

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480042002.1

[51] Int. Cl.

B32B 27/12 (2006.01)

B32B 38/00 (2006.01)

B32B 3/28 (2006.01)

A44B 18/00 (2006.01)

D04H 13/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年9月9日

[11] 授权公告号 CN 100537221C

[22] 申请日 2004.10.29

[21] 申请号 200480042002.1

[30] 优先权

[32] 2003.12.22 [33] US [31] 10/744,265

[86] 国际申请 PCT/US2004/036160 2004.10.29

[87] 国际公布 WO2005/068189 英 2005.7.28

[85] 进入国家阶段日期 2006.8.22

[73] 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 杰什里·赛思 丹尼斯·L·贝克尔

[56] 参考文献

US5256231A 1993.10.26

CN1108233C 2003.5.14

WO02/34512A1 2002.5.2

CN1436125A 2003.8.13

审查员 孟 杰

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 任 宇 张 文

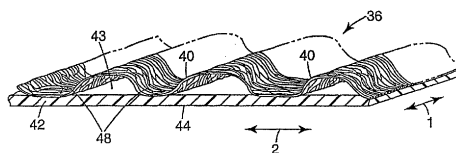
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 2 页

[54] 发明名称

线圈织物及其生产方法

[57] 摘要

本发明涉及一用于钩圈粘扣的低成本线圈材料，其具有断续地结合至非弹性取向膜的至少一片柔性无纺材料。本发明还涉及用于生产这类线圈的方法。



1. 一种线圈复合物，其包括：

由无纺纤网形成的无纺线圈层，所述无纺纤网包括由热塑性聚合物、共聚物或混合物形成的纤维；和

呈无弹性取向膜层形式的衬底层，其在结合区域直接地结合至线圈层，其中复合物具有结合区域和非结合区域，并且，所述膜层至少在该结合区域之间进行取向，而该非结合区域则在复合物上形成无纺线圈层的弧形隆起。

2. 如权利要求 1 所述的线圈复合物，其中，无纺线圈层的基重为 10 到 100g/m²。

3. 如权利要求 2 所述的线圈复合物，其中，无纺线圈层距衬底层的 Z 方向高度至少为 0.1 毫米，并且该弧形隆起包括整个复合物剖面的 20%-99%。

4. 如权利要求 2 所述的线圈复合物，其中，以重量计算时，无纺线圈层至少由 10%的可结合热塑性纤维形成。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的线圈复合物，其中，以重量计算时，无纺线圈层至少由 20%的可结合热塑性纤维形成。

6. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的线圈复合物，其中，衬底层在至少一个方向上取向，并且所述衬底层为无弹性的热塑性层，其在至少一个方向上的抗拉强度为 0.5 kg/cm 至 3.0kg/cm。

7. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的线圈复合物，其中，衬底层在至少两个方向上取向，并且所述衬底层为无弹性的热塑性层，其在至少一个方向上的抗拉强度为 0.5 kg/cm 至 3.0kg/cm。

8. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的线圈复合物, 其中, 衬底层的基重为 15 g/m^2 至 150 g/m^2 , 并且无纺线圈层的基重为 15 g/m^2 至 50 g/m^2 , 并且形成无纺线圈层的纤维的直径主要为 1 至 $50 \mu\text{m}$, 该复合物的基重为 30 g/m^2 至 300 g/m^2 。

9. 如权利要求 8 所述的线圈复合物, 其中, 衬底层的基重为 20 g/m^2 至 50 g/m^2 , 并且复合物的基重为 40 g/m^2 至 100 g/m^2 。

10. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的线圈复合物, 其中弧形隆起包括整个复合物剖面的 50% 至 95% , 并且该复合物中无纺线圈层的表面积的 99.5% 至 50% 是未结合的。

11. 如权利要求 3 所述的线圈复合物, 其中, 所述 Z 方向高度为 0.1 毫米到 3.0 毫米。

12. 一种用于形成线圈复合物的方法, 所述方法包括: (1) 提供第一柔性无纺材料片; (2) 加工该第一柔性无纺材料片, 使其具有从第一柔性无纺材料片的间隔开的锚定部分上沿相同方向突出的弧形部分; (3) 将无弹性的热塑性材料片挤出至第一柔性无纺材料片上; (4) 提供具有热塑性且同时仍处于熔融状态的该热塑性材料片给至少第一柔性无纺材料片的间隔开的锚定部分, 以便在结合位置或锚定部分将所挤出的热塑性材料片结合至该第一柔性无纺材料片; 和 (5) 至少在所挤出结合的无纺物片复合物的纵向方向上取向该无纺物片复合物, 从而取向所述无纺物片复合物, 减少该无纺物片复合物的弧形部分的高度。

线圈织物及其生产方法

技术领域

本发明涉及一用于钩圈粘扣（hook and loop fastener）的低成本线圈材料，其具有至少一片断续地结合在非弹性取向膜上的柔性无纺材料。本发明还涉及用于生产这类线圈的方法。

背景技术

例如，从美国专利 US 5,032,122 中可以得知通过将无纺物层压到膜上而形成的线圈织物，其通过使由可定向材料制成的衬底处于其尺寸不稳定状态而形成；在衬底上定位多个长丝；将所述长丝在沿着每根长丝的间隔开的固定区域固定至衬底，在各对所述固定区域之间限定有非固定的（unsecured）捕捉区域；并使得可定向材料沿着其反应路径转换至尺寸稳定状态，从而在捕捉区域使长丝抽褶，以便在固定区域之间形成从衬底伸出的纤维元件。美国专利 US5,547,531 描述了形成线圈织物的方法，所述方法包括如下步骤：提供第一薄层，其包括弹性的压敏胶粘膜，所述压敏胶粘膜具有第一胶粘表面和与第一胶粘表面相对的第二胶粘表面；进行松弛取向和伸长取向；将所述第一薄层从所述松弛取向拉伸至所述伸长取向；在所述伸长取向上，使包括无纺纤网的第二薄层接触所述第一薄层的所述第一表面，从而直接地将所述第二薄层和所述第一薄层连接在一起，以形成叠层；并松弛所述第一薄层，以使得所述第二薄层抽褶而形成能够缠住互补的阳紧固元件的钩的捕捉区域。美国专利申请 US5,595,567 还使用了无纺纤网，当衬底处于其伸长的不稳定取向时，所述无纺纤网优选地与衬底相连接。结构粘合剂形成一种将无纺纤网连接至衬底的结合模式。当衬底从其伸长取向收缩至其松弛取向时，无纺纤网的非固定区域抽褶并且从衬底向外伸出而形成捕捉区域，所述捕捉区域能够缠住互补的阳紧固元件的接合元件。美国专利 US5,256,231 描述了一种提供线圈材料片

的方法，所述线圈材料适合于被分割成片，以形成包括可分离地结合的钩和线圈部分的粘扣的线圈部分，并且将它们结合到诸如一次性衣物或尿布之类的用品中。该线圈材料片包括纤维纵向取向的薄片，所述纤维具有锚定部分和沿远离所述锚定部分的方向突起的弧形部分；和热塑性衬底材料层，其被挤压到锚定部分上以结合至所述锚定部分，形成线圈材料衬底的至少一部分。

所有这些形成线圈的方法强调了线圈纤维从衬底或基层上向外突起的重要性。这增加了纤维与适当的钩元件相结合的有效性。然而，衬底通常是专门制作的，并且昂贵，尺寸不稳定，或者是较厚的。希望提供一种线圈材料，其具有在衬底上的突出线圈纤维，所述衬底薄、强度高（尺寸稳定）、成本低并且易于制造。

发明内容

本发明提供了经过改进的无弹性的、尺寸稳定的、高强度线圈复合物，其包括在至少第一方向延伸的非弹性取向膜，以及沿着所述非弹性取向膜的至少一个表面部分断续地结合的一个或多个柔性无纺材料片。优选的是，线圈具有位于该无纺材料和取向膜之间的规则间隔的结合部分。这些断续的结合锚定部分被非结合部分隔开，在所述非结合部分，所述膜和无纺材料相对但不相结合。这些线圈复合物具有独特的优点，诸如成本低、具有柔性或柔软、尺寸稳定、相对易于制造的高性能线圈。

根据本发明，还提供了一种用于形成线圈织物片的方法，其包括

- (1) 提供第一柔性无纺材料片（例如，由天然和/或聚合物纤维和/或纱制成的无纺纤网）；
- (2) 加工第一柔性无纺材料片，使其具有从第一柔性无纺材料片的间隔开的锚定部分上沿相同方向突出的弧形部分；
- (3) 将非弹性的热塑性材料片（例如，聚酯、聚烯烃、尼龙、聚苯乙烯）挤出至第一柔性线圈材料片上；
- (4) 当其仍然处于融化状态时，将具有热塑性但仍处于熔融状态的膜提供给至少第一柔性无纺材料片

的间隔开的锚定部分，以便在结合位置或锚定部分将所挤出的热塑膜片结合至该无纺材料；和（5）在至少该片的纵向方向上取向所挤出结合的无纺织物片复合物，从而取向所述片并降低无纺物的弧形部分的高度。此方法提供了一种新的片状无纺线圈复合物，其包括断续地结合到薄的、高强度的取向膜的柔性无纺物。

附图说明

下面将参照附图进一步说明本发明，其中，各图中类似的附图标记表示类似的部件，在附图中：

图 1 是根据本发明制备的原始线圈材料的第一实施例的透视图。

图 2 是使用图 1 所示的原始材料的、根据本发明制备的线圈材料的第一实施例的示意图。

图 3 所示的示意图示出了如图 1 所示的本发明的线圈材料的加工方法。

图 4 是如图 3 所示的波纹元件的俯视图。

图 5 是可用于替换图 4 所示波纹元件的可选波纹元件的俯视图。

具体实施方式

本发明的复合线圈织物优选地通过将无弹性膜挤出到第一柔性无纺材料片的锚定部分而形成，所述无纺材料形成为在确定取向之后具有从所述固定部分伸出的弧形部分，以形成加强的线圈复合物。熔融膜包封形成结合位置的锚定部分的纤维。熔融膜可以沿着该膜的全部长或者该膜具有锚定部分的部分长度形成结合位置，（例如，无纺材料的平坦部分）。固化的无弹性膜沿着包括结合位置的其长度具有大致均一的形态。该膜可以在结合位置被压到锚定部分上，增加该无纺片和膜之间的结合强度。

在间隔开的结合位置之间具有弧形无纺结构的无纺线圈织物的形成方法包括形成弧形的非纺织原始材料的步骤，其可以包括如下步骤。提供大致呈圆柱形的第一和第二波纹元件，它们各具有轴线，并包括

多个限定了波纹元件外周的间隔开的脊。所述脊具有外表面，并且限定脊之间的距离使其适合于将另一个与柔性材料片相啮合的波纹元件的脊的部分容纳于其中。所述脊的具体形式可以为径向或纵向间隔开的、平行的脊，或者可以是相交的，以直线的、曲线的、连续或间断的脊限定出规则或不规则的形状。波纹元件安装成同与其相啮合的相对的脊的部分在轴向上平行。至少一个波纹元件旋转。柔性无纺材料片在所述脊的啮合部分之间供给，以便在所述波纹元件中的一个的外周上形成柔性无纺材料片。由此，在第一波纹元件的脊和柔性无纺材料片的锚定部分之间的空间内，沿着第一波纹元件的脊的外表面形成柔性无纺材料片的弧形部分。在移动过脊的啮合部分后，所形成的柔性无纺材料片沿着第一波纹元件的外周保持一个预定的距离。在形成弧形的无纺原始材料后，无弹性的薄膜在挤出步骤被挤出，所述挤出步骤包括提供挤出机，该挤出机通过具有模开口的模具，沿着第一波纹元件的外围，在上述预定距离内将熔融的热塑性材料片挤出到柔性无纺材料片的锚定部分上。所形成的挤出结合的复合物然后取向，使得该片至少在间隔开的结合位置之间经受分子取向。取向度在至少纵向大致为至少 1.25 到 1.0，并且在纵向可以为从 4.0 到 1.0，优选地，所挤出结合的薄片在两个以上的方向被定向为从 2.5 到 1.0，优选为 1.5 到 1.0。

适合于形成无纺纤维层的无纺线圈的纤维可以由很多种热塑性聚合物制成，它们是公知的形成纤维的材料。适当的热塑性聚合物选自聚烯烃、聚酰胺、聚酯、包含丙烯酸单体的共聚物，及上述物质的混合物和共聚物。适当的聚烯烃包括聚乙烯，例如，线型低密度聚乙烯、高密度聚乙烯、低密度聚乙烯和中密度聚乙烯；聚丙烯，例如，等规聚丙烯，间规聚丙烯，它们的混合物及等规聚丙烯和无规聚丙烯的混合物；和聚丁烯，例如，聚（1-丁烯）和聚（2-丁烯）；聚戊烯，例如，聚-4-甲基-1-戊烯和聚（2-戊烯）；以及它们的混合物和共聚物。适当的聚酰胺包括尼龙 6、尼龙 6/6、尼龙 10、尼龙 4/6、尼龙 10/10、尼龙 12、尼龙 6/12、尼龙 12/12，和亲水的聚酰胺共聚物，比如己内酰胺和

一种环氧烷烃（例如，环氧乙烷）的共聚物，和己烷己二酰己二胺和一种环氧烷烃的共聚物，以及它们的混合物和共聚物。适当的聚酯包括聚对苯二甲酸乙二醇酯，聚对苯二甲酸丁二醇酯，聚对苯二甲酸己二亚甲基酯，和它们的混合物和共聚物。丙烯酸共聚物包括乙烯丙烯酸，乙烯甲基丙烯酸，乙烯甲基丙烯酸酯，乙烯乙基丙烯酸酯，乙烯丁基丙烯酸酯和它们的混合物。特别适合的聚合物是聚烯烃，包括聚乙烯，例如，线型低密度聚乙烯，低密度聚乙烯，中密度聚乙烯，高密度聚乙烯和它们的混合物；聚丙烯；聚丁烯；和共聚物及它们的混合物。

预先形成的纤维可以通过任何合适的方法形成无纺纤网，如梳理，蓝多制网法，水刺法，和针刺法。可选的是，无纺纤网可由形成共聚物的热塑性纤维通过诸如纺粘或熔喷以及可由熔融聚合物直接形成无纺物的类似方法而直接地形成。这些无纺物可以通过掺入涂覆或包括用于最终的用途的适当的熔融添加剂的额外的离散纤维或颗粒而实现改性。一般地，用于形成本发明的线圈复合物的无纺纤网的密度为 10 g/m^2 至 100 g/m^2 ，优选为 15 g/m^2 至 50 g/m^2 ，并且包括至少一部分适合于结合的热塑性纤维，比如至少 10%的可结合热塑性纤维，在一个具体实施例中，包括 20%到 100%的可结合热塑性纤维。

图 1 示出了在定向之前的原始无纺线圈织物，其整体上由附图标记 10 表示，无纺复合材料 10 被定向，并且随后通常被切割成片，以用于个别的封合系统。一般地，无纺的复合材料 10 具有衬底 11，所述衬底 11 包括具有前、后表面 13 和 14 的热塑膜。无纺纤网 16 具有不变形的锚定部分 17，其自发地结合至衬底 11，以形成结合位置 18。在图 1 中，结合位置 18 沿着前表面 13 设置，并具有在结合位置 18 之间从衬底层 11 的前表面 13 上突出的无纺纤网 16 的弧形部分 20。如图 1 所示，结合位置可以是横跨无纺复合线圈材料 10 延伸的连续行。然而，结合位置可以以任何模式设置，这些模式包括例如断续的直线、六角形单元、菱形单元、正方形单元、随机点结合、具有图案的点结合、

网状线，或者任何其它的规则或不规则的几何图案。

图 2 示出了定向之后的图 1 所示的线圈复合物。线圈复合物 36 包括具有前后表面 43 和 44 的取向热塑性膜的衬底层 42。无纺纤网具有锚定部分 48，其自发地结合至衬底层 42。此锚定部分可以至少稍许变形。结合位置 18 之间的膜被取向在至少纵向 2 上，并且优选地也被取向在横向 1 上，其取向度大致为 4.0 到 1.0 或更少。

图 3 示意性地示出一种用于形成如图 1 所示的线圈织物 10 的方法及设备。所述方法大体包括：提供第一和第二波纹元件或辊子 26 和 27，它们各自具有轴线，并且包括环绕并限定其外周的多个在圆周方向上隔开的大致在轴向上延伸的脊 28，脊 28 之间的间隔适合于容纳波纹元件 26 或 27 中与在相啮合的脊 28 之间的无纺纤网 16 相啮合的另一个的部分。波纹元件 26 和 27 轴向平行地安装，脊 28 的所述部分大致以齿轮齿的方式相啮合；旋转波纹元件 26 或 27 中的至少一个；并且无纺纤网 16 被供给入波纹元件 26 和 27 的相啮合的脊 28 部分之间，以大致在无纺纤网 16 上形成波纹。当成波状的无纺纤网 16 移动通过啮合的脊 28 部分之后，其被沿着第一波纹元件 26 的外周保持。在图 3 的方法中，通过将热塑性衬底层 12 以熔融状态从模具 24 中挤出或复合挤出至位于冷却辊 25 和第一波纹元件 26 的外周上的无纺物 16 的锚定部分 17 之间的间隙，形成热塑性的膜衬底层 12，并且将其结合到在第一波纹元件 26 上的脊 28 的端面上的纤维片 16 的锚定部分 17。这就将无纺纤网的纤维嵌入了膜衬底层。在通过冷却辊 25 在间隙之间进行冷却后，线圈材料片 10 与第一波纹元件 26 分离，并且部分环绕冷却辊 25 地输送，穿过冷却辊 25 和紧带轮 29 之间的间隙，达到完全的冷却，并且实现衬底层 12 的凝固。线圈复合物然后由传统的装置 31 和 32 在纵向和/或横向被取向，所述取向过程可以是相继进行，也可以同时进行。

例如，无纺纤网可以使用诸如梳理机 30 由离散纤维制成，具有随

机取向纤维 16 的无纺纤网具有足够的完整性，以至于能够从梳理机 30 输送到波纹元件 26 和 27 之间的间隙内（如果需要，可以设置输送机（未示出），以在波纹元件 26 和 27 与梳理机 30 之间辅助支持和引导无纺纤网 16）。当使用这样的无纺纤网 16 时，优选地，第一波纹元件 26 具有粗糙的饰面（例如，由喷砂形成），第二波纹元件 27 具有平滑的抛光饰面，并且第一波纹元件 26 被加热至一个稍高于第二波纹元件 27 的温度的温度，以致当无纺纤网 16 穿过位于波纹元件 26 和 27 之间的间隙后，其将优选地留在第一波纹元件 26 的表面，并且被运送至第一波纹元件和辊子 25 之间的间隙。可选的是，可以利用真空来辅助将无纺纤网 16 保持在第一波纹元件 26 的结构上。

如图 3 所示，波纹元件 26 和 27，适合于将无纺纤网 16 送入它们之中，可以具有大致相对于轴线取向为在 0 至 45 度的脊 28，但是优选地，其脊 28 取向为与轴线之间的角度为 0 度（或与之平行），这样简化了波纹元件 26 和 27 的制造。

在图 3 所示的实施例中，冷却辊 25 可以进行水冷，并且具有镀铬的外周。可选地，冷却辊 25 也可具有限定其表面的外部橡胶层。如果辊子 25 是加热了的辊子，这一过程可以借助于由油或水加热的辊子或感应辊子。

优选地，对于挤出结合或热结合方法，使用波纹元件 26 和 27 与辊子 25，驱动波纹元件 26 和 27 与辊子 25 的表面速度可以和第一波纹元件 26 的表面速度相同，也可以与上述表面速度不同。当辊子 25 和第一波纹元件 26 旋转，以致他们具有相同的表面速度时，无纺纤网 16 将沿着衬底 11 具有大致相同的形状，因为如图 3 所示，其沿着第一波纹元件 26 的外围而形成。当辊子 25 和第一波纹元件 26 旋转，以致辊子 25 的表面速度慢于第一波纹元件 26 的表面速度时，（例如，为其速度的四分之一或一半），在辊子 25 和第一波纹元件 26 之间的间隙处，无纺纤网 16 的固定部分 17 在衬底层 12 内将移动得更为靠近，与冷却

辊 25 和第一波纹元件 26 以相同的表面速度旋转时相比，弧形部分 20 沿着衬底 11 具有更大的密度。

图 4 和图 5 示出了两个不同的波纹元件。使用以上参照图 3 所述的方法，一个或一对圆柱形加热波纹元件 65 可以代替波纹元件 26 和 27，以形成无纺线圈复合物。如果设置有波纹元件 65 和与其匹配的波纹元件 67，各波纹元件具有轴线，并且包括多个脊 63 或 66。脊 63 或 66 在各波纹元件上限定脊 63 或 66 之间的距离，所述间隔适合于容纳以齿轮对的形式与其相啮合的另一个波纹元件的脊部分。如果需要，第一波纹元件上的脊可以设置成任何适当的图案，包括形成文字，数字或符号，例如，在无纺线圈复合物上形成商标。

相邻的结合位置之间的原始无纺纤维网的弧形部分提供 Z 向模线，并且距离衬底层的大致一致的最大高度为小于大约 10 毫米，并且优选为 0.5 到 5.0 毫米。无纺纤维的弧形部分的高度至少为相邻的结合位置之间距离的三分之一，优选为所述距离的一半至 1.5 倍。在对膜衬底进行取向后，弧形部分距离所取向的衬底层的大致一致的最大高度为小于大约 3.0 毫米，并且优选为 0 到 1 毫米，并且结合部分之间的距离为 4 毫米到 1000 毫米，优选为 5 毫米到 500 毫米。弧形部分大致包括整个线圈复合物剖面的 20%到 99%，优选为 50%到 95%。

优选地，形成无纺纤维网的单根纤维的大多数的直径平均为 1 到 70 μm 。沿着第一表面 13 测量时，无纺纤维网材料在没有衬底时其基重为 10 g/m^2 至 100 g/m^2 （并且优选为处于 15 g/m^2 至 50 g/m^2 的范围内）。衬底层的基重通常为 15 g/m^2 到 150 g/m^2 ，优选为从 20 g/m^2 到 50 g/m^2 。总的无纺线圈复合物 10 的基重为 30 g/m^2 至 300 g/m^2 ，优选为 40 g/m^2 至 100 g/m^2 。

如果无纺纤维网是由梳理蓝多制网 (carding Rando webs)、气流成网 (airlaid webs)、水刺法成网 (spun-lace webs)、纺粘法成网 (spun-bond

webs)、或类似物提供的无纺纤网材料,那么无纺纤网材料优选为不预结合或固化,以加大纤维之间的开放区。然而,为了使预先形成的纤网可以被处理,有时有必要提供适当的点结合等,所述的点结合应保持成仅足以提供完整性以便从辊子展开该预先形成的纤网,以及将所述纤网提供给用于制成本发明的无纺线圈复合物的成形加工过程。

通常,无纺纤网的非结合部分为 99.5%至 50%,从而提供占无纺纤网表面积的 50%至 0.5%的结合区域,优选的是,无纺纤网的整个结合区域为 20%到 2%。所述结合区域包括那些将纤维片结合至衬底层的区域,也包括设置用于改善纤网完整性的预先结合或固化的区域。结合至衬底层的特定的结合部分或区域的宽度任意;然而,其宽度的最小尺寸优选为 0.01 到 0.2 厘米。相邻的结合部分通常相隔 0.1 到 2.0 厘米,并且优选为 0.2 到 1.0 厘米。当结合部分为点结合时,如果环形结合优选地通过挤出结合或热结合形成,那么所述点通常为大体环形。如果提供有圆形、三角形、六边形或不规则形状的非结合隆起或弧形部分,那么在结合和非结合的部分可以具有其它形状。

为了维持线圈材料的合乎需要的柔软性,(若干)衬底层的厚度通常为 10 至 300 微米,优选为 20 到 100 微米,以提供一个柔软的无纺纤网线圈材料叠层,其总体环形弯曲刚度(依据美国材料试验学会 ASTM D4302 测量)小于 9N,优选为小于 7N,并且最优为从 6N 至 1N。线圈复合物具有足够的拉伸强度以便可靠地用于需要尺寸稳定的材料的连续生产技术中,通常其拉伸强度至少为 0.5 kg/cm,优选地为至少 1.0 kg/cm。

可选地,通过传统的结合方法,比如热结合、超声波焊接和粘结,具有弧形无纺结构的无纺线圈织物可以结合至预先形成的膜。这样的方法描述于 EP341993B1 中。

试验方法

基重

复合材料的基重通过从纤网材料上以模具冲切出 10 厘米×10 厘米的样本，并且在天平上精确到十分之一克地测量样本的重量。进行了三次重复称量，并对结果进行平均，所得结果如下面的表格 1 所示。

抗拉屈服强度

无纺复合物的抗拉强度根据 ASTM D882 采用 INSTRON Model 1122 恒速延伸拉力试验机进行测量。从复合物纤网上切下的样本为 25 毫米宽，76 毫米长，长度方向为纤网的加工方向（MD）。样本被安装在试验机的颞夹内，颞夹之间最初的距离为 76mm。颞夹然后以 30.5cm/min 的速率分开，直到样本达到断裂点。以磅记录样本屈服点的载荷。进行了四次重复试验，并对结果进行平均，并且将其转换为以 kg/cm 为单位的屈服极限载荷。

135 度剥离试验

135 度剥离试验用于测量将机械粘扣钩材料的样本（KN-3457,3M 公司，St. Paul, 明尼苏达州）从无纺线圈复合物样本上剥离所需的力的大小。5.1 厘米×12.7 厘米的线圈试验材料片通过采用双面胶带牢固地置于 5.1 厘米×12.7 厘米的钢面板上。线圈材料被以线圈材料的横向平行于面板的长度方向的方式放置在所述钢板上。1.9 厘米×2.5 厘米的钩粘扣条被切割成其较长的尺寸处于网的加工方向上。2.5 厘米宽、20 厘米长的纸引导缘固定至钩条的一个端部的光滑侧。钩条然后被置于线圈材料的中心，使得在条和线圈材料之间存在 1.9 厘米×2.5 厘米的接触面积，并且该条的引导缘是沿着面板的长度方向。条和线圈材料叠层然后被人工辊轧，在各方向上进行两次，使用 1000 克的辊子，速度大约为 30.5 厘米每分钟。然后将样本置于 135 度剥落夹具中。夹具被放入 INSTRON Model 1122 拉力试验机的底部颞夹中。纸引导缘的自由端置于拉力试验机的上颞内。30.5 厘米每分钟的十字头速度和设定在 50.8 厘米每分钟的绘图速度的图表记录器用于记录钩条以 135 度的恒定角度从线圈材料上剥离时的剥离力。以克为单位记录四个峰值的平均值。

从线圈材料上去除机械粘扣条所需的力以克/厘米-宽度记录。重复进行 12 次实验，并对各次钩和线圈组合测得的值进行平均。通过将剥离强度除以线圈复合物的基重，对剥离强度进行归一化处理，以获得每单位重量复合物的剥离强度。

动态剪切

动态剪切试验用于测量将机械粘扣钩材料样本从无纺线圈复合材料样本上剪切下来所需的力的大小。与上述在 135 度剥离试验中使用的材料相同的钩材料用于进行抗剪切强度试验。2.5 厘米×7.5 厘米的线圈材料样本在钩的加工方向上被切割成具有较短的尺寸。此线圈样本然后使用 3M 捆扎带在线圈的背面加固。还准备 1.25 厘米×2.5 厘米的钩样本。其长度方向为钩的加工方向。此样本层压至 2.5 厘米宽、7.5 厘米长的 3M 捆扎带的凸起的端部。捆扎带在其端部被卷边，没有覆盖粘结剂。所述钩然后置于线圈的中心上，其凸起的长度方向相互平行，使得线圈凸起延伸至第一端部，并且钩凸起延伸至第二端部。通过用手以 5 kg 的橡胶包覆钢辊前后轧制五次，使钩材料与线圈材料相接合。组合后的凸起被放置入 Instron Model 1122 拉力试验机的颞夹中。钩凸起放入上颞夹，线圈凸起放入下颞夹。30.5 厘米每分钟的十字头速度和设定在 50.8 厘米每分钟的绘图速度的图表记录器用于记录钩条以 180 度的恒定角度从线圈材料上剪切下时的剪切力。以克记录最大负荷。以克/厘米-宽度记录将机械粘扣条从线圈材料上剪切下所需的力。重复进行 8 次实验，并对各次钩和线圈组合测得的值进行平均。通过将剪切强度除以线圈复合物的基重，对剪切强度进行归一化处理，以获得每单位重量复合物的剪切强度。

实例

比较例 C1

利用在美国专利 US 5,643, 397 中示出和描述的方法制备无纺线圈复合物，其通过将聚丙烯梳理无纺纤网（T196, 4 丹尼尔纤维，每平方米 40 克，Fiber Vision, Athens, Georgia）供给入第一和第二相互啮合的

波纹辊子之间的间隙而形成，所述波纹辊子被加工成具有轴向平行、相互隔开的脊，使得每厘米具有约 4 个脊，各脊之间具有凹槽。各脊被加工成具有宽度大约为 0.7mm 的平坦的顶面。无纺布波纹片被成形为沿着无纺布的长度存在弧形部分和锚定部分，各弧形部分大约为 0.33 厘米高，沿着无纺布的长度方向大约 0.33 厘米长，并且各锚定部分大约为 0.07 厘米宽。第一波纹辊子加热到 93℃，而第二波纹辊子加热至 149℃。聚丙烯耐冲击共聚物（7C50，Dow Chemical, Midland, MI）通过传统的衣架模在摄氏 246 度的模具温度下挤出，并且在进入第二波纹辊子和冷却辊之间的间隙之前，适合于形成基重为 28 克每平方米的热塑性衬底层的量的所述共聚物被挤出至成波纹状无纺布的锚定部分上，而形成的纤维片的锚定部分则嵌入该衬底层。

实例 1

无纺线圈复合物 C1 使用 KARO IV 缩放拉伸器（Bruckner 有限公司，Siegfried，德国）进行双轴取向。115 毫米×115 毫米的样本从复合物纤网上切割下来，并且安装在拉伸器上。样本在 140℃ 的温度加热 60 秒，并且以 100%/秒的速率拉伸至大约为 150 毫米×150 毫米的最终尺寸，以致样本在加工方向和横向方向上的双轴取向度为 1.5 到 1。将样本从拉伸器上取下，并进行抗拉强度与剥离和剪切性能的测试。

比较实例 C2

无纺线圈复合物制备成与 C1 相同，除了输入纤网的基重为 28 克每平方米，并且挤出物的基重为 30 克每平方米。

实例 2

无纺线圈复合物 C2 使用 KARO IV 缩放拉伸器在横向方向定向。115 毫米×115 毫米的样本从复合物纤网上切割下来，并且安装到拉伸器上。样本在 140℃ 的温度加热 60 秒，并且在横向上以 100%/秒的速率拉伸至大约为 100 毫米×250 毫米的最终尺寸，以致在样本的横向取向度为 2.5 到 1。将样本从拉伸器上取下，并进行抗拉强度与剥离和剪

切性能的测试。

实例 3

无纺线圈复合物 C2 使用 KARO IV 缩放拉伸器在加工方向上取向。115 毫米×115 毫米的样本从复合物网上切割下来，并且安装到拉伸器上。样本在 140℃ 的温度加热 60 秒，并且以 100%/秒的速率在加工方向拉伸至大约为 250 毫米×100 毫米的最终尺寸，以致其加工方向的取向度为 2.5 到 1。将样本从拉伸器上取下，并进行抗拉强度与剥离和剪切性能的测试。

实例 4

无纺线圈复合物 C2 使用 KARO IV 缩放拉伸器进行双轴取向。115 毫米×115 毫米的样本从复合物纤网上切割下来，并且安装到拉伸器上。样本在 140℃ 的温度下加热 60 秒，并且以 100%/秒的速率拉伸至大约为 150 毫米×150 毫米的最终尺寸，以致在样本的加工和横向方向上的双轴取向度为 1.5 到 1。将样本从拉伸器上取下，并进行抗拉强度与剥离和剪切性能的测试。

比较实例 C3

无纺线圈复合物准备成与 C1 相同，但输入纤网的基重为 28 克每平方米，并且挤出物的基重为 30 克每平方米。

实例 5

无纺线圈复合物 C3 使用 KARO IV 缩放拉伸器在横向方向上取向。115 毫米×115 毫米的样本从复合物纤网上切割下来，并且安装到拉伸器上。样本在 140℃ 的温度加热 60 秒，并且在横向上以 100%/秒的速率拉伸至大约为 100 毫米×250 毫米的最终尺寸，以致在样本的横向取向度为 2.5 到 1。将样本从拉伸器上取下，并进行抗拉强度与剥离和剪切性能的测试。

实例 6

无纺线圈复合物 C3 使用 KARO IV 缩放拉伸器在加工方向上定向。115 毫米×115 毫米的样本从复合物纤网上切割下来，并且安装到拉伸器上。样本在 140℃ 的温度加热 60 秒，并且以 100%/秒的速率在加工方向拉伸至大约为 250 毫米×100 毫米的最终尺寸，以致其加工方向上的取向度为 2.5 到 1。将样本从拉伸器上取下，并进行抗拉强度与剥离和剪切性能的测试。

实例 7

无纺线圈复合物 C3 使用 KARO IV 缩放拉伸器进行双轴取向。115 毫米×115 毫米的样本从复合物纤网上切割下来，并且安装到拉伸器上。样本在 140℃ 的温度加热 60 秒，并且以 100%/秒的速率拉伸至大约为 150 毫米×150 毫米的最终尺寸，以致样本的加工方向和横向方向上的双轴取向度为 1.5 到 1。将样本从拉伸器上取下，并进行抗拉强度与剥离和剪切性能的测试。

比较例 C4

无纺线圈复合物制备成与 C1 相同，但输入纤网的基重为 17 克每平方米，并且挤出物的基重为 30 克每平方米。

实例 8

无纺线圈复合物 C4 使用 KARO IV 缩放拉伸器在横向方向上取向。115 毫米×115 毫米的样本从复合物纤网上切割下来，并且安装到拉伸器上。样本在 140℃ 的温度加热 60 秒，并且以 100%/秒的速率在横向上拉伸至大约为 100 毫米×250 毫米的最终尺寸，以致在样本的横向上的取向度为 2.5 至 1。将样本从拉伸器上取下，并进行抗拉强度与剥离和剪切性能的测试。

实例 9

无纺线圈复合物 C4 使用 KARO IV 缩放拉伸器在加工方向上取

向。115 毫米×115 毫米的样本从复合物纤网上切割下来，并且安装到拉伸器上。样本在 140℃ 的温度加热 60 秒，并且以 100%/秒的速率在加工方向拉伸至大约为 250 毫米×100 毫米的最终尺寸，以致其加工方向上的取向度为 2.5 到 1。将样本从拉伸器上取下，并进行抗拉强度与剥离和剪切性能的测试。

实例 10

无纺线圈复合物 C4 使用 KARO IV 缩放拉伸器进行双轴取向。115 毫米×115 毫米的样本从复合物纤网上切割下来，并且安装到拉伸器上。样本在 140℃ 的温度加热 60 秒，并且以 100%/秒的速率拉伸至大约为 150 毫米×150 毫米的最终尺寸，以致在样本的加工和横向方向上的双轴取向度为 1.5 到 1。将样本从拉伸器上取下，并进行抗拉强度与剥离和剪切性能的测试。

表 1

例	取向	复合物基重(gm/m ²)	加工方向屈服拉伸强度(kg/cm)	135° 剥离强度(g/cm/g/m ²)	归一化剥离强度(g/cm/g/m ²)	剪切强度(gm/cm)	归一化剪切强度(g/cm/g/m ²)
C1	0	63	1.61	84.1	1.3	1375	21.8
1	1.5 双轴取向	40	1.52	86.2	2.2	1307	32.7
C2	0	64	1.64	98.3	1.5	1758	27.5
2	2.5 横向	37	0.73	33.9	0.9	1139	30.8
3	2.5 加工方向	33	2.43	46.5	1.4	552	16.7
4	1.5 双轴取向	37	1.51	90.0	2.4	1563	42.3
C3	0	57	1.40	57.4	1.0	1055	18.5
5	2.5 横向	32	0.68	24.4	0.8	728	22.7
6	2.5 加工方向	31	2.16	22.4	0.7	533	17.2
7	1.5 双轴取向	35	1.22	66.7	1.9	1251	35.8
C4	0	50	1.32	41.7	0.8	1321	26.4
8	2.5 横向	30	0.75	20.5	0.7	748	24.9
9	2.5 加工方向	27	1.97	21.7	0.8	471	17.4
10	1.5 双轴取向	32	1.28	55.3	1.7	1270	39.7

此表示出了当样本在其横向或加工方向进行定向时，通常，归一化的剥离和/或剪切性能保持与非取向的线圈性能相当。然而，当比较例中的线圈进行双轴取向，尽管复合物线圈有显著较低的基重，但是归一化的剥离和剪切性能显著增加。这是料想不到的。

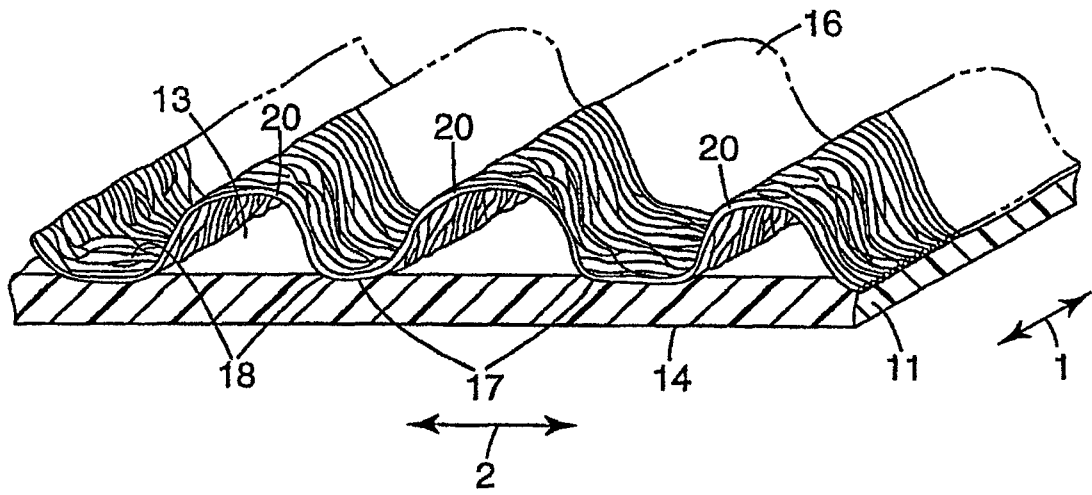


图1

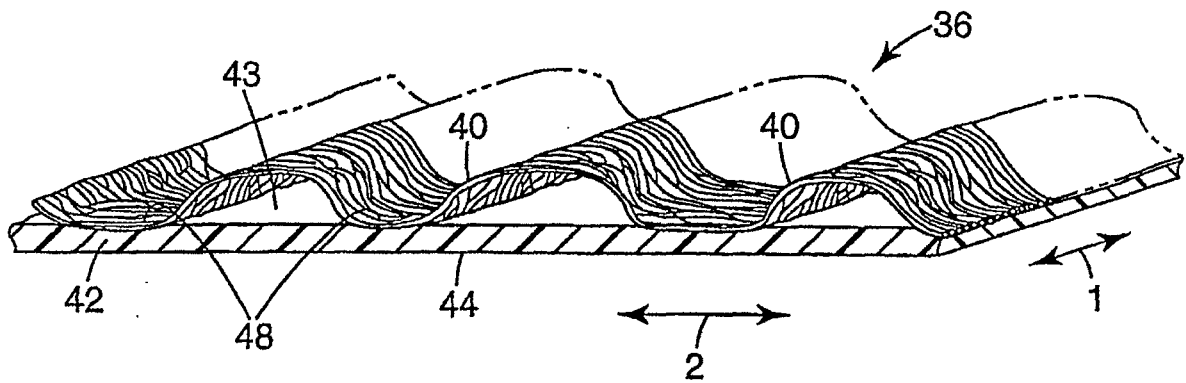


图2

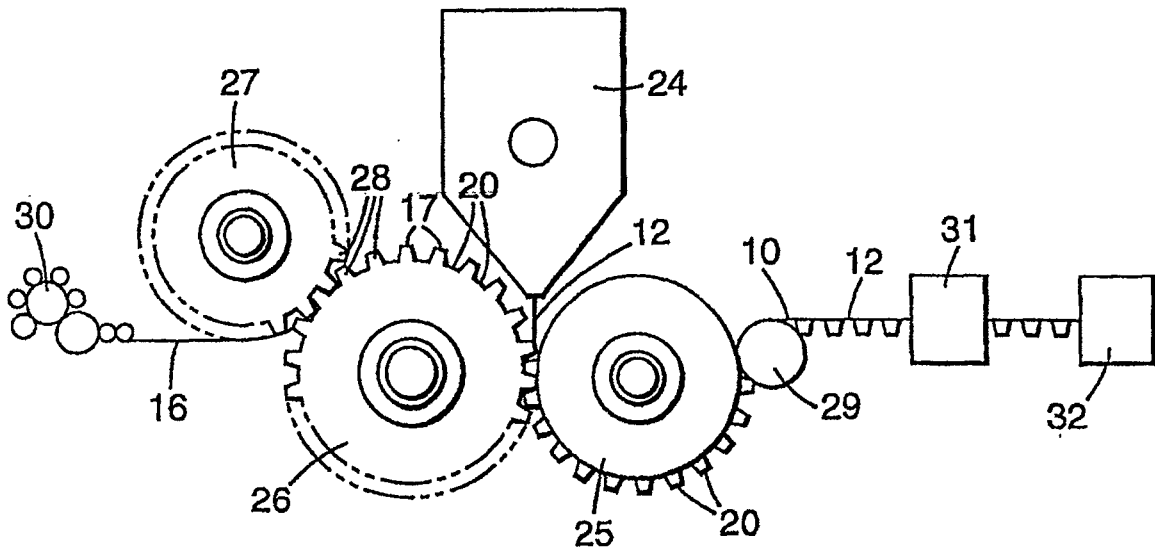


图3

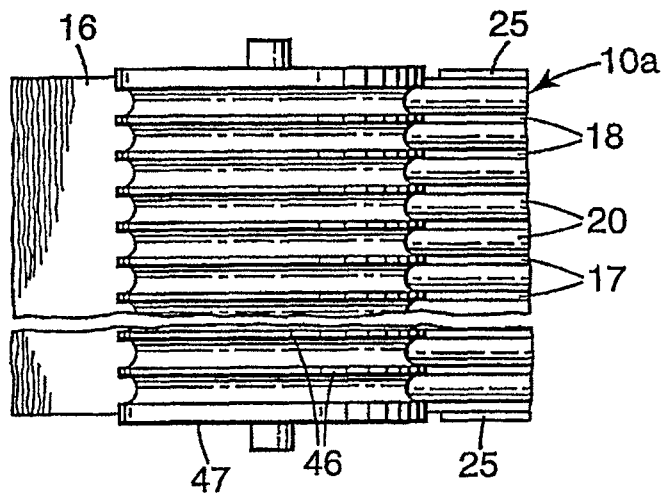


图4

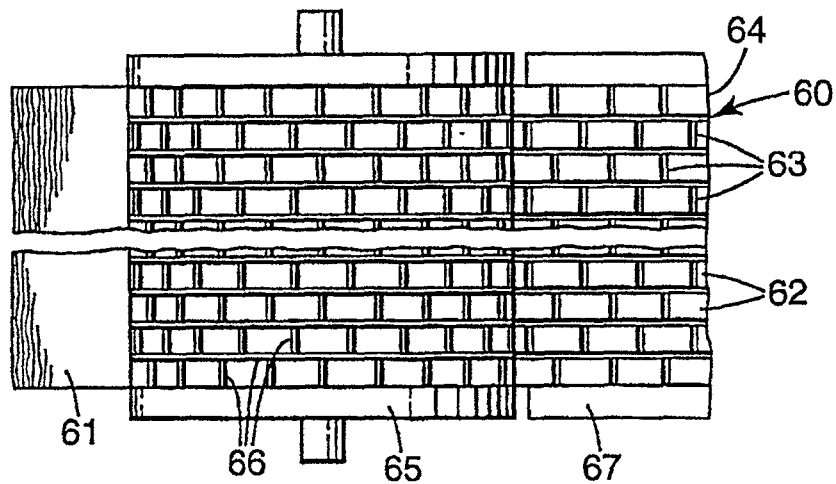


图5