



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1832694 B

(45) 授权公告日 2010.09.29

(21) 申请号 200480020084. X

亚内特·A·文内

(22) 申请日 2004.05.28

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

(30) 优先权数据

代理人 陆弋 谢丽娜

10/464, 215 2003.06.18 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

(51) Int. Cl.

2006.01.12

A44B 18/00 (2006.01)

(86) PCT申请的申请数据

B29C 44/00 (2006.01)

PCT/US2004/017230 2004.05.28

(87) PCT申请的公布数据

(56) 对比文件

W02005/000065 EN 2005.01.06

US 6367128 B1, 2002.04.09, 全文.

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

US 2002/0162197 A1, 2002.11.07, 说明书第
4 页右栏第 18 — 53 行, 说明书附图 1, 3a.

地址 美国明尼苏达州

US 5491015 A, 1996.02.13, 说明书第 3 栏第
35 行至第 4 栏第 67 行, 说明书附图 1.

(72) 发明人 杰伊什里·塞特

审查员 冯津京

克里斯多佛·K·哈斯

拉维·K·苏拉

凯瑟琳·A·S·格拉哈姆

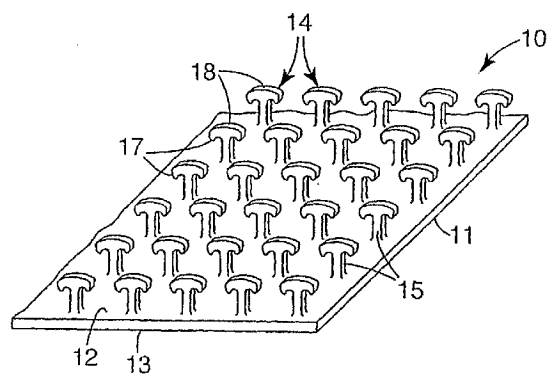
权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一体发泡的微观结构物

(57) 摘要

本发明部分涉及一种包括聚合物泡沫的物品, 该聚合物泡沫具有带表面微观结构 (14) 的表面, 该表面微观结构具有至少一个约 10 微米或者 10 微米以上、优选的是 50 微米或者 50 微米以上的尺寸或者大小。所述微观结构的最大大小 (除非它是连续的、肋状的结构) 为约 300 微米或者 300 微米以下, 优选的是 200 微米或者 200 微米以下, 并且其最大高度通常为 1000 微米或者 1000 微米以下, 优选的是 750 微米或者 750 微米以下, 而最小高度为 200 微米或者 200 微米以上, 优选的是 300 微米或者 300 微米以上。所述发泡物可以以多种形式提供, 包括杆状、圆柱状、板状等等。在以板状形式提供的发泡物的优选实施例中, 所述发泡物具有一对主要表面, 其中一个或者两个主要表面带有表面微观结构。发泡物的衬里和结构包括多个孔隙, 该孔隙优选地具有基本小于所述微观结构的最小截面尺寸或者大小的平均尺寸。



1. 一种发泡物,其包括:具有至少一个外表面的聚合物泡沫基层,所述外表面在至少一个区域上具有由孔隙组成的多个整体发泡的不连续的表面微观结构,该微观结构具有至少一个大于 10 微米的尺寸,而形成泡沫的所述孔隙则具有小于该微观结构最小截面尺寸的平均截面尺寸。

2. 如权利要求 1 所述的发泡物,其中,所述微观结构最小的截面尺寸为宽度或者厚度尺寸,其为约 50 微米或者 50 微米以上,该微观结构具有通常 1000 微米的高度,所述泡沫的平均单元尺寸与所述最小截面尺寸之比为 0.75 或者 0.75 以下,所述聚合物至少部分是高熔融强度的聚丙烯,其在 190℃ 下具有在 25 到 60cN 之间范围内的熔融强度,并且所述基层沿至少一个方向取向。

3. 如权利要求 1 所述的发泡物,其中,所述最小截面尺寸为约 50 微米或者 50 微米以上的宽度尺寸,该微观结构具有通常 750 微米或者 750 微米以下的高度,所述泡沫的平均单元尺寸与所述最小截面尺寸之比为 0.5 或者 0.5 以下,所述聚合物至少部分是高熔融强度的聚丙烯,其在 190℃ 下具有在 30 到 55cN 之间范围内的熔融强度,并且所述基层沿至少一个方向取向。

4. 如权利要求 1 所述的发泡物,其中,所述泡沫的平均单元尺寸与所述最小截面尺寸之比为 0.75 或者 0.75 以下,而最小微观结构高度为 200 微米或者 200 微米以上。

5. 如权利要求 1 所述的发泡物,其中,所述泡沫的平均单元尺寸与所述最小截面尺寸之比为 0.5 或者 0.5 以下,而最小微观结构高度为 300 微米或者 300 微米以上。

6. 如权利要求 1 所述的发泡物,其中,所述微观结构具有 50 微米或者 50 微米以上的最小截面尺寸。

7. 如权利要求 1 所述的发泡物,其中,所述微观结构具有 200 微米或者 200 微米以上的高度。

8. 如权利要求 1 所述的发泡物,其中,所述微观结构具有 300 微米或者 300 微米以下的最大截面尺寸。

9. 如权利要求 1 所述的发泡物,其中,所述微观结构具有 200 微米或者 200 微米以下的最大截面尺寸。

10. 如权利要求 1 所述的发泡物,其中,所述基层是薄膜层。

11. 如权利要求 10 所述的发泡物,其中,所述泡沫具有从 5 到 50 微米范围内的单元尺寸和从 1 到 2 的单元尺寸多分散性。

12. 如权利要求 10 所述的发泡物,其中,所述微观结构具有钩状结构。

13. 一种一次性吸收物,其具有至少一个钩状封闭接头和相配合的纤维状结构,该钩状封闭接头包括具有至少一个外表面的聚合物泡沫基层,该外表面在至少一个区域上具有由若干孔隙组成的多个发泡的表面微观结构,所述微观结构具有至少一个 10 微米以上的尺寸,而形成泡沫的所述孔隙则具有小于该微观结构最小截面尺寸的截面尺寸,其中所述微观结构为钩状结构。

14. 如权利要求 13 所述的一次性吸收物,其中,所述钩状结构的高度为约 0.1 到 1.3 毫米。

15. 如权利要求 13 所述的一次性吸收物,其中,所述钩状结构的密度为 60 到 1600 钩/平方厘米。

16. 如权利要求 13 所述的一次性吸收物,其中,所述钩状结构具有钩柄部分和钩头部分。

一体发泡的微观结构物

技术领域

[0001] 本发明涉及制备具有由微蜂窝状聚合物泡沫形成的表面微观结构的挤出物。一般来说,聚合物泡沫包括聚合基体,其特征在于聚合物泡沫的密度低于聚合基体本身的密度。可以多种方式实现密度的减小,包括借助于在基体内建立充满气体的孔隙(例如,借助于发泡剂)。泡沫孔隙的尺寸小于微观结构尺寸。

背景技术

[0002] 为了提高标准蜂窝状发泡材料的机械性能,研制出了用于制造具有较大单元密度和较小单元尺寸的发泡塑料的微蜂窝工艺。例如,在美国专利 No. 4, 473, 665 中描述了这种工艺。该工艺使塑料材料在压力下预先浸渍在浓度均匀的气体中。然后,热力学不稳定性的突然引入使大量单元集结。例如,使材料预先浸渍在气体中,并在压力下将材料保持在它的玻璃化转变温度。然后突然使材料暴露在低压下,以使单元集结并促进单元生长到视所想要的最终密度而定的期望尺寸,从而制造出里面具有微蜂窝状孔隙、或者单元的发泡材料。然后迅速冷却或者淬火该材料,以保持这种微蜂窝状结构。这种技术易于增加单元密度,即每单位体积的母体材料的单元数量,并且易于制造出尺寸比标准蜂窝状结构中的单元小得多的单元。利用各种热塑性和热固性的塑料所生产的微蜂窝状发泡材料易于具有在 3 到 10 微米之间范围内的平均单元尺寸、直至总体积的 50% 的孔隙率和约为每立方厘米的母体材料 10 亿个孔隙的最大单元密度。

[0003] 在美国专利 No. 4, 761, 256 也描述了微蜂窝状发泡塑料材料,该专利文献描述了一种由充满惰性气体的塑料材料制成的幅材。在发泡台上再加热该幅材,以促进发泡,发泡过程的温度和持续时间在产生幅材之前受到控制,以生产出所想要的性能。该工艺旨在为以连续方式生产发泡塑料材料而提供。公开了这种发泡材料中的单元尺寸的直径在 2 到 9 微米之间的范围内。

[0004] 美国专利 No. 5, 334, 359 描述了可以具有更小的、例如 1.0 微米或者 1.0 微米以下的单元尺寸的发泡材料。这种材料还被认为具有较宽范围的孔隙率百分比,从非常高的、直至 90% 或者 90% 以上的孔隙率(低材料密度)到非常低的、低到 20% 或者 20% 以下的孔隙率。

发明内容

[0005] 在第一方面中,本发明涉及一种包括具有带表面微观结构的表面的聚合物泡沫的物品。该表面微观结构具有至少一个 10 微米或者 10 微米以上、优选的是 50 微米或者 50 微米以上的大小或者尺寸,并且优选地具有约 300 微米或者 300 微米以下、优选的是 200 微米或者 200 微米以下的最大大小(除非它是连续的、肋状的结构),且通常具有 1000 微米或者 1000 微米以下、优选的是 750 微米或者 750 微米以下的高度和 200 微米或者 200 微米以上、优选的是 300 微米或者 300 微米以上的最小高度。所述发泡物可以以多种形状提供,包括杆形、圆柱形、板状等等。在以板状形式提供的泡沫的优选实施例中,所述泡沫具有一对

主要表面,其中一个或者两个主要表面可具有表面微观结构。泡沫衬里和微观结构包括多个空腔,这些空腔具有基本小于微观结构的最小截面尺寸或者大小的平均尺寸。该泡沫可由已知的发泡剂形成。

附图说明

- [0006] 图 1 是用于形成根据本发明的挤压发泡的钩带的第一方法的示意图;
- [0007] 图 2 是在形成根据本发明的钩带中所使用的另一方法的示意图;
- [0008] 图 3 是用于形成根据本发明的挤压钩带的第二方法的示意图;
- [0009] 图 4 是由图 3 所示方法形成的钩状紧固件的放大的透视图;
- [0010] 图 5 是由诸如图 1 和图 2 所示方法形成的发泡钩的截面的显微照片;
- [0011] 图 6 是由诸如图 1 和图 2 所示方法形成的发泡钩的截面的显微照片的反例;
- [0012] 图 7 是由诸如图 3 所示方法形成的发泡钩的显微照片;
- [0013] 图 8 是由诸如图 3 所示方法形成的发泡钩的显微照片;
- [0014] 图 9 是使用根据本发明的可透气钩状紧固件的一次性衣物的透视图;
- [0015] 图 10 是使用根据本发明的钩状部件的一次性衣物的透视图;
- [0016] 图 11 是使用根据本发明的钩状部件的一次性衣物的透视图;
- [0017] 图 12 是使用根据本发明的钩状部件的女性卫生用品的透视图;
- [0018] 图 13 是作为自接合结构的本发明的可透气钩状紧固件;
- [0019] 图 14 是被作为身体裹带使用的本发明的可透气钩状紧固件;
- [0020] 图 15 是被作为身体裹带使用的本发明的可透气钩状紧固件。

具体实施方式

[0021] 泡沫形状由所使用的模和 / 或模型表面的形状控制。尽管可以生产出多种形状,但是泡沫一般被生产成连续的或者不连续的、具有表面微观结构的板状。

[0022] 还可以使用借助于单螺杆、双螺杆或者前后串列的挤出系统的挤出工艺,利用发泡剂来形成泡沫,例如,物理发泡剂或者化学发泡剂。挤压的温度及压力条件优选地足以使聚合材料和发泡剂保持为均匀的溶体或者分散体。优选的是,聚合材料在不高于纯聚合物的熔融温度之上 30℃ 的温度下离开挤压机并且发泡,从而生产出想要的性能,诸如均匀性和 / 或小单元尺寸。当使用诸如 CO₂ 的物理发泡剂时,聚合物初始通常被保持在熔融温度之上。接着将物理发泡剂(优选地处于超临界状态)注入熔融的聚合物(或者以其它的方式与聚合物混合),并在挤压机中使该熔融混合物优选地冷却至小于聚合物的熔融温度或者 T_g 温度之上 50℃ (T < T_m (或 T_g) + 50℃) 的离开温度,同时使压力保持在 1000psi (13.8MPa) 或者 1000psi 以上,优选的是 30℃,同时使压力保持在 2000psi 或者 2000psi 以上。在这种条件下,聚合物 / 发泡剂通常保持单相态。当熔融混合物通过模时,熔融物发泡并膨胀,生成带有优选地小的、均匀的单元尺寸的泡沫。在使用化学发泡剂时,发泡剂被添加到聚合物中,混合、加热到聚合物的 T_m 温度之上的温度,以保证紧密混合,并进一步加热到化学发泡剂的活化温度,导致生成气体。在挤压机中,熔融混合物优选地以与用于物理发泡剂类似的方式冷却。通常在聚合物达到熔融 (T_m) 态之前将液态的或者固态的化学发泡剂添加到该聚合物中。

[0023] 超临界流体发泡剂可被定义为这样一种材料,这种材料被保持在超过临界温度的温度和超过临界压力的压力下,从而使材料处于超临界流体状态下。在这种状态下,超临界流体具有实际上使它既作为气体又作为液体的性能。从而,在超临界状态下,流体具有液体的溶解性能,但是其表面张力却显著小于液体的表面张力,从而使流体能容易得多地扩散进入溶质材料中,如同气体的性质的一样。例如,已知二氧化碳(CO₂)能在它的温度超过31℃并且压力超过1100psi时处于超临界状态下。

[0024] 当泡沫直接从挤压模形成微观结构物时,本发明泡沫的聚合基体可以包括一种或者多种非晶质聚合物或者聚合物的混合物以及半晶质聚合物。聚合物可以是均聚物或者共聚物,包括无规共聚物和嵌段共聚物。非晶质共聚物具有 T_g 温度, T_g 一般是组合共聚物的玻璃化转变温度的平均值(视混合物中的每种聚合物的重量百分比而定)。合适的非晶质聚合物包括,例如聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、弹性体,诸如苯乙烯嵌段共聚物,例如苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯(SIS)、苯乙烯-乙烯/丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(SEBS),聚丁二烯、聚异戊二烯、聚氯丁烯、苯乙烯和二烯烃的无规共聚物和嵌段共聚物(例如,苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR)),乙烯-丙烯-二烯烃单体橡胶、天然橡胶、乙烯-丙烯橡胶、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PETG)。其它非晶质聚合物的例子包括,例如聚苯乙烯-聚乙烯共聚物、聚乙烯基环己烯、聚丙烯腈、聚氯乙烯、热塑性聚亚胺酯、芳族环氧树脂、非晶质聚酯、非晶质聚酰胺、聚丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)共聚物、聚苯醚合金、高抗冲击强度聚苯乙烯、聚苯乙烯共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、含氟弹性体、聚二甲基硅氧烷、聚酰亚胺、非晶质含氟聚合物、非晶质聚烯烃、聚苯醚、聚苯醚聚苯乙烯合金、含至少一种非晶质组分的共聚物以及它们的混合物。

[0025] 当通过与其中具有微观结构的模型表面相接触而形成微观结构物时,聚合物必须在从模中挤出后保持在熔融状态下。非晶质聚合物通常立即凝固,它不是这种工艺优选的。半晶质聚合物是优选的。例如,高、中、低以及线性降低的密度的聚乙烯、含氟聚合物、聚丁二烯、乙烯/丙烯酸共聚物、乙烯/醋酸乙烯酯共聚物、乙烯/丙烯共聚物、苯乙烯/丁二烯共聚物、乙烯/苯乙烯共聚物、乙烯/丙烯酸乙酯共聚物、离聚物和热塑性弹性体,诸如苯乙烯/乙烯-丁烯/苯乙烯(SEBS)、和乙烯/丙烯/二烯共聚物(EPDM)。优选的是聚烯烃,诸如聚丙烯或者聚乙烯,最优选的是高熔融强度的聚烯烃,诸如支化聚烯烃。这些高熔融强度的聚合物有助于将泡沫单元的生长控制在建立不连续微观结构所必需的、想要的范围内,而且如果需要的话,防止单元在表面微观结构形成塌陷。合适的半晶质材料包括聚乙烯、聚丙烯、聚甲基戊烯、聚异丁烯、聚烯烃共聚物、尼龙6、尼龙66、聚酯、聚酯共聚物、含氟聚合物、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯醇、聚乙烯氧化物、官能化聚烯烃、乙酸乙烯酯共聚物、可用的商标名为SURLYN(美国杜邦公司,威尔明顿,特拉华州)的金属中和的聚烯烃离聚物、聚偏二氟乙烯、聚四氟乙烯、聚甲醛、聚乙烯醇缩丁醛以及具有至少一种半晶质化合物的共聚物。优选的高熔融强度的聚合物是高熔融强度的聚丙烯,其包括含有50%重量或者50%以上重量、优选的是至少70%重量的聚丙烯单体单元的均聚物和共聚物,并且在190℃下具有25到60cN范围内的熔融强度。利用拉伸流变仪,在190℃下可以方便地借助于以0.030cc/sec的速率穿过具有2.1毫米直径、41.9毫米长度的毛细管挤出该聚合物;然后以恒定速率拉伸带,同时测量力,以便于将带拉伸到指定的伸长度。优选的是,聚丙烯的熔融强度在30到55cN范围内,如WO 99/61520所述。

[0026] 这种高熔融强度的聚丙烯通常可以由本领域已知的方法来制备。可以参照美国专利 No. 4, 916, 198, 该专利文献描述了借助于在受控氧气气氛中照射线性丙烯而制备出的一种具有链硬化伸长粘性的高熔融强度聚丙烯。其它可用的方法包括:将化合物添加到熔融聚丙烯中用以引入枝化和 / 或交联的方法, 诸如在美国专利 No. 4, 714, 716、Wo99/36466 以及 WO 00/00520 中所描述的方法。高熔融强度的聚丙烯还可以通过照射树脂而制备, 如美国专利 No. 5, 605, 936 所述。其它有用的方法包括形成双极分子重量分布, 如 JI Raukola 的文章“A New Technology To Manufacture Polypropylene Foam Sheet And Biaxial Oriented Foam Film”(VTT Publications 361, 芬兰技术研究中心, 1998) 和美国专利 No. 4, 940, 736 所述。

[0027] 总的来说, 能够发泡的聚丙烯可以只包括聚丙烯均聚物, 或者可以包括含有 50% 重量百分比或者 50% 重量百分比以上的聚丙烯单体物的共聚物。而且, 能够发泡的聚丙烯可以包括聚丙烯均聚物或者共聚物与除了聚丙烯均聚物或者共聚物之外的均聚物或者共聚物的混合物。特别有用的聚丙烯共聚物是聚丙烯和一个或者多个非聚丙烯单体的共聚物。聚丙烯共聚物包括从由乙烯、 C_3-C_8 α 烯烃和 C_4-C_{10} 二烯烃构成的组中选出的丙烯和烯烃单体的无规、嵌段以及接枝共聚物。丙烯共聚物还可以包括丙烯和从由 C_3-C_8 α 烯烃构成的组中选出的 α 烯烃的三元共聚物, 其中该三元共聚物的 α 烯烃的量优选地小于 45% 重量百分比。 C_3-C_8 α 烯烃包括 1- 丁烯, 异丁烯、1- 戊烯、3- 甲基 -1- 丁烯、1- 己烯、3, 4- 二甲基 -1- 丁烯、1- 庚烯、3- 甲基 -1- 己烯等。 C_4-C_{10} 二烯烃的例子包括 1, 3- 丁二烯、1, 4- 戊二烯、异戊二烯、1, 5- 己二烯、2, 3- 二甲基己二烯等。

[0028] 如果使用了高熔融强度聚合物, 则可以在高熔融强度聚合物中添加少量 (小于 50% 重量) 的非晶质聚合物。合适的非晶质聚合物包括, 例如聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、弹性体, 诸如苯乙烯类嵌段共聚物, 例如苯乙烯 - 异戊二烯 - 苯乙烯 (SIS)、苯乙烯 - 乙烯 / 丁烯 - 苯乙烯嵌段共聚物 (SEBS)、聚丁二烯、聚异戊二烯、聚氯丁烯、乙烯和二烯烃的无规和嵌段共聚物 (例如苯乙烯 - 丁二烯橡胶 (SBR))、乙烯 - 丙烯 - 二烯烃单体橡胶、天然橡胶、乙烯 - 丙烯橡胶、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PETG)。非晶质聚合物的其它例子包括, 例如聚苯乙烯 - 聚乙烯共聚物、聚乙烯基环己烯、聚丙烯腈、聚氯乙烯、热塑性聚亚胺酯、芳族环氧树脂、非晶质聚酯、非晶质聚酰胺、聚丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯 (ABS) 共聚物、聚苯撑氧化合金、高抗冲击强度聚苯乙烯、聚苯乙烯共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、含氟弹性体、聚二甲基硅氧烷、聚醚酰亚胺、非晶质含氟聚合物、非晶质聚烯烃、聚苯撑氧化物、聚苯撑氧化聚苯乙烯合金、含至少一种非晶质组分的共聚物以及它们的混合物。

[0029] 除了高熔融强度聚丙烯之外, 泡沫层可以含有其它添加的组分, 诸如染料、特定材料、着色剂、紫外线吸收材料、无机添加剂等。有用的无机添加剂包括玻璃纤维、 TiO_2 、 $CaCO_3$ 、云母或者诸如硅灰石的高长径比的粘土。

[0030] 物理发泡剂或者化学发泡剂可以增塑, 即降低聚合材料的 T_m 和 T_g 。在添加了发泡剂的情况下, 熔融混合物可以在低于其它方式所需温度相当多的温度下加工并发泡, 而且在一些情况中, 可以在聚丙烯的熔融温度之下的温度下加工。较低的温度能够允许泡沫冷却并稳定 (即达到足够固化的温度点, 以阻止单元进一步生长, 并产生出更小和更均匀的单元尺寸)。

[0031] 在本发明中有用的物理发泡剂可以是在泡沫离开模所处的温度和压力下呈蒸气的任何材料。可将物理发泡剂引入,即以气体或者超临界流体的形式注入聚合材料中。可使用诸如戊烯、丁烯的易燃发泡剂以及其它有机物,但是例如二氧化碳、氮气、水、 SF_6 、一氧化二氮、氩气、氦气、诸如氙气的惰性气体、空气(氮气和氧气的混合物)的不易燃、无毒、不减少臭氧的发泡剂以及这些物质的混合物是优选的,因为它们比较易用,例如较少的环境和安全问题。其它合适的物理发泡剂包括,例如氢氟碳(HFC)、氯氢氟碳(HCFC)和全部或者部分氟化的醚。

[0032] 化学发泡剂在低于其活化温度的温度下被添加到聚合物中,而且一般在引到挤压机之前在室温下被添加到聚合物中。接着,搅拌该发泡剂,以使发泡剂在未活化状态下、在聚丙烯的熔融温度之上、但是在化学发泡剂的活化温度之下遍布聚合物。一旦弥散开,就可以借助于将发泡剂加热到发泡剂的活化温度之上的温度来使该化学发泡剂活化。通过分解(例如,诸如偶氮甲酰胺的放热化学发泡剂)或者反应(例如,诸如重碳酸钠-柠檬酸混合物的吸热化学发泡剂),发泡剂的活化释放出气体,诸如 N_2 、 CO_2 和/或 H_2O ,但单元的形成则受到系统温度和压力的抑制。有用的化学发泡剂一般在 140°C 或者 140°C 以上的温度下活化。

[0033] 化学发泡剂的例子包括合成的偶氮基、碳酸盐、酰肼基的分子,包括偶氮二酰胺、偶氮二异丁腈、苯磺酰肼、4,4'-苯酚磺酰-氨基脲,p-甲苯磺酰-氨基脲,偶氮二羧酸钡,N,N'-二甲基-N,N'-二硝基对苯二酸酰胺以及三肼基三嗪。这些物质的具体例子是 Celogen OT(4,4'-氧双苯磺酰肼)。其它化学发泡剂包括吸热反应材料,诸如重碳酸钠/柠檬酸混合物等释放出二氧化碳的材料。具体例子包括 Reedy 国际公司的 SAFOAM 产品。

[0034] 在使用化学发泡剂或者物理发泡剂的情况下,当熔融混合物通过成型模离开挤压机时,混合物暴露于低得多的大气压力下,导致发泡剂(或者其分解产物)膨胀。这导致形成单元,引起熔融混合物发泡。当熔融混合物的离开温度处于纯聚合物的 T_m 温度之上 50°C 、或者低于此温度时,聚合物的 T_m 温度随着发泡剂离开溶体而升高,造成聚丙烯结晶,继而在几秒内或者更常见的是几分之一秒内阻止泡沫单元生长和聚结。这优选地造成在聚合材料中形成小而均匀的孔隙。当离开温度不高于纯聚合物的 T_m 温度之上 50°C 时,聚合物的延伸粘性随着发泡剂离开溶体而增加,并且聚丙烯迅速结晶。当使用高熔融强度聚合物时,延伸变厚现象是特别明显的。这些因素在几秒内或者更常见的是在几分之一秒内阻止了泡沫单元的生长和聚结。优选的是,在这些条件下,在聚合材料中出现了小而均匀的单元的形成。当离开温度超过纯聚合物的 T_m 温度之上 50°C 时,冷却聚合材料可能会花费较长时间,造成单元生长不均,不阻止单元生长。除了使 T_m 升高之外,还可能会在发泡剂膨胀时出现绝热的泡沫冷却。

[0035] 引入发泡聚合物混合物中的发泡剂的量通常被选择成产生具有超过10%、优选的是超过20%孔隙量的泡沫,通过密度的减小而测得: $[1 - \text{泡沫密度} / \text{纯聚合物密度}] \times 100$ 。总的来说,较大的泡沫孔隙量减小了泡沫密度、重量以及用于随后最终使用的材料成本。

[0036] 优选的是,形成的泡沫诸如通过在 α 转变温度之上且在聚合基体(例如,聚丙烯)的熔融温度之下的温度下沿单轴方向或者沿相互垂直的双轴方向拉伸取向。总的来说,在双轴向拉伸中,先沿一个方向拉伸膜,然后沿垂直于第一方向的第二方向拉伸膜。然而,如

果希望的话,也可以在两个方向同时拉伸。如果想要双轴向取向,则优选的是使泡沫同时取向,而不是使泡沫沿两个主轴向顺次取向。在现有的顺次取向工艺中,借助于拉幅设备先在一组转辊上沿挤压方向拉伸膜,然后沿膜横向拉伸。或者,在拉幅设备中泡沫可以沿加工方向和横向方向拉伸。泡沫可以沿一个或者两个方向拉伸,对于双轴方向拉伸是 3 到 75 倍的总拉伸比 (MD×CD),或者对于单轴向拉伸是 1 到 10 倍的拉伸比。通常较大的取向是利用小单元尺寸的泡沫获得的,具有大于 100 微米的单元尺寸的泡沫不能容易地沿双轴向大于 20 倍的取向,而具有 50 微米或者 50 微米以下的单元尺寸的泡沫则可被拉伸成直至 75 倍的总拉伸比。另外,在拉伸后,具有较小平均单元尺寸的泡沫体现出较大的拉伸强度和抗断裂的延伸性。

[0037] 泡沫的最终厚度部分地将由挤压厚度、取向角度以及任何附加的工艺确定。本发明提供了比通常借助于现有工艺获得的厚度更薄的泡沫。大多数泡沫由单元尺寸限定厚度。在本发明中,与取向结合的小单元尺寸(100 微米或者 100 微米以下)允许泡沫板厚度在 25 微米到 1000 微米之间,而 25 微米到 100 微米的泡沫板是容易制备的。在获得柔软舒适的衬里时,具有微观结构的钩状结构是特别想要的,这种结构可以在可能会或者想要接触活动穿戴者(例如,人)的多种应用中使用。

[0038] 具体而言,具有微观结构钩的发泡钩可作为封闭接头与诸如尿布的一次性吸收物品一起使用,其接触柔软,而且由于它珍珠般的外表因而有令人愉悦的美感。钩状带或者接头可能会与敏感表面接触的其它应用将包括医用绷带、运动裹带、头带、产品包装和妇女卫生用品。合适的衬里可具有从 10 到 2000Gurley 单位、优选的是从 10 到 200Gurley 单位的柔软度。

[0039] 优选的是,泡沫可具有 2 到 100 微米、优选的是 5 到 50 微米的单元尺寸。可选的是,或者另外的是,泡沫可具有从 1.0 到 2.0 的、优选的是从 1.0 到 1.5、更优选的是从 1.0 到 1.2 的多分散性的单元尺寸分布。

[0040] 聚合物泡沫表面微观结构通常具有至少一个约 10 微米或者 10 微米以上、优选的是 50 微米或者 50 微米以上的截面大小,而且如果是不连续的微观结构,而不是连续的或者间断的肋或者类似物,则微观结构可具有约 300 微米或者 300 微米以下、优选的是 200 微米或者 200 微米以下的最大大小;1000 微米或者 1000 微米以下、优选的是 750 微米或者 750 微米以下的最大高度和 200 微米或者 200 微米以上、优选的是 300 微米或者 300 微米以上的最小高度。微观结构的大小通常被认为是微观结构从一个表面到相对或者相反表面或者接触面(例如,微观结构的联接在衬里上的基底)的尺寸,可以是宽度、高度或者厚度尺寸,或者是微观结构某部分上的某个其它的尺寸。

[0041] 微观结构的最小截面尺寸通常是 10 微米或者 10 微米以上。最小截面尺寸通常将微观结构的尖端排除在外,而且通常是在距尖端 10 微米或者 10 微米以上距离的地方测得的。最小截面尺寸通常可以是任何大小,诸如长度、宽度或者高度尺寸,或者是从微观结构的一个表面或者面到相对表面或者面的最短距离的任何其它大小。微观结构的高度通常是 1000 微米或者 1000 微米以下,优选的是 750 微米或者 750 微米以下。平均泡沫单元尺寸与最小截面尺寸之比为 0.75 或 0.75 以下,优选的是 0.5 或者 0.5 以下。发泡物可以多种形状提供,包括杆状、圆柱状、板状等。优选的是,泡沫以板状形式提供,这种泡沫具有一对主要表面,其中一个或者两个主要表面可具有表面微观结构。泡沫衬里和微观结构都包括多

个孔隙,这些孔隙具有基本小于微观结构最小截面尺寸或者大小的平均尺寸。

[0042] 借助于共挤出工艺,泡沫还可以包括多层结构中的至少一层,由此泡沫与至少一种其它材料共同挤出,该材料可以是发泡或者不发泡材料。例如,泡沫可以包括一些或者所有的带有不发泡衬里的表面微观结构,或者相反的,泡沫可以包括一些或者所有的带有不发泡表面结构的衬里。

[0043] 共挤出工艺可以被用来制造包括两层或者两层以上的泡沫材料。多层材料或者物品可以通过使模装备例如多层进料砧板的合适的进料砧板而制造出,或者通过使用多叶片或者多歧管模,诸如可从 Cloeren 公司 (Orange, 德州) 买到的 3 层叶片模。具有多个相邻泡沫层的材料或者物品可以由包括相同或者不同材料的泡沫层制成。本发明的泡沫物可以包括一个或者多个内和 / 或外泡沫层。在这种情形中,各挤出的发泡材料可以使用上述挤压方法中的一种来加工,其中熔融混合物被供应到多层进料砧板或者多歧管模上的不同入口中,并在离开模之前集合在一起。多层泡沫通常以与上述挤出工艺相同的方式发泡。多层工艺还可以被用来将本发明的泡沫与其它类型的材料挤压在一起,诸如不发泡聚合材料以及任何其它种类的聚合材料。在制造多层物品时,优选的是使用具有相似粘性并提供层间粘合的材料来形成相邻层。

[0044] 如果将相邻层的材料加热到相当不同的温度,则可以在直到刚好在材料离开模之前用模使不同的材料热隔离,例如,在美国专利 No. 5, 599, 602 中描述的模。这能够减小或者消除接触不同材料的消极效果,诸如使泡沫熔合或者塌陷,或者造成连续的单元膨胀集结。

[0045] 发泡熔融混合物还可以包括添加剂。合适的添加剂的例子包括增粘剂 (例如,松香脂、萘烯、苯酚以及脂肪族、芳族或者脂肪族和芳族碳氢合成树脂的混合物)、增塑剂 (除了物理发泡剂外)、成核剂 (例如,滑石、硅或者 TiO_2)、色素、燃料、增强剂、固体填充物、憎水或者亲水硅石、碳化钙、增韧剂、阻燃剂、抗氧化剂、细碎的聚合物颗粒 (例如,聚酯、尼龙或者聚丙烯)、玻璃熔珠、稳定剂 (例如,UV 稳定剂) 以及它们的混合物。

[0046] 在本发明中形成的优选微观结构是微观结构的钩。用连续的泡沫膜状薄膜衬里形成发泡的微观结构的钩状带的第一方法是在带有空腔的连续移动模型表面上通过模挤压发泡半晶质热塑性树脂。这通常是如图 1 所示的辊表面 3。通常在借助于利用辊隙的压力作用下挤压或者迫使熔融泡沫进入空腔 12 中。在图 1 所示的例子中,辊隙由挤压机的模 8 和辊 3 形成,但可选的是,聚合物可以在两个辊表面或者类似物之间被挤压。辊隙或者间隙足够使膜衬里 30 也在空腔上方形成。膜衬里优选地具有沿背面的光滑表面,但是也可以具有纹理化的或者粗糙的表面。形成的材料 20 具有从泡沫衬里 30 上突出的凸起或者钩状元件 28,其材料是借助于拾取设备 2 从模型表面上取下的。可以利用真空来抽空空腔,以便于更容易地将材料挤压进入空腔中。

[0047] 空腔 12 可以呈现最终的钩状元件形状,如例如在美国专利 No. 6, 174, 476 或者 6, 540, 497 中所描述的。在这个例子中,从连续的锥形钩状空腔中将大体连续的锥形钩以它最终的钩形式拉出,或者至少部分形成的钩状元件。而且,挤出带 20 可以是只有部分具有形成的钩状元件的泡沫幅材,或者如图 2 所示,未形成钩的元件形成凸起。这些凸起的尖端部分 26 (或者部分形成钩的元件的尖端) 可以随后形成所想要的最终的钩状元件 32。在优选的方法中,这将借助于采用加热和 / 或施加压力使尖端部分变形而完成。加热和施压如

果都使用了,则它们可以顺次或者同时施加。在优选的方法中,加热和施压被选择性地施加在辊隙 21 中的尖端部分 26 上。在此例子中,设有具有至少一个第一加热表面部件 22 和至少一个第二相对表面部件 24 的辊隙 21。该辊隙具有一间隙,其间隙具有由第一进入间隙宽度和第二端间隙宽度所限定出的压缩区。第一间隙宽度基本等于或者小于幅材的第一平均厚度。第二端间隙宽度小于第一幅材厚度,并且是辊隙 21 的最小间隙宽度。最终的钩状带在凸起 28 上形成了钩头 32。

[0048] 图 1 中显示了一种用图 2 所示的工艺形成具有一列直立凸起的泡沫的特别合适的方法。预定的发泡热塑性树脂的进给流借助于传统的装置进给到使树脂熔化并将加热树脂移动到模 8 的挤压机 6 中。模 8 在模型表面 3 上挤出宽带状的树脂,例如,具有一列以细长孔的形式的模型空腔 12 的圆柱体。这些孔或者模型空腔优选地呈以直空腔的形式(即,只沿长度方向的一个轴向)。模型空腔可以连接在真空系统(未示出)上,以促进树脂流入模型空腔中。该方法可能需要刮刀或者小刀来除去在模型圆柱体的内表面中挤出的过多材料。模型空腔 12 优选地终止于具有用于使液体树脂进入的开口端和封闭端的模型表面上。在此例子中,可利用真空来在进入模 8 之前至少部分抽空模型空腔 12。模型表面 3 优选地匹配模 8 的表面,它们相接触,用以防止过量树脂被挤出来,例如,挤出到模的侧面边缘上。在借助于诸如剥离辊 2 将一体形成的衬里和直立形成的柄从模型表面剥去之前,模型表面和空腔可以气冷或者水冷,或者类似地冷却。该方法提供了幅材 20 的衬里 30,其具有一体形成的、由热塑性材料制成的直立柄或者钩 28。或者,直立柄可以借助于挤压成型或者其它已知技术在预先形成的衬里或者类似的上面形成。

[0049] 更具体地描述图 2 的工艺,加热的研光辊 22 与从衬里 30 向上凸起的钩柄 28 的远端 26 的预定部分相接触,从而形成遮盖的钩头 32。辊温度使其将能容易地使远端 26 在由压缩区 38 中的辊隙所产生的压力下变形,而不会使树脂粘到辊 22 的表面上。辊 22 的表面可涂上抗高温的剥离涂层,以便于允许高温和/或柄尖端或者远端 26 与加热辊 22 之间较长时间的接触。

[0050] 钩通常具有一致的高度,优选地具有从约 0.10 到 1.3 毫米的高度,且更优选地具有从约 0.2 到 0.5 毫米的高度。遮盖钩柄在衬里上具有每平方厘米从 60 到 1600 钩的密度,在一个优选实施例中具有每平方厘米从约 100 到 700 钩的密度。在有遮盖钩的情况下,钩柄部分优选地具有从约 0.07 到 0.7 毫米且更优选地从约 0.1 到 0.3 毫米邻近钩头的直径。遮盖钩头在至少一侧、优选地在两侧或者多侧径向地突出超过钩柄的基底部分,优选地平均超过约 0.01 到 0.3 毫米,而更优选地平均超过 0.02 到 0.25 毫米,并且在它们的外表面和内表面之间(即沿平行于钩柄轴线方向测得的)优选地具有从约 0.01 到 0.3 毫米、优选地从约 0.02 到 0.1 毫米的平均厚度。遮盖钩头优选地具有从 1.5 : 1 到 12 : 1、且更优选地从 2.5 : 1 到 6 : 1 的平均直径(即钩柄和遮盖钩头轴线径向测得的)与遮盖钩头平均厚度之比。

[0051] 对于大多数钩-环应用,在钩带的整个表面区域上钩应当被分配得基本均匀,通常是方形、交错的或者六角形的排列。对于具有钩环结合体的应用,钩优选地被分布得防止在接合时侧向滑动。

[0052] 图 3 中示意性地示出了用于形成诸如图 4 所示的、具有钩的发泡钩带的第二方法。总的来说,该方法包括先通过具有例如由放电加工形成的开放切口的模 52 从挤压机 51 中

挤出发泡热塑树脂的带 50, 带 50 的形状被设置成形成具有基底和细长间隔肋的带 50, 所述肋从具有所要形成的钩状部分或者部件的横截面形状的基底层的上表面凸出。在用切割机 58 在沿肋长度的间隔位置横向地割开或者切开肋 (而不是基底层)、以形成断续部分的肋 (所述肋具有与要形成的钩状部分的所想要的厚度相对应的长度) 后, 通过装满冷却液 (例如, 水) 的淬火桶 56, 绕辊 55 牵拉带 50。任选的是, 可以在切割前拉伸带, 以向形成肋的聚合物提供进一步的分子取向, 并且 / 或者减小了肋和割开肋形成的钩状部件的尺寸。切割机 58 可使用诸如往复式或者转动刀片、激光、或者水力驱动的任何现有装置来切割, 但优选地是, 切割机使用以相对于肋的长度约 60 到 80 度的角定向的刀片来切割。

[0053] 在切割肋之后, 带 50 的基底以至少 2 : 1 的拉伸比、优选的是约 4 : 1 的拉伸比被纵向拉伸, 优选地在第一对夹辊 60 和 61 与第二对夹辊 62 和 63 之间以不同的表面速度驱动。可选的是, 带 50 还可以横向拉伸, 以提供对基底的双轴向取向。辊 61 优选地被加热, 用以在拉伸之前加热基底, 而辊 62 优选地被冷却, 用以稳定拉伸的基底。拉伸造成肋切割部分之间产生间距, 然后所述肋切割部分变成了用于完成的钩状紧固件部分 70 的钩状部分或者部件 74。

[0054] 现在参照图 4 和 5, 钩状紧固部分 10 包括薄、坚固、柔软的膜状的发泡衬里 11, 其具有大体平行的上和下主表面 12 和 13 以及从衬里 11 的至少上表面凸起的多个间隔的钩状部件 14。衬里可以具有平的表面或者表面特征, 该特征对于抗撕裂或者增强是想要的。钩状部件 14 各包括一端联接在衬里 11 上且优选地具有朝衬里变宽的锥形部分的钩柄部分 15, 用以提高钩与衬里 11 在它们接合处的固定强度和断裂强度; 和该钩柄部分 15 与衬里 11 相对一端的钩头部分 17。钩头部分 17 的侧面可以与钩柄部分 15 相对两侧的侧面相平齐。钩头部分 17 具有在一侧或者两侧突出超过钩柄部分 15 的钩接合部分或者臂部。钩状部件具有相对钩柄部分 15 的圆整表面, 以帮助钩头部分 17 进入环形紧固部分中的环之间。钩头部分 17 还具有在钩柄部分 15 和钩头部分 17 在衬里 11 上方突出的表面之间接合处的横向圆柱形凹入表面部分。泡沫单元尺寸基本小于微观结构钩状元件的最小截面大小。图 6 是由具有大于钩状部件 65 的最小截面长度的单元尺寸范围的泡沫形成的钩状紧固部分 64 的实施例。钩头 68 形成奇怪的形状, 或者不存在。衬里 61 不规则, 其上和下表面 62 和 63 不相平行, 而且其厚度具有明显变化。

[0055] 在某些应用中, 已发现非常小的钩密度是想要的。例如, 采用相对较大面积的、由发泡钩状紧固件制成的柔性钩状紧固件或者补片, 在钩被用来联接小厚度无纺布物时, 每平方厘米小于 100 的、优选的是小于 70 的、甚至是小于 50 的钩密度是想要的。已发现这种小间距提高了各个钩状元件的钩住效率, 特别是相对于作为环状产品使用的低成本且通常无效的无纺布物材料。借助于合适地选择形成基底层的聚合物和 / 或借助于拉伸泡沫基底层, 使其厚度减小至 100 微米到 25 微米的优选范围内, 钩状接头或者补片还做得柔软。双轴取向还将钩密度减小至用于大面积钩状紧固件的想要的范围内。

[0056] 在大面积紧固件被用在衣物类应用上时, 诸如尿布或者类似的, 其在两个接合区之间提供了稳定性。合适的大面积紧固件将具有 5 到 100cm²、优选的是 20 到 70cm² 的表面面积。

[0057] 在使大面积 (非标准尺寸) 紧固件向前或者向后以便与物品的外表面接合时, 非标准尺寸紧固件能够紧固在物品外表面的任意部分中。这样, 如果衣物可以与紧固件在某

一最小程度下接合,则能够消除对特定联接区或者目标联接区的需要。由于紧固件的尺寸,大面积还保证了牢固闭合。如此,本发明大面积的发泡钩状紧固件可以潜在地消除对位于衣物或者物品的透气衬里上的单独环形组件或者其它“配合”紧固组件的需要。加大尺寸的大面积紧固件还可以消除对可能会需要来稳定物品或者衣物的重叠区的辅助紧固件或者粘结区域(诸如被动粘结)的需要。

[0058] 通过消除对用于稳定例如前腰区和后腰区的紧固系统的额外粘结点或者多个紧固件的需要,使用大面积的紧固件减小了制造诸如吸收物品的衣物的复杂度。额外的粘结点或者额外的紧固件增加了制造过程的复杂度。

[0059] 具体而言,大面积的钩状紧固件能够直接接合具有相对较小厚度的无纺布物的尿布外表面,而不需要昂贵的环状补片。由于大接触面积和联接面积建立了更稳定的衣物封闭件,因而大面积的柔性钩状紧固件还可以防止无意中打开封闭件。非标准尺寸钩状紧固件还可以被用在预先紧固的套穿衣物上,由于它的大面积接触而使衣物适于稳定的包装及随后的使用。

[0060] 图 9-图 12、图 14 和图 15 中示出了用于这种低钩密度的大面积钩状紧固元件的合适用途的例子,如钩状接头或者补片。在图 9 中,大面积发泡紧固接头被联接在可透气的载体基片 92 上,诸如无织幅材,其被联接在本领域已知的尿布 90 上。该紧固接头可以具有从 5 到 100cm²、优选的是 20 到 70cm² 的尺寸,并且可被直接联接在形成尿布 90 外罩的厚度小的无纺布物 94 上。一般来说,这种厚度小的无纺布物将是纺丝粘合的幅材、经梳毛机梳过的或者空气沉降的粘结的幅材、射流喷网法幅材或者类似的。图 10 是这种用于尿布 95 的紧固接头式结构变化,其中钩状接头 96 被直接粘结在尿布 95 上、或者在尿布耳部的切口部分上、或者在边缘区上。图 11 是与提拉式尿布设计 97 一起使用的大面积钩状接头 98 的另一实施例。在该实施例中,钩状接头 98 将与位于提拉式尿布的相对面上的合适配合区 99 相接合。当然,这两个元件可以对调。在这两种情况下,配合区可以用来形成尿布的无纺布物外罩的无纺布物,或者是无纺布物的可使流体透过的顶片。图 12 是本发明钩状材料被作为女用卫生物品 100 上的大面积补片 101 使用的一个实施例。该补片可以被作为内衣的主联接元件使用,或者可以在联接护翼 102 上设置辅助联接元件 103。作为大面积补片使用的低钩密度元件还可以被用在尿布上,其中补片可以形成尿布外罩的一部分或者全部。

[0061] 图 13 是具有环形材料 85 的大面积紧固件 80 的实例,该环形材料 85 位于与具有钩状元件的表面相对的表面上。环是织物或者无纺布物类型的环,并且可以借助于粘结料 82 而敷在大面积钩状紧固件 80 的衬里 81 上,粘结料 82 可以是粘合剂、热粘结、压力粘结或者超声波粘结以及它们的组合。

[0062] 这种类型的自接合紧固件 31 可被用作裹带 33,例如如图 14 所示,作为运动裹带使用。这种自接合紧固件还可以被作为用于诸如产品的物品的包装使用,其中柔软将是有利的。图 15 显示为医用绷带的自接合紧固件 46,如果想要,则该紧固件 46 可以与吸收垫 44 一起使用,或者,如果环形织物能够吸收,则使用吸收垫可以是可选的。

[0063] 测试方法

[0064] 135 度剥离测试

[0065] 135 度剥离测试被用来测量将机械紧固钩状材料试样从环形紧固材料试样上剥离所需要的力的大小。借助于使用双面涂有粘合剂的胶带,将一片 5.1cm×12.7cm 的环形测

试材料牢固地放在 5.1cm×12.7cm 的钢板上。环形材料被放在该钢板上,使得其横截面平行于钢板的长边。切割要测试的 1.9cm×2.5cm 大小带的机械紧固件,使其长边沿幅材的加工方向。将 2.5cm 宽的导纸器联接在钩状带一端的光滑一面上。

[0066] 然后,将该钩状带放置在环的中心,使得在带和环形材料之间有 1.9cm×2.5cm 的接触面积,并使带的前边缘沿着钢板的长度。然后,使用 1000 克重的卷辊,在每分钟约 30.5cm 的速率下借助于手沿每个方向将带和环状材料叠层卷两次。然后将该试样放在 135 度剥离夹具中。将该夹具放进 Instron™1122 型拉力测试机的底部夹爪中。将导纸器的自由端放在该拉伸测试机的上部夹爪中。使用每分钟 30.5cm 的横梁速率和设在每分钟 50.8cm 的绘图速率的绘图记录仪来记录在钩状带被以 135 度的恒定角从环形材料上剥离下来时的剥离力。以克为单位记录下四个最高峰的平均值。以克/2.54cm 宽为单位报告将机械紧固带从环形状材料上取下所需要的力。对于每个钩状和环形材料的组合,最少进行 10 次测试,并对 10 次测试进行平均。

[0067] 环形材料‘A’被用来测量机械紧固钩状材料的性能。该环形材料‘A’为类似于美国专利 No. 5,616,394 的实例 1 所描述的制作的、可从 3M 公司买到的无纺布物环 KN-1971。展开材料并丢掉若干圈的材料,以使“新鲜的”材料暴露出来,在此之后,从材料供给辊处获得环状测试材料。所得的环状测试材料处于相对压缩的状态,在其可能会出现任何明显的再卷起之前,将该环状材料立即用在剥离测试中。

[0068] 135 度扭转剥离测试

[0069] 135 度扭转剥离测试被用来测量将机械紧固钩状材料试样从低光滑度环形紧固材料试样上剥离所需要的力的大小。切割要测试的 1.9cm×2.5cm 大小带的机械紧固件,使其长边沿幅材的加工方向。将 2.5cm 宽的导纸器联接在钩状带一端的光滑一面上。用以下步骤将钩状材料紧固在低光滑度环形材料上:将钩状材料钩侧向下地放在尿布的低光滑度的环形衬片材料上;将测得的 7.6cm×7.6cm、底表面上有中度粗砂纸的 4.1kg 重物放在钩状材料的顶部;使尿布牢固地保持平整,并且向右扭转重物 45 度,然后向左扭转 90 度,接着向右 90 度,然后向左 45 度,以使钩与衬片环形材料相接合。然后将重物取下,并使尿布保持紧对着直立安装在 Instron™1122 型拉力测试机的下部夹爪中的 135 度夹具的表面。将导纸器的自由端放在该拉伸测试机的上部夹爪中。使用每分钟 30.5cm 的横梁速率和设在每分钟 50.8cm 的绘图速率的绘图记录仪来记录在钩状带被以 135 度的恒定角从环形材料上剥离下来时的剥离力。以克为单位记录下四个最高峰的平均值,并以克/2.54cm 宽为单位报告。每个尿布上测试 10 个不同的位置,在表 4 中报告了 10 个位置的平均值。

[0070] 环形材料‘B’被用来测量机械紧固钩状材料的性能。环形材料‘B’为 3 号尺寸的 Loving Touch 尿布衬片的无纺布物面(即,向外的一侧)。

[0071] 密度和孔隙量

[0072] 使用 ASTM D792-86 测量幅材的密度。结合在发泡聚合物混合物中的发泡剂的量通常被选择用以产生具有超过 10%、优选的是超过 20% 的孔隙量的泡沫,通过密度减小测得:[1-泡沫密度与纯聚合物密度之比]×100。总的来说,较大的泡沫孔隙量减小了泡沫密度、重量以及用于随后最终用途的材料成本。

[0073] 硬度

[0074] 使用在 ASTM T543 中描述的 Gurley 硬度测试测量幅材的一致性或者硬度。

[0075] 不透明度

[0076] 使用 ASTM D1746 测量幅材的不透明度。

[0077] 单元尺寸和单元尺寸分布的多分散性

[0078] 使用装备了约 25X 放大倍率的放大镜头的莱卡显微镜来拍摄泡沫截面的光学显微照片。测量 20 个单元的尺寸,确定重量平均尺寸和数量平均尺寸。将重量平均尺寸与它们的数量平均尺寸之比作为单元尺寸分布的多分散性报告。

[0079] 钩密度

[0080] 使用装备了约 25X 放大倍率的放大镜头的莱卡显微镜来测量实例和对照实例的钩状材料的尺寸。将这些试样放在 x-y 活动台上,通过精确到微米的活动台的运动来测量。对每个尺寸进行最少 3 次重复,并对 3 次结果进行平均。在取向步骤之前以及之后都要测量基底膜的厚度和钩尾高度。

[0081] 实例 1

[0082] 使用类似于图 1 所示的设备来制作机械紧固钩状幅材。用 6.35 厘米的单螺杆挤压机 (24 : 1L/D),使用 135°C -216°C -177°C 的“驼峰”形料筒温度曲线和约 204°C 的模温度,挤压 49%聚丙烯 / 聚乙烯耐冲击共聚物 (7C06, 1.5MFI (熔体流动指数),Dow 化学公司,米德兰,美国密歇根州)、49%高熔融强度聚丙烯均聚物 (FH3400, Chisso 公司, 东京, 日本) 以及 2%化学发泡剂浓缩物 (FM1307H, 50%偶氮甲酰胺 /50% LDPE, Ampacet 公司, 塔利顿, 美国纽约州) 的混合物。发泡剂在挤压机的第二区中发生分解形成气态氮气。挤压物通过装备有具有由放电加工形成的开放切口的模唇的模被竖直向下挤压。在借助于模唇成型后,以 10.4 米 / 分的速度使挤出物在水箱中冷淬,同时水温被保持在约 16°C -20°C。所得到的结构发泡成其整体 (即基底膜层和直立钩尾) 都发泡。然后使幅材前进通过切割台,在切割台上以沿幅材的横向方向测得的 23 度角横向切割肋 (而不是基底层)。切口间隔为 254 微米。在切割肋之后,使幅材的基底在第一对夹辊和第二对夹辊之间以大约 3.5 比 1 的拉伸比纵向地拉伸,以使各个钩状元件进一步分开到大约 8 个钩 /cm。将第一对夹辊的上夹辊加热到 143°C,以使幅材在拉伸前软化。每厘米有约 10 排肋或者切钩。基底膜层具有约 230 微米的厚度。沿幅材截面测得的各个钩状元件的宽度为约 520 到 570 微米。泡沫单元的平均单元尺寸为 53 微米,多分散性指数为 1.08。图 5 中显示了该幅材的截面。

[0083] 实例 2

[0084] 除了只有基底膜层发泡之外,与实例 1 中的一样制作机械紧固钩状幅材。用 6.35 厘米的单螺杆挤压机 (24 : 1L/D),使用 135°C -216°C -177°C 的“驼峰”形料筒温度曲线和约 204°C 的模温度,挤压 49%聚丙烯 / 聚乙烯耐冲击共聚物 (C104, 1.5MFI (熔体流动指数),Dow 化学公司,米德兰,美国密歇根州)、49%高熔融强度聚丙烯均聚物 (FH3400) 以及 2%化学发泡剂浓缩物 (FM1307H) 的混合物,以形成基底膜层。100%的 C104 共聚物被用来形成不发泡的钩尾,其被用 3.8cm 单螺杆挤压机 (28 : 1L/D)、利用进给区 204°C 到最终区 232°C 的倾斜的料筒轮廓而挤出。将两个挤压机的熔融流供给三层共挤出进料板 (得克萨斯州 Orange 的 Cloeren 公司),其中第三层入口被堵住,以便于产生两层输出。砧板被安装在装备有与实例 1 中一样外形的模唇的 20cm 的模上。砧板和模被保持在 204°C。在借助于模唇成型后,以 10.4 米 / 分的速度使挤出物在水箱中冷淬,同时水温被保持在约 16°C -20°C。然后使幅材前进通过切割台,在切割台上以沿幅材的横向方向测得的 23 度角横向切割肋

(而不是基底层)。切口间隔为 254 微米。在切割肋之后,使幅材的基底在第一对夹辊和第二对夹辊之间以大约 3.5 比 1 的拉伸比纵向地拉伸,以使各个钩状元件进一步分开到大约 8 个钩/cm。将第一对夹辊的上夹辊加热到 143℃,以使幅材在拉伸前软化。每厘米有约 10 排肋或者切钩。基底膜层具有约 240 微米的厚度。沿幅材截面测得的各个钩状元件的宽度为约 305-356 微米。泡沫单元的平均单元尺寸为 61 微米,多分散性指数为 1.05。

[0085] 实例 3

[0086] 除了钩尾发泡而基底膜层不发泡之外,与实例 2 中的一样制作机械紧固钩状幅材。用 3.8 厘米的单螺杆挤压机 (28 : 1L/D),利用 135℃ -216℃ -177℃ 的“驼峰”形料筒温度曲线,挤压 49% C104 共聚物、49% 的 FH4300 聚丙烯和 2% 化学发泡剂浓度 (FM1307H) 的混合物,从而形成钩尾。使用 100% 的 7C06 耐冲击共聚物 (联合碳化物公司,丹伯里,美国康涅狄格州) 来形成不发泡的基底膜层,并用 6.35cm 单螺杆挤压机 (24 : 1L/D),利用进料区 204℃ 到最后区 232℃ 的倾斜料筒轮廓挤压该共聚物。将两个挤压机的熔融流供给三层共挤出进料板 (得州 Orange 的 Cloeren 有限公司),其中第三层入口被堵住,以便于产生两层输出。砧板被安装在装备有与实例 1 中一样外形的模唇的 20cm 的模上。砧板和模被保持在 204℃。在借助于模唇成型后,以 4.6 米/分的速度使挤压物在水箱中冷淬,同时水温被保持在约 16℃ -20℃。所得到的结构具有带直立钩尾的非发泡基底层,从顶部朝基底向下测量,该钩尾约 70% 的高度发泡。然后使幅材前进通过切割台,在切割台上以沿幅材的横向方向测得的 23 度角横向切割肋 (而不是基底层)。切口间隔为 305 微米。在切割肋之后,使幅材的基底在第一对夹辊和第二对夹辊之间以大约 3.5 比 1 的拉伸比纵向地拉伸,以使各个钩状元件进一步分开到大约 12 个钩/cm。将第一对夹辊的上夹辊加热到 143℃,以使幅材在拉伸前软化。每厘米有约 15 排肋或者切钩。基底膜层具有约 165-240 微米的厚度。沿幅材截面测得的各个钩状元件的宽度为约 200 微米。泡沫单元的平均单元尺寸为 50 微米,多分散性指数为 1.03。

[0087] 实例 4

[0088] 使用在美国专利 No. 5,845,375 中描述的缩微复制成型工艺和类似于图 1 中所示的设备制作机械紧固钩状幅材。用 6.35cm 单螺杆挤压机 (24 : 1L/D),利用 143℃ -232℃ -154℃ 的“驼峰”形料筒温度曲线和约 163℃ 的模温度,挤压 29% 的超低密度聚乙烯 (AFFINITY 8200, Dow 化学公司)、68% 的高熔融强度聚丙烯均聚物 (PROFAX PF814, Basell 公司,美国) 和 2% 的 FM1307H 化学发泡剂浓缩物的混合物。发泡剂在挤压机的第二区中发生分解形成气态氮气。挤出物以 4.3 米/分的线速度被竖直向下地挤压进入由硅橡胶覆盖的辊和钢辊形成的辊隙中。辊隙压力被控制在 1.1kg/cm² (15psi),而两个辊的温度被保持在 32℃。利用在美国专利 No. 5,792,411 中所描述的工艺,在密度为每平方厘米约 46 个空腔的辊表面上,硅橡胶覆盖的橡胶辊被加工成具有深度约 2300 微米的空腔。泡沫单元的平均单元尺寸为 58 微米,多分散指数为 1.07。小单元尺寸的发泡熔融物允许精确复制硅橡胶中的空腔,得到厚度约 1020 微米的发泡基底膜,该基底膜具有高度约 760 微米的不连续直立的发泡凸起。

[0089] 对照实例 C1

[0090] 除了没有由 98% 的 7C06 共聚物和 2% 的 FM1307H 发泡剂组成的混合挤压物中使用高熔融强度聚丙烯之外,类似于实例 1 做出机械紧固钩状幅材。缺少高熔融强度聚丙

烯导致挤出物中的泡沫单元尺寸明显变大,而且在明显特征变形的情况下,造成模唇外形的复制非常差。

[0091] 图 6 显示了幅材截面的任选的光学照片。

[0092] 下面的表 1 显示了幅材在切割和取向步骤之前的一些尺寸和性能。

[0093] 表 1

[0094]

实例	密度 (g/cm ³)	孔隙量 (%)	基底厚度 (微米)	钩尾高度 (微米)
1	0.518	40	229	592
2	0.603	32.5	241	442
3		10	203	546

[0095] 下面的表 2 显示了在切割和取向步骤之后幅材的一些尺寸和性能。

[0096] 表 2

[0097]

实例	密度 (g/cm ³)	基底厚度 (微米)	钩尾高度 (微米)	钩厚度 (微米)
1	0.444	109	541	254
2	0.442	97	648	254
3		74	439	305

[0098] 下面的表 3 显示了钩状材料的另外一些性能。

[0099] 表 3

[0100]

实例	135 度剥离强度 (g/cm)	135 度扭转剥离强度 (g/cm)	Gurley 硬度 (mg)	不透明度 (%)
1		43	16	49.6
2			10	
3	44	45		

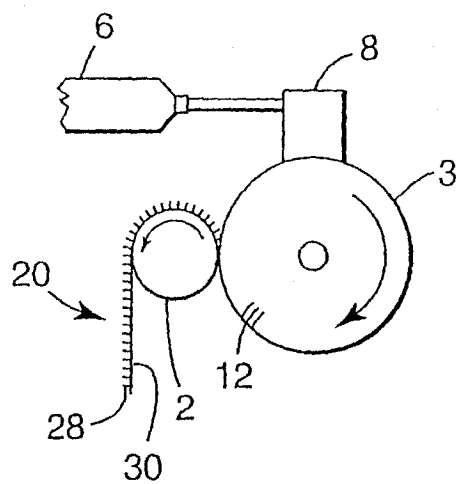


图1

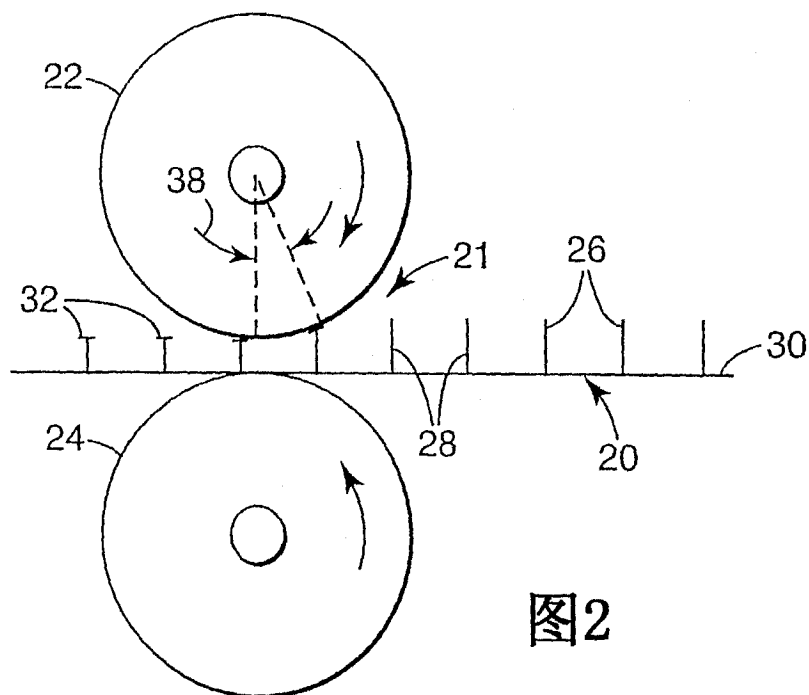


图2

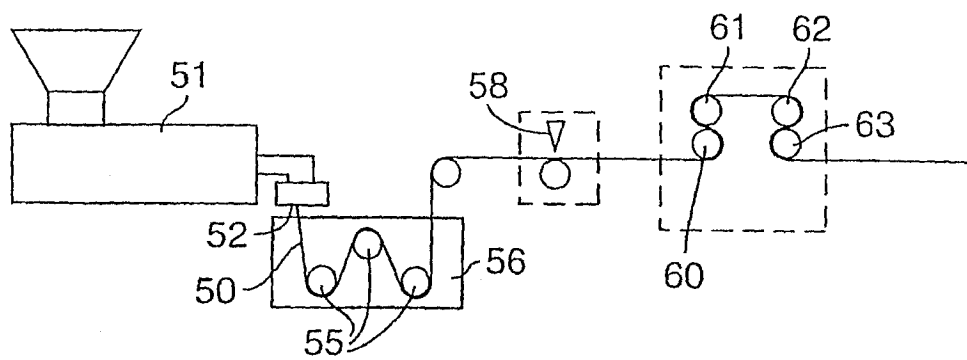


图3

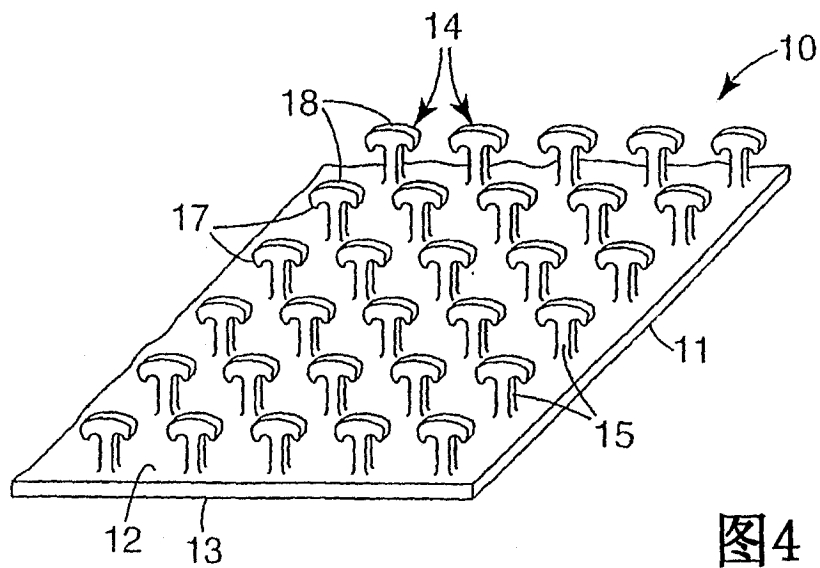


图4

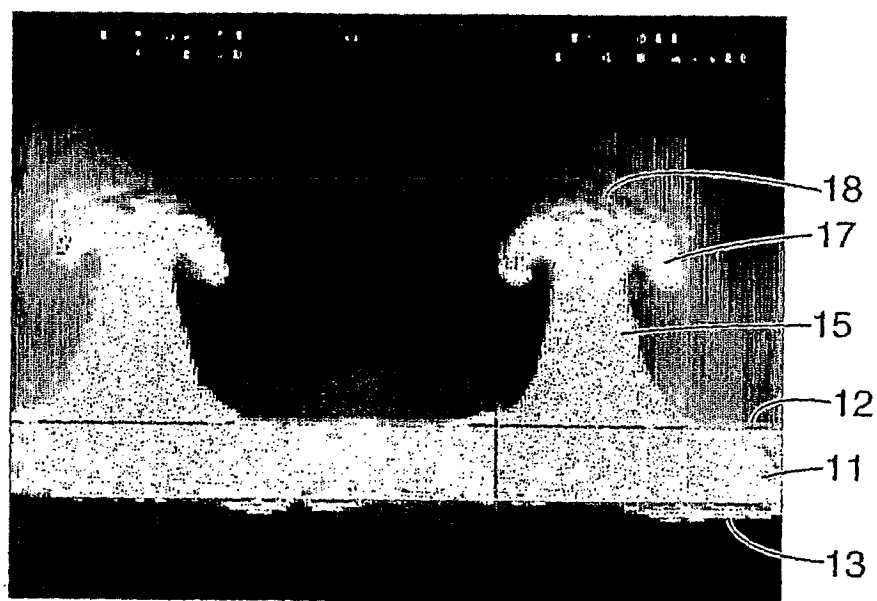


图5

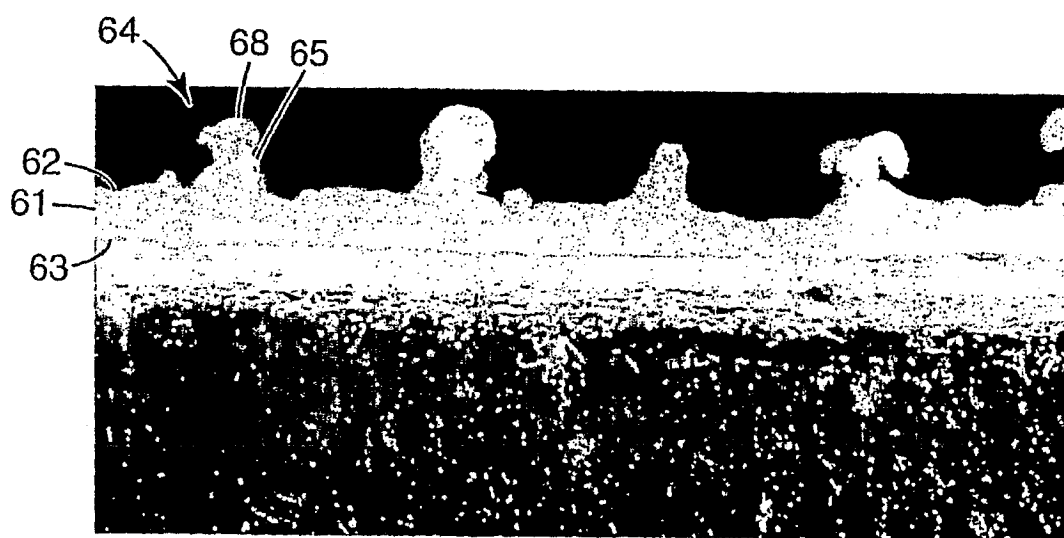


图6

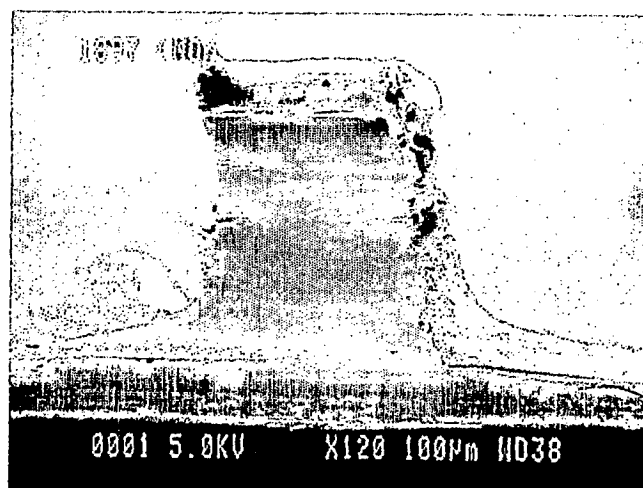


图7

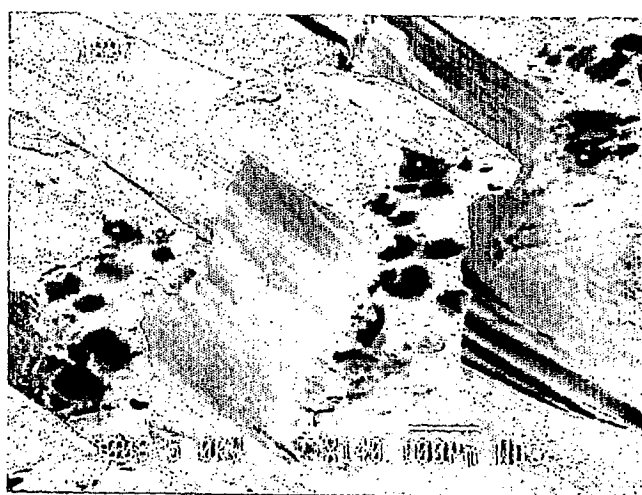


图8

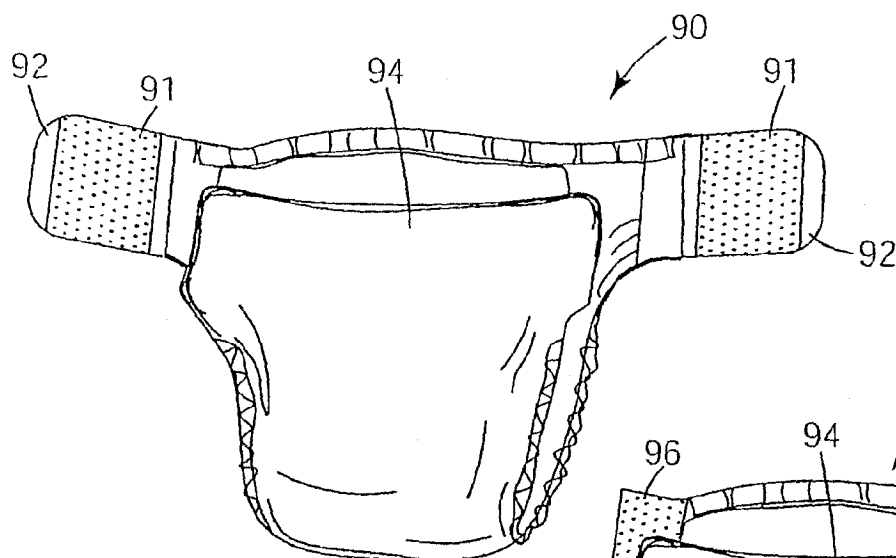


图9

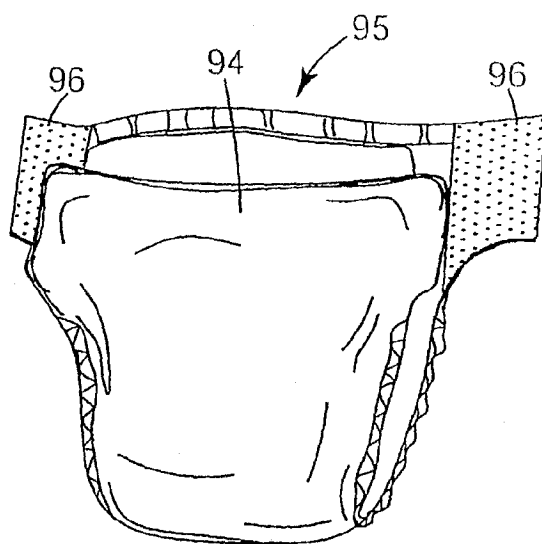


图10

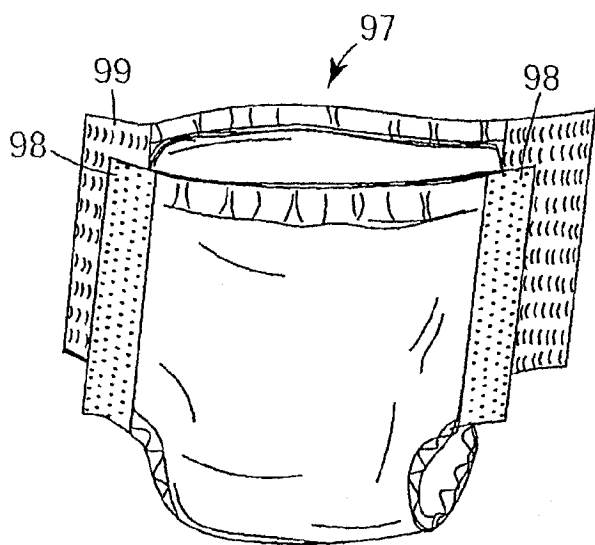


图11

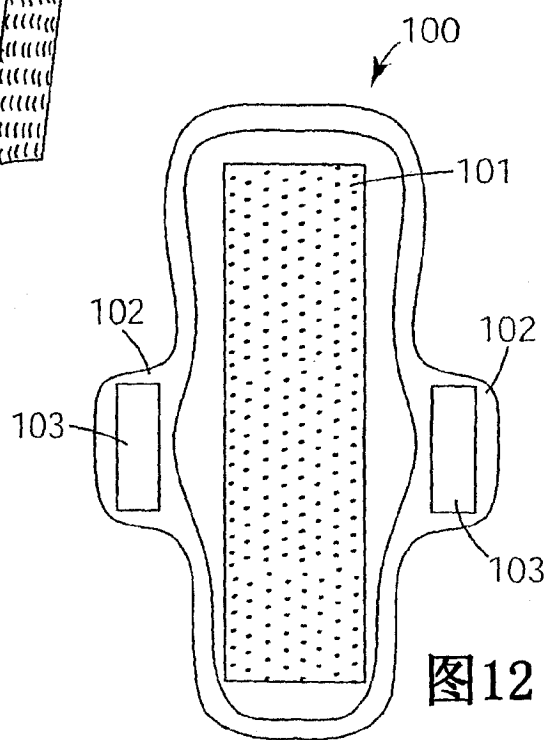


图12

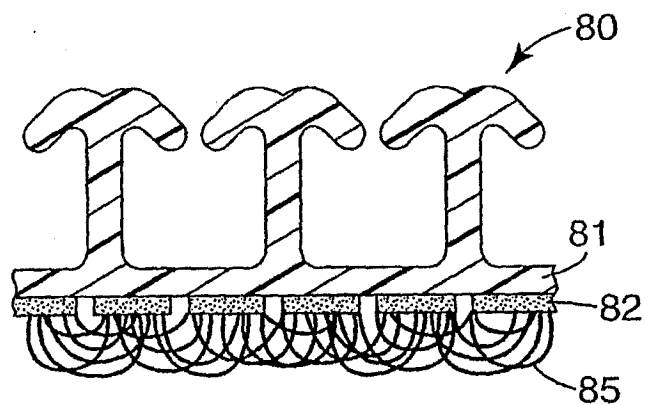


图13

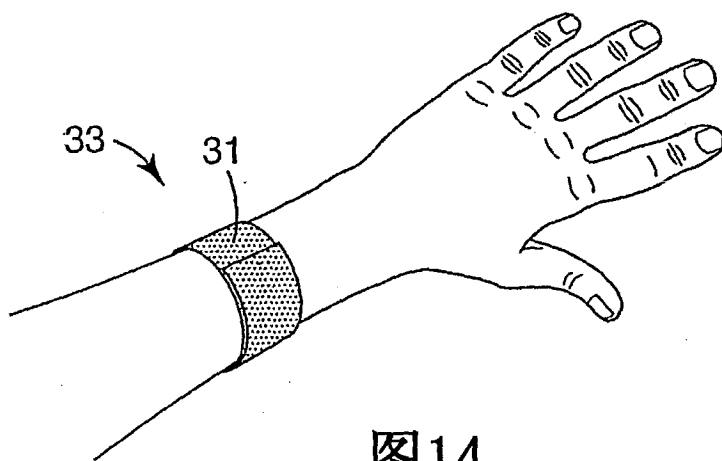


图14

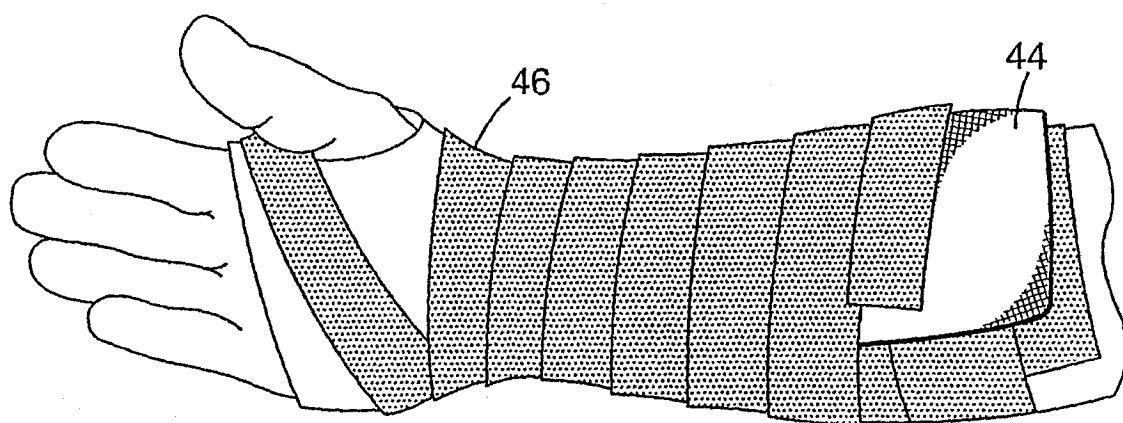


图15