层中的一些大孔洞和/或微孔洞可以具有圆形形状,而层中的其它孔可以具有三角形形状,其它孔可以具有叶状形状。另外,大孔洞和/或微孔洞可以全部是相同的形状,例如圆形形状,但是尺寸不同,例如,一个以上圆形大孔洞直径为4mm,一个以上圆形大孔洞直径8mm,并且一个以上圆形大孔洞直径为12mm。在其它实施方案中,当使用11mm的纤维在其上生产产品时,第二层可具有例如12mm的大孔洞和9mm的微孔洞。

[0089] 本发明包括用于生产纹理化纤维产品的工业织物,其中所述工业织物具有至少第一层和第二层,并且其中所述第二层是所述工业织物的顶表面并且包括至少两种不同尺寸的孔,其中微孔洞(i)具有小于大孔洞的开口面积,(ii)不改变由大孔洞赋予产品的纹理特征,(iii)足够大以允许流体(例如空气和/或水)从所述第二层流到所述第一层,和/或(iv)

足够小以防止产品纤维穿过第二层到达第一层,与纤维类型有关,例如非织造物、纸、玻璃、合成纤维、非合成纤维和/或金属纤维等。

[0090] 在一些实施方案中,除了大孔洞和微孔洞之外,工业织物的非织造第二层对于空气和/或水是不可渗透的。在一些实施方案中,非织造第二层渗透工业织物的第一层的至少一部分或与工业织物的第一层的至少一部分混合,工业织物的第一层可以是基底织物。在其它实施方案中,非织造第二层不渗透第一层的任何部分或不与第一层的任何部分混合。

[0091] 在某些实施方案中,大孔洞和/或微孔洞的形状使得其是可变的并且与最终产品设计考虑(例如,在本发明的工业织物上生产的纸巾产品中的期望图案)和/或用于制造纤维基产品的各种成形工艺中使用的纤维直径和/或纤维长度相关。例如,大孔洞的尺寸和/或分布可以基于纤维产品的特定设计偏好来选择,例如,卫生纸或尿布擦拭物的特定纹理,而当产品在带上形成时,分布微孔洞以改善通过本发明的带的气流。本领域普通技术人员将理解,微孔洞与整体的大孔洞结构相关,使得微孔洞的特性,例如尺寸和/或分布,可以以在本发明的工业织物的封闭区域中引起等效气流的方式确定。作为另一个实例,在本发明的带中,大孔洞的尺寸将足以允许纤维渗透,而同时,带中的微孔洞将具有防止纤维渗透的尺寸。在一个实例中,纤维基非织造产品可以由长度为4mm的纤维制成。大孔洞的直径可以是8mm,而微孔洞的直径是3mm,因此允许纤维渗透到大孔洞中,同时防止纤维渗透到微孔洞中。微孔洞和大孔洞在带的第二层中的配置可以是随机的或图案化的,或其某种组合。

[0092] 本发明的工业织物的第二层中的大孔洞和微孔洞可以通过任何合适的手段形成或制造,例如通过使用激光、钻孔或其它化学或机械手段,例如机械冲压、压花、模制或任何其它可以对包含第二层的材料进行穿孔的合适手段。使用激光、钻孔或其它化学或机械手段来产生大孔洞和微孔洞可以在工业织物生产的不同阶段发生。例如,可以产生作为膜的第二层,然后使用激光对膜进行穿孔。在膜已经穿孔之后,然后可以将膜层压到例如织造基底织物等的第一层。或者,可以生产膜,然后将其层压到基底织物上。在层压之后,可以使用激光或其它手段来对膜进行穿孔。

[0093] 本发明的工业织物的第二层中的穿孔允许例如空气的渗透。例如,在生产纹理化产品的成形区域期间,其中纤维的湿浆在本发明的带上形成网,可以使用真空抽吸。在这些实施方案中,第二层中的穿孔可以允许来自真空的空气通过至少一部分微孔洞,从而增加整体带的渗透性和网或片材压紧(hold-down)。

[0094] 为了更好地理解本发明、其优点和通过其使用获得的目的,参考所附的描述性内容,其中本发明的非限制性实施方案在附图中示出,并且其中相应的组件由相同的附图标记表示。本领域普通技术人员将理解,工业织物设计和渗透性是重要的,因为必须允许空气去除,同时为在工业织物上生产的纤维基产品提供支撑、控制和纹理。

[0095] 如下面更详细地解释的,图1A-1D提供了实施例和本发明的实施方案(图1A和图1B)与现有技术的实例(图1C和图1D)之间的比较。

[0096] 图1A示出了用作用于生产根据本发明的纹理化产品的工业织物(例如,带)中的第二层的膜(101)的俯视图。在该图示中,热塑性膜(101)通过挤出形成。在制备膜(101)之后,使用激光将膜(101)穿孔成具有大孔洞(102)和微孔洞(103、104)。激光在膜(101)上打孔,同时具有圆形大孔洞(102)和圆形微孔洞(103、104)。激光在膜(101)上穿孔有特定图案。例如,生产直径为8mm的大孔洞(102),直径1mm的微孔洞(103)的环环绕各个大孔洞。放置在直

径为1mm的微孔洞(103)的四个相邻环之间的是四个直径为2mm的微孔洞(104)的正方形图案。

[0097] 将穿孔膜(示例性第二层)(101)层压到织造基底织物(示例性第一层)上。图1A的膜(即,仅膜)的CFM为1170。图1A的膜(101)层压到其上的基底织物(即,仅基底织物)的CFM为916。图1A中的穿孔膜的ECA为约60.7%(膜的封闭区域加上微孔洞)和CA为约38.6%(仅膜的实心区域)。成品带,即膜和织造基底织物,CFM为643。空气渗透性CFM值通过TexTest model FX 3360Portair便携式空气渗透性和厚度测试仪测定。

[0098] 图1B示出了用作用于生产根据本发明的纹理化产品的工业织物(例如,带)中的第二层的膜(105)的俯视图。在该实施方案中,激光将膜(示例性第二层)穿孔成具有圆形大孔洞(106)和圆形微孔洞(107、108)。激光在膜(105)上穿孔有特定图案。例如,生产直径为8mm的大孔洞(106),1mm微孔洞(107)的环完全环绕各个大孔洞。在1mm微孔洞的四个相邻环之间穿孔的是八个1mm微孔洞(108)的环图案,其中一个单个1mm微孔洞(116)在八个1mm微孔洞(108)的环图案内居中。穿孔膜的ECA为约60.7%和CA为约42.9%。图1B的穿孔膜(即,仅膜)的CFM为948。膜层压的基底织物(示例性第一层)(即,仅基底织物)的CFM为916。成品带,即膜和基底织物,CFM为538。

[0099] 图1C示出了用于生产纹理化产品的没有微孔洞的膜(109)的俯视图。激光将膜(109)穿孔成具有圆形大孔洞(110)。激光将膜穿孔为具有特定图案。例如,产生直径为8mm的大孔洞。图1C的膜的CA为约60.7%。成品带,即膜和基底织物,CFM为343。

[0100] 图1D示出了用于生产纹理化产品的没有微孔洞的膜(111)的俯视图。激光将膜(111)穿孔为具有圆形大孔洞(112)。激光将膜穿孔为具有特定图案。例如,产生直径为5mm的大孔洞。图1D的膜的CA为约60.7%。成品带,即膜和基底织物,CFM为313。

[0101] 通过与图1C和图1D的比较例,图1A和图1B示出了用于根据本发明制成的纹理化带中的膜的设计。也就是说,将用根据图1A和1B的膜制成的各个带与用由图1C和1D表示的膜制成的常规制备的带进行比较。比较CFM值显示,与由图1C中的膜和成品带值表示的常规带相比,根据本发明在膜中除了大孔洞之外添加微孔洞的效果使渗透率增加约300CFM(图1A)和约200CFM(图1B)。图1D进一步示出了比较例,其中CFM值显示,与由图1D中的膜和成品带值表示的常规带相比,根据本发明的膜中除了大孔洞之外添加微孔洞的效果使渗透率增加约300CFM(图1A)和约200CFM(图1B)。

[0102] 图2示出了图1B的膜的放大视图。

[0103] 图3A和3B示出了织造基底织物(113)(Albany International Corp.Prolux N005织物)。图3B示出了图3A中的基底织物(113)的放大部分。基底织物具有875CFM目标。当例如考虑例如特定设计、纱线直径、编织图案和/或热定形条件等因素时,目标CFM可以基于期望的目标CFM。目标CFM还可以基于先前制造和测量的知识。

[0104] 图4-12示出了层压到图3的基底织物(示例性第一层)的图2的穿孔膜(示例性第二层)的不同测量。

[0105] 更具体地,图4是示出基底织物的在MD和CD上延伸并且标称直径为0.30mm的纱线的俯视图。例如,示出了直径为0.30mm在MD方向(114)上延伸的基底织物的纱线。图4显示了直径为0.33mm在CD方向(115)上延伸的基底织物的纱线。通过图2的层压膜中的大孔洞从该俯视图可看到基底织物(图3)。

[0106] 图5是显示在图2的层压膜中形成环的八个微孔洞(108)的测量的俯视图。该环的内部是单个微孔洞(116)。该微孔洞图案(具有在该环内部的微孔洞的微孔洞环的图案)置于四个大孔洞之间。第一微孔洞的直径为1.26mm。第二微孔洞的直径为1.45mm。第三微孔洞的直径为1.23mm。第四微孔洞的直径为1.41。该微孔洞环图案的直径为4.73mm。可以通过该图中的大孔洞看到图3的基底织物。

[0107] 图6是显示图2的层压膜中的大孔洞之间的间距的测量的俯视图。这里,在横向上,第一大孔洞(117)和第二大孔洞(118)之间的距离为7.48mm。在纵向上,第一大孔洞(119)和第二大孔洞(120)之间的距离为6.99mm。从第一大孔洞(121)的内部中心到第二大孔洞(122)的内部中心测量,测量值为14.81mm。可以通过该图中的大孔洞看到图3的基底织物(113)。

[0108] 图7是围绕图2的层压膜中的单个大孔洞的微孔洞的测量的俯视图。该图还显示了被微孔洞环绕的大孔洞(106)的直径。要注意的是,可以通过该图中的大孔洞看到图3的基底织物(113)。这里,第一微孔洞(123)的直径为1.43mm。第二微孔洞(124)的直径为1.44mm。第三微孔洞(125)的直径为1.34mm。第四微孔洞(126)的直径为1.36mm。第五微孔洞(127)的直径为1.32mm。第六微孔洞(128)的直径为1.51mm。在该实施方案中,目标或标称微孔洞直径为1.40mm。环绕八个微孔洞的环的内部的大孔洞(106)的直径为8.00mm。

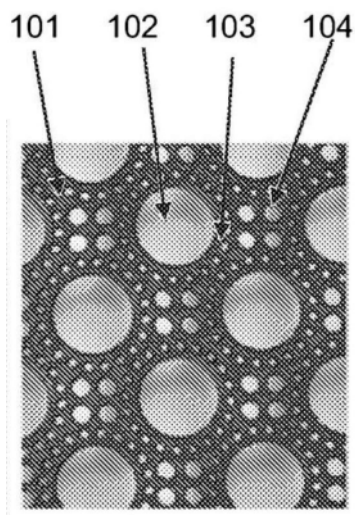
[0109] 图8显示了具有大孔洞(106)和微孔洞(108)并且层压到图3的织造基底(113)织物的顶部的图2的膜(105)的横截面图。图9和图10显示了图8的织物的放大部分。图10是图8的织物的封闭区域(CA)的放大部分。

[0110] 图11显示了图8的织物的封闭区域(CA)(129)的横截面图。图11显示了厚度为0.85mm的基底织物(113)。图11显示了厚度为2.93mm的层压膜(105)。在图11所示的带部分中的第二层(膜)中不存在大孔洞或微孔洞。

[0111] 图12和图13显示了与具有层压到图3的基底织物(113)的图2的膜(105)的带相互作用的非织造产品纤维(130)的俯视图。

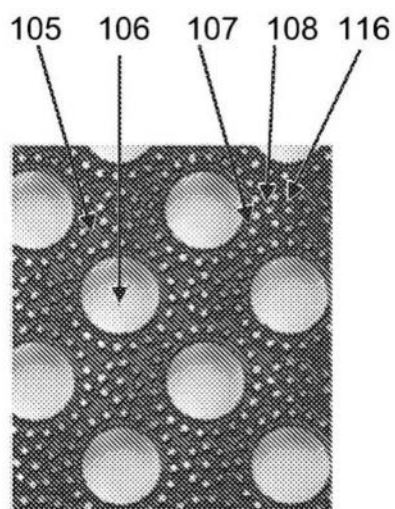
[0112] 图14和图15显示了与具有层压到图3的基底织物(113)的图2的膜(105)的带相互作用的非织造产品纤维(130)的横截面图。这里,可以看到在带上生产的非织造产品的纤维被拉入并进入层压膜层的大孔洞(106),但桥接层压膜的微孔洞(108)。这里,纤维通过在孔上从微孔洞的一侧延伸到微孔洞的另一侧来桥接微孔洞。在一些情况下,纤维将完全桥接孔而没有任何纤维进入微孔洞空间。在其它情况下,纤维的一部分但不是大部分可以进入微孔洞空间,而其余部分从微孔洞的一侧延伸到微孔洞的另一侧。

[0113] 对于本领域普通技术人员来说,对上述内容的修改是显而易见的,但是不会使如此修改的发明超出本发明的范围。所附权利要求应被解释为涵盖这种情况。



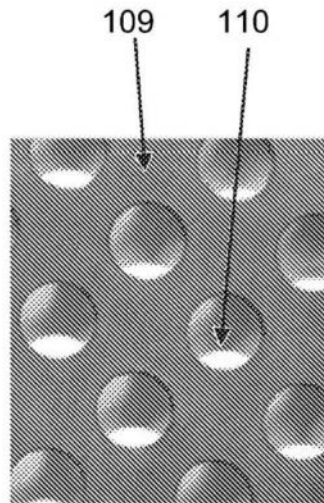
8 mm/2 mm/1 mm 孔洞,
60.7% ECA, 38.6% CA,
643 CFM

图1A



8 mm/1 mm 孔洞,
60.7% ECA, 42.9% CA,
538 CFM

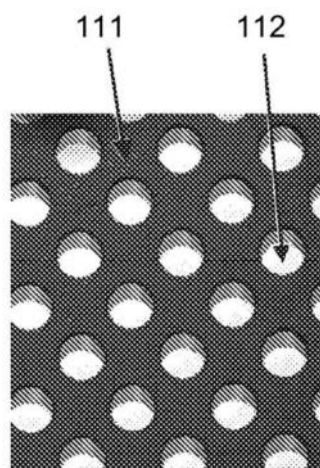
图1B



8 mm 孔洞, 60.7% CA,

343 CFM

图1C



5 mm 孔洞

60.7% CA

313 CFM

图1D

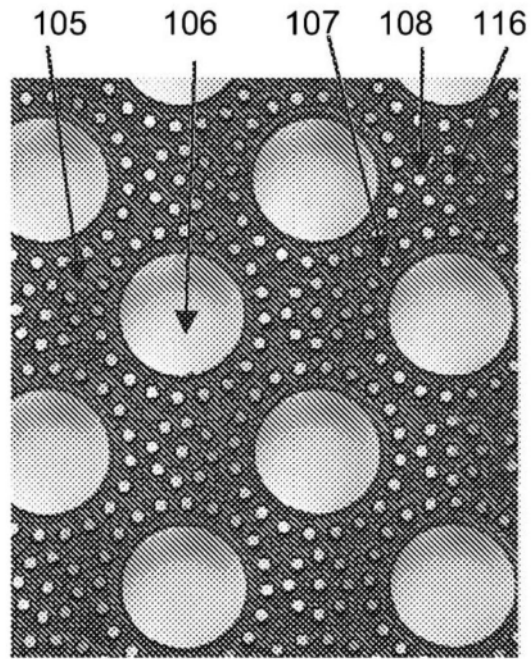
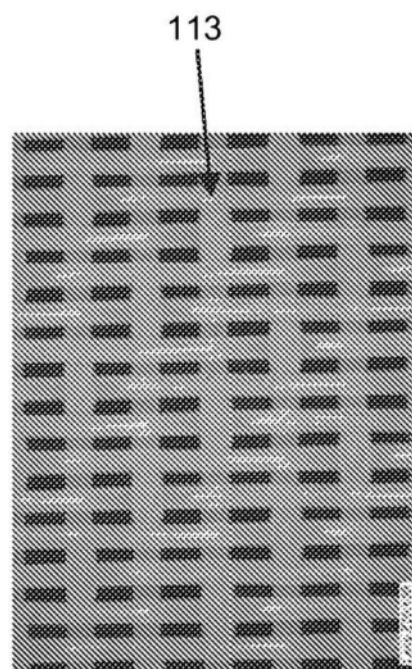


图2



MD →

图3A

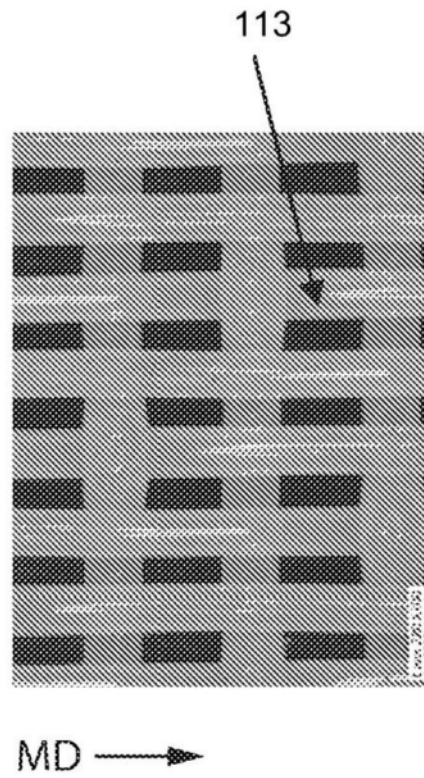


图3B

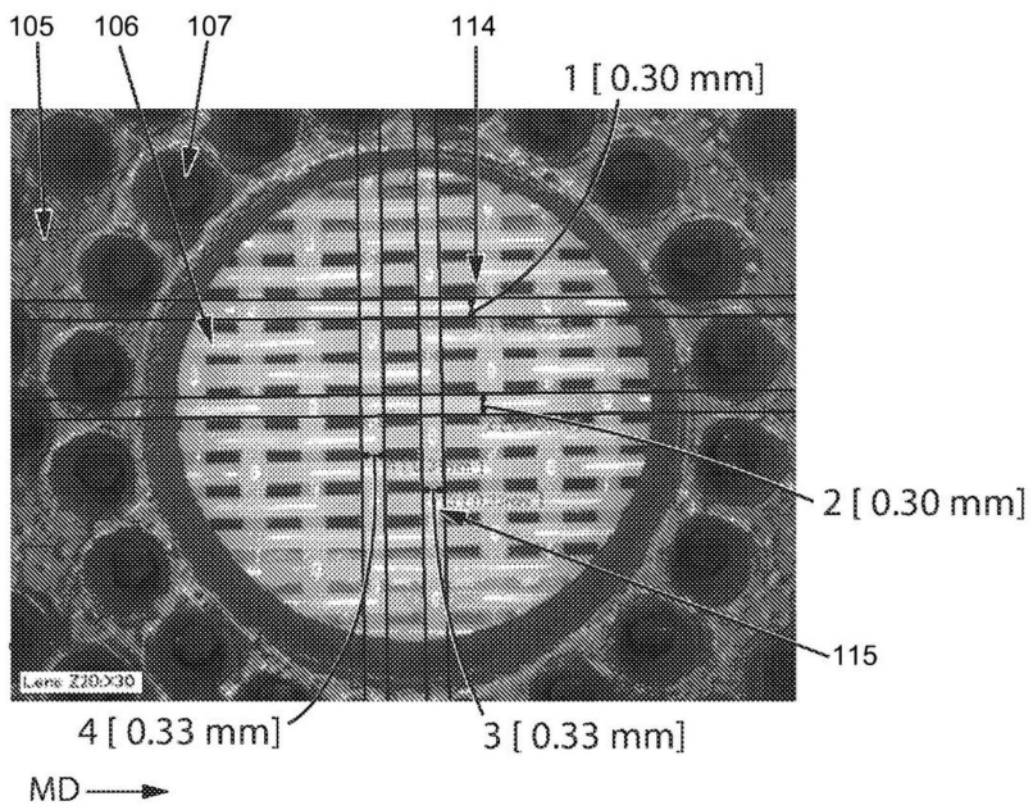


图4

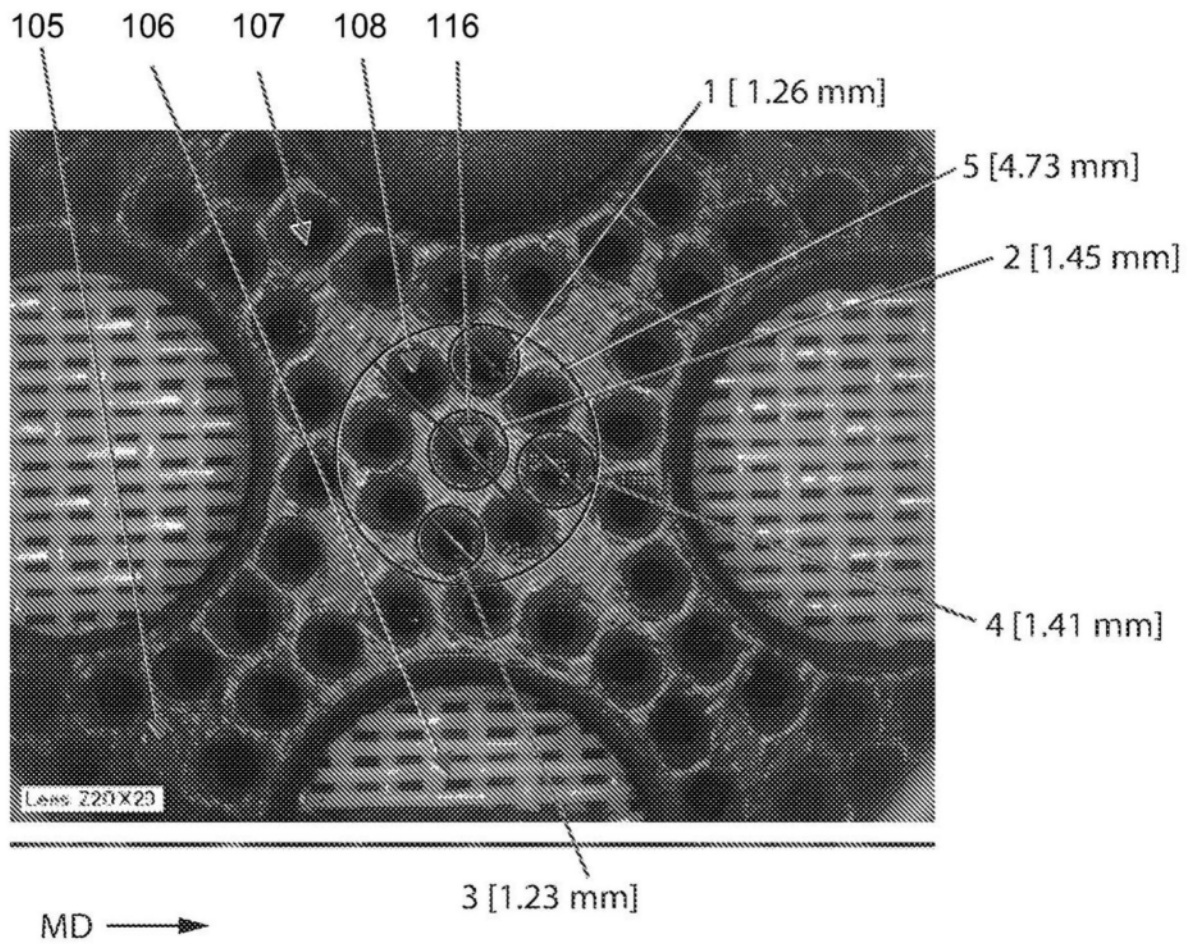


图5

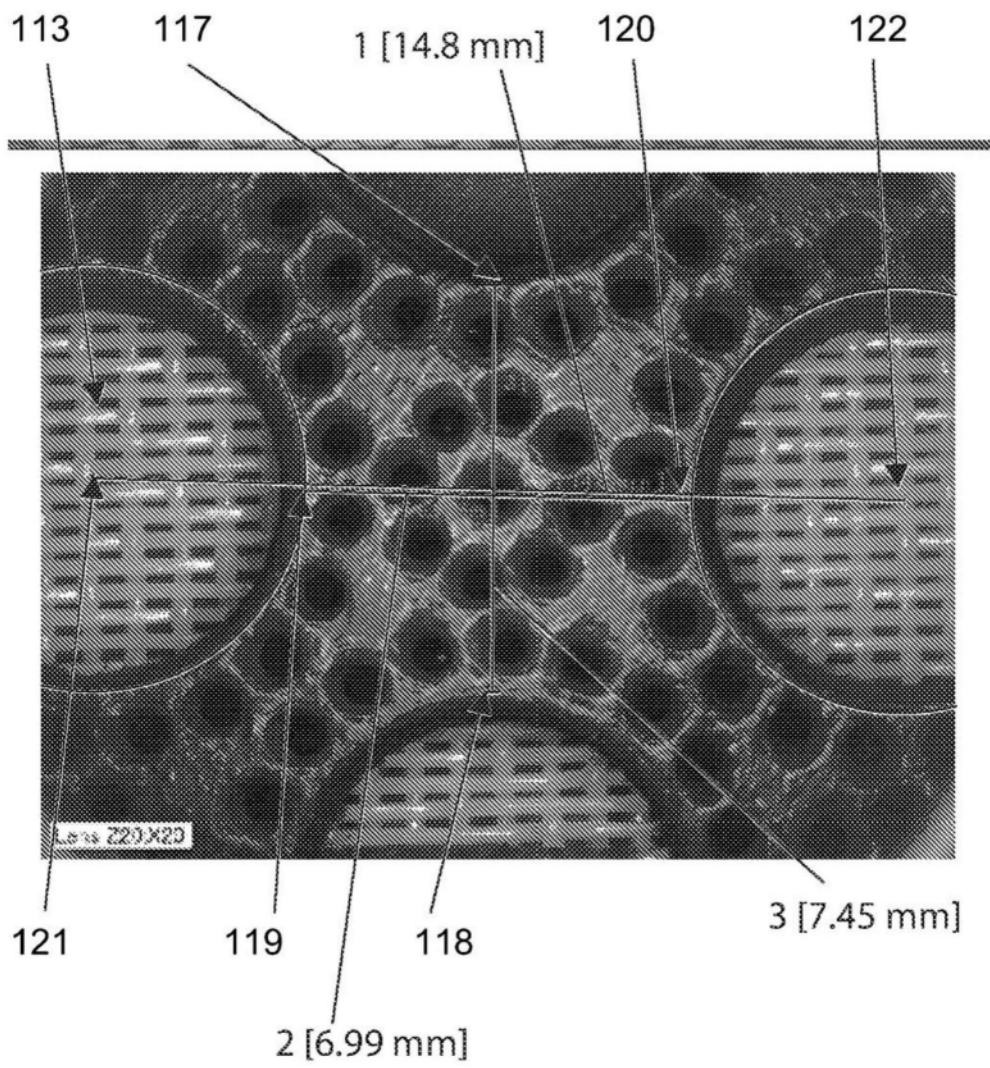


图6

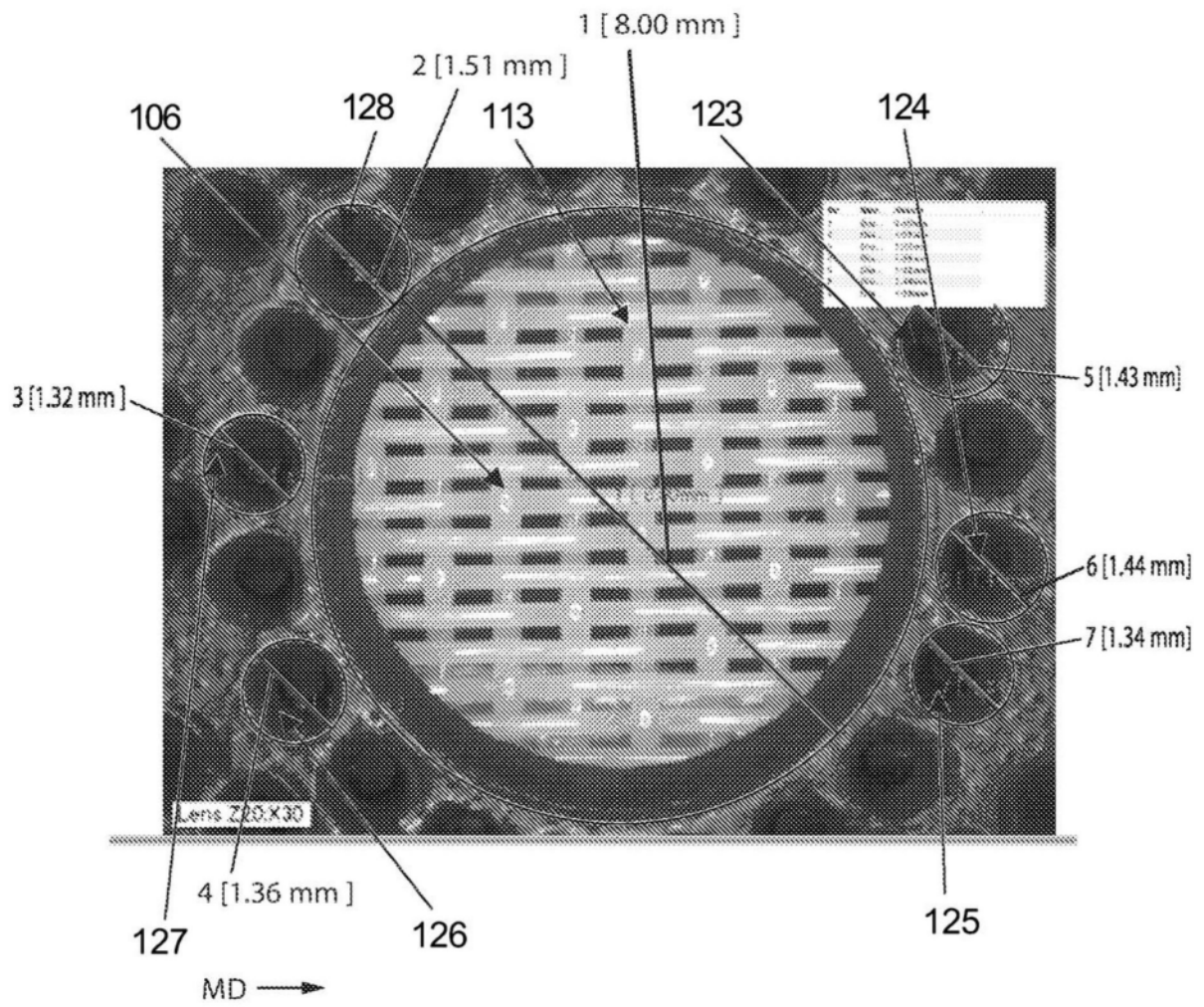


图7

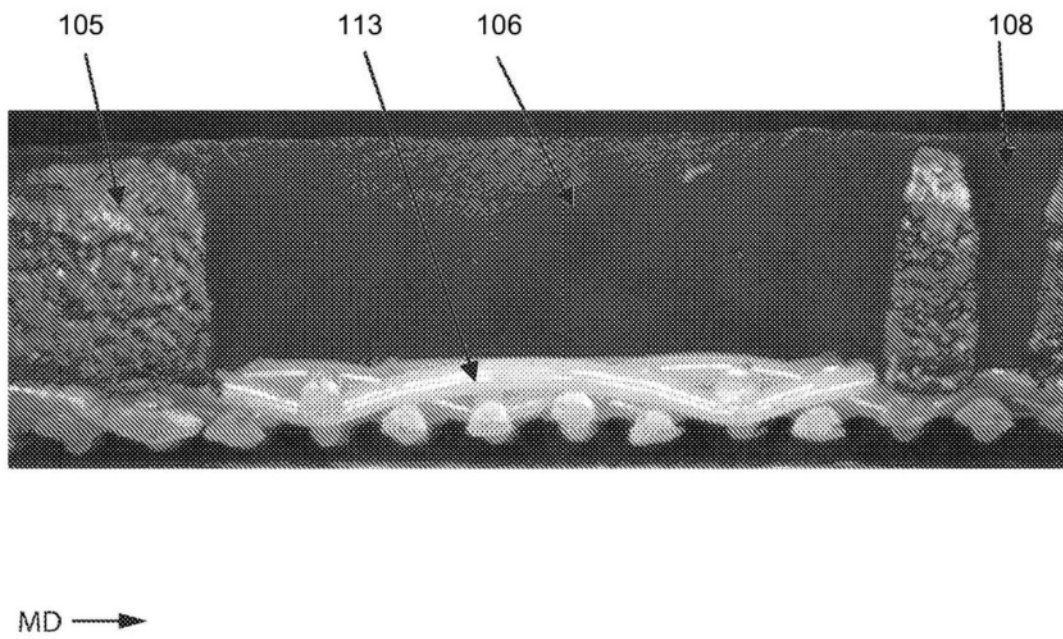


图8

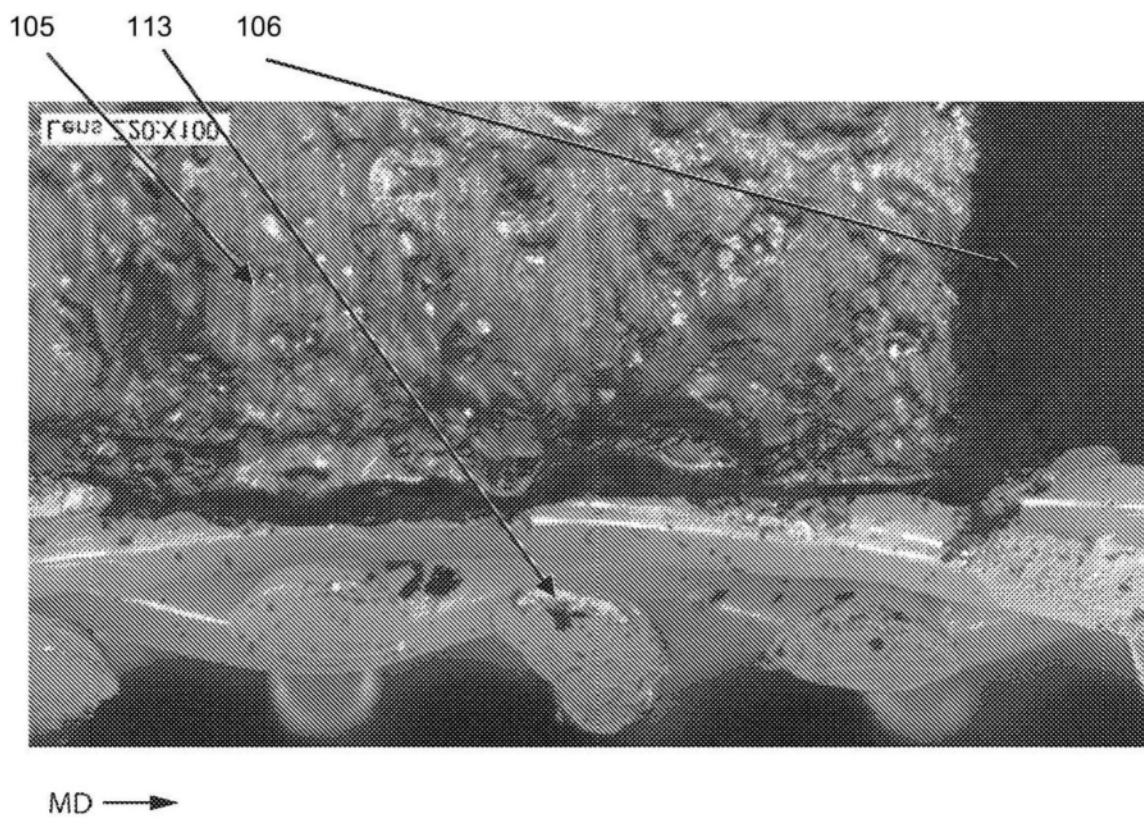


图9

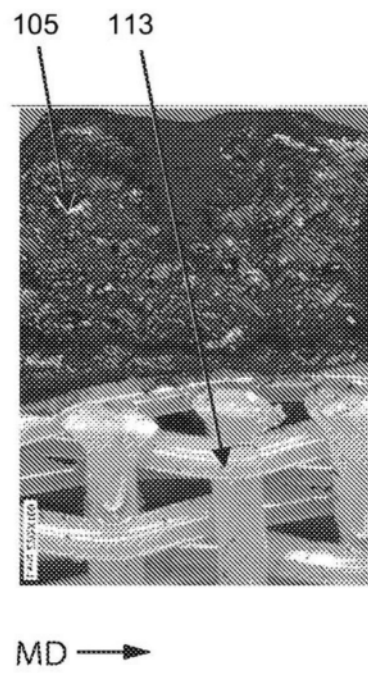


图10

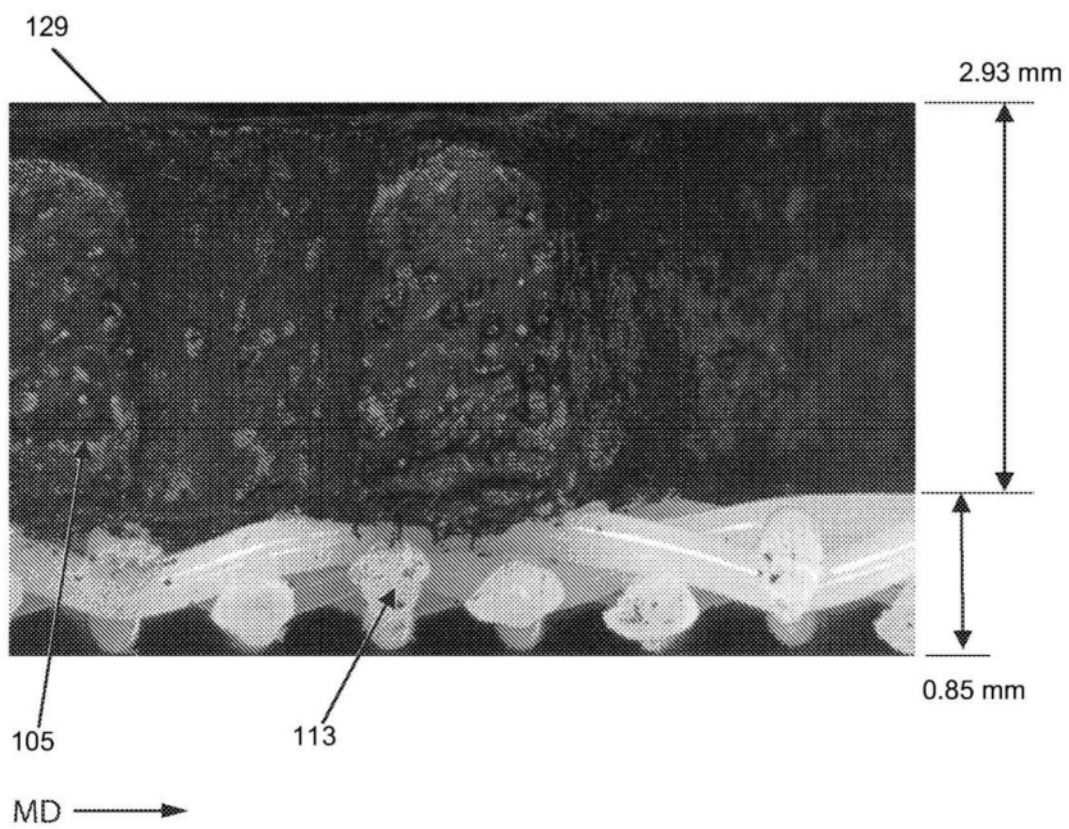


图11

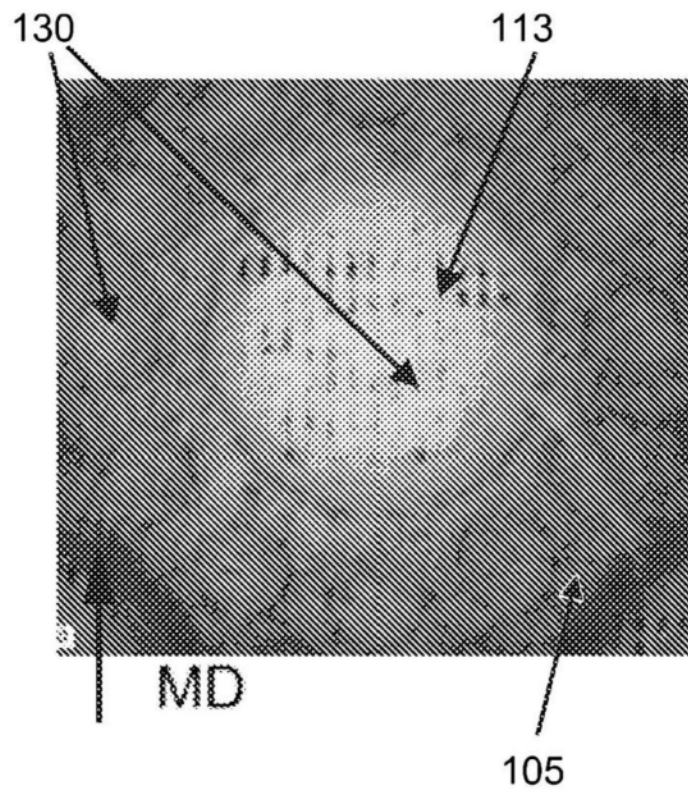


图12

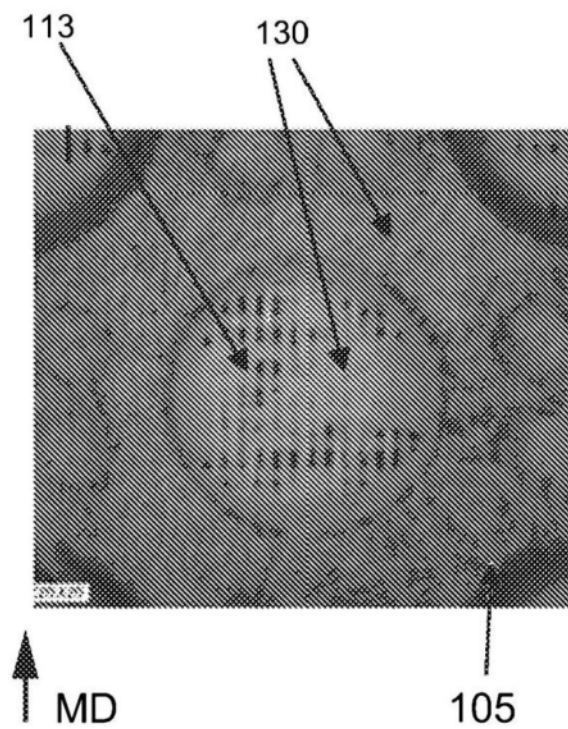


图13

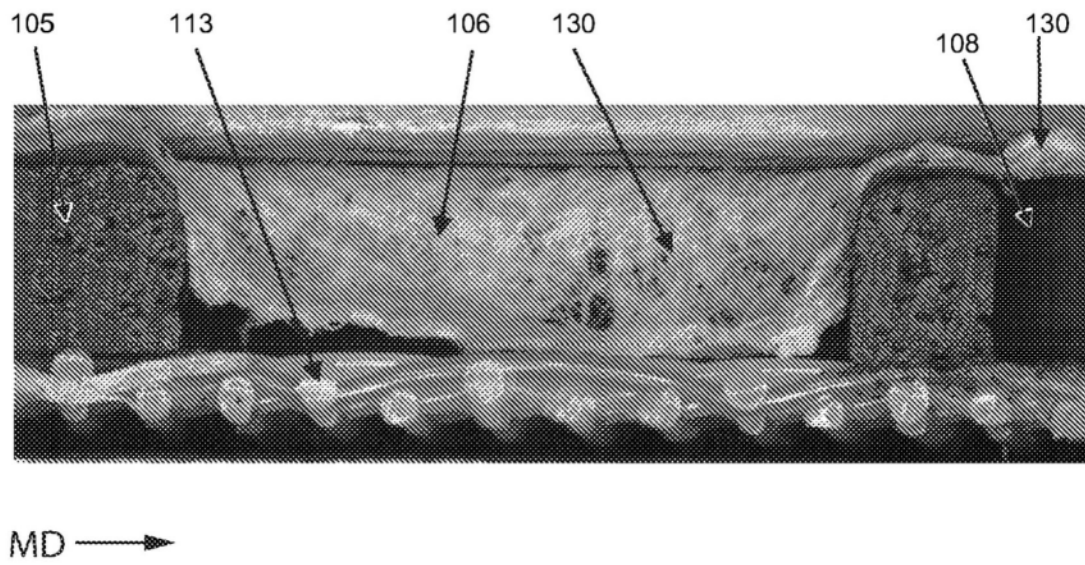


图14

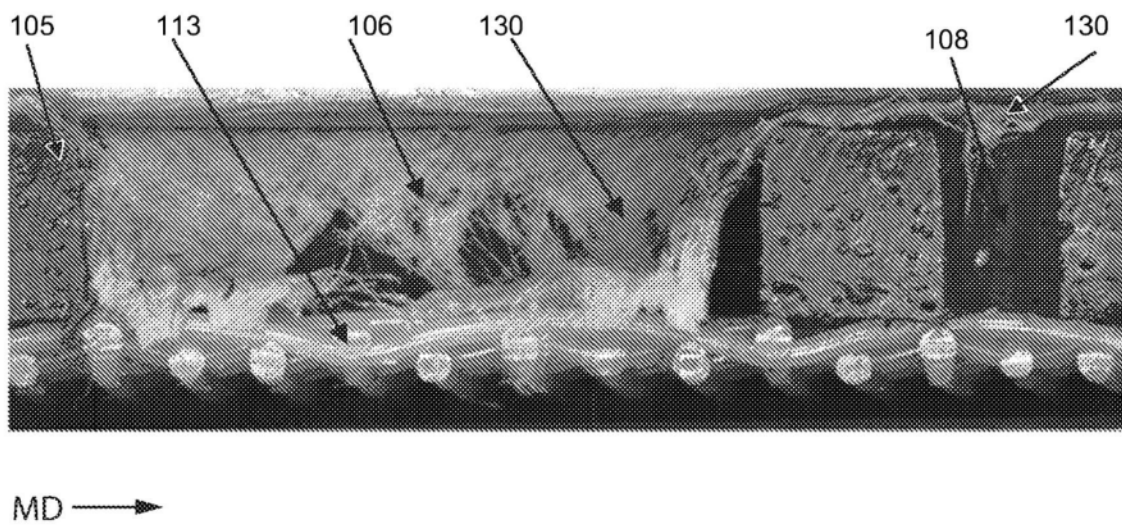


图15