



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102470542 B

(45) 授权公告日 2015.02.04

(21) 申请号 201080034415.0
 (22) 申请日 2010.08.03
 (30) 优先权数据
 12/534,353 2009.08.03 US
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2012.02.03
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/US2010/044186 2010.08.03
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02011/017285 EN 2011.02.10
 (73) 专利权人 宝洁公司
 地址 美国俄亥俄州辛辛那提
 (72) 发明人 卡利德·奎雷什
 小爱德华·L·施米特
 (74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 11105
 代理人 陈桢

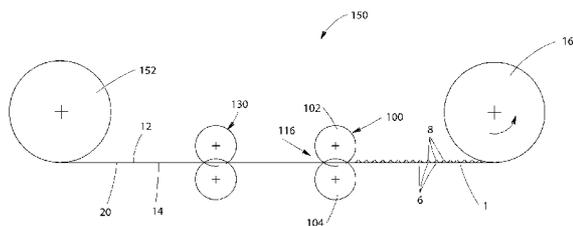
(51) Int. Cl.
B26F 1/20 (2006.01)
B29C 55/18 (2006.01)
 (56) 对比文件
 US 2006/0087053 A1, 2006.04.27,
 CN 1064238 A, 1992.09.09,
 WO 2008/120959 A1, 2008.10.09,
 US 2003/0168776 A1, 2003.09.11,
 CN 101083968 A, 2007.12.05,
 CN 1946548 A, 2007.04.11,
 审查员 戴晓兰

权利要求书1页 说明书17页 附图7页

(54) 发明名称
 用于制备弹性体开孔纤维网的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于制备弹性体开孔纤维网的方法,所述方法包括提供包含层压体的前体纤维网,所述层压体经受增量拉伸以形成弹性体前体纤维网。本发明提供了包括第一构件和第二构件的成形设备,其中第一构件包括配合构件,并且第二构件包括接合到第二构件的齿。使弹性体前体纤维网移动穿过所述成形设备,其中当第二构件上的齿刺入配合构件时,在弹性体前体纤维网材料中形成孔,从而形成弹性体开孔纤维网。所述弹性体开孔纤维网表现出至少约 1000g/m²/天的水蒸汽传输速率。



1. 一种用于制备弹性体开孔纤维网的方法,所述方法包括:

a. 提供包括零应变层压体的前体纤维网,所述零应变层压体包括未拉紧的第一弹性体层片,所述第一弹性体层片被固定到未拉紧的第二可延展的层片,所述第二可延展的层片包括连续纤维网,其中所述第一弹性体层片包括聚合物膜,并且所述第二层片包括非织造纤维网;

b. 使所述前体纤维网经受增量拉伸,从而永久性地拉长所述第二层片而形成弹性体前体纤维网;

c. 提供包括第一构件和第二构件的成形设备,其中所述第一构件包括配合构件,并且所述第二构件包括从基座至尖端逐渐变细的齿,所述齿在基座处被接合到所述第二构件;以及

d. 使所述弹性体前体纤维网材料移动穿过所述成形设备,其中当所述第二构件上的齿刺入所述配合构件时,在所述弹性体前体纤维网材料中形成孔,从而形成所述弹性体开孔纤维网。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述成形设备包括一对反转辊,其中所述第一构件包括第一辊,并且所述第二构件包括第二辊,其中所述齿成排布置,每排齿至少部分地围绕所述第二辊的圆周延伸,其中所述弹性体前体纤维网移动穿过在所述反转辊之间形成的辊隙,从而在所述弹性体前体纤维网中形成孔。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其中所述第一辊包括周向延伸的脊和凹槽,所述脊和凹槽在所述辊隙处与所述第二辊上的齿相互啮合。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其中所述第一辊包括径向延伸的形成刷子的刷毛,所述刷子在所述辊隙处与所述第二辊上的齿面接。

5. 如权利要求 2 所述的方法,其中所述第二辊被加热。

6. 如权利要求 2 所述的方法,其中所述齿为具有至少六个侧面的棱锥形的,所述侧面为三角形的并且逐渐变细成基本上一个点。

7. 如权利要求 2 所述的方法,其中主要的分子取向在纵向上,并且每个齿相对于所述纵向取向成大于 30 度的角度。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其中弹性体开孔纤维网具有至少 1000g/m²/天的水蒸汽传输速率。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述方法为在一次性吸收制品制造工艺中的单元操作,其中所述方法还包括将所述弹性体开孔纤维网传送至所述一次性吸收制品制造工艺的步骤,其中所述弹性体开孔纤维网被转换以形成一次性吸收制品的外覆盖件,其中所述外覆盖件具有至少 1500g/m²/天的水蒸汽传输速率。

用于制备弹性体开孔纤维网的方法

发明领域

[0001] 本发明涉及用于制备开孔纤维网的方法。具体地讲,所述方法可用来制备弹性体开孔层压体。

[0002] 发明背景

[0003] 在吸收制品领域(具体地讲一次性尿布领域)的发展中,背后存在的消费者需求实际上是对能同时提供高度防护和舒适性的产品的需求。在尿布中,舒适性有益效果是通过引入以下材料提供的,所述材料为可透气的而且可拉伸以便在使用期间适形于穿着者的身体。透气性和拉伸性通常集中于引入蒸汽可渗透的可透气的底片覆盖件和可拉伸并适形于穿着者身体的侧片。

[0004] 尿布上的底片覆盖件被设计成流体不可渗透的以防止渗漏,并且为蒸汽可渗透的以提供舒适性。底片覆盖件通常引入液体不可透过但蒸汽可渗透的微孔膜以允许与环境进行气体交换。微孔膜具有有限的拉伸性,因此需要独立的可拉伸的侧片来递送拉伸。

[0005] 可拉伸的侧片常常为由弹性薄膜和可延展的非织造材料构成的层压体。所述薄膜和非织造材料层压体通过增量拉伸来活化以形成弹性层压材料。虽然弹性薄膜和非织造材料层压体可拉伸以适形于穿着者的身体,但它们具有有限的透气性。

[0006] 需要此类底片外覆盖件,所述底片外覆盖件为可拉伸的以便适形地贴合,并且其为蒸汽可渗透的以便提供透气性。因此,需要一种用于生产可拉伸层压体的工艺,所述层压体为蒸汽可渗透的,从而产生可透气的弹性层压材料,所述材料具有大于约 $1000\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ 的水蒸汽传输速率。

[0007] 发明概述

[0008] 本发明公开了一种用于制备弹性体开孔纤维网的方法,所述弹性体开孔纤维网适于用作一次性吸收制品的外覆盖件。所述方法包括提供包括零应变层压体的前体纤维网,所述层压体包括基本上未拉紧的第一弹性体层片,所述第一弹性体层片固定到基本上未拉紧的第二可延展的层片,所述第二可延展的层片包括连续纤维网。使前体纤维网经受增量拉伸,从而永久性地拉长第二层片而形成弹性体前体纤维网。本发明提供了包括第一构件和第二构件的成形设备,其中第一构件包括配合构件,并且第二构件包括从基座至尖端逐渐变细的齿,所述齿在基座处接合到第二构件。使弹性体前体纤维网移动穿过所述成形设备,其中当第二构件上的齿刺入配合构件时,在弹性体前体纤维网材料中形成孔,从而形成弹性体开孔纤维网。所述弹性体开孔纤维网表现出至少约 $1000\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ 的水蒸汽传输速率。

[0009] 在一个实施方案中,所述一对相互啮合构件包括相互啮合的一对反转辊。所述一对相互啮合的辊包括第一辊和第二辊,所述第一辊具有周向延伸的脊和凹槽,所述第二辊具有齿,所述齿与第一辊的凹槽啮合。这些齿从基座至尖端逐渐变细,并且在基座处接合到第二辊。使弹性体前体纤维网移动穿过反转的相互啮合的辊的辊隙,其中当一个所述辊上的齿与另一个所述辊上的凹槽相互啮合时,在前体纤维网材料中形成了孔。

[0010] 附图概述

[0011] 图 1 为本发明的方法的示意图。

[0012] 图 2 为增量拉伸设备的一部分的横截面图。

[0013] 图 3 为本发明的成形设备的透视图。

[0014] 图 4 为图 3 所示设备的一部分的横截面图。

[0015] 图 5 为本发明的方法和设备的另一个实施方案的示意图。

[0016] 图 6 为图 3 或图 5 所示设备的一部分的透视图。

[0017] 图 7 为图 6 所示设备的一部分的放大的透视图。

[0018] 图 8 为用于图 3 所示设备上的齿的一种供选择的构型的透视图。

[0019] 图 9 为用于图 3 所示设备上的齿的一种供选择的构型的透视图。

[0020] 图 10 为图 9 所示设备的部分的顶视图。

[0021] 图 11 为图 9 所示齿的侧视图。

[0022] 发明详述

[0023] 定义：

[0024] 如本文和权利要求中所用，术语“包括 / 包含”为包含性或开放式用语，并且不排除其他未列举的元件、组成的组件或方法步骤。

[0025] 如本文所用，“啮合深度”是指相对的活化构件的相互啮合的齿和凹槽伸入到彼此中的程度。

[0026] 如本文所用，术语“非织造纤维网”是指具有夹层的单根纤维或纺线结构但不呈如织造或针织物中的重复图案的纤维网，所述织造或针织物通常不具有无规取向的纤维。非织造纤维网或织物已由多种方法形成，例如熔喷法、纺粘法、水刺法、以及包括梳理成网热粘结的粘结梳理成网法。非织造织物的基重通常用克每平方米 (gsm) 来表示。层压纤维网的基重是组成层与任何其他添加组件的组合基重。取决于纤维网的最终用途，适用于本发明的层压纤维网的基重可在 6gsm 至 400gsm 的范围内。就用作例如手巾而言，第一纤维网和第二纤维网均可具有介于 18gsm 和 500gsm 之间的基重的非织造纤维网。

[0027] 纤维直径通常用微米表示；纤维尺寸也可用旦尼尔表示，它是每纤维长度的重量的单位。

[0028] 非织造纤维网的成分纤维可为聚合物纤维，并且可为单组分、双组分、和 / 或双成分、非圆形（例如，毛细管道纤维），并且可具有在 0.1 至 500 微米范围内的主横截面尺寸（例如，圆形纤维的直径）。非织造纤维网的组分纤维也可不同纤维类型的混合物，所述纤维类型在如下特征上不相同：化学性质（例如 PE 和 PP）、组分（单组分和双组分）、旦尼尔（微旦尼尔和 > 20 旦尼尔）、形状（即毛细管和圆形）等。成分纤维可在约 0.1 旦尼尔至约 100 旦尼尔的范围内。

[0029] 如本文所用，术语“纺粘纤维”是指通过将熔融热塑性材料由喷丝头的多个细的、通常圆形的毛细管挤出为长丝，随后迅速减小挤出长丝的直径而形成的较小直径的纤维。纺粘纤维在被沉积在收集面上时一般不发粘。纺粘纤维一般为连续的并具有大于 7 微米、更具体地讲介于约 10 和 40 微米之间的平均直径（得自至少 10 个样本）。

[0030] 如本文所用，术语“熔喷法”是指通过如下形成纤维的方法：挤压熔融热塑性材料通过多个细小的、通常圆形的冲模毛细管，作为熔融线或长丝进入会聚的高速且通常受热的气体（例如，空气）流中以拉细熔融热塑性材料的长丝以减小其直径，该直径可细达微纤维直径。其后，熔喷纤维由高速气流运载并沉积于收集表面上（常常在仍然发粘时）以形

成随机分布的熔喷纤维的纤维网。熔喷纤维为可连续或不连续的且平均直径一般小于 10 微米的微纤维。

[0031] 如本文所用,术语“聚合物”一般包括但不限于均聚物、共聚物,例如嵌段、接枝、无规和交替共聚物、三元共聚物等,以及它们的共混物和改性物。此外,除非另外具体限定,术语“聚合物”包括所有可能的立体化学构型,即全同立构、无规立构和间同立构。

[0032] 如本文所用,术语“单组分”纤维是指仅利用一种聚合物由一个或多个挤出机形成的纤维。这并非旨在排除由已加入少量添加剂以用于着色、抗静电特性、润滑、亲水性等的一种聚合物形成的纤维。这些添加剂例如用于着色的二氧化钛一般以小于约 5%重量并且更典型地约 2%重量的量存在。

[0033] 如本文所用,术语“双组分纤维”是指已由至少两种不同的聚合物形成的纤维,所述聚合物由单独的挤出机挤出但纺粘在一起以形成一根纤维。双组分纤维有时也称作共轭纤维或多组分纤维。聚合物横跨双组分纤维的横截面排列在基本上恒定地定位的明显不同的区域中,并且沿双组分纤维的长度连续延伸。此类双组分纤维的构型可为例如一种聚合物被另一种围绕的皮/芯型排列,或可为并列排列、馅饼型排列或“海岛型”排列。

[0034] 如本文所用,术语“双成分纤维”是指作为共混物由同一个挤出机挤出的至少两种聚合物形成的纤维。双成分纤维不含有横跨纤维的横截面在相对恒定地定位的明显不同的区域中排列的多种聚合物组分,并且所述多种聚合物通常沿纤维的整个长度不连续,而是通常形成随机开始和结束的纤维。双成分纤维有时也称作多成分纤维。

[0035] 如本文所用,术语“非圆形纤维”描述具有非圆形横截面的纤维且包括“异形纤维”和“毛细管道纤维”。此类纤维可为实心的或中空的,并且它们可为三叶形、 δ 形,并且优选地为在其外表面上具有毛细管道的纤维。毛细管道可具有多种横截面形状,如“U形”、“H形”、“C形”和“V形”。一种优选的毛细管道纤维为 T-401,命名为 4DG 纤维,可购自 Fiber Innovation Technologies (Johnson City, TN)。T-401 纤维为聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET 聚酯)。

[0036] “吸收制品”是指吸收和/或容纳液体的装置。可穿着的吸收制品是指紧贴或邻近穿着者的身体放置以吸收和容纳从身体排出的各种流出物的吸收制品。可穿着的吸收制品的非限制性实例包括尿布、裤状或套穿尿布、训练裤、卫生巾、棉塞、卫生护垫、失禁装置等。

[0037] “活化”是可延展材料(例如,薄膜、非织造材料、纤维)的一个或多个部分的机械变形,其导致可延展材料在材料的 X-Y 平面内在活化方向上的永久伸长。包括接合到可延展材料的弹性材料的层压体的活化通常导致可延展材料的一个或多个部分被至少部分地永久拉长,而弹性材料基本上回复至其初始尺寸。“活化的”是指经受过活化工艺的材料。吸收制品、吸收制品组件和用于活化的方法的适用实例可见于美国专利 5,156,793; 4,438,167; 5,202,173; 5,254,111; 5,296,184; 5,354,597; 6,258,308; 6,368,444; 6,811,643; 6,821,612; 6,843,949; 和 6,794,023。

[0038] “活化方向”是指在活化处理期间在 X-Y 平面上拉伸所述材料的方向。就包括层压到可延展的非织造材料或薄膜上的弹性材料的层压体而言,活化方向还可为层压体能够在完成活化加工之后拉伸的方向。就未表现出弹性行为的材料而言,活化方向是指由于活化加工而增加最多的材料在 X-Y 平面上的尺寸方向。活化方向的实例包括纵向 (machine direction)、横向 (cross direction)、纵向 (longitudinal direction)、横向 (lateral

direction) 和对角线方向。

[0039] “未活化的”是指未经受过机械变形工艺的材料,所述机械变形工艺向所述材料赋予延展性。

[0040] “设置”是指制品的一个元件相对于制品的另一个元件的放置位置。例如,可将元件在特定的地方或位置与尿布的其他元件成形(接合和定位)为单一结构或成形为接合到尿布的另一元件上的独立元件。

[0041] “弹性体或弹性材料”为如下材料(例如,薄膜、纤维、非织造材料、层压体或它们的组合),其在下文详述的滞后测试中伸长至 50%而不发生基本的破裂或断裂。此外,如根据滞后测试所测的弹性材料具有小于或等于 20%的永久变形率。例如,初始长度为 25mm 的弹性材料当经受滞后测试时可伸长到至少 37.5mm(50%的伸长率),并且具有 10%的永久变形率(即长度 = 27.5mm)。材料的微观尺寸的破裂或断裂不被认为是基本的破裂或断裂,并且在一些情况下可作为所述材料的延展机制的一部分而发生。然而,贯穿整个结构的宏观尺寸的破裂(例如,任何方向上一个或多个较大撕裂例如大于约 5mm 的撕裂,或断裂成两片或更多片,或导致可使得材料无法用于其预期用途的显著的结构劣化)被认为是基本的破裂或破损。

[0042] “可延展的”材料为如下材料,其在滞后测试中伸长至 50%而不发生基本的破裂或断裂。此外,如根据滞后测试所测的所述材料具有大于 20%的永久变形率。例如,初始长度为 25mm 的可延展的材料当经受滞后测试时可伸长到至少 37.5mm(50%的伸长率),并且具有 40%的永久变形率(长度 = 35mm)。

[0043] “可拉伸的”材料为如下材料,其在滞后测试中伸长至 50%而不发生基本的破裂或断裂。可拉伸的材料可为如上定义的弹性体的或可延展的。不可拉伸的材料为如下材料,其在滞后测试中不能伸长至 50%而不发生基本的破裂或断裂。

[0044] “薄膜”是指通过包括将例如聚合物材料通过模具的较窄狭槽挤出的方法而制成的相对无孔隙的非纤维材料。薄膜在厚度上小于 1mm。薄膜的 X 和 Y 尺寸与厚度的比率为大于 100 : 1。聚合物膜可为液体不可透过的并且可透过湿空气,但不需要一定为这样的。下文更详细地描述了薄膜材料的合适的实例。

[0045] “面向衣服侧”是指当按预期穿着吸收制品时,可穿着的吸收制品的元件的最外部分。同一元件的相对的侧或最内部分被称为“面向穿着者侧”。应当了解,元件的面向衣服侧和面向穿着者侧是相对于制品的穿着者而言的,其中面向衣服侧距穿着者最远并且面向穿着者侧最靠近穿着者。在典型的一次性尿布的实例中,外覆盖件朝向远离穿着者的那部分是面向衣服侧,而外覆盖件的相对侧是面向穿着者侧。

[0046] “接合”是指这样一些构型,其中通过将一个元件直接固定到另一个元件上,从而使该元件直接固定到另一个元件上;也指这样一些构型,其中通过将一个元件固定到一个或多个中间构件上,继而再把中间构件固定到另一个元件上,从而使该元件间接固定到另一个元件上。

[0047] “层压体”是指通过本领域已知的方法例如粘合剂结合、热结合、超声波结合而彼此相结合的两种或更多种材料。

[0048] “零应变层压体纤维网”是指由材料的至少两个层片构成的层压体纤维网,所述至少两个层片在处于基本上未拉紧(零应变)状态时沿它们的共延表面的至少一部分间歇地

基本上连续地固定到彼此。间歇粘结的一些实例为螺旋或熔喷胶粘、印刷等。连续粘结的一些实例为槽式涂布、印刷等。零应变层压体纤维网中所用的层片中的一个由弹性体材料构成。固定到弹性体层片的第二层片为可延展的。

[0049] “腿围”是指制品裆区的至少一部分中的邻近制品的纵向侧边的明显弹性化元件或区域。腿围可为弹性收缩的并且用来使制品围绕穿着者腿部的至少一部分而紧密地贴合。腿围可包括连结到制品表面的独立元件，或可包括制品的一些部分诸如顶片、底片、外覆盖件或内腿箍材料。

[0050] “纵向”是指当所述制品处于平展未收缩状态时与从吸收制品的腰部端边到相对的腰部端边，或者在双重折叠的制品中从腰部端边到裆的底部基本上垂直延伸的方向。在纵向的 45 度以内的方向被认为是“纵向的”。“横向”是指从制品的一个侧边延伸到相对的侧边并且基本上垂直于纵向的方向。在横向 45 度内的方向被认为是横向的。

[0051] “纵向”或“MD”为在纤维网移动穿过制造过程时平行于该纤维网行进方向的方向。在纵向的 ± 45 度以内的方向被认为是“纵向”。“横向”或“CD”为基本上垂直于纵向并在基本上由纤维网限定的平面内的方向。在横向 45 度内的方向被认为是横向。

[0052] “非织造材料”是指通过诸如纺粘、熔喷、粗梳等方法由连续的（长）丝（纤维）和 / 或不连续的（段）丝（纤维）制成的多孔的纤维材料。非织造材料不具有纺织丝或编织丝图案。非织造材料可为液体可透过的或液体不可透过的。

[0053] “外侧”和“内侧”分别指相对于第二元件而相对远离或靠近吸收制品的纵向中心线设置的元件的位置。例如，如果元件 A 处于元件 B 的外侧，则元件 A 比元件 B 更远离纵向中心线。

[0054] “外覆盖件”是指当制品被穿着时最远离穿着者皮肤的制品的层。外覆盖件可包括单一材料、层压体（例如，可包括 Z 方向上的独立但接合的材料）、或复合材料（例如，可包括 X 和 / 或 Y 方向上的独立但接合的材料）。可拉伸的外覆盖件至少在外覆盖件的一些部分中为可拉伸的。一般来讲，可弹性拉伸的外覆盖件层压体包括外覆盖件的面向衣服的表面上的柔软的布料状材料和层压体的至少一部分中的弹性材料。第二柔软的布料状材料可被包括在外覆盖件的面向穿着者的表面上。

[0055] “纤维网”是指能够被缠绕成卷的材料。纤维网可为薄膜、非织造材料、层压体、开孔层压体等。纤维网的面是指其二维表面中的一个，而不是指其边缘。

[0056] “X-Y 平面”是指由移动纤维网的纵向和横向或长度限定的平面。

[0057] 关于本文所公开的所有数值范围，应该理解，在整个说明书中给出的每一最大数值限度包括每一较低数值限度，就像这样的较低数值限度在本文中是明确地写出的一样。此外，在整个说明书中给出的每一最小数值限度包括每一较高数值限度，就像这样的较高数值限度在本文中是明确地写出的一样。此外，在整个说明书中给出的每一数值范围包括落在该较宽数值范围内的每一较窄数值范围，并且还包括该数值范围内的每个单独的数，就像这样的较窄数值范围和单独的数在本文中是明确地写出的一样。

[0058] 将参照用于制造弹性体开孔纤维网的方法和设备来描述本发明。开孔纤维网可为开孔薄膜或包括薄膜与非织造材料的开孔层压体。所述开孔纤维网为弹性体。孔可包括微观孔和宏观孔，前者对于无仪器辅助的观察者的肉眼来讲在普通的室内光照下从大约 1 米之外是基本上不可见的，而后者在此类条件下是可见的。在用本发明的设备进行加工之前，

可形成微观孔和 / 或其他压花或质构化。当通过施加张力在纤维网中诱导出应变时, 孔尺寸可增加。开孔纤维网可用于一次性吸收制品诸如绷带、包裹物、失禁用具、尿布、卫生巾、短裤护垫、棉塞和痔疮处理垫、以及其他消费品诸如地板清洁片、身体擦拭物和衣物洗涤片。此外, 本发明的纤维网还可用作机动车应用、农业应用、电气应用、或工业应用中的穿孔纤维网。

[0059] 孔纤维网的物理特征由如根据下文所述的孔尺寸和开口面积测试所测的平均孔尺寸 (mm^2) 和开口面积百分比限定。平均孔尺寸可为介于 0.05 和 10mm^2 之间。优选孔尺寸可为介于 0.07 和 5mm^2 之间, 并且甚至更优选地介于 0.10 和 2.5mm^2 之间。开口面积百分比可为介于 0.1% 和 10% 之间, 优选地介于 0.2% 和 5% 之间, 并且甚至更优选地介于 0.3% 和 2.5% 之间。

[0060] 本发明的一个设备 150 示意地示出于图 1 中。如图 1 所示, 纤维网 1 可由基本上平面的二维前体纤维网 20 形成, 所述前体纤维网具有第一表面 12 和第二表面 14。前体纤维网 20 可为聚合物膜或聚合物膜与非织造纤维网的层压体。第一表面 12 对应于前体纤维网 20 的第一侧面, 以及对应于纤维网 1 的第一侧面。第二表面 14 对应于前体纤维网 20 的第二侧面, 以及对应于纤维网 1 的第二侧面。一般来讲, 使用本文所用术语“侧面”的通常用法以描述基本上二维的纤维网诸如薄膜的两个主表面。当然, 在复合结构或层压结构中, 纤维网 1 的第一表面 12 为最外层或层片中的一个的第一侧面, 并且第二表面 14 为另一个最外层或层片的第二侧面。

[0061] 如图 1 所示, 前体纤维网 20 在纵向 (MD) 上被移动至活化构件 130 以便递增地拉伸前体纤维网, 然后被继续移动至成形设备 100 以便在前体纤维网中形成孔。如本领域关于制造或加工材料纤维网通常所知的那样, 纵向 (MD) 是指供前体纤维网 20 行进的方向。同样地, 横向 (CD) 是指在非织造纤维网 20 的平面内的垂直于 MD 的方向。

[0062] 前体纤维网 20 可直接由纤维网制造过程提供或间接地由进给辊 152 提供, 如图 1 所示。前体纤维网 20 可为两个或更多个前体纤维网的复合材料或层压体, 并且可包括例如聚合物膜和非织造纤维网的组合。

[0063] 聚合物膜纤维网可包括弹性材料, 诸如弹性的基于聚丙烯的薄膜。一种合适的可用于外覆盖件的薄膜包括源自 ExxonMobil 的 0.5-1.0mil (0.0005-0.001 ") 厚的 Vistamaxx[®] (弹性体聚丙烯)。合适的基于聚丙烯的弹性体组合物也公开于授予 ExxonMobil 的 WO 2005/052052 和授予 Procter & Gamble 的 WO 2005/097031 中。弹性体组合物也可包括填料比如用于改善不透明度的二氧化钛和用于透气性的碳酸钙。弹性体聚丙烯也可与苯乙烯嵌段共聚物、半结晶聚烯烃或亚微米无机细粒共混。

[0064] 非织造纤维网或织物可由许多已知的方法成形, 例如, 气流成网法、熔喷法、纺粘法、水缠绕法、水刺法、以及粘合梳理成网法。此外, 还可利用多层纤维网, 例如通过多束纺粘工艺制成的纺粘-熔喷-纺粘 (SMS) 纤维网等 (例如, SMMS、SSMS)。每个组分 (即, 纺粘或熔喷组分) 没有必要均为相同的聚合物。因此, 在 SMS 纤维网中, 纺粘和熔喷层没有必要包括相同的聚合物。

[0065] 非织造纤维网的组分纤维可为聚合物纤维, 并且可为单组分、双组分和 / 或双组分纤维、中空纤维、非圆形纤维 (例如, 异形 (例如, 三叶形) 纤维或毛细管道纤维), 并且可具有以 1 微米的递增在 0.1-500 微米的范围内变化的主横截面尺寸 (例如, 圆形纤维的直

径、椭圆形异形纤维的长轴、不规则形状的最长直线尺寸)。

[0066] 前体纤维网 20 可包括由至少材料的两个层片构成的零应变层压体,所述至少材料的两个层片在处于基本上未拉紧(“零应变”)状态时沿它们的共延表面的至少一部分间歇地基本上连续地固定到彼此。所述层片中的至少一个优选地为连续纤维网的形式以有利于进行连续的高速加工。所述层片中的另一个可包括连续纤维网或在预定位置固定到所述连续纤维网上的离散元件或贴片。零应变层压体纤维网中所用的层片中的一个包括弹性体材料(例如弹性薄膜)。固定到弹性体层片的第二层片为可延展的。在伸长时,第二层片将至少在一定程度上将被永久拉长,以便在释放施加的张力后它不会完全回复至其初始未变形的构型。

[0067] 包括零应变层压体的前体纤维网可被机械地活化或递增地拉伸(例如通过环轧制)以形成弹性体层压材料(在对所述层压材料进行开孔之前)。在通过增量拉伸工艺进行活化之后在弹性体层压材料中形成孔可减小所述孔用作纤维网撕裂和损坏的起始点的可能性,所述撕裂和损坏发生在后续加工或使用期间(例如,在将制品穿用到穿着者身上期间或在穿着过程自身中)在纤维网中诱导出应变的时候。

[0068] 活化构件

[0069] 为了从零应变层压体产生弹性体前体纤维网,可在穿过图 1 所示的成形设备 100 之前通过活化构件 130 来递增地拉伸前体纤维网。如本文所用,术语“递增拉伸”(也称作环轧制)为一种工艺,其中将纤维网支撑在间隔很小的位置,然后拉伸这些间隔很小的位置之间的纤维网的未受支撑的片段。这可通过使纤维网穿过在一对啮合的波纹辊之间形成的辊隙来实现,所述波纹辊具有垂直于纤维网行进方向的旋转轴线。设计用于进行纵向和横向拉伸的增量拉伸辊描述于美国专利 4, 223, 059 中。

[0070] 图 2 为放大的不连续剖面图,其示出了辊隙中的相应的相对活化辊的齿 252 和凹槽 254 的相互啮合,所述齿和凹槽在它们之间递增拉伸材料的纤维网 234。如图所示,纤维网 234 的一部分(其可为零应变层压体)被接纳在相互啮合的齿和凹槽之间。齿和凹槽的相互啮合使得纤维网 234 的横向间隔开的部分被齿 252 压制到相对的凹槽 254 中。在从活化辊之间经过期间,将纤维网 234 压制到相对的凹槽 254 中的齿 252 的力在纤维网 234 内施加拉伸应力,所述拉伸应力取决于所述辊上的齿和凹槽的取向而作用在纵向或横向上。所述拉伸应力可使得位于邻近齿 252 的尖端之间并跨越这些尖端之间空间的中间纤维网部分 258 在纵向或横向拉伸或延伸,这可导致在每个中间纤维网部分 258 处纤维网厚度局部减小。就非织造纤维网而言,拉伸可使得纤维重新取向、基重减小、并且中间纤维网部分 258 中的纤维的破坏受到控制。

[0071] 尽管纤维网 234 的位于邻近齿之间的部分被局部拉伸,但是接触齿尖端的纤维网部分可不经历相似程度的延伸。由于齿 252 的圆形外端处的表面与纤维网 260 的接触齿外端处齿表面的邻近区域 234 之间存在摩擦力,纤维网表面的那些部分相对于齿外端处的齿表面的滑动被最小化。因此,在一些情况下,纤维网 234 在接触齿尖端表面的那些纤维网区域处的特性与在中间纤维网区段 258 处发生的纤维网特性改变相比仅仅稍微改变。

[0072] 一些包括聚丙烯、聚乙烯和聚酯的材料不能够经受与商业生产中的增量拉伸相关的高应变速率。根据美国公布的专利申请 2008/0224351A1 所述的工艺设备,可按低应变速率来递增地拉伸此类材料。所述公布描述了一种利用活化构件以较低应变速率来递增拉

伸纤维网的方法和设备。所述活化构件包括活化带和单一活化构件,其中所述活化带和单一活化构件在变形区内包括多个以一定啮合深度相互互补和啮合的齿和凹槽。啮合深度能够在变形区之上线性地增加。在示例性实施方案中,变形区可被控制以在变形区的至少一部分上线性增加,使得变形区内置于活化带和单一活化构件之间的纤维网以低应变速率递增拉伸。

[0073] 成形设备

[0074] 在递增拉伸前体纤维网而形成弹性体前体纤维网之后,弹性体前体纤维网通过本领域已知的方式在纵向上继续行进至成形设备 150 的辊隙 116,所述成形设备由一对反转的相互啮合辊 102 和 104 形成,所述方式包括经过或围绕各种惰辊、张力控制辊等(这些均未示出)中的任何辊。所述一对相互啮合辊 102 和 104 运行以在纤维网 20 中形成孔,从而形成开孔纤维网 1。相互啮合辊 102 和 104 更清楚地示出于图 3 中。

[0075] 参见图 3,其更详细地示出了用于制备开孔纤维网 1 中的孔的成形设备 150 的部分。设备 150 的该部分被示出为图 3 中的成形设备 100,并且包括一对钢质相互啮合辊 102 和 104,它们各自围绕轴线 A 旋转,轴线 A 平行地处在同一平面内。成形设备 100 可被设计成使得前体纤维网 20 在一定旋转角度内保留在辊 104 上,如下文参照图 4 所详述,但图 3 从原理上示出了当前体纤维网 20 平直地穿过成形设备 100 上的辊隙 116 并作为开孔纤维网 1 退出时的情况。因此,尽管图 3 示出了开孔纤维网 1 平直地进入并退出辊隙 116,但前体纤维网 20 或开孔纤维网 1 可在辊隙 116 之前(对于前体纤维网 20)或之后(对于开孔纤维网 1)以预定旋转角度部分地缠绕在辊 102 或 104 上。例如,在退出辊隙 116 之后,开孔纤维网 1 可被引导而以预定旋转角度缠绕在辊 104 上,使得所述孔保持停留在并“贴合”到如图 4 所示的辊 104 的齿 110 上。

[0076] 辊 102 和 104 可由钢或铝制成。在一个实施方案中,辊可由不锈钢制成。一般来讲,辊 102 和 104 可由耐腐蚀且耐磨的钢制成。

[0077] 辊 102 可包括多个脊 106 和对应的凹槽 108,它们可围绕辊 102 的整个圆周不间断地延伸。在一些实施方案中,取决于在纤维网 1 中需要的图案,辊 102 可包括脊 106,其中一些部分已被移除,诸如通过蚀刻、铣削或其他机加工过程移除,使得脊 106 中的一些或全部不沿圆周连续,而是具有断裂或间隙。可布置所述中断或间隙以形成图案,包括简单的几何形状图案诸如圆形图案或菱形图案,但也包括复杂图案诸如徽标和商标。在一个实施方案中,辊 102 可具有类似于辊 104 上的齿 110 的齿,如下文更充分所述。以此方式,即有可能具有三维的孔,所述孔具有在开孔纤维网 1 的两个侧面上向外伸出的部分。除了孔以外,还可制备纤维网 1 的孔的各种平面外宏观区域,包括描绘徽标和/或设计的压花纹理的宏观图案。在一个可供选择的实施方案中,辊 102 的外表面可包括刷子或弹性材料诸如橡胶,它们允许配合辊 104 上的齿在形成于所述两个辊之间的辊隙处刺入。

[0078] 作为另外一种选择,可将辊 102 替换为如 1998 年 9 月 8 日授予 Jourde 等人的美国专利 5,802,682 所公开的刷子传送装置。就该实施方案而言,所述刷子传送装置可被布置成与配合辊 104 上的齿面接,使得所述齿在形成于辊 104 和刷子传送装置之间的辊隙处刺入刷子。

[0079] 辊 104 类似于辊 102,但不具有可围绕整个圆周完整地延伸的脊。辊 104 所包括的多行沿圆周延伸的脊已被改进为数行沿圆周间隔开的齿 110,所述齿围绕辊 104 的至少一

部分以间隔开的关系延伸。辊 104 的各行齿 110 被对应的凹槽 112 分开。在操作中, 辊 102 与 104 啮合使得辊 102 的脊 106 延伸进入辊 104 的凹槽 112 内, 并且辊 104 的齿 110 延伸进入辊 102 的凹槽 108 内。所述相互啮合更详细地示于图 8 的横截面示意图中, 下文会加以讨论。辊 102 和 104 两者或其中任一个可通过本领域已知的方法加热, 例如通过引入热油填充辊或电加热辊来加热。作为另外一种选择, 虽然加热可能对于可拉伸的纤维网来讲是不必要的, 但所述两个辊或其中的任一个均可通过表面对流或表面辐射被加热。

[0080] 齿 110 可接合到辊 104。所谓“接合”是指齿可被连结到某处, 诸如通过焊接、压缩配合, 或以其他方式接合。然而, “接合”也包括整体连结, 如通过从辊 104 上移除多余的材料来机加工齿的情况。齿 110 所接合到辊 104 的位置为基座。在平行于基座的任何横截面位置, 每个齿可具有非圆形横截面区域。在周向上, 横截面区域的横截面长度(对应于齿长, 如下所述)为至少两倍的横截面宽度, 所述宽度垂直于所述长度尺寸在横截面区域的中心测量。在一个可供选择的实施方案中, 齿可包括销轴; 取决于所期望的对应的孔形状, 所述销轴为圆柱形、圆锥形、矩形、六边形或其他形状。

[0081] 图 4 以横截面示出了包括脊 106 和代表性齿 110 的相互啮合辊 102 和 104 的一部分。如图所示, 齿 110 具有齿高 TH(注意 TH 也可适用于脊 106 的高度; 在一个优选的实施方案中, 齿高和脊高相等), 并且齿对齿间隔(或脊对脊间隔)称为节距 P。如图所示, 啮合深度(DOE)E 为辊 102 和 104 的互啮程度的量度, 并且是从脊 106 的尖端测量至齿 110 的尖端。取决于前体纤维网 20 的特性和本发明的开孔纤维网 1 的所需特征, 啮合深度 E、齿高 TH 和节距 P 可按需要改变。例如, 一般来讲, 为了获得纤维网 1 的更高密度的火山形结构 8 或孔 6, 节距应当更小, 并且齿横截面长度 TL 和齿间距 TD 应当更小, 如下所述。

[0082] 也设想齿 110 的尺寸、形状、取向和间距可围绕辊 104 的圆周和宽度来改变, 以提供变化的开孔纤维网 1 的特性和特征。

[0083] 此外, 还可将诸如洗剂、墨水、表面活性剂等之类的物质喷涂、涂覆、槽式涂布、挤出或以其他方式施用到进入辊隙 116 之前或之后的开孔纤维网 1 上。可利用用于处理剂的这种应用的本领域已知的任何方法。

[0084] 在开孔纤维网 1 成形之后, 可将其收集在进给辊 160 上, 以便贮藏并进一步加工成其他产品中的组件。或可将开孔纤维网 1 直接引导至进一步的后加工, 包括结合到成品诸如一次性吸收产品中。

[0085] 在一个实施方案中, 纤维网 1 可通过用如图 5 所示的设备 200 加工前体纤维网 20 来形成。设备 200 的多辊式排列被设计成提供预定保压时间, 其中开孔纤维网 1 在预定旋转角度内保持接触齿辊 104。尽管旋转角度可取决于薄膜的类型、辊的温度、和纤维网行进的速度来最优化, 但一般来讲, 包裹角度可为至少 10 度且高达约 270 度或更大, 这至少部分地取决于配合辊的相对尺寸。如图所示, 前体纤维网 20 可被导向在各种导向辊和张紧构件(未示出)周围, 从而被导向至导向辊 105 并且被导向至辊 102A 上, 所述辊可具有如上文参照图 1 中的设备 150 的辊 102 所示的脊和凹槽。可加热辊 102A 以有助于形成火山形结构 8 和孔 6。在一个实施方案中, 可将辊 102 加热至约 200° F。

[0086] 如图 5 所示, 前体纤维网 20 进入到由啮合的辊 104 和 102A 的相互啮合所形成的辊隙 116A 中。设备 200 的辊 104 可为如上文参照图 1 中的设备 150 所述的齿辊。当前体纤维网 20 穿过辊隙 116A 时, 辊 104 上的齿 110 挤进和 / 或挤穿并可刺穿前体纤维网 20 以

形成火山形结构 8 和孔 6。然后开孔纤维网 1 继续静止地接触旋转的辊 104 直至到达由辊 104 与辊 102B 的相互啮合所形成的辊隙 116B。辊 102B 可具有如上文参照图 1 中的设备 150 的辊 102 所述的脊和凹槽。

[0087] 当纤维网 1 退出辊隙 116B 时,其被引导离开辊 104 并被引导到辊 102B 上并且按需要经过各种导向辊 105,然后被卷绕以便进行进一步的加工、装运、或放置以便结合在所制造的产品中。在一个实施方案中,纤维网 1 被引导到一次性吸收制品的制造过程中,其中纤维网 1 作为覆盖片被喂送到所述过程中并且接合到其他组件诸如顶片纤维网、被切割成成品形状、包装、并且装运至零售点。在另一个实施方案中,所述纤维网被引导到尿布产品的制造过程中,其中纤维网 1 作为底片被喂送到所述过程中并且接合到其他组件诸如顶片。

[0088] 如果纤维网 1 在被拉脱辊 104 时趋于粘住齿 110,则可按需要加入各种加工助剂。例如,可加入不粘处理剂,诸如硅氧烷或碳氟化合物处理剂。可将各种润滑剂、表面活性剂或其他加工助剂加入到前体纤维网 20 或辊 104 上。其他有助于从辊上移除纤维网的方法包括气刀或刷除。在一个实施方案中,辊 104 可具有内部室和装置以在纤维网移除点向辊 102B 上提供正气压。一般来讲,对从辊 104 至辊 102B 的过渡的控制受到以下因素的影响:纤维网速度、相对的辊速度(即,辊 104 和辊 102B 的切向速度)、纤维网张力、和相对摩擦系数。如本领域的技术人员已知的那样,可改变这些参数中的每个以确保将纤维网 1 如期望的那样转移到辊 102B 上。

[0089] 具有设备比如图 5 所示设备的有益效果是,纤维网 1 以延长的时间量接触并“套叠”在辊 104 的齿 110 上。以该方式,火山形结构 8 和孔 6 具有附加时间来永久变形,并且具有更高的可能性在从辊 104 上移除后仍保持三维构型。不受理论的约束,据信通过调整辊 104 的周长、辊 102A, 104 和 / 或 102B 的温度、以及各辊的摩擦系数,这种更长的保压时间可用来增加线速度,在所述线速度下纤维网 1 可被加工而形成永久的三维火山形结构 8。辊 102A, 104 和 / 或 102B 的温度均可作为相同的温度或作为另外一种选择为不同的温度。可将这些辊加热至特定温度或不加热因而为大约环境温度。例如,辊 102A 和 104 可被加热,而辊 102B 为室温或低于室温的。此外,还可将所述各种辊的速度保持为相同的速度;或作为另外一种选择,可在各辊之间建立速度差异。

[0090] 如果要加热如上所述设备 150 或 200 的任一辊,则必须当心解决热膨胀问题。在一个实施方案中,脊、凹槽和 / 或齿的尺寸被机加工以解决热膨胀,使得图 4 所示的尺寸和本文所述的尺寸为操作温度下的尺寸。

[0091] 成形设备的齿

[0092] 图 6 示出了辊 104 的一个实施方案的一部分,所述辊具有适用于制备开孔纤维网 1 的多个齿 110。图 7 示出了图 6 所示齿 110 的放大视图。如图 7 所示,每个齿 110 均具有基座 111、齿尖 112、前缘 LE 和后缘 TE。齿尖 112 一般可为尖头的、钝头的、或换句话讲成型的,以便拉伸和 / 或刺穿前体纤维网 20。齿 110 可具有基本上扁平的刀片状形状。换句话讲,与横截面基本上圆形的圆的销轴状形状相反,齿 110 可在一个尺寸上细长,具有基本上非圆的、细长的横截面构型。例如,在它们的基座 111 处,齿 110 的横截面可具有表现出至少 2,或至少约 3,或至少约 5,或至少约 7,或至少约 10 或更大的 TL/TW 的齿纵横比 AR 的齿长 TL 和齿宽 TW。在一个实施方案中,横截面尺寸的纵横比 AR 保持随齿高基本上恒定。

[0093] 在辊 104 的一个实施方案中,齿 110 可具有一般在齿 110 的基座 111 处从前沿 LE

测量至后沿 TE 的约 1.25mm 的均匀的横截面长度尺寸 TL、和一般在基座处垂直于周向长度尺寸测量的约 0.3mm 的齿横截面宽度 TW。齿能够以约 1.5mm 的距离 TD 在环向彼此均匀地间隔开。为了由具有在约 5gsm 至约 200gsm 范围内的基重的前体纤维网 20 制造柔软的三维开孔纤维网 1, 辊 104 的齿 110 可具有在约 0.5mm 至约 3mm 范围内的长度 TL、约 0.3mm 至约 1mm 的齿宽 TW、和约 0.5mm 至约 5mm 的间距 TD、在约 0.5mm 至约 10mm 范围内的齿高 TH、以及介于约 1mm (0.040 英寸) 和 3mm (0.100 英寸) 之间的节距 P。啮合深度 E 可为约 0.5mm 至约 5mm (直到接近齿高 TH 的最大值)。

[0094] 当然, 啮合深度 E、节距 P、齿高 TH、间距 TD 和齿横截面长度 TL 可各自彼此独立地变化以获得所期望的尺寸、间距、和孔 6 的面密度 (孔 6 的数目 / 单位面积的开孔纤维网 1)。例如, 为了制备适用于卫生巾和其他吸收制品的开孔薄膜和非织造材料, 基座处的齿横截面长度 TL 的范围可为介于约 2mm 至约 3.81mm 之间; 齿宽 TW 的范围可为约 .508mm 至约 1.27mm; 齿距 TD 的范围可为约 1.0mm 至约 4.0mm; 节距 P 的范围可为约 1.106mm 至约 2.54mm; 并且齿高 TH 可为约 2.0mm 至约 9.0mm。啮合深度 E 可为约 0.5mm 至约 5mm。齿尖 112 的曲率半径 R 可为 0.07mm 至约 0.4mm。不受理论的约束, 据信基座处的齿长 TL 的范围可为介于约 0.254mm 至约 12.7mm 之间; 齿宽 TW 的范围可为约 0.254mm 至约 5.08mm; 齿距 TD 的范围可为约 0.0mm 至约 25.4mm (或更大); 节距 P 的范围可为约 1.106mm 至约 15.0mm; 齿高 TH 的范围可为 0.254mm 至约 18mm; 并且啮合深度 E 的范围可为 0.254mm 至约 6.35mm。就所公开的每一范围而言, 本文所公开的是, 所述尺寸可在从最小尺寸以 0.001mm 递增至最大尺寸的范围改变, 使得本公开提出范围界限并且每个尺寸以 0.001mm 的递增介于其间 (曲率半径 R 除外, 其中递增被公开为以 0.0001mm 的递增改变)。

[0095] 不受理论的束缚, 并且与当前未决的工具设计一致, 据信其他尺寸也可能用于本发明的方法和设备。例如, 基座处的齿长 TL 的范围可为约 0.254mm 至约 12.7mm, 并且可包括 2.03mm, 4.42mm, 4.572mm 和约 5.56mm; 齿宽 TW 的范围可为约 0.254mm 至约 5.08mm, 并且可包括 0.63mm, 0.84mm, 和 1.78mm; 齿距 TD 的范围可为约 0.0mm 至约 25.4mm, 并且可包括 2.032mm 和 3.68mm; 节距 P 的范围可为约 1.106mm 至约 7.62mm 并且包括 2.54mm; 齿高 TH 的范围可为 0.254mm 至约 18mm, 并且可包括 5.08mm 和 8.2mm; 并且啮合深度 E 的范围可为 0.254mm 至约 6.35mm。曲率半径可在约 0.00mm 至约 6.35mm 的范围内。就所公开的每一范围而言, 本文所公开的是, 所述尺寸可在从最小尺寸以 0.001mm 递增至最大尺寸的范围改变, 使得本公开提出范围界限并且每个尺寸以 0.001mm 的递增介于其间 (曲率半径 R 除外, 其中递增被公开为以 0.0001mm 的递增改变)。齿可被布置在旋转辊上, 所述旋转辊具有介于约 10mm 和 1000mm 之间或更大的宽度、以及介于约 50mm 和 1000mm 之间, 包括 144mm 的直径。所述辊可在开孔过程中以介于约 10 和 1000m/min 之间的切向速度旋转。

[0096] 在一个实施方案中, 为了制造开孔纤维网 1 的火山形结构 8 和 / 或孔 6, LE 和 TE 应当逐渐变细成基本上锥形或截头圆锥形形状中的点, 所述形状可被描述为成型成如同鲨鱼齿。如图 7 所示, 所述基本上尖锐的锥形鲨鱼齿形状可具有六个侧面 114, 每个侧面在形状上均为基本上三角形的。两个侧面的顶点构成齿 110 的前缘 LE, 并且两个侧面的顶点构成后缘 TE。前缘或后缘的顶点可为相对锐利的, 或可被机加工成具有倒圆的曲率半径。齿尖端的曲率半径可为 0.005 英寸。

[0097] 其他齿形状可用来制备孔。例如, 如图 8 所示, 图 6 所示的基本上锥形形状可为截

短的以致移除尖端 112 的棱角。截短可在与基座 111 相距预定距离处进行,使得在齿 110 的远端产生基本上平坦的区域 120。基本上平坦的区域 120 可具有对应于齿 110 的横截面形状的区域形状。因此,基本上平坦的区域 120 也可为细长的,即具有比宽度尺寸大的长度尺寸和对应于齿 110 的纵横比的纵横比 AR。在一个实施方案中,平坦区域 120 可在基本上锐利的顶点处过渡至侧面 114,或所述过渡可位于曲率半径处,从而提供光滑的、倒圆的、平坦的齿尖。

[0098] 在另一个实施方案中,如图 9 所示,齿 110 可具有至少一个边缘,所述边缘基本上垂直于辊 104 的表面延伸。例如,如图 9 中的辊 104 的局部透视图所示,类似于鲨鱼翅的齿可具有朝齿尖 112 成一角度的前缘 LE、以及从基座 111 朝齿尖 112 基本上垂直延伸的后缘 TL。在另一个实施方案中,齿 110 可具有相同的形状,但前缘和后缘是逆反的使得基本上垂直的边缘为前缘。

[0099] 图 10 为图 9 所示辊 104 的所述部分的顶视图。各种尺寸示出于举例说明的实施方案中,包括由构成前沿和后沿的侧面 114 所产生的角度。同样地,图 11 为图 9 所示齿的细部,示出了代表性尺寸。一般来讲,尽管所示出的各尺寸为当前据信有益于制备适用作一次性吸收制品上的顶片的三维成形薄膜的尺寸,但所有尺寸均可根据需要来改变,这取决于所期望的孔密度、间距、尺寸和前体纤维网 20 的纤维网类型。

[0100] 不受理论的约束,据信在齿 110 上具有相对锐利的尖端允许齿 110 “清洁地”即局部且明显地穿透前体纤维网 20,以便所得纤维网 1 可被描述为优势地“开孔的”而非优势地“压花的”。在一个实施方案中,对前体纤维网 20 的穿刺是清洁的,纤维网 20 几乎不变形,使得所得纤维网为大体上二维的穿孔纤维网。

[0101] 设想齿 110 的尺寸、形状、取向和间距可围绕辊 104 的圆周和宽度来改变,以提供变化的开孔纤维网 1 的性能和特征。可通过改变齿 110 的形状、数目、间距和尺寸并且如果必要对辊 104 和 / 或辊 102 进行相应的尺寸变化来改变孔 6 的数目、间距和尺寸。这种改变,连同前体纤维网 20 中可能的改变和加工条件诸如线速度、辊温度的改变、以及其他后加工改变,允许针对很多用途来制造很多种变化的开孔纤维网 1。

[0102] 根据本发明的开孔纤维网可作为湿度管理装置被结合到吸收制品诸如尿布中。所述湿度管理装置可为外覆盖件,其提供渗漏防护,同时允许蒸汽从尿布中逸出,但仍然防止流出物穿过所述外覆盖件。根据本发明的孔纤维网也可作为可拉伸的外覆盖件被结合到吸收制品诸如尿布中,所述外覆盖件不需要提供湿度管理功能。在这种设计中,芯斗(其包括可透气底片、顶片和它们之间的吸收芯)提供所有的流体处理功能(即尿液和粪便排泄物)。

[0103] 在另一个实施方案中,湿度管理装置可包括具有不同透气性和 / 或液体渗透性的区域。例如,湿度管理装置可在不与吸收芯重合的区域中具有较高的透气性和 / 或液体渗透性。如本文所用,术语“透气性”是指水蒸汽透过所述材料的扩散传输。湿度管理装置可由一个或多个层装配而成,并且优选地包括至少一个液体不可透过的层,所述液体不可透过的层优选地邻近吸收芯定位并且优选地覆盖至少与吸收芯一样大的区域。

[0104] 如上所述用于形成用于一次性吸收制品的开孔纤维网的设备 150 或 200 的一种明显不同有益效果是能够适配和定位设备 150 或 200 以作为现有的用于制造此类制品的工艺中的单元操作。例如,开孔纤维网 1 可为吸收制品诸如一次性尿布中的底片外覆盖件。取代

离线制造开孔纤维网,也许在某个地理上遥远的位置,开孔纤维网 1 可通过如下方式在线制造:在用于制造一次性尿布或裤的生产线上,将成形设备 150 与可拉伸的外覆盖件材料的供应源放置在一条线上。这样做提供了若干个明显的优点。第一,直接在尿布生产线上具有在外覆盖件中制造孔的成形设备 150 消除了购买开孔纤维网的必要性,所述开孔纤维网当通过传统工艺来制造时费用昂贵。第二,齿辊 104 可被构造成使得有齿区域按预定图案制造,以便开孔底片外覆盖件的开孔部分按预定图案形成。例如,外覆盖件可在线制造,其中孔仅设置在腰区、臀区、裆区、或芯部区域、或它们的任何组合中。此外,外覆盖件还可被制造成在外覆盖件的不同区域中具有不同的孔密度、形状、尺寸、或它们的任何组合。例如,邻近外覆盖件的纵向中心线的孔密度可高于远离纵向中心线的孔密度。同样,孔可被成形成使得开孔区域与其他可见的组件配准,所述组件包括沟槽、标记、色彩信号等。

实施例

[0105] 用于形成弹性体开孔纤维网的层压体包括粘合层压到挤出的双层的层压体上的 18gsm 70/30PP/PE 纺粘双组分外部非织造材料层,所述双层的层压体包括层压到 18gsm 50/50PP/PE 纺粘双组分非织造材料上的 22gsmVISTAMAXX 薄膜(具有 3gsm PE 基外皮)。所述两种非织造材料能够以商品名 SOFTEX 获自 Fiberweb,Simpsonville,SC。VISTAMAXX(一种弹性体聚丙烯树脂)得自 Exxon Mobil Chemical,Houston,TX。所述 VISTAMAX 薄膜和 SOFTEX 非织造材料的双层的层压体可获自 Clopay,Cincinnati,OH。用于粘结所述层压体的粘合剂包括由 Bostik Findley,Wauwatosa,WI 供应的 H2861(螺旋图案,基重=9gsm)。

[0106] 在穿过成形设备之前,将所述层压体机械地活化以形成弹性体纤维网材料。成形设备具有以下特征:

[0107] 齿形状=六边形

[0108] 基座处的齿长=2.034mm

[0109] 基座处的齿宽=0.84mm

[0110] 齿高=8.2mm

[0111] 齿距=3.68mm

[0112] 辊直径=144.46mm

[0113] 辊宽度=200mm

[0114] 纤维网速度/切向辊速=320m/分钟

[0115] 辊温度=环境湿度(22°C)

[0116] 啮合深度=0.120,0.140 和 0.160 英寸

[0117] 下表 1 给出了三个开孔弹性体纤维网的滞后测试和透气性数据,其中开孔是在 3 种不同的啮合深度下进行的。表 2 给出了在 10%的应变下测量的所得弹性体开孔纤维网的平均孔尺寸和开口面积百分比。

[0118]

表 1: 滞后 和透气性代	啮合 深度	滞后测试	水蒸汽传输速 率测试
------------------	----------	------	---------------

[0119]

码	(in .)	50%应变下的载		永久变形率		水蒸汽传输速	
		平均	标准偏	平均	标准偏	平均	标准偏
		荷 (N/cm)	差	率	差	率 (gm/m2/天)	差
GRT296-06 8-1	0.12 0	0.30	0.02	4.07	1.56	1324	99
GRT296-06 8-2	0.14 0	0.29	0.01	5.34	1.00	1520	184
GRT296-06 8-3	0.16 0	0.47	0.05	4.73	0.20	1768	120

[0120] 表 2 :孔尺寸和开口面积 (样本被拉伸 10%)

代码	啮合深 度 (in.)	孔尺寸&开口面积测试			
		平均孔尺寸 (mm ²)		开口面积百分比	
		平均	标准偏 差	平均	标准偏 差
GRT296-068 -1	0.120	0.12	0.01	0.37	0.05
GRT296-068 -2	0.140	0.08	0.01	0.38	0.04
GRT296-068 -3	0.160	0.09	0.01	0.40	0.02

[0122] 测试方法

[0123] 以下测试方法利用的是通过接口与计算机连接的商业张力检验器 (例如,源自 Instron Engineering Corp. (Canton, MA)、SINTECH-MTS Systems Corporation (Eden Prairie, MN) 或等同物)。所述计算机用来控制测试速度和其他测试参数,并且用于收集、计算和报告所述数据。这些测试是在 23°C ±2°C 和 50% ±2% 相对湿度的实验室条件下进行的。在测试之前,将样本调理 24 小时。

[0124] 滞后测试

[0125] 1. 选择用于测试的 2.54cm(宽度)×7.62cm(长度)的材料样本。在一些情况下,如果不可能获得 2.54cm×7.62cm 的样本,则可使用较小的样本,但必须仍然使用 25mm 的标距。如果样本被活化或包括活化部分,则在活化方向上获取样本的长度。

[0126] 2. 选择适当的夹具和负载传感器。夹具必须具有平坦表面,并且必须足够宽以配合样本(例如,至少 2.54cm 宽)。此外,夹具还应当提供足够的力以确保样本在测试期间不发生滑移。负载传感器是经过选择的,以便被测试样本的张力响应处在所用负载传感器量程的 25%和 75%之间。

[0127] 3. 依照生产商的说明校准测试仪。

[0128] 4. 将夹头之间的距离(标距)设定为 25mm。

[0129] 5. 将样本置于夹具的平坦表面上,使得样本的纵向轴线基本平行于标距方向。以最小松弛来安装样本。将松弛预载荷设定为 0.02N/cm。这是指数据收集开始于用 0.02N/cm 的力除去所述松弛的时候。基于调整过的标距(l_{ini})来计算应变,所述调整过的标距为在力为 0.02N/cm 时张力检验器的夹头之间的样本长度。该调整过的标距被当作初始样本长度,并且其对应于 0%的应变。测试中的任何点处的应变百分比被定义为长度的变化除以所述调整过的标距乘以 100%。

[0130] 6. a. 第一循环加载:以 254mm/min 的恒定夹头速度将样本拉伸至 50%的应变。

[0131] b. 第一循环卸载:将样本保持在指定的 50%应变 30 秒,然后以 254mm/min 的恒定夹头速度将夹头返回至对应于调整过的标距的位置(0%的应变)。将样本保持在未应变状态 1 分钟。

[0132] c. 第二循环加载的永久变形率:以 254mm/min 的恒定夹头速度拉伸样本,直至其达到 0.05N/25.4mm(0.020N/cm)的载荷。记录延长的标距(l_{ext})。接着,以 254mm/min 的恒定夹头速度将夹头返回至对应于调整过的标距的位置(0%的应变),其中在延伸和返回之间没有保压时间。永久变形率被定义为在 0.05N/25.4mm(0.020N/cm)的第二循环载荷下的最大应变。如下所述计算变形百分比。

[0133] 在测试期间,计算机数据系统记录施加在样本上的力随外加应变的变化。由生成的所得数据,报告了以下量值(注意载荷被报告为力除以样本的宽度,并且不考虑样本的厚度):

[0134] 1. 在 25%应变和 50%应变下的载荷(N/cm)

[0135] 2. 变形百分比(在 0.02N/cm 的第二循环载荷下测得的应变百分比);

[0136] 变形百分比 = $(l_{ext} - l_{ini}) / l_{ini} * 100\%$ 。

[0137] 在每个样本上进行 5 次重复试验并报告平均值和标准偏差。

[0138] 水汽传输速率(WVTR)测试

[0139] 水蒸汽传输速率是对水蒸汽透过柔性阻挡材料时的速率的量度。水蒸汽传输速率根据 WSP 70.4(08)来测量,其为针对 500 至 100,000gsm/天的水蒸汽传输速率的标准测试方法。所述方法用来确定开孔纤维网的水蒸汽传输速率。Permatran-W 型号 100K 购自 MOCON, Minnesota, MN。所述测试方法是按照所述 WSP 标准测试在以下条件/设定值下进行的:

[0140] 1) 将测试设备的温度设定为 37.8℃。

- [0141] 2) 需要调整每个单元中的控制旋钮以获得 60% +/-1.5% 的相对湿度 (RH)。
- [0142] 3) 测试模式 = 用于运行样本的标准和标准基准膜 ; 循环次数 = 2 ; 循环时间 = 5 分钟。
- [0143] 4) 标准基准膜 (源自 MOCON 的 S/N 1008WK089) 应当在测试样本之前运行以便确保所述设备是在正常运行。标准基准膜的结果应当在 +/-10% 以内。

[0144] 孔尺寸和开口面积测试

[0145] 孔的平均孔尺寸 (mm^2) 和开口面积百分比 (%) 通过具有图像分析功能的光学显微镜法来测量。使用配有 0.5x Nikon WD136HR PlanApo 透镜和载物台照明器的 Nikon SMZ1500 显微镜。将放大率设定为 0.75x 以给出大约 $30 \times 25\text{mm}$ 的视域。使用 Evolution MP 彩色数字照相机 (Media Cybernetics, Bethesda, MD) 采集了透射光图像, 并且使用 ImageJ 软件版本 1.42 (NIH, Bethesda, MD) 对所述图像进行了处理。将样品拉伸并随后固定到矩形树脂玻璃框架 (0.5cm 厚, $12.5 \times 18.5\text{cm}$ 的总体尺寸, 在 $7.5 \times 12.5\text{mm}$ 的开口内) 以便在显微镜上进行观察。在指定的拉伸方向上将样本拉伸 10%。如果未指定拉伸方向, 则通过轻柔地拉伸样本废片的边缘来确定拉伸方向。拉伸方向旨在被命名为横向; 垂直的方向被命名为纵向。从样本切出 $15\text{cm} \times 15\text{cm}$ 的测试样品并且如下地准备将其用于分析。将所述样品面向上放置在平坦表面 (例如, 实验室工作台) 上。沿顶部横向边缘精确地测量并标记出 10cm 长度, 所述长度居中于样品边缘的中点。利用遮蔽胶带, 沿样品的纵向侧在那些标记处贴上所述胶带, 以限定 10cm (横向) 乘 15cm (纵向) 的测试区域。使用遮蔽胶带将样品的左纵向边缘固定到工作台。轻柔且均匀地横向延伸右侧使得所述 100mm 宽的测试区域在横向上被拉长至 110mm。用遮蔽胶带将样品的右侧固定到工作台上。使用双面胶带固定居中于样品上的树脂玻璃框架。从工作台上移除样品, 其中所述所述工作台具有现在固定了处于延伸状态的样品的框架。

[0146] 将照相机捕获软件设定为 8 位灰度级。开启载物台灯, 并且将样品放置到显微镜载物台上并且对焦图像。移除样品并且将校准过的直尺放置在载物台上。摄取直尺的图像以便校准图像 (暂时需要顶部照明以摄取直尺的图像)。在摄取了校准图像之后, 不应当改变放大率和焦距。将样品放回到载物台上并且调整载物台灯直到所述洞被清楚地照明到。沿样品的表面在不同的位置收集五幅图像。

[0147] 将图像加载到 ImageJ 中以便进行分析。打开直尺图像并且按每毫米长度的像素数目来校准所述软件。然后接着打开样品图像, 并且调整对比度以获得黑白图像。应用二元掩膜来倒转图像以获得白色背景上的黑色洞。将所述软件设定成排除接触图像边缘的洞。为了计算平均孔尺寸 (不是总开口面积), 排除任何包含在洞内的洞 (填充洞), 并且排除面积小于 0.02mm^2 的洞。遵循这些设定值, 计算洞的平均洞面积和总开口面积。洞面积的平均值给出平均孔尺寸。开口面积百分比为洞的总开口面积与样品的总面积的比率乘以 100。对于样品的所有五幅图像, 重复该步骤, 并且对各个结果取平均值。报告所述平均值精确至 2 个小数位。

[0148] 本文所公开的量纲和值不旨在被理解为严格地限于所述的精确值。相反, 除非另外指明, 每个这样的量纲是指所引用的数值和围绕该数值的功能上等同的范围。例如, 所公开的量纲 “40mm” 旨在表示 “约 40mm”。

[0149] 在发明详述中引用的所有文献都在相关部分中以引用方式并入本文中; 对任何文

献的引用不应被解释为承认其是关于本发明的现有技术。当该书面文件中术语的任何含义或定义与以引用方式并入的文件中术语的任何任何含义或定义矛盾时,应当服从在该书面文件中赋予该术语的含义或定义。

[0150] 尽管举例说明和描述了本发明的特定实施方案,但是对本领域的技术人员显而易见的是,在不脱离本发明的实质和范围的情况下可作出许多其他的改变和变型。因此,所附权利要求旨在涵盖处于本发明范围内的所有这些改变和变型。

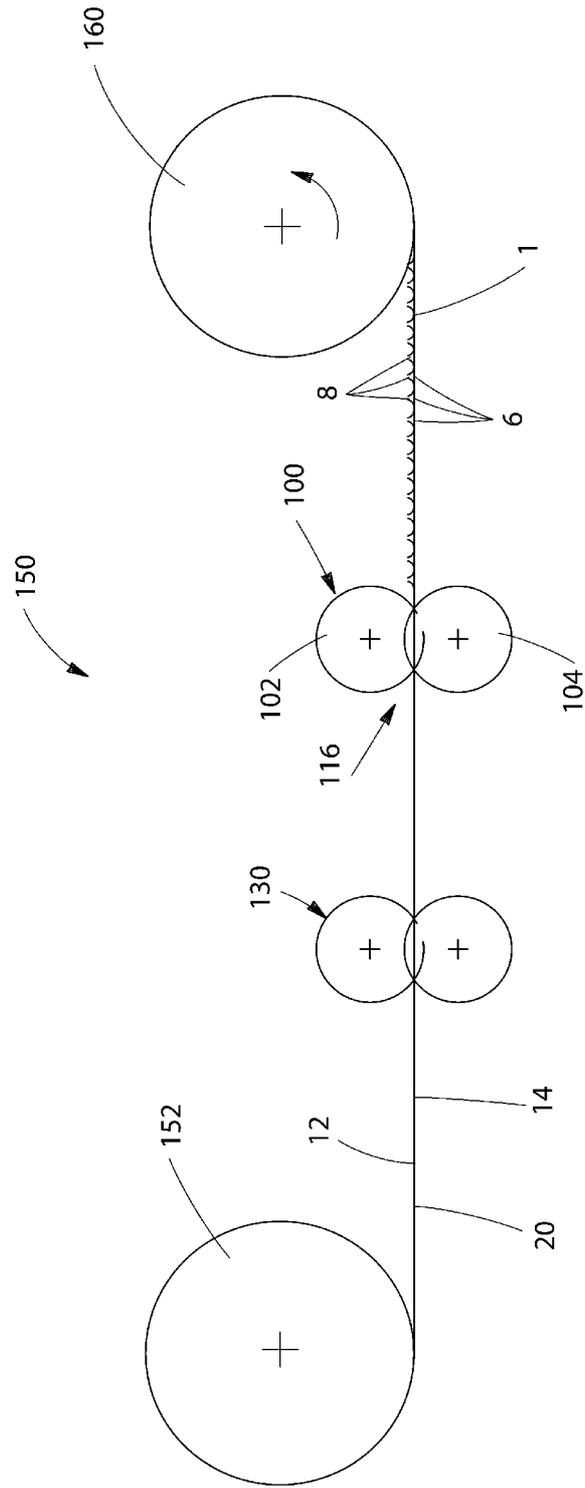


图 1

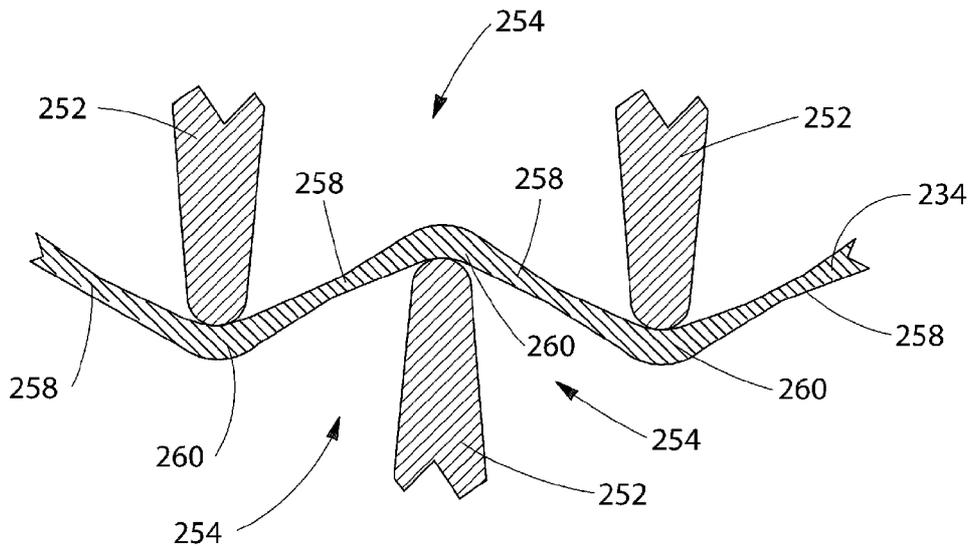


图 2

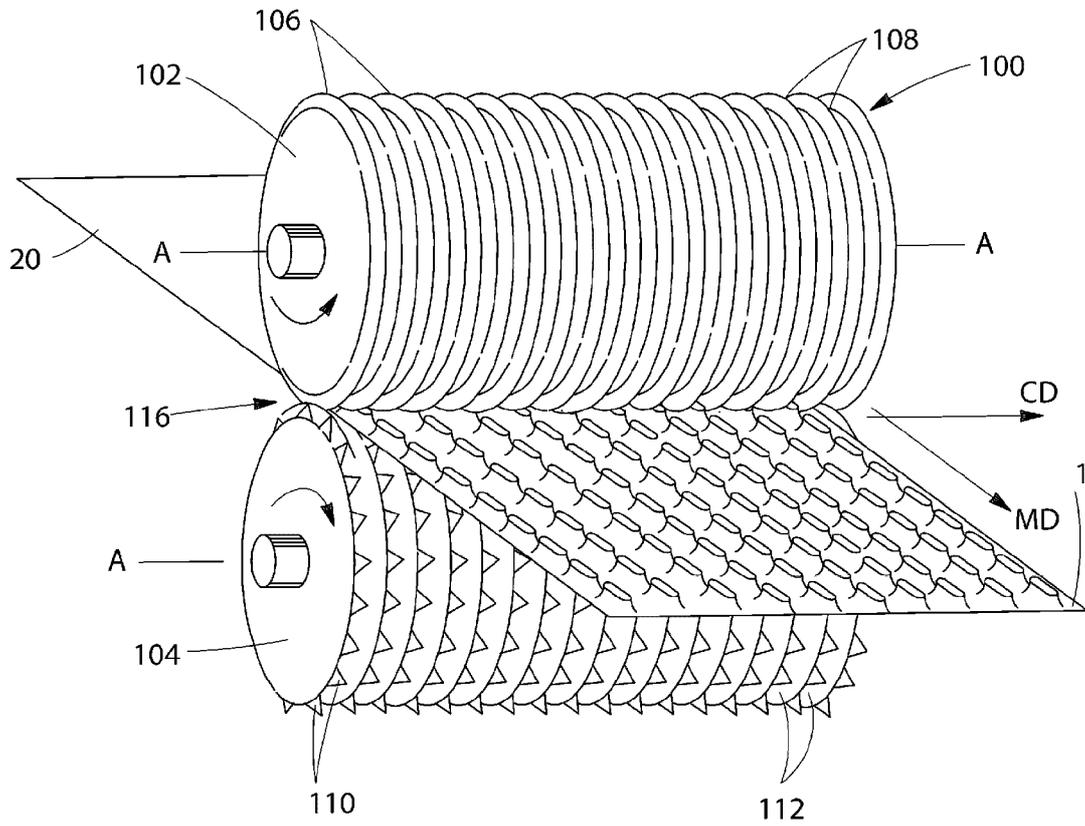


图 3

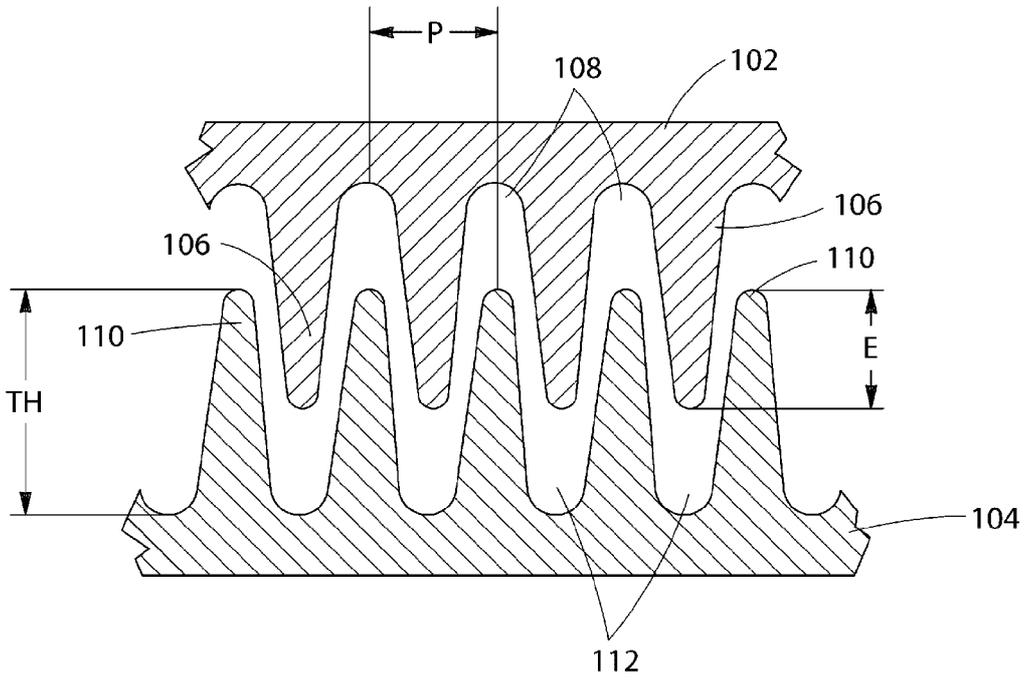


图 4

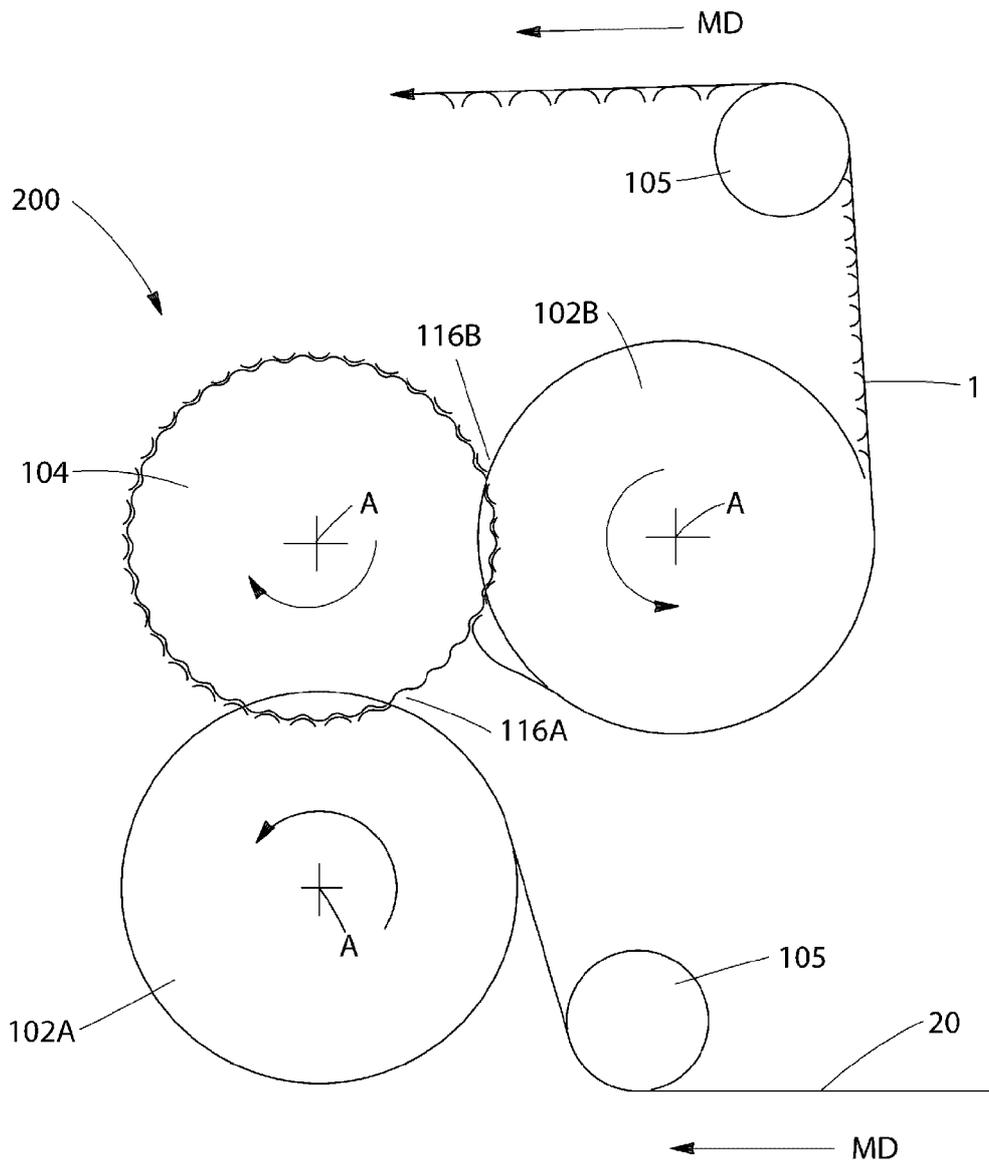


图 5

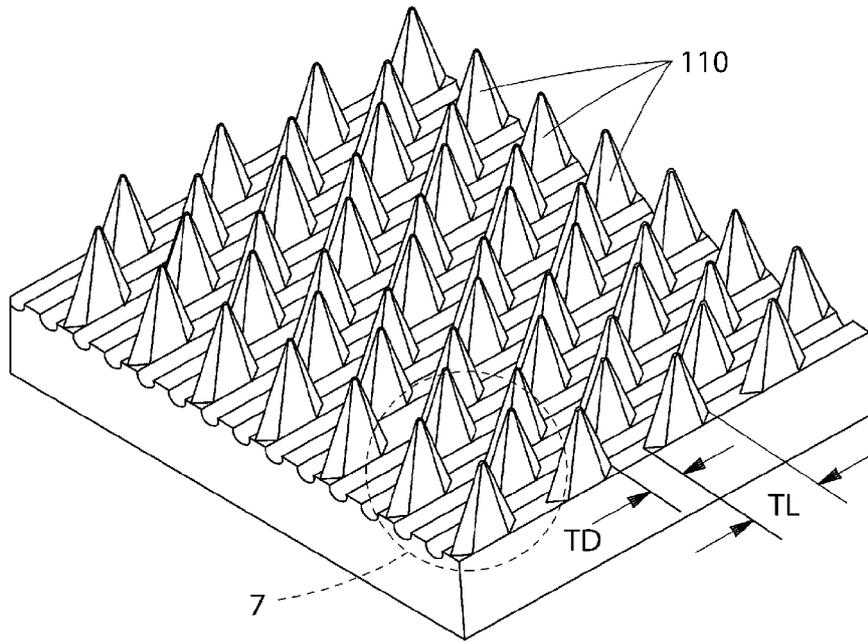


图 6

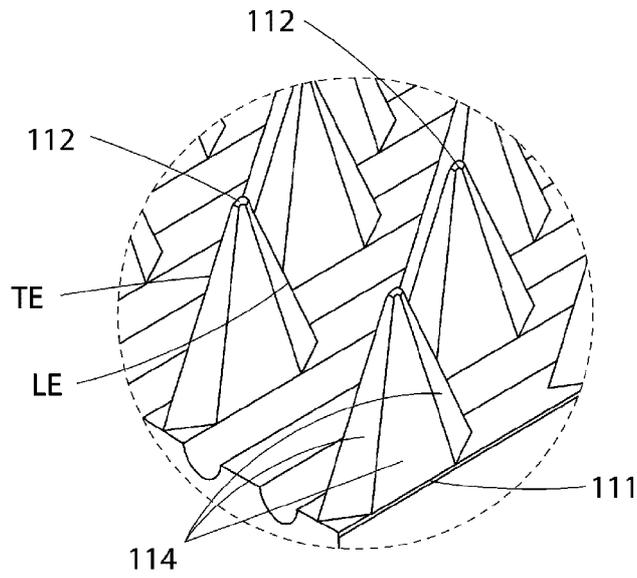


图 7

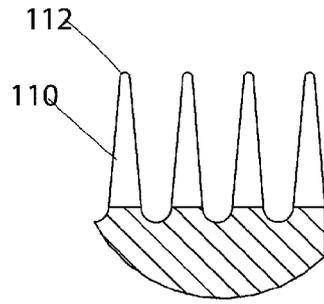


图 11