

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

D04H 3/14

B32B 27/14

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95196198.5

[45]授权公告日 2000 年 5 月 3 日

[11]授权公告号 CN 1052044C

[22]申请日 1995.8.11 [24]颁证日 2000.1.22

[21]申请号 95196198.5

[30]优先权

[32]1994.9.23 [33]US [31]08/311,664

[86]国际申请 PCT/US95/10302 1995.8.11

[87]国际公布 WO96/09428 英 1996.3.28

[85]进入国家阶段日期 1997.5.13

[73]专利权人 金伯利-克拉克环球有限公司

地址 美国威斯康星州

[72]发明人 C·A·布兰尼

[56]参考文献

DEA1909345 1970.9.10

DEA1921244 1969.11.13

FRA2081057 1971.11.26

审查员 21 53

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

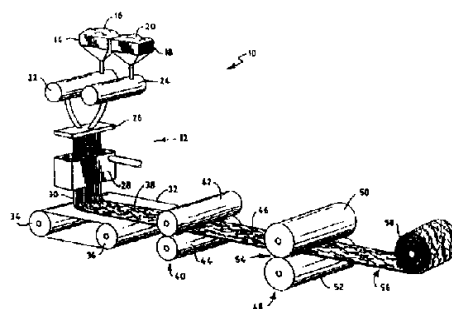
代理人 刘元金 杨九昌

权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 含有带状纤维材料的织物及其制造方法

[57]摘要

一种由带状共轭初生丝纤维基体组成的柔软织物的制作方法。该方法包括下列步骤:1)提供一种纤维基体,其组成为在间隔粘结位置上粘结的个体初生丝,该丝本身的组成为:(i)一个芯,由至少一种低软化点热塑性组分形成;和(ii)一个鞘,由至少一种高软化点组分形成;和2)对该纤维基体施加一种扁平化力,使个体丝的芯持久形变成一种有宽度大于其高度的带状构型,使得:(i)该个体丝在间隔粘结位置之间基本上不附着,和(ii)个体丝的宽度基本上在该织物的平面方向上取向。也公开了一种柔软织物,其组成为一种在间隔粘结位置上粘结的带状共轭初生丝的纤维基体。



ISSN 1008-4274

1. 一种包含带状共轭初生丝纤维基体的柔软织物的制造方法，该方法包括下列步骤：

5 提供一种包含在间隔粘结位置粘结的个体初生丝的纤维基体，该丝包括：

一个由至少一种低软化点热塑性组分组成的芯，和

一个由至少一种高软化点组分组成的鞘；

对该纤维基体施加一种扁平化力，使个体丝的芯持久形变，成为一种宽度大于其高度的带状构型，使得：

10 该个体丝在间隔粘结位置之间基本上不附着，和
个体丝的宽度基本上在该织物的平面方向上取向。

2. 权利要求 1 的方法，其中，在施加该扁平化力期间，该织物处在该低软化点热塑性组分的软化点附近的温度。

15 3. 权利要求 1 的方法，其中，该扁平化力是用一种压延辊装置施加的。

4. 权利要求 3 的方法，其中，该压延辊装置是一种加热压延辊装置。

5. 权利要求 1 的方法，其中，该芯中低软化点热塑性组分的基本部分的软化点比鞘中高软化点组分的软化点低至少约 50 °C。

20 6. 权利要求 1 的方法，其中，该芯中的低软化点热塑性组分的软化点比鞘中高软化点组分的软化点低至少约 70 °C。

7. 权利要求 1 的方法，其中，该纤维基体在施加该扁平化力之后进行机械软化。

8. 权利要求 7 的方法，其中，该机械软化是用从啮合槽辊、啮合花样辊、液体射流和气体射流中选择的方法进行的。

25 9. 权利要求 1 的方法，其中，该个体丝被持久形变到大于约 2:1 的宽度/高度比。

10. 权利要求 9 的方法，其中，该个体丝被持久形变到大于约 3:1 的宽度/高度比。

30 11. 一种包含在间隔粘结位置粘结的带状共轭初生丝纤维基体的柔软织物，该丝包括：

一个带状芯，其宽度大于高度，且由至少一种低软化点热塑性组分组成，和



一个鞘，由至少一种高软化点组分组成，该鞘基本上包裹着该芯；

其中，该个体丝是：(i)在间隔粘结位置之间基本上不附着，和(ii)取向，使得其宽度基本上在该织物的平面方向上。

5 12. 权利要求 11 的柔软织物，其中，该共轭丝包含约 1 ~ 约 50 % (重量) 高软化点组分和约 50 ~ 约 99 % (重量) 低软化点热塑性组分。

13. 权利要求 11 的柔软织物，其中，高软化点组分选自聚酯、聚酰胺和高软化点聚烯烃。

14. 权利要求 11 的柔软织物，其中，低软化点热塑性组分选自低软化点聚烯烃、低软化点弹性体嵌段共聚物及其共混物。

10 15. 权利要求 11 的柔软织物，进一步包含一种选自纤维和颗粒物的二次材料。

16. 权利要求 11 的柔软织物，其中，该鞘包括遍及该鞘表面至少一部分的糙度分布。

15 17. 权利要求 11 的柔软织物，其中，该鞘包括遍及该鞘表面至少一部分的多个叶片。

18. 权利要求 11 的柔软织物，其中，该鞘包括遍及该鞘表面至少一部分的多个叶片和糙度分布。

19. 权利要求 11 的柔软织物，其中，该个体丝被持久扁平化到大于约 2:1 的宽度/高度比。

20 20. 权利要求 11 的柔软织物，其中，该织物提供的表面积覆盖率比具有基本上圆形横截面的丝的相同的、但未经处理的织物大至少约 10 %。

21. 权利要求 11 的柔软织物，其中，该纤维基体选自织造织物、针织织物和非织造织物。

25 22. 权利要求 21 的柔软织物，其中，该纤维基体是共轭纺粘丝的一种非织造纤维网。

23. 权利要求 11 的柔软织物，其中，该带状共轭初生丝包含一种能反射紫外波长辐射的物质。

24. 权利要求 23 的柔软织物，其中，能反射紫外波长辐射的物质选自微米化二氧化钛和微米化二氧化锌。

30 25. 权利要求 11 的柔软织物，其中，该带状共轭初生丝包含一种能吸收紫外波长辐射的物质。

26. 权利要求 25 的柔软织物，其中，能吸收紫外波长辐射的物质选



自硫酸镁、微米化二氧化钛和微米化二氧化锌。

27. 权利要求 11 的柔软织物，其中，该带状共轭初生丝包含一种能抑制光降解的物质。

5 28. 权利要求 27 的柔软织物，其中，能抑制光降解的物质选自受阻胺和受阻酚。

29. 权利要求 11 的柔软织物，其中，该带状共轭初生丝包含一种能吸收潮气的物质。

10 30. 权利要求 29 的柔软织物，其中，能吸收潮气的物质选自硫酸镁、聚丙烯酸盐超级吸收剂、氧化铝、氧化钙、氧化硅、氧化钡、氯化钴和聚乙烯醇。

31. 权利要求 11 的柔软织物，其中，该带状共轭初生丝包含一种臭气吸附物质。

32. 权利要求 31 的柔软织物，其中，该臭气吸附物质选自活性炭和能吸附臭气的沸石。

15 33. 权利要求 11 的柔软织物，其中，该带状共轭初生丝包含一种有抗微生物性能的物质。

说明书

含有带状纤维材料的织物及其制造方法

发明领域

5 本发明涉及共轭纤维材料，从此类材料形成的织物及其制造方法。

发明背景

一般都知道，最大限度减少构成各种各样织物的热塑性初生丝中所含的原材料数量，在经济上和环境上都是理想的。一般地说，原材料越少，形成的织物定重就越低，这既降低了成本，也节约了资源。

10 与很多普通织造织物和非织造织物相联系的一个问题是，难以最大限度提高织物覆盖或充当遮断或屏蔽层的能力，同时保持理想的透气性或渗透性。例如，对于气体和/或蒸气（如水蒸气）来说，理想的是能自由通过或扩散过一种织物，即使该织物所起的作用实质上是遮断或屏蔽液体（如小液滴）和/或电磁辐射（如可见光或紫外光），使之不能到达
15 该织物所覆盖的物体。

一个同等重要的问题是，从初生丝和/或纤维制成的很多织物有不能令人满意的触感性能。例如，含有大量通常从经济、可再循环的聚合物如聚丙烯、聚乙烯等熔体纺制的长丝和/或纤维的织物，往往会有光滑、不变形的表面和/或相当大的直径。这些长丝和/或纤维会有一种“蜡状”
20 或滑的感觉，这可能被认为是不理想的。此类织物的很多用途之所以受阻，是由于它们不能被认为是相对“布状”的（例如，在触感上不是滑的或“蜡状”的）。

由含有单一材料或材料共混物的长丝和/或纤维（如基本上单一组分的长丝和/或纤维）构成的织物，已有人对其进行了热压延，以提高该织
25 物的覆盖性能或抗渗性。不幸的是，所得到的织物有“纸状”特征（即硬挺，且挠曲时有“噪音”或发出声音）。此类织物显示出不良的悬垂性、柔顺性、甚至透气性。这一般都归因于热压延操作期间该织物个别组成部分（如长丝和/或纤维）熔融、粘结和/或熔接在一起。

已经有人做了尝试，以通过在整个长丝/纤维中或鞘芯共轭长丝和/
30 或纤维的鞘中掺入一种发泡剂（expanding agent）来减少一些长丝和/或纤维的滑感或“蜡”感。这样的材料已被转化成旨在具有“布样”触感性能的织物。然而，这些材料并没有解决降低织物定重和提高织物的

覆盖能力或屏蔽能力等重要问题。

虽然这些尝试对于那些从事织物和/或长丝（即长丝和/或纤维）制造的人来说可能是有益的，但它们没有满足这样一种需要：在达到令人满意的织物柔软性、悬垂性和揉曲性水平的同时，最大限度减少构成各种
5 各样织物的热塑性初生丝中所含的原材料数量。

例如，需要一种可从能满足这些要求的不昂贵原材料（如聚丙烯、聚乙烯等）制造的织物。也需要这样一种织物，它最大限度减少了织物中所含原材料的数量，同时达到了令人满意的织物柔软性、悬垂性和揉曲性水平，以及可接受的覆盖和/或阻挡液体和/或电磁辐射（如可见光和
10 紫外光）的水平。此外，还需要一种从相对不昂贵的原材料制成、能满足这些要求、也有“布样”触感性能和/或能提供可接受渗透水平或透气水平的织物。进而，还需要一种实用工艺来生产这样一种材料，该工艺是相对简单的，而且能适应现代高速制造工艺。

满足这些需要是重要的，因为在经济上和环境上都理想的是减少织
15 物和/或长丝/纤维中使用的原材料数量，而且还要提供有更高覆盖、遮断和/或屏蔽性能的织物。在经济上和环境上也都理想的是产生这样一种织物，同时也提供令人满意的渗透性、透气性、揉曲性和/或悬垂性水平。

定义

本文中使用的术语“纺粘织物”，系指一种有小直径纤维和/或长丝
20 的织物，这些纤维和/或长丝是通过使一种熔融热塑性材料从一块喷丝板上的一批微细、通常圆形的毛细管挤压成为长丝，然后诸如利用非离析性或离析性流体牵引或其它众所周知的纺粘机制使所挤出长丝的直径迅速缩小而形成的。纺粘非织造织物的生产在一些专利中有说明，例如，Appel等人美国专利 No. 4, 340, 563；Dorschner等人美国专利 No. 3, 692,
25 618；Kinney 美国专利 No. 3, 338, 992；和 No. 3, 341, 394；Levy 美国专利 No. 3, 276, 944；Peterson 美国专利 No. 3, 502, 538；Hartman 美国专利 No. 3, 502, 763；Dobo 等人美国专利 No. 3, 542, 615；和 Harmon 加大拿专利 No. 803, 714。

本文中使用的术语“熔喷纤维”，系指使一种熔融热塑性材料通过
30 一批微细、通常圆形的纺丝板毛细孔以熔融线或长丝形式挤压进入一股能使熔融热塑性材料长丝变细以缩小其直径且可达到微纤维直径的高速气（如空气）流中而形成的纤维。然后，这些熔喷纤维由该高速气流携

带并沉积在一个收集表面上，形成一种无规分配熔喷纤维网。这种熔喷工艺是众所周知的，在各种专利和出版物中有描述，其中包括 V. A. Wendt、E. L. Boone 和 C. D. Fluharty 的 NRL 报告 4364 “超细有机纤维的制造”；K. D. Lawrence、R. T. Lukas 和 J. A. Young 的 NRL 报告 5265
5 “改进的超细热塑性纤维成形装置”；和 1974 年 11 月 19 日颁布的 Buntin 等人美国专利 No. 3, 849, 241。

本文中使用的术语“微纤维”系指平均直径不大于约 $100\mu\text{m}$ ，例如直径为约 $0.5\mu\text{m}$ ~ 约 $50\mu\text{m}$ 的小直径纤维，更具体地说，微纤维的平均直径也可以是约 $1\mu\text{m}$ ~ 约 $20\mu\text{m}$ 。平均直径为约 $3\mu\text{m}$ 或以下的微纤维通常称为超细微纤维。超细微纤维制作工艺实例的描述可参阅诸如题为“有
10 改善遮断性能的非织造织物”的美国专利 No. 5, 213, 881 和 No. 5, 271, 883，其全文列为本文参考文献。

本文中使用的术语“热塑性材料”系指一种受热时变软而当冷却到室温时又回到相对硬化状态的聚合物。显示这种行为的天然物质是生胶
15 和各种蜡。其它热塑性材料的实例包括但不限于聚氯乙烯、聚酯、尼龙、聚氟烃、聚乙烯（包括线型低密度聚乙烯）、聚氨酯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚乙烯醇、己内酰胺类、纤维素树脂和丙烯酸树脂。

本文中使用的术语“织物”，系指一种既可以是织造材料、针织材料、非织造材料也可以是其组合的材料。

本文中使用的术语“非织造织物”和“非织造纤维网”，系指一种
20 有相互铺置但并非呈可识别重复方式的个体纤维或长丝结构的织物或纤维网。非织造织物过去一直是用本门技术熟练人员已知的各种各样工艺例如熔喷工艺、纺粘工艺、粘结梳理纤维网工艺等形成的。

本文中使用的术语“共轭初生丝”，系指由一种基本上或完全被鞘包裹的芯部分组成的长丝和/或纤维。一般来说，芯部分和鞘部分由不同
25 聚合物形成，而且是用诸如熔体纺丝工艺等工艺纺制的。

本文中使用的术语“软化点”，系指一种大体上热塑性聚合物的熔体转变附近的一个温度。软化点出现在一个低于熔体转变的温度，对应于一种聚合物结构相变和/或改变达到足以用相对低水平的力（即相对于
30 该软化点以下的温度）就能使该聚合物相对持久形变的程度。一般来说，在软化点以下的温度，聚合物的内部分子排列往往是相对固定的。在这样的条件下，很多聚合物难以持久形变或再成形，尽管少数聚合物例如

某些弹性体聚合物可以暂时性（但不持久）形变（如拉伸、成齿、回弹等）。在软化点左右，聚合物的流动能力提高，因而它能持久形变。一般来说，聚合物的软化点等于或大约等于基本上按照 ASTM D 1525 - 91 测定的维卡（Vicat）软化温度。即，软化点一般低于聚合物的熔体转变左右，且一般约为或大于聚合物的维卡软化温度。

本文中使用的术语“低软化点组分”，系指包含共轭初生丝一个要素（即鞘或芯）的一种或多种热塑性聚合物，其软化点低于包含同一共轭初生丝的至少一个不同要素的一种或多种聚合物（即高软化点组分），使得低软化点组分在其软化点或附近时可以是基本上可延展或易于形变，而包含同一共轭初生丝的至少一个不同要素的一种或多种聚合物在相同条件下仍相对难以持久形变或再成形。例如，该低软化点组分的软化点可以比该高软化点组分低至少约 50 °C。

本文中使用的术语“高软化点组分”，系指包含共轭初生丝一个要素（即鞘或芯）的一种或多种聚合物，其软化点高于包含同一共轭初生丝的至少一个不同要素的一种或多种聚合物（即低软化点组分），使得该高软化点组分当处于包含同一共轭初生丝的至少一个不同要素的一种或多种聚合物（即低软化点组分）基本上可延展的温度（即在其软化点左右）时仍然相对不可形变或不可成形。例如，高软化点组分的软化点可以比该低软化点组分高至少约 50 °C。

本文中使用的术语“持久形变”，系指一种已被加热到易于延展、成形和形变的状态的柔软材料例如热塑性聚合物的一种耐久、长时间持续或基本上永久的形变。例如，对一种已被加热到聚合物软化点左右且具有大体上圆形横截面的热塑性聚合物长丝/纤维施加足够的扁平化力，将使该长丝/纤维持久形变成一种扁平构型，尤其若使该长丝/纤维能以这种扁平构型冷却。如果在低得多的温度（如室温）对该长丝/纤维施加大体上相同的扁平化力，则该长丝/纤维可能形变，但在该扁平化力撤除之后一般会恢复其原来圆形横截面构型的至少一部分或大部分。

本文中使用的术语“覆盖”、“覆盖率”或“表面积覆盖率”，系指用普通分析性影像分析技术测定的、织物的密闭面积百分率。一般来说，密闭面积百分率表示为 $100 - (\text{开孔面积百分率})$ 。开孔面积百分率是从制作得使之在开孔区与密闭区之间有高水平反差的样品影像测定的。这样一种影像的产生将取决于诸多变量，例如光源与放置方式、样

品的定重和/或质地。普通影像分析仪的阈限典型地调节到半黑，再测定开孔面积百分率。所产生的影像可以用可从伊利诺伊州迪尔菲尔德市 Leica 公司买到的 Cambridge Quantimet - 10 影像分析仪等设备处理。

本文中使用的术语“基本组成”，不排除对一给定组合物或产品的
5 预期特征无显著影响的附加材料的存在。此类材料的实例可包括但不限于颜料、功能化添加剂、填料、抗氧剂、稳定剂、表面活性剂、蜡、流动促进剂、颗粒物、或为提高组合物的可加工性或性能而添加的材料。

发明概要

本发明针对上述需要，提供一种由带状共轭初生丝的纤维基体组成
10 的柔软织物的一种制作方法。该方法包括下列步骤：1) 提供一种由以间隔粘结位置粘结的个体初生丝组成的纤维基体，这些丝本身的组成为：(i) 由至少一种低熔点热塑性组分形成的芯，和(ii) 由至少一种高软化点组分形成的鞘；和 2) 对该纤维基体施加一种扁平化力，使个体初生丝的芯持久形变，成为一种宽度大于其高度的带状构型，从而
15 使得：(i) 这些个体初生丝在该间隔粘结位置之间基本上不附着，和(ii) 个体初生丝的宽度基本上在该织物的平面方向上取向。

按照本发明的方法，该纤维基体在施加该扁平化力期间一般处于该低熔点热塑性组分的软化点附近的温度，使得该低熔点热塑性组分变得可延展（即能通过施加扁平化力而持久形变）。该扁平化力是通过一种
20 压延辊装置（如压力辊装置）施加的。理想的是，该压延辊装置是一种加热的压延辊装置（如加热的压力辊装置）。

在本发明的一个方面，芯中低软化点热塑性组分大部分的软化点可以比鞘中高软化点组分的软化点低至少约 50 °C。例如，芯中低软化点热塑性组分的软化点可以比鞘中高软化点组分的软化点低至少约 70 °C。

25 在本发明方法的一种实施方案中，该纤维基体可以在施加扁平化力之后用机械法软化。机械软化可以用各种技术进行，包括但不限于相互啮合槽辊、相互啮合花样辊、液体射流和气体射流。液体射流可以是高压水射流。气体射流可以是高压空气射流。

按照本发明的方法，该扁平化力可以用来使个体初生丝持久形变到
30 宽/高比大于约 2 : 1。例如，可以使个体初生丝持久形变到宽/高比大于约 3 : 1。

本发明涵盖一种由在间隔粘结位置上结合的带状共轭初生丝的纤维

基体组成的柔软织物。这些初生丝本身的组成为：1) 由至少一种低软化点热塑性组分形成的、其宽度大于其高度的一种带状芯；和2) 由至少一种高软化点组分形成的一种鞘，这种鞘大体上包住这种芯；从而使个体初生丝：(i) 在间隔粘结位置之间基本上不附着，和(ii) 其宽度的取向大体上在该织物的平面方向上。

一般地说，该共轭丝可以含有约1~约50% (重量) 高软化点组分和约50~99% (重量) 低软化点热塑性组分。例如，该共轭丝可以含有约1~约30% (重量) 高软化点组分和约70~约99% (重量) 低软化点热塑性组分。又例如，该共轭丝可以含有约5~约30% (重量) 高软化点组分和约70~约95% (重量) 低软化点热塑性组分。高软化点组分可以是诸如聚酯、聚酰胺和/或高软化点聚烯烃。低软化点热塑性组分可以是诸如低软化点聚烯烃、低软化点弹性体嵌段共聚物及其共混物。

该柔软织物可以进一步包括一种或多种掺入该纤维基体中的次要材料，例如纤维和/或颗粒物。

在本发明的一个方面，个体丝的鞘组分可以包括遍及鞘表面至少一部分的糙度分布(隆起、裂隙、微原纤、孔穴等)。在本发明的另一方面，鞘可以包括遍及鞘表面至少一部分的多个叶片。在本发明的又一个方面，鞘可以同时包括多个叶片和遍及鞘表面至少一部分(如叶片)的糙度分布(隆起、微原纤、孔穴等)。

在本发明的一种实施方案中，柔软织物可以提供比一种有基本上圆形横截面的长丝的相同未处理织物(即不按本发明的方法进行处理)大至少约10%的表面积覆盖率。例如，该柔软织物可以提供比一种有基本上圆形横截面的长丝的相同未处理织物大至少约50%的表面积覆盖率。另一个实例是，该柔软织物可以提供比一种有基本上圆形横截面的长丝的相同未处理织物大至少约100%的表面积覆盖率。又例如，该柔软织物可以提供比一种有基本上圆形横截面的长丝的相同未处理织物大至少约300%的表面积覆盖率。

该纤维基体可以是诸如一种或多种织造织物、针织织物和/或非织造织物。这些织物可以单独使用，也可以组合使用。理想的是，该纤维基体是共轭纺粘丝的一种非织造纤维网。

在本发明的一个方面，该带状共轭初生丝可以包含能反射紫外波长

辐射、吸收紫外波长辐射、阻滞或抑制光降解、吸收湿气、吸附臭气和/或能抗微生物的物质。

本发明也涵盖带状共轭初生丝的一种制造方法。该方法包括下列步骤：1) 在挤压条件下分别向鞘-芯型共轭纺丝板的芯部分和鞘部分提供至少一种低软化点热塑性芯组分和至少一种高软化点鞘组分；2) 把这些组分挤压成共轭丝，每根共轭丝都有一个由至少一种高软化点组分组成的鞘基本上包住一个由至少一种低软化点热塑性组分组成的芯；3) 在纺丝板下游使挤出的共轭丝骤冷；4) 使这些挤出的共轭丝边骤冷边牵引，从而达到平均丝直径范围为约 0.5 ~ 约 100 μm ；和 5) 在低软化点组分处于其软化点附近的温度时施加一种扁平化力，使各单丝的芯持久形变，成为带状构型，使得一大部分单丝的宽度/高度比大于约 2:1。

按照本发明的这种方法，在这些组分挤压时，芯中低软化点热塑性组分的粘度可大于或近似于鞘中高软化点组分的粘度。

理想的是，芯中低软化点热塑性组分大部分的软化点可以比鞘中高软化点组分的软化点低至少约 50 $^{\circ}\text{C}$ 。

一般地说，在施加扁平化力期间，单丝处于低软化点热塑性组分的软化点附近的温度。扁平化力可以用压延辊装置（如压力辊装置）施加。理想的是，该压延辊装置是一种加热压延辊装置（如加热压力辊装置）。

本发明的方法可以进一步包括在挤压之前向高熔点鞘组分中引进一种发泡剂的步骤，使得在挤压时该发泡剂发泡而产生一种变形（textured）鞘。本发明的另一方面，是使用一种多叶片（multi-lobal）鞘-芯型共轭纺丝板把这些组分挤压成共轭丝，使得在鞘上产生多叶片。本发明的又一方面，是在通过多叶片鞘-芯型共轭纺丝板挤压之前向高熔点鞘组分中引进一种发泡剂，使得在挤压时该发泡剂发泡而产生一种有多叶片的变形鞘。

本发明进一步涵盖带状共轭初生丝，其组成为：1) 约 50 ~ 约 99%（重量）一种形成带状芯的低软化点热塑性组分；和 2) 约 1 ~ 约 50%（重量）一种形成基本上包住该芯的鞘的高软化点组分；其中这些丝已被持久地扁平化到宽度/高度比大于约 2:1。例如，这些丝的组成可以是约 70 ~ 约 99%（重量）一种形成芯的低软化点热塑性组分，和约 1 ~ 约 30%（重量）一种形成鞘的高软化点组分。

按照本发明，高软化点组分可以是诸如一种或多种聚酯、聚酰胺、

高软化点聚烯烃及其共混物。低软化点热塑性组分可以是诸如一种或多种低软化点聚烯烃、低软化点弹性体嵌段共聚物及其共混物。

在本发明的一种实施方案中，共轭丝的鞘组分可以包括遍及该鞘表面至少一部分的糙度分布（隆起、裂隙、微原纤、孔穴等）。在本发明的另一种实施方案中，共轭丝的鞘部分可以包括遍及该鞘表面至少一部分的多个叶片。在本发明的又一种实施方案中，共轭丝的鞘部分可以包括遍及鞘表面至少一部分的糙度以及多个叶片。理想的是，这些共轭丝可以是共轭纺粘丝。

按照本发明，这些丝可以包含能反射紫外波长辐射、吸收紫外波长辐射、阻滞光降解、吸收湿气、吸附臭气和/或能抗微生物的物质。

附图简单说明

图 1 是一种由带状共轭初生丝纤维基体组成的柔软织物的生产方法实例说明。

图 2 是带状共轭初生丝的生产方法实例说明。

图 3 是一种有大体上圆形构型的变形共轭丝实例的横截面剖视图。

图 4 是一种有大体上带状构型的变形共轭丝实例的横截面剖视图。

图 5 是一种包含有大体上圆形构型的个体共轭丝的织物实例的横截面剖视图。

图 6 是一种包含有大体上带状构型的个体共轭丝的织物实例的横截面剖视图。

图 7 是一种有大体上圆形构型的多叶片共轭丝实例的横截面剖视图。

图 8 是一种有大体上带状构型的多叶片共轭丝实例的横截面剖视图。

图 9 是一种有大体上圆形构型的多叶片变形共轭丝实例的横截面剖视图。

图 10 是一种有大体上带状构型的多叶片变形共轭丝实例的横截面剖视图。

发明详细说明

本发明涉及一种由带状共轭初生丝纤维基体组成的柔软织物的制作方法，以及这些织物和长丝本身。虽然本发明将结合所希望或较好的实施方案来描述，但要理解的是，其目的不是要把本发明局限于这些实施

方案。

现在参照附图的图 1，10 说明的是一种柔软织物的生产方法实例。一台常用织物形成机用于形成一种由多数基本上连续共轭丝的纤维基体组成的纺粘织物（即纺粘纤维网）。这台织物形成机包括一个共轭纺粘
5 丝站 12（简称“纺粘站 12”），该站有第一供料容器 14，用以保障可挤压芯聚合物 16 的供应。芯聚合物 16 是一种表征为低软化点热塑性材料的聚合物（例如，一种或多种低软化点聚烯烃，低软化点弹性体嵌段共聚物，及其共混物）。

用以保障可挤压鞘聚合物 20 的供应的第二供料容器 18 也是纺粘站
10 12 的组成部分。鞘聚合物 20 是一种表征为高软化点材料的聚合物（例如，一种或多种聚酯、聚酰胺、高软化点聚烯烃，及其共混物）。理想的是，鞘聚合物 20 是一种热塑性聚合物。可以想像，改良的纺粘站还可以修改，以便适合于加入作为鞘材料的其它聚合物。

纺粘站 12 的供料容器 14 和 18 向常用挤压机 22 和 24 供料。聚合物
15 被加热，并通过鞘-芯型纺丝板 26 上的许多孔挤压成共轭（即鞘-芯）丝形式。这些聚合物通过一个或多个纺丝板连续挤压，形成分立的共轭丝。初生丝借助于牵引装置 28 同时进行骤冷和牵引。这些丝或者用机械法或者用气动法进行无断裂牵引，以期至少使这些共轭丝的芯聚合物部分发生分子取向，从而在总体上提高强度和韧度。所形成的丝的组成为：
20 （i）由芯聚合物 16（即至少一种低软化点热塑性组分）形成的芯；和
（ii）由鞘聚合物 20（即至少一种高软化点组分）形成的鞘。

牵引的连续丝 30 以一种基本上无规的缠结方式沉积在间隔辊 34 和
36 驱动的移动式循环多孔载体带 32 上，从而形成一种纤维基体 38。可以存在一种适当吸丝装置（图中未画出），以有助于在载体带 32 上形成
25 纤维网。牵引的连续丝 30 也可以沉积成一种有总体取向的构型，以产生一种更具取向性的纤维基体 38。

纤维基体 38 随后通过由花样辊 42 和砧辊 44 组成的花样粘结站 40。花样粘结站使纤维基体 38 在分立间隔的位置上粘结，产生织物 46。一般地说，分立间隔位置上的花样粘结提高了织物 46 的内聚力。

30 离开花样结粘站 40 之后，织物 46 送到加热压力辊站 48，该站由加热压力辊 50 和 52 组成，形成一个加热压力夹持点 54。该加热压力辊 50 和 52 所产生的实际工作温度和压力应是本门技术一般熟练人员可决定

的，并且将取决于多种因素，包括但不限于丝中聚合物类型、正当该织物进入压力夹持点 54 时低软化点组分的温度、织物 46 在两辊的压力夹持点 54 中的滞留时间、所希望的丝芯持久形变量、以及织物中其它材料（如二次材料）或丝中其它材料（例如紫外辐射反射物质或紫外辐射吸收物质等添加剂）是否存在。在压力辊站 48 上，织物 46 通过压力辊所形成的加热压力夹持点 54，使各单丝持久形变成带状构型。据设想，在该织物离开压力辊站时可对其施用一种冷却气体或液体。作为替代步骤和/或附加步骤，可以让该织物从冷辊上通过。

10 所形成的处理织物 56 可以制成一种卷材 58，或直接传送到其它工艺，例如织物转化作业（图中未画出）。

在本发明的一个方面，牵引的连续丝 30 可以完全旁通载体带 32 上的沉积，纤维基体 38 的成形以及随后由于用花样粘结站 40 粘结而转化成织物 46。取而代之的是，可以让这些丝保持成为分离、独立的长丝，并将其直接送到如图 2 中所示的压力辊站 48。在压力辊站 48 上，分离、独立的长丝 30 通过由压力辊 50 和 52 形成的加热压力夹持点 54，持久形变成一种带状构型，从而形成个体化的连续带状丝 60。这些个体化的连续带状丝 60 可以缠绕在卷轴或筒子 62 上，直接传送到其它工艺例如纱或线转化作业、织造作业和/或针织作业（图中未画出），或切割成可作为常产长度纤维和/或常产长度丝使用的长度。

20 在本发明的另一个方面，牵引的连续丝 30 可以完全旁通载体带 32 上的沉积、纤维基体 38 的成形、随后在花样粘结站 40 上转化成织物 46 以及在压力辊站 48 上使芯立即扁平化成带状构型。取而代之的是，可以把这些丝保持成为分离独立的丝，然后可将其传送到织造或针织作业，制造成织造或针织织物。稍后，可以把这种织造或针织织物传送通过一个由加热压力辊形成的加热压力夹持点，并持久形变成一种带状构型，从而形成由基本上带状丝组成的织造或针织织物。

30 纺粘站 12 可以是一种有一个或多个纺丝板的普通共轭丝挤压机，这些纺丝板能形成一种聚合物的连续共轭丝，并使这些丝以一种无规缠结方式（或取向方式）沉积到载体带 32 上，形成纤维基体 38。该纺粘站 12 可以包括一个或多个共轭丝纺丝头，这取决于该工艺的速度和所使用的特定聚合物。预期可以使用其它丝和/或纤维工艺来使单组分或多组分丝和/或纤维或者沉积成纤维基体 38，或者沉积到纤维基体 38 上。

本发明的共轭丝是基本上带状的。即，各单丝已被持久形变，使得这些丝的最宽横截面尺寸一般大于其最窄横截面尺寸的约 2 倍。例如，这些丝的最宽横截面尺寸一般可以大于其最窄横截面尺寸的 3 倍以上。这种现象方便地表示为宽度/高度比。例如，持久形变的个体丝的宽度/高度比一般可大于约 2:1。又例如，这些个体丝可以持久形变到一般大于约 3:1 的宽度/高度比。

十分理想的是，其鞘组分在压延作业期间不熔融或不显著软化，从而避免鞘表面（即个体丝上鞘的外表面）之间发生有损于织物柔软性的显著熔化。同时，十分理想的是，其芯组分显著软化或熔融，使得它可延展或可形变。软化的芯组分，在压延工艺的压力（和热量，若适用的话）下将形变和扁平化，持久地改变该长丝和/或纤维的总体形状以及织物的性能或特征。

为了增大这些丝的扁平化或形变，也十分理想的是，芯中低软化点热塑性组分一个基本部分的软化点比鞘中高软化点组分的软化点低至少约 50 °C。例如，芯中低软化点热塑性组分的软化点可以比鞘中高软化点组分的软化点低至少约 70 °C。这可以通过适当的聚合物选择来实现。

一般地说，由共轭丝 30（或一些实施方案中的个体共轭丝）组成的纤维基体 38，在用加热压力辊 50 和 52 施加扁平化力期间，一般处于该丝低软化点热塑性组分的软化点附近的温度。例如，纤维基体 38，由于在压力辊 50 和 52 仍未加热时基本上由这两个辊施加扁平化力所产生的热，在施加扁平化力期间可以处于低软化点热塑性组分的软化点附近的温度。又例如，纤维基体 38，由于成形后丝内部保留的热，在施加扁平化力期间可以处于低软化点热塑性组分的软化点附近的温度。又例如，纤维基体 38，由于在丝成形后用任选加热装置（图中未画出）对纤维基体 38 施加的热，在施加扁平化力期间可以处于低软化点热塑性组分的软化点附近的温度。热可以用各种装置或技术施加，其中包括但不限于红外辐射、蒸汽室、加热辊、热炉、微波、超声辐射、火焰、热气体、热液体和射频加热。

如以上所讨论的，本发明的一个理想方面是产生一种有鞘/芯共轭丝和/或纤维的织造或非织造织物，这些丝和/或纤维当压延（即通过压力辊 50 和 52 的压力夹持点 54）时将在织物 46 的总体平面方向上持久形变（如扁平化）。更具体地说，用压力和/或热使共轭丝压延，应引起丝芯而不

是丝鞘的持久形变。

本发明的一个甚至更理想的方面是，在压延操作之后，丝和/或纤维在分立、间隔的粘结位置之间仍基本上不附着。这就是说，带状丝和/或纤维基本上保留其个体性（即它们不粘在一起），因为在压延步骤期间
5 鞘不软化。一般地说，这会难以用单组分丝/纤维形成的织物实现，因为达到丝/纤维软化以致它们可以持久形变（即扁平化）所需要的温度条件也会倾向于造成这些丝/纤维在压力下熔化或粘结在一起。在间隔粘结位置之间个体带状丝和/或纤维的粘结或熔化的相对不存在，典型地导致织物的额外柔软性和增大悬垂性（例如较小硬挺性）。此外，在鞘发生形
10 变（textured）的情况下，压延的丝和/或纤维由于压延步骤期间鞘的软化不足而保留其形变。

为了使这些丝在间隔粘结位置之间仍然基本上不附着或熔化的可能性增大，芯中低软化点热塑性组分的粘度，在这些组分挤压时可大于或等于鞘中高软化点组分的粘度。这就是说，在纺制鞘/芯共轭丝和/或纤维
15 时，理想的是，芯聚合物的粘度（在加工条件下）等于或大于鞘聚合物的粘度（在加工条件下）。这一般能防止芯聚合物向染料尾（dye tip）壁迁移并迁移到鞘组分中。芯聚合物在鞘中的存在可能使个体丝和/或纤维的鞘组分不理想地熔化或粘结在一起的可能性增大。

预期，在本发明的一些实施方案中，芯聚合物粘度（在加工条件下）
20 可能等于或甚至略低于鞘聚合物粘度（在加工条件下）。此时，不十分清楚的是，芯聚合物粘度（加工条件下）到底可以（相对于鞘聚合物粘度而言）低多少才能产生一种鞘组分很少或不熔化或粘结的、令人满意的织物。

例如，如果在约 200 °C 的普通共轭丝熔纺条件下把普通熔纺级聚乙
25 烯用于芯中和把普通熔纺级聚丙烯用于鞘中，则有可能的是，粘度较低的聚乙烯可能开始迁移到鞘组分中并存在于鞘的外层区域或其周围。

如果聚丙烯熔纺期间通常存在但在聚乙烯中不存在的聚合物剪切稀化并不显著得足以保持粘度的相对差异，这种情况就可能发生。为了避免这个问题，可以通过向共混物中添加一种过氧化物型树脂来降低鞘中
30 聚丙烯组分的平均分子量，从而降低聚丙烯鞘的粘度（比可归因于“剪切稀化”的更有甚者）。例如，预期一种共混物的组成为约 66 %（重量）熔喷级聚丙烯（含有能使聚丙烯聚合物的分子量降低的过氧化物添加

剂)，其市售商品名为 HiMont 015 (HiMont) 公司，和约 34 % (重量) 纺粘级聚丙烯 (不含有能使聚丙烯聚合物分子量降低的过氧化物添加剂)。

5 作为替代，可以用一种熔融/软化温度低但加工粘度高的聚合物代替芯中的聚乙烯。此类聚合物的实例包括但不限于 KRATON® 系列弹性体嵌段共聚物 (可购自壳牌化学公司，得克萨斯州休斯敦) 和某些聚苯乙烯树脂。这些材料的熔点范围为约 90 ~ 约 100 °C。如果这些材料的粘度太高，则可将一种流动改性剂例如低密度聚乙烯 (LDPE Quantum NA 601 - 04，一种聚乙烯“蜡”，可购自量子化学公司) 掺入诸如 KRATON®
10 系列弹性体嵌段共聚物中，所形成的 KRATON® 弹性体嵌段共聚物/聚乙烯蜡共混物仍会具有低软化点。此类共混物的更详细描述见美国专利 No. 4,663,220，其内容列为本文参考文献。

由于普通级别聚丙烯的熔融/软化点是大约 170 °C，而普通级别聚乙烯的熔融/软化点是 120 °C，因而可能有利的是在芯中使用一种熔融/软化
15 点比聚乙烯甚至更低的聚合物。此类聚合物的实例包括但不限于 KRATON® 系列弹性体嵌段共聚物或聚苯乙烯树脂，其软化点往往在约 90 ~ 约 100 °C 的范围内。这些聚合物的使用一般会允许加热压力辊的压力夹持点有相对较凉的温度，而且一般会最大限度减少压延对外鞘的影响 (特别是若用发泡剂使鞘变形)。

20 甚至当个体丝在粘结点之间保持基本上不附着时，在压力辊站 48 上施加扁平化力之后把织物导入一个机械软化步骤也可能是理想的。机械软化可以用各种技术进行，包括但不限于相互啮合槽辊、相互啮合花样辊、液体射流和气体射流。气体射流可以是高压空气射流。液体射流可以是高压水射流。

25 按照本发明的另一个实施方案，可以在挤压前向鞘聚合物 24 中掺入一种发泡剂，使得在挤压时该发泡剂发泡而产生一种变形鞘。适用的发泡剂包括但不限于 CO₂、H₂O、丙酮或其它溶剂，以及各种发泡剂和/或起泡剂。

30 鞘聚合物中的发泡剂挤压时膨胀而产生空穴、气泡、微原纤及其它形态变化或表面结构变化，同时芯聚合物起骨干 (backbone) 作用，赋予总体纤维以强度和完整性，使其能以最低限度断裂进行拉伸。

一般地说，如果使用芯聚合物与鞘聚合物/发泡剂的比值较高，则可

以得到，对于给定数量的发泡剂将获得更高效率的变形，因为发泡剂（及其所形成的气泡）局限于一层相应较薄的鞘聚合物中。此外，还可以想到，所形成的鞘/芯丝将有更高的可拉伸性，因为聚合物质量大部分是未发泡的芯。

5 丝的变形有助于消除通常归因于某些类型材料（如一些由光滑（即无变形）丝和/或纤维组成的聚烯烃丝）制成的织物的滑“蜡”感。消除或减少滑“蜡”感，导致一种有通常称为“布状”的理想属性的织物。

现在参照图 3 - 10，图 3 显示一种有大体上圆形构型的共轭丝 100 的横截面。更具体地说，图 3 显示一种共轭丝 100，其大体上圆形的芯 102 被一个鞘 104 所包裹。鞘 104 是变形的，而且有原纤维 106。

图 4 显示一种有大体上带状构型的示例共轭丝 108 的横截面。更具体地说，图 4 说明一种通过对图 3 中所示丝 100 施加扁平化力（即压力和温度）而产生的持久形变带状共轭丝 108。所形成的共轭丝 108 有一个被鞘 112 包裹的大体上带状的芯 110。鞘 112 是变形的而且有原纤维 114。尽管鞘 112 包住了带状芯 110 并顺应其大体上带状构型，但鞘 112 是相对不变的，或不受所施加温度和压力影响。

应当注意的是，芯 110 的宽度走向大体上平行于 3 - 3 线，高度走向垂直于 3 - 3 线。从图 4 可以看出，芯 110 呈现约 6:1 的宽度/高度比。这可以与图 3 加以比较，该图中显然芯 102 有约 1:1 的宽度/高度比。

20 现在参照图 5，图中显示的是一种织物 116 的横截面剖视图，在一部分织物 116 中有一系列所选择的个体共轭丝 118。丝 118 有大体上圆形的构型。

图 6 显示一种织物 120 的横截面视图，其中包含有大体上带状构型的一系列所选择个体共轭丝 122。更具体地说，图 6 显示通过对图 5 中所示的丝施加扁平化力（即压力和温度）而产生的一系列持久形变带状共轭丝 122。

图 7 是一幅横截面剖视图，表示一种有大体上圆形构型和突出叶片 126 的多叶片共轭丝 124 实例。更具体地说，图 7 显示一种共轭丝 124，其大体上圆形的芯 128 被鞘 130 所包裹。鞘 130 包含若干个与鞘 130 连为一体的叶片 126。

图 8 是一幅横截面剖视图，表示一种有大体上带状构型和突出叶片 134 的多叶片共轭丝 132 实例。更具体地说，图 8 显示一种持久形变带状

多叶片共轭丝 132，是通过对图 7 中所示的丝施加扁平化力（即压力和温度）而产生的。所形成的共轭丝 132 有一个被鞘 138 所包裹的大体上带状的芯 136。鞘 138 有叶片 134。尽管鞘 138 包裹了带状芯 136 并顺应其大体上带状构型，但鞘 138 本身是相对不变的，或不受所施加温度和压力影响。

图 9 是一幅横截面剖视图，表示一种有大体上圆形构型、突出叶片 142 和变形部分 144（如原纤维和隆起）的多叶片形变共轭丝 140 实例。更具体地说，图 9 显示一种共轭丝 140，其大体上圆形的芯 146 被鞘 148 所包裹。鞘 148 含有若干个与鞘 148 连为一体的叶片 142 以及变形部分 144 的分布。

图 10 是一幅横截面剖视图，表示一种有大体上带状构型，突出叶片 152 和变形部分 154（如原纤维和隆起）的多叶片变形共轭丝 150 实例。更具体地说，图 10 显示一种持久形变的带状多叶片变形共轭丝 150，是通过对图 9 所示的丝施加扁平化力（即压力和温度）而产生的。所形成的共轭丝 150 有一个被鞘 158 所包裹的大体上带状的芯 156。鞘 158 有叶片 152 和变形部分 154。尽管鞘 158 包裹带状芯 156 并顺应其大体上带状的构型，但鞘 158 本身是相对不变的，或不受所施加温度和压力影响。

可以设想，可以用一种双组分纺粘工艺形成令人满意的带状丝组成的织物，其中一种常用纺粘级或降低了分子量的聚丙烯构成鞘组分，而一种常用纺粘级聚乙烯构成熔纺丝的芯组分。这些丝可以同时牵引和骤冷，然后沉积在一条载体传送带上，形成一种纤维基体。然后可以让该基体粘结，形成一种表面积覆盖率约为 25 % 的普通双组分纺粘纤维网。可以用一股热空气流使该纤维网再加热到聚乙烯芯的大约软化温度。可以设想，这种受热的纤维网可以用足够的压力压延，使这些丝扁平化到宽度/高度比为 3/1，从而得到一种能提供约 75 % 覆盖率的纺粘纤维网（即该纺粘纤维网的覆盖能力增加 300 %）。

从图 3 ~ 10 可以看出，这些丝的带状构型及其总体取向倾向于最大限度减少从这些丝制成的织物的“开孔面积百分率”。这就是说，这些丝的带状构型一般都最大限度提高该织物的不透明性或“覆盖率”。这在图 6 中是特别明显的，其中最宽横截面的丝尺度是大体上平行于织物表面取向的。

这种属性有利于各种各样的用途，其中，希望一种仍保留类织物性能如揉曲性和柔软性的材料有最大“覆盖率”和最小定重。一种此类有用用途是用于过滤器中，在这种情况下，理想的是配备一种纤维网开孔度最小的织物或纤维基体。

5 作为另一个实例，这种最小开孔面积百分率（最大“覆盖率”）属性，对于生产一种旨在使穿着者/使用者屏蔽有害的 UV - B 和 UV - A（紫外 B 段和紫外 A 段）射线的服装或器具用非织造织物也是有价值的。利用适当的紫外吸收和/或紫外反射内在添加剂，由这样一种避光织物制成的高 SPF（防晒因子）紫外遮避服装可以达到 >10 湿和/或干（例如 >30 湿和/或干）的 SPF。这与 SPF 值约为 5 ~ 10 的普通棉织 T 恤材料相比是非常有利的。这样一种高 SPF 织物会消除对体表防晒液的需要。防晒液有诸多缺点，例如，覆盖不完全、临时防护（即会被冲掉）、沾污、可能有过敏反应、只遮避 UV - B 射线、对于长期使用相对昂贵。

15 最大“覆盖率”一般可用于很多其它织物用途，因为对于一给定的预期“开孔面积百分率”，例如对于一给定的预期“覆盖率”，它能使织物/纤维网具有较轻的定重。其它用途实例包括但不限于防水布、雨伞、窗帘、轻型小轿车篷布等。

20 最大“覆盖率”和变形这两个属性结合在一起，给出一种有独特功能特征的独特织物（例如一种共轭纺粘丝织物）。例如，其中一些特征包括：布样感觉、光遮避能力、相对高表面积、揉曲性、柔软性、和透气性。也有实际的经济优势。例如，其中很多织物可以用相当简单的制造工艺（如普通共轭鞘/芯丝挤压工艺和普通压力辊工艺）从相当不昂贵的原材料（如聚丙烯、聚乙烯和发泡剂）制作。所形成的织物可以以相对低于普通织物的定重提供理想的“覆盖”或防晒水平。此外，其中很

25 多材料可以再循环利用。

按照本发明，通过把某些物质（如内在添加剂或涂料）掺入共轭丝和/或纤维中，可以获得各种织物和/或纤维属性。这些物质可以添加到共轭丝和/或纤维的鞘和/或芯中。例如，除了增强上述紫外吸收和/或反射属性外，特定添加剂还可以给纤维以抗或抑制光降解、吸收水和/或臭气以及杀灭微生物的能力。因此，这些丝/纤维可以包含一种或多种物质，包括但不限于紫外波长辐射反射剂、紫外波长辐射吸收剂、潮气吸收剂、臭气吸附剂和/或抗微生物剂。

30

吸收水（即潮气）的能力可以通过降低或消除丝/纤维的介电性能来防止静电积累。此外，还可以把织物设计得能吸收汗水。这些织物一般会被感受成更像棉织物。从此类织物制成的这样一些棉花样织物和服装会增强舒适的感觉或印象，尤其兼备该织物的柔软性和揉曲性时更是如此。

能吸附臭气的织物可用于过滤材料中，或用于希望能吸附体臭的服装。有抗微生物或灭菌性能的织物可用来杀灭或预防那些会产生恶臭且在一些情况下造成污迹的微生物的生长。

可掺入此类织物的丝/纤维的鞘和/或芯组分中的物质包括但不限于下列：紫外波长光线反射剂，如微米化二氧化钛和微米化二氧化锌；紫外波长光线吸收剂，如硫酸镁、微米化二氧化钛、微米化二氧化锌以及可购自 CIBA - GEIGY 公司、商标为 Tinuvin 的产品；光降解抑制剂，如受阻胺、受阻酚以及可购自 CIBA - GEIGY 公司、商标为 Tinuvin 和/或 Chimassorb 的产品；水吸收剂，如硫酸镁（即 $\text{MgSO}_4 \cdot n(\text{H}_2\text{O})$ ）、聚丙烯酸盐超级吸收剂、氧化铝、氧化钙、氧化硅、氧化钡、氯化钴和聚乙烯醇；臭气吸附剂，如活性炭和能吸附臭气的沸石；和抗微生物或灭菌剂，如可购自北卡罗莱纳州汉茨维尔市 Microban 公司的 Microban®。

虽然本发明已结合某些预期或较好的实施方案作了描述，但要理解的是，本发明方法所涵盖的对象事物不限于那些特定实施方案。反之，本发明的对象事物旨在包括可以纳入以下权利要求的精神和范围之内内的所有替代物、改性物和等效物。

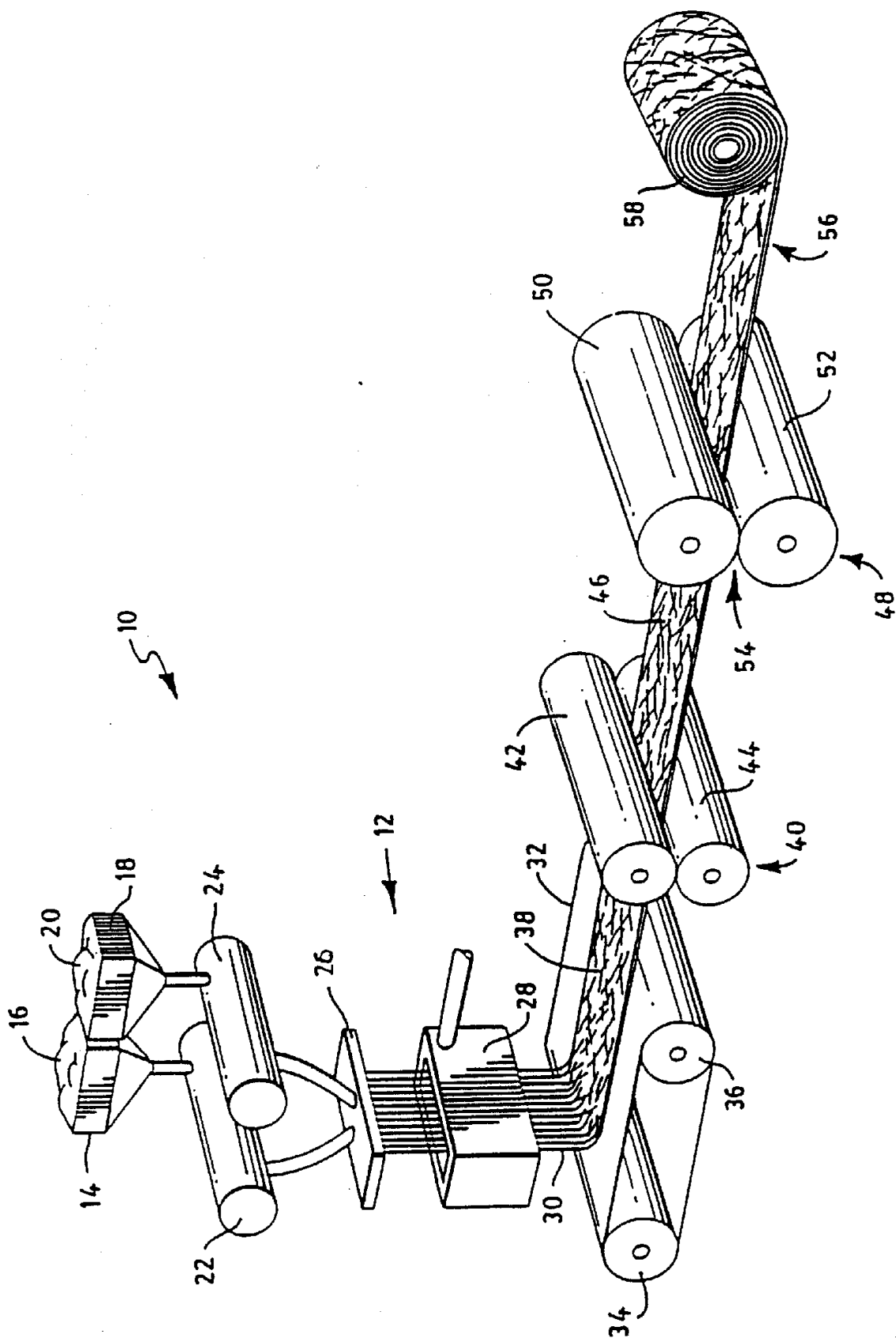


图 1

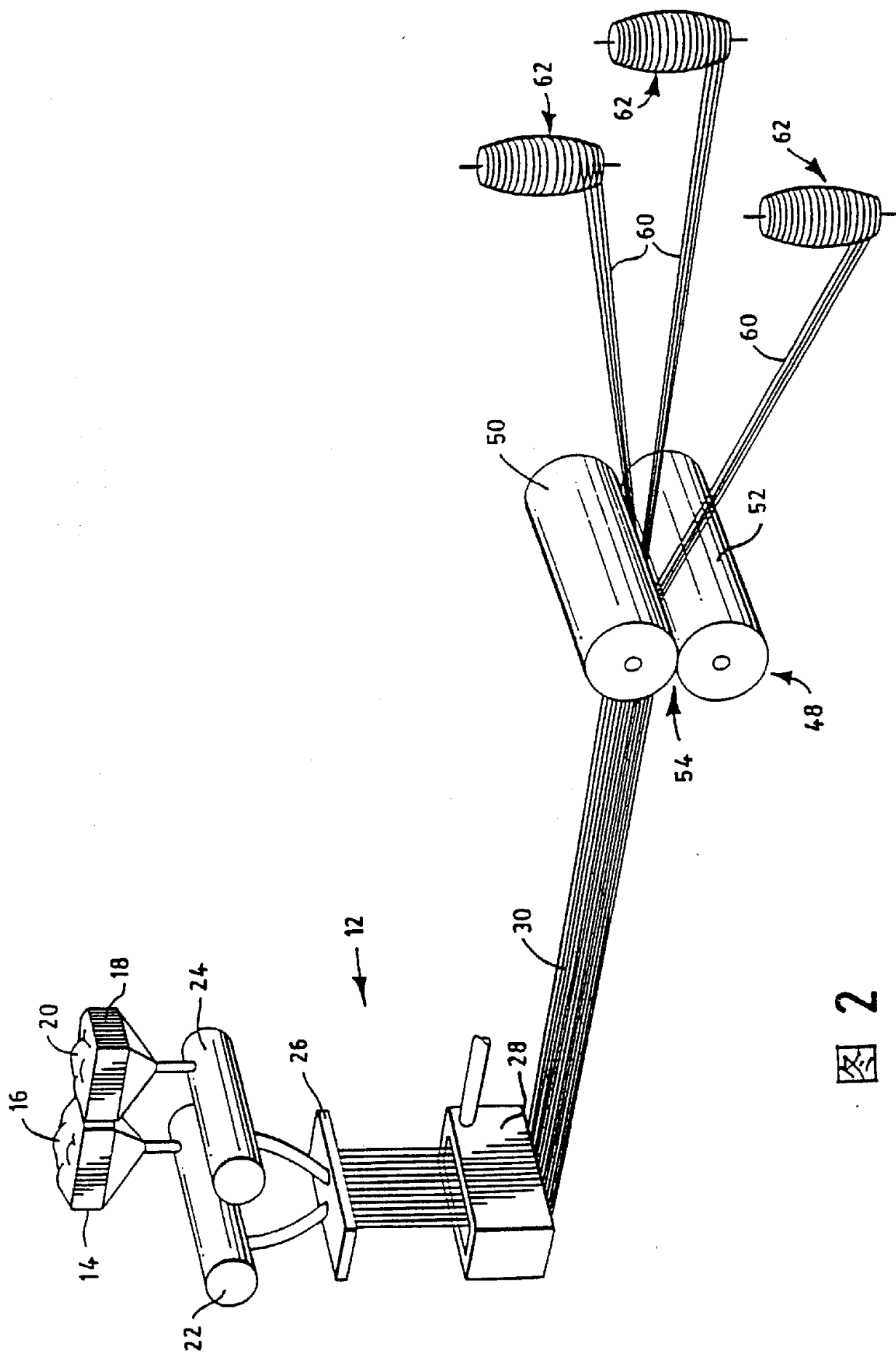


图 2

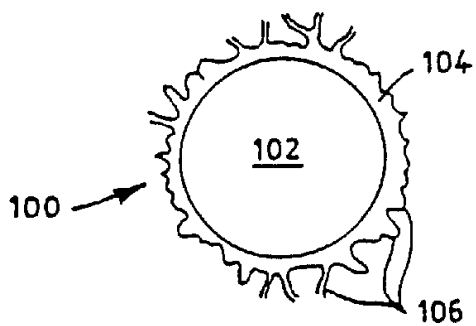


图 3

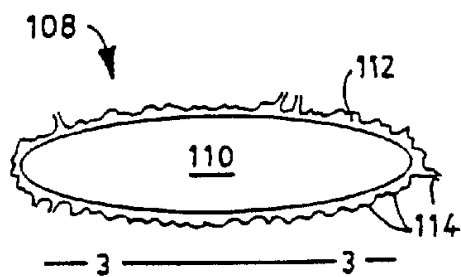


图 4

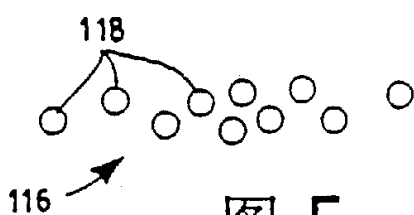


图 5

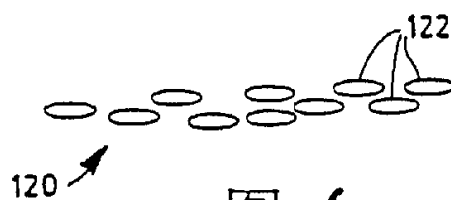


图 6

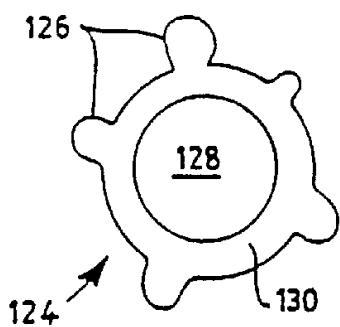


图 7

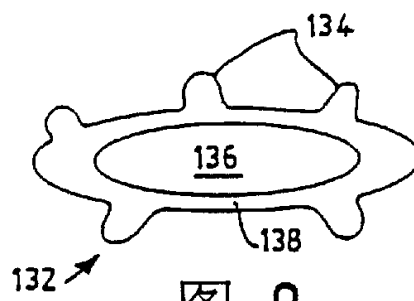


图 8

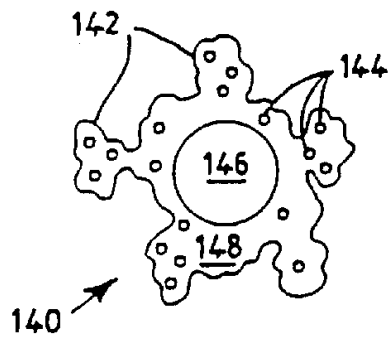


图 9

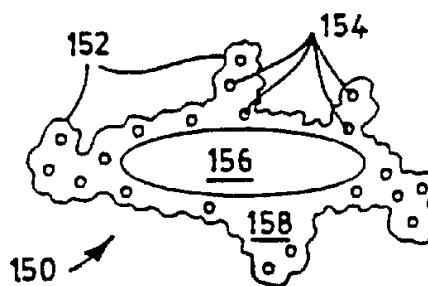


图 10