



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118854528 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 29

(21) 申请号 202410872872.0

(22) 申请日 2020.11.12

(30) 优先权数据

62/937,117 2019.11.18 US

62/937,092 2019.11.18 US

62/939,110 2019.11.22 US

(62) 分案原申请数据

202080079608.1 2020.11.12

(71) 申请人 耐克创新有限合伙公司

地址 美国俄勒冈州

(72) 发明人 奥斯汀·巴朗尼克

凯瑟琳·弗雷泽

斯蒂芬·J·希普 J·莫里纽克斯

克里斯汀·E·奥姆

玛格丽特·P·圣克莱尔 赵阳

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

专利代理师 牟静芳 郑霞

(51) Int.Cl.

D04B 1/12 (2006.01)

D06M 15/333 (2006.01)

D04B 1/04 (2006.01)

D06M 23/12 (2006.01)

D06M 23/04 (2006.01)

D06M 15/227 (2006.01)

D02G 3/40 (2006.01)

D02G 3/36 (2006.01)

D01F 1/08 (2006.01)

D01D 11/06 (2006.01)

D01D 5/247 (2006.01)

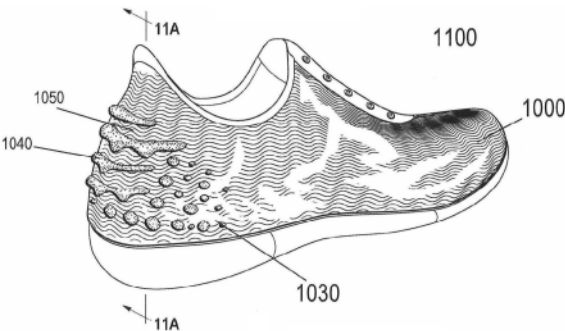
权利要求书3页 说明书24页 附图7页

(54) 发明名称

可发泡的纱线、并入可发泡的纱线的纺织品和物品及其制造工艺

(57) 摘要

本申请涉及一种可发泡的纱线、并入可发泡的纱线的纺织品和物品及其制造工艺。一种诸如鞋类物品的物品包括纺织品部件。该纺织品部件包括纱线。纱线包括热塑性材料和具有活化条件的发泡剂。当触发发泡剂的活化条件时,发泡剂将多个空腔即孔引入到热塑性材料中,产生纺织品的多孔泡沫区域。



1. 一种纱线, 包括:

芯纱, 其包括多于一根纤维或长丝, 所述多于一根纤维或长丝中的每一根包括芯材料; 以及

第一热塑性材料, 其形成至少部分地环绕所述芯纱的未发泡的涂层;

其中所述第一热塑性材料包括: 至少一种第一热塑性聚合物, 所述第一热塑性聚合物选自热塑性聚氨酯、热塑性聚烯烃、热塑性聚酯、热塑性聚醚、热塑性聚酰胺或其任何组合; 以及热活化的化学发泡剂, 其中所述热活化的化学发泡剂以有效地使所述第一热塑性材料的所述未发泡的涂层发泡成多孔泡沫的量存在于所述第一热塑性材料中。

2. 根据权利要求1所述的纱线, 其中所述第一热塑性材料包括所述热塑性聚烯烃, 并且所述热塑性聚烯烃包括乙烯-乙酸乙烯酯共聚物。

3. 根据权利要求1或2所述的纱线, 其中所述第一热塑性材料还包括交联剂。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的纱线, 其中所述芯材料包括第二热塑性材料, 并且所述第二热塑性材料包括一种或更多种选自以下的聚合物: 热塑性聚氨酯; 热塑性聚烯烃; 热塑性聚酯; 热塑性聚醚; 热塑性聚酰胺; 或其任何组合。

5. 根据权利要求4所述的纱线, 其中所述第二热塑性材料包括所述热塑性聚酯。

6. 根据权利要求4所述的纱线, 其中所述第二热塑性材料具有高于所述第一热塑性材料的熔融温度至少20摄氏度的软化温度。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的纱线, 其中所述芯纱具有从约5百分比至约25百分比的百分比伸长率。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的纱线, 其中所述芯纱具有从约1.5千克力每平方厘米至约10千克力每平方厘米的断裂强度。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的纱线, 其中所述芯纱具有从约1.5克每旦尼尔至约10.0克每旦尼尔的韧度。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的纱线, 其中所述芯纱是捻合的多长丝纱线或缠结的多长丝纱线。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的纱线, 其中至少部分地环绕所述芯纱的所述第一热塑性材料具有从约0.4毫米至约3.0毫米的平均厚度。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的纱线, 其中所述纱线具有小于4毫米的平均横截面直径。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的纱线, 其中所述芯纱具有横截面直径, 并且至少部分地环绕所述芯纱的所述第一热塑性材料与所述芯纱同轴并且具有所述芯纱的横截面直径的至多10倍的平均厚度。

14. 一种纺织品, 包括:

芯纱, 其包括多于一根纤维或长丝, 所述多于一根纤维或长丝中的每一根包括芯材料; 和

多孔泡沫, 所述多孔泡沫形成与所述芯纱直接接触并至少部分地环绕所述芯纱的涂层, 并且暴露在所述芯纱的表面上;

其中用于未发泡的涂层的第一热塑性材料包括: 至少一种第一热塑性聚合物, 所述第一热塑性聚合物选自热塑性聚氨酯、热塑性聚烯烃、热塑性聚酯、热塑性聚醚、热塑性聚酰胺

胺或其任何组合;以及热活化的化学发泡剂,其中所述热活化的化学发泡剂以有效地使所述第一热塑性材料的所述未发泡的涂层发泡成所述多孔泡沫的量存在于所述第一热塑性材料中。

15. 根据权利要求14所述的纺织品,其中所述第一热塑性材料包括所述热塑性聚烯烃,并且所述热塑性聚烯烃包括乙烯-乙酸乙烯酯共聚物。

16. 根据权利要求14或15所述的纺织品,其中所述第一热塑性材料还包括交联剂。

17. 根据权利要求14至16中任一项所述的纺织品,其中所述芯材料包括第二热塑性材料,并且所述第二热塑性材料包括一种或更多种选自以下的聚合物:热塑性聚氨酯;热塑性聚烯烃;热塑性聚酯;热塑性聚醚;热塑性聚酰胺;或其任何组合。

18. 根据权利要求17所述的纺织品,其中所述第二热塑性材料包括所述热塑性聚酯。

19. 根据权利要求17所述的纺织品,其中所述第二热塑性材料具有高于所述第一热塑性材料的熔融温度至少20摄氏度的软化温度。

20. 根据权利要求14至19中任一项所述的纺织品,其中所述芯纱具有从约5百分比至约25百分比的百分比伸长率。

21. 根据权利要求14至20中任一项所述的纺织品,其中所述芯纱具有从约1.5千克力每平方厘米至约10千克力每平方厘米的断裂强度。

22. 根据权利要求14至21中任一项所述的纺织品,其中所述芯纱具有从约1.5克每旦尼尔至约10.0克每旦尼尔的韧度。

23. 根据权利要求14至22中任一项所述的纺织品,其中所述芯纱是捻合的多长丝纱线或缠结的多长丝纱线。

24. 根据权利要求14至23中任一项所述的纺织品,其中至少部分地环绕所述芯纱的所述第一热塑性材料具有从约0.4毫米至约3.0毫米的平均厚度。

25. 根据权利要求14至24中任一项所述的纺织品,其中所述纱线具有小于4毫米的平均横截面直径。

26. 根据权利要求14至25中任一项所述的纺织品,其中所述芯纱具有横截面直径,并且至少部分地环绕所述芯纱的所述第一热塑性材料与所述芯纱同轴并且具有所述芯纱的横截面直径的至多10倍的平均厚度。

27. 根据权利要求14至26中任一项所述的纺织品,其中所述多孔泡沫是开孔的多孔泡沫或者闭孔的多孔泡沫。

28. 根据权利要求14至27中任一项所述的纺织品,其中所述多孔泡沫具有按照在Asker C硬度计上测量的从约30至约60的硬度。

29. 根据权利要求28所述的纺织品,其中所述多孔泡沫具有按照在Asker C硬度计上测量的从约40至约50的硬度。

30. 一种鞋类物品、服装物品或运动装备物品,包括根据权利要求14至29中任一项所述的纺织品。

31. 一种纺织品,包括:

具有第一表面纹理的第一表面;和

具有第二表面纹理的第二表面,所述第二表面是基本上平的;

其中所述第一表面包括发泡的区域,所述发泡的区域具有较大的高度以定位成凸出周

围的表面；

(i) 其中所述第一表面纹理包括具有很少可见的纱线或不具有可见的纱线的连续泡沫表面的区域；

所述第一表面是凹凸不平的,所述第一表面具有泡沫的深度相对较厚的较小的子区域以及泡沫相对较薄的较小的子区域,并且相对较厚的子区域和相对较薄的泡沫的子区域在所述第一表面上规则地间隔或随机地分布,或者

所述第一表面的发泡区域的泡沫的厚度是大致均匀的,使得第一表面纹理基本上是光滑的；

(ii) 其中所述第一表面纹理包括不连续的泡沫表面的区域,其中泡沫的子区域在可见的纱线的子区域之间分布,并且所述子区域被规则地间隔,或者在所述第一表面上随机地分布。

可发泡的纱线、并入可发泡的纱线的纺织品和物品及其制造工艺

[0001] 本申请是申请日为2020年11月12日,申请号为202080079608.1,发明名称为“可发泡的纱线、并入可发泡的纱线的纺织品和物品及其制造工艺”的申请的分案申请。

[0002] 相关申请

[0003] 本专利文件根据35U.S.C.119(e)要求于2019年11月18日提交的美国临时专利申请62/937,092、2019年11月22日提交的美国临时专利申请62/939,110和2019年11月18日提交的美国临时专利申请62/937,117的优先权的权益。所有前述专利申请据此通过引用以其整体并入。

技术领域

[0004] 本公开内容总体上涉及可发泡的纱线结构、制造这样的可发泡的纱线的方法、加工这样的可发泡的纱线的方法、加工的可发泡的纱线、用可发泡的纱线制成的纺织品、用可发泡的纱线加工纺织品的方法、由加工可发泡的纱线产生的纺织品、包括加工的发泡的纱线的纺织品、并入包括可发泡的纱线的纺织品的物品、以及并入包括发泡的纱线的加工的纺织品的物品。

背景

[0006] 纱线长期以来已经被用于制造多种纺织品以及并入这样的纺织品的物品,包括服装物品、鞋类物品和更多物品。将纱线并入到纺织品中可以增加期望的纹理(texture)或其他特性,诸如弹性、强度、重量、耐用性、纹理、透气性、缓冲性和其他性质。纺织品的制造可以包括许多技术中的任何一种,包括针织、钩编、编织、嵌入(in-laying)以及其他。这些不同的技术可以赋予纺织品不同的性质,诸如纹理、密度、图案、编织、悬垂性(drape)、刚性、强度、弹性以及其他性质。此外,将纱线并入到纺织品中的多种工艺可以促进纺织品的制造。用这样的纺织品制成的物品可以以最小的材料浪费被有效地制造。

[0007] 此外,聚合物发泡的产品具有许多优点,包括低的原材料消耗、低的密度、优良的隔热和隔声、机械阻尼和减震、低的水蒸气渗透性、降低的吸湿性以及其它。这些性质使泡沫可用于多种行业中,包括包装、隔热/隔声、室内装潢、鞋类和服装。

附图简述

[0009] 参考以下附图和描述可以更好地理解实施方案。附图中的部件不一定是按比例绘制的。此外,在附图中,贯穿不同的视图,相似的参考数字表示对应的部分。

[0010] 图1:包括热塑性材料的单长丝股线(monofilament strand)的横截面渲染图(cross-sectional rendering);

[0011] 图2:具有内芯和包括热塑性材料的涂层的纱线的横截面渲染图。

[0012] 图3:在处理以使热塑性材料发泡之前,内芯和包括热塑性材料的外涂层的横截面渲染图;

- [0013] 图4:在处理以使热塑性材料发泡之后图3的纱线的横截面视图;
- [0014] 图5:具有由多于一个涂层环绕的芯的纱线的横截面视图;
- [0015] 图6:包括两根盘绕的子股线的纱线的横截面视图;
- [0016] 图7:图6的纱线的横截面视图,其中每个子股线包括具有芯和涂层的纱线;
- [0017] 图8:包括多个盘绕的子股线的纱线的横截面视图,其中每个子股线包括具有芯和涂层的纱线;
- [0018] 图9:包含包括多个盘绕的子股线的芯的纱线的横截面视图,其中所述芯被涂层环绕;
- [0019] 图10A:具有嵌入的纱线的、加工之前的(pre-processing)针织纺织品的渲染图的前视图;
- [0020] 图10B:具有嵌入的纱线的、发泡之后的(post-foaming)针织纺织品的渲染图的前视图;
- [0021] 图11A:在加工纺织品以在纺织品中产生发泡的区域之后,并入包括可发泡的纱线的纺织品的鞋类物品的侧视图;
- [0022] 图11B:图11A中的物品的一部分的横截面渲染图。

详细描述

[0024] 本公开内容的主题还可以涉及以下方面以及其他:

[0025] I. 纱线

[0026] 本文描述了纱线100,其中纱线是包含至少一种包括至少一种热塑性聚合物和发泡剂的热塑性材料110的柔性股线。第一热塑性材料110具有变形温度(材料在该点软化)和熔点(第一热塑性材料在固态和液态之间转变的温度)。

[0027] 通常,纱线是用来形成纺织品的原材料。通常地,纱被定义为由至少一根长丝或多于一根纤维形成的具有相当长的长度和相对小的横截面的组件。纤维具有相对短的长度并且通常利用纺纱工艺或捻合工艺来产生用于纺织品中的具有合适的长度和韧度的纱线。纤维的一般实例是棉和羊毛。然而,长丝具有显著更长的长度并且可以单独地使用或者可以与其他长丝组合以产生适合用于纺织品的纱线。长丝包括天然存在的材料,诸如丝(silk),或者可以由多于一种合成材料制成,诸如玻璃、碳或聚合物材料,包括人造纤维(rayon)、尼龙、聚酯和聚丙烯酸酯。纱线可以由单根长丝形成,其常规上被称为“单长丝股线”或“单长丝纱线(monofilament yarn)”,或通过诸如捻合或缠结被组在一起的多于一根单独的长丝。纱线还可以包括由不同材料形成的单独的长丝,或者纱线可以包括各自由两种或更多种不同的材料形成的长丝。类似的概念还适用于由纤维形成的纱线。因此,纱线可以具有大致符合上文提供的定义的多种构造。

[0028] A. 材料

[0029] 热塑性聚合物

[0030] 如本文描述的,热塑性塑料是在加热时软化和熔融并且当冷却时硬化而不经历化学转变的物质。本文描述的第一热塑性材料可以包括天然存在的热塑性聚合物材料、再生的热塑性材料、合成的热塑性材料或其某种组合。

[0031] 第一热塑性材料可以包括多种合成热塑性聚合物中的任何一种,所述合成热塑性

聚合物包括均聚物或共聚物或均聚物与共聚物的组合。例如,第一热塑性材料可以包括:热塑性聚氨酯,其包括基本上由聚氨酯键组成的热塑性聚氨酯;以及热塑性聚氨酯共聚物,诸如聚醚-聚氨酯或聚酯-聚氨酯。第一热塑性材料可以包括热塑性聚烯烃。热塑性聚烯烃可以包括热塑性聚乙烯均聚物或共聚物,诸如乙烯-乙酸乙烯酯共聚物或乙烯-乙烯醇共聚物或聚乙烯-聚酰胺嵌段共聚物。热塑性聚烯烃可以包括热塑性聚丙烯均聚物或共聚物。第一热塑性材料可以包括热塑性聚酯均聚物或共聚物,诸如,如已经提到的聚酯-聚氨酯共聚物。第一热塑性材料可以包括热塑性聚醚均聚物或共聚物,诸如,如已经提到的聚醚-聚氨酯共聚物。第一热塑性材料可以包括热塑性聚酰胺均聚物,诸如尼龙6、尼龙11或尼龙6,6,或者聚酰胺共聚物,诸如先前提到的聚乙烯-聚酰胺嵌段共聚物。第一热塑性材料可以包括上文公开的热塑性聚合物的任何组合,包括热塑性聚合物中的两种或三种或四种。第一热塑性材料可以被描述为包括由第一热塑性材料中存在的所有热塑性聚合物构成的热塑性聚合物组分。第一热塑性材料可以包含基于第一热塑性材料的总重量的从约5重量百分比至约100重量百分比的热塑性聚合物组分。可选择地,热塑性聚合物组分可以占第一热塑性材料的从约15重量百分比至约100重量百分比、从约30重量百分比至约100重量百分比、从约50重量百分比至约100重量百分比或从约70重量百分比至约100重量百分比。

[0032] 另外,在其他实施方案中,第一热塑性材料110包括热固性热塑性材料(thermosetting thermoplastic material)。如本文描述的,热固性材料是这样的材料,所述材料最初是热塑性的,但当暴露于特定条件(例如,特定类型和水平的热或光或其他类型的光化辐射)时固化并且成为热固材料,所述特定条件在材料内引发诸如交联反应的化学反应。热固性材料应被理解为未固化的,并且因此,在固化之前是热塑性的。当固化时,热固性材料经历化学变化,并且成为热固材料。可以触发固化的光化辐射的实例可以包括微波辐射、无线电波辐射(radiowave radiation)、电子束辐射、 γ 束辐射、红外辐射、紫外光、可见光或其组合,以及其他条件。

[0033] 在一些实施方案中,第一热塑性材料110还包括交联剂。如本领域中所理解的,交联剂是在两个烃链之间化学地形成键的化学产物。反应可以是放热的或吸热的,这取决于所使用的交联剂。存在于第一热塑性材料中的交联剂的浓度可以足以使第一热塑性材料部分地交联,或者可以足以使第一热塑性材料完全地交联。在一个实例中,当第一热塑性材料110是热固性热塑性材料时,该热固性热塑性材料可以包括足以使该热固性热塑性材料完全交联的交联剂的浓度。本领域技术人员将能够选择任何数目的适当的交联剂,这些交联剂将与热塑性聚合物相容并且允许第一热塑性材料在期望的加工条件下交联,所述加工条件包括温度、压力、UV光暴露及类似条件。

[0034] 在一些情况下,合适的交联剂包括同双官能交联剂(homobifunctional cross-linking agent)。同双官能试剂由在间隔臂(spacer arm)的两端上的相同的反应性基团组成。同双官能交联剂的实例包括:二(叔丁基过氧异丙基)苯、庚二亚氨酸二甲酯二盐酸盐(dimethyl pimelimidate dihydrochloride)、3,3'-二硫代二丙酸二(N-羧基琥珀酰亚胺酯)、辛二酸双(3-磺基-N-羧基琥珀酰亚胺酯)钠盐,以及其他。

[0035] 在其他情况下,合适的交联剂包括异双官能交联剂。异双官能交联剂具有两个不同的反应性基团,允许交联反应在受控的两步反应中进行。这可以减少在交联时二聚物和低聚物的盛行。异双官能交联剂的实例包括:S-乙酰基巯基乙酸N-羧基琥珀酰亚胺酯、5-叠

氨基-2-硝基苯甲酸N-羟基琥珀酰亚胺酯、4-叠氮基苯甲酰甲基溴、溴乙酸N-羟基琥珀酰亚胺酯、N-(3-二甲基氨基丙基)-N'-乙基碳二亚胺盐酸盐、碘乙酸N-羟基琥珀酰亚胺酯,以及其他。

[0036] 发泡剂

[0037] 纱线100的第一热塑性材料110还包含发泡剂。如本领域中所理解的,发泡剂是在活化温度分解或汽化以产生一定量的气体或蒸气的物质。因此,它们可以被分类为化学发泡剂或物理发泡剂。化学发泡剂是可以在其活化温度释放气体的化合物。通常,这种释放的气体与用作聚合物基质的热塑性聚合物不发生化学反应。从发泡剂中放出气体的过程通常是放热的;然而,通过热解离而分解的某些化合物,诸如碳酸氢盐,在可逆的并且吸热的反应中放出气体。化学发泡剂还可以被次分类(subcategorize)为无机发泡剂和有机发泡剂。无机发泡剂主要用于橡胶技术,但是可以用于塑料应用,以在发泡过程期间产生另外的交联。

[0038] 物理发泡剂是当温度、压力或温度和压力被改变时可以相变为气体的化合物。在给定的压力,物理发泡剂转变成气体的温度是活化温度。物理发泡剂包括低沸点的烃或惰性气体、液体和超临界流体。

[0039] 发泡剂的选择可以影响发泡的产品的品质、密度、均匀性和成本。如下文讨论的,这些化合物的特有性质是它们的活化温度,这决定了它们作为发泡剂对于给定热塑性材料110以及对于其加工条件的实际用途。为了使纱线100能够形成稳定的泡沫,第一热塑性材料110必须在发泡剂的活化温度是可变形的或熔融的。为此,热塑性材料的变形温度可以与发泡剂的活化温度相同,或者可以低于发泡剂的活化温度。

[0040] 在一些实施方案中,热塑性材料的变形温度低于发泡剂的活化温度至少10摄氏度。在一些实施方案中,热塑性材料的变形温度低于发泡剂的活化温度至少20摄氏度。在其他实施方案中,第一热塑性材料110具有从约50摄氏度至约145摄氏度的软化温度或熔融温度。

[0041] 在一些实施方案中,化学发泡剂具有高于第一热塑性材料110的熔融温度至少5摄氏度的活化温度。在其他实施方案中,发泡剂的活化温度高于第一热塑性材料110的熔融温度至少10摄氏度。在另外的实施方案中,发泡剂的活化温度高于第一热塑性材料110的熔融温度至少20度。

[0042] 当选择化学发泡剂时可以考虑的其他性质包括以下:与热塑性聚合物的亲和力、气体的最大产量;发泡剂放出气体的活化温度、气体放出的速率、毒性、腐蚀性、分解产物的气味、分解产物对热塑性聚合物的颜色和其他物理化学性质的影响、成本、可用性、储存期间针对分解的稳定性,以及其他。

[0043] 在一些实施方案中,发泡剂包括化学发泡剂。在一些实施方案中,化学发泡剂包括碳酸氢钠、碳酸铵、碳酸氢铵、叠氮化钙、偶氮二甲酰胺、亚胍基甲酰胺(hydrazocarbonamide)、苯磺酰胍、二亚硝基五亚甲基四胺(dinitrosopentamethylene tetramine)、甲苯磺酰胍、p,p'-氧基双(苯磺酰胍)、偶氮二异丁腈、偶氮二羧酸钡或其任何组合。

[0044] 在一些实施方案中,发泡剂包括物理发泡剂。除了部分地卤化的氟氯烃(fluorochlorohydrocarbon)之外,烃(例如异丁烯和戊烷)以及惰性液体、气体或超临界流

体,诸如二氧化碳或氮气或其组合,可以用作物理发泡剂。惰性液体、气体和超临界流体提供许多优点,包括低的环境有害的输出、低的气体消耗、每重量所用发泡剂的增加的泡沫体积、高成本有效性、不易燃的、无毒的、化学惰性的、在加工后在聚合物泡沫中留下最少的残余物或没有残余物。此外,二氧化碳具有在许多热塑性聚合物中具有比其他惰性化合物诸如氮气更高的溶解度的优点。

[0045] 在一些实施方案中,发泡剂当在纱线100被加工时有效地使第一热塑性材料110发泡成多孔泡沫310结构的量存在于第一热塑性材料110中。发泡剂的量可以被测量为在第一热塑性材料110中发泡剂按重量计的浓度。当活化发泡剂导致第一热塑性材料的体积增加至少10%时,发泡剂的量被认为是有效的。在一个实例中,第一热塑性材料可以包含基于第一热塑性材料的总重量的从按重量计约1%至约10%、或从按重量计约1%至约5%、或从按重量计约1%至约3%的发泡剂。在另一个实例中,第一热塑性材料包括足以使第一热塑性材料膨胀基于在发泡之前的第一热塑性材料的初始体积的按体积计至少100%、或按体积计100%至900%、或按体积计200%至500%、或按体积计300%至400%的发泡剂的浓度。

[0046] 在一些实施方案中,可以使用多于一种发泡剂。发泡剂的组合可以包括至少两种化学发泡剂、至少两种物理发泡剂或物理发泡剂与化学发泡剂的组合。每种发泡剂在给定的加工压力具有活化温度。这些活化温度可以大致相同,或者可以不同。通过使用具有不同活化温度的发泡剂,将纱线100加工成多孔泡沫310结构可以在较大的温度操作窗口内进行。另外,通过控制温度以活化第一发泡剂并且然后提高纱线100的温度以活化第二发泡剂,可以获得多种不同的期望的泡沫结构。在一些实施方案中,两种发泡剂可以具有相差至少约5摄氏度的活化温度。在一些实施方案中,两种发泡剂可以具有相差至少约10摄氏度的活化温度。在一些实施方案中,两种发泡剂可以具有相差至少约20摄氏度的活化温度。

[0047] 其他添加剂

[0048] 还可以使用宽范围的添加剂。催化剂加速反应,或者在一些情况下,降低反应的引发温度。如上文讨论的,在聚合物或聚合混合物中形成气泡的发泡剂产生泡沫。可以添加表面活性剂以控制气泡的尺寸。除了发泡剂和任选的交联剂之外,可以存在于第一热塑性材料中的其他添加剂还包括扩链剂、填料、阻燃剂、着色材料(诸如染料或颜料)、紫外光吸收剂、抗氧化剂、润滑剂、增塑剂、乳化剂、流变改性剂、香味剂、除臭剂、卤素清除剂或其任何组合,这取决于应用。在一个实例中,其他添加剂以基于第一热塑性材料的总重量的从约0.1重量百分比至约20重量百分比、或从约0.2重量百分比至约10重量百分比、或从约0.5重量百分比至约5重量百分比的浓度存在于第一热塑性材料中。

[0049] 每种成分的分子结构、量和反应温度决定纱线100在加工后的特性和后续用途。因此,每种制剂都可以用适当的成分来设计,以获得最终材料的期望的性质。作为实例,不同的发泡剂可能需要另外的添加剂来保持热性质。最终,在纱线100被加工之后,泡沫的密度由孔的数目和尺寸决定,所述孔的数目和尺寸至少部分地受在加工期间发生的发泡的量的影响。通过混合起始材料的不同组合,可以控制在加工期间的反应速率和总的固化速率。

[0050] B. 纱线结构

[0051] 如图1中所例示的,在第一实例中,纱线100是基本上由第一热塑性材料110组成的单长丝。在图2中所例示的第二实例中,纱线100包括包覆有涂层210的芯200,芯200包括芯材料202。在一些实施方案中,涂层210包括第一热塑性材料110。芯200可以包括多种天然聚

合物纤维或长丝、再生的纤维或长丝、合成的聚合物纤维或长丝、金属或其一些组合中的任何一种,以获得纱线100的期望的性质。纤维或长丝可以是植物衍生的或动物衍生的。植物衍生的纤维可以包括棉、亚麻、工业大麻(hemp)或黄麻。动物衍生的纤维或长丝可以包括蜘蛛丝、蚕丝、绵羊毛或羊驼毛。再生的材料通过将纤维素材料溶解在溶剂中并且将溶液纺织成纤维或长丝而产生,例如通过粘胶法(viscose method)。再生的纤维或长丝的实例可以包括人造纤维或莫代尔(modal)以及其他。在一些实施方案中,芯材料是热塑性芯材料202,即,具有芯材料202软化的变形温度和芯材料熔融的熔融温度的聚合物材料。在其他实施方案中,芯材料是热固芯材料,即不具有变形温度或熔融温度的芯材料,或者是可热成型的芯材料,即具有变形温度但不具有熔融温度的芯材料。此外,芯200可以是单根单长丝股线或多长丝股线(multifilament strand),包括多个单长丝股线或多长丝股线。在芯是多长丝股线的情况下,多长丝的单股的长丝可以被对齐、捻合在一起、打结、编结,或类似地。例如,纱线100可以包括多长丝捻合的或缠结的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)芯200。另外,多长丝芯200的每一根股线本身可以是单长丝股线或多长丝股线。在多长丝芯200的股线本身是包括多个子股线(sub-strand)的多长丝的情况下,子股线可以被对齐、捻合在一起、缠结、打结、编结或类似地互连。另外,在一些实施方案中,子股线可以在第一热塑性材料110中被包覆,使得在子股线被并入到芯200之前,第一热塑性材料110环绕子股线本身。

[0052] 在纱线100中芯200的存在提供了优点,诸如向纱线100提供拉伸强度和/或拉伸抗性(stretch resistance),其不是由第一热塑性材料110提供的并且因此如果单独地使用第一热塑性材料110涂层组合物则不存在。芯200可以提供一种结构,所述结构使纱线100在发泡过程期间和在发泡过程之后能够保持在适当位置。另外,当纱线100与纺织品中的不可发泡的(non-foamable)或未发泡的纱线组合时,芯200的存在可以为纺织品提供另外的强度。在一个实例中,当纱线100以使得纱线100具有很少的(如果有的话)运动的自由度的方式被包括在纺织品中时(例如,当它被嵌入而不是相互环套时),芯200的存在可以用来增加对包括纱线100的纺织品的部分的锁定。

[0053] 在一些实施方案中,芯200具有小于约30百分比或小于约25百分比的百分比伸长率。例如,芯200可以具有从约0.5百分比至约30百分比或从约5百分比至约25百分比的百分比伸长率。

[0054] 在其他实施方案中,芯200具有从约0.5千克力每平方厘米至约10千克力每平方厘米的断裂强度。芯200可以具有至少1.5千克力每平方厘米的断裂强度,诸如从约1.5千克力每平方厘米至约10千克力每平方厘米、或从约1.5千克力每平方厘米至约4.0千克力每平方厘米、或从约2.5千克力每平方厘米至约4千克力每平方厘米。

[0055] 使纱线断裂所需的力的另一个量度是韧度。如本文所使用的,“韧度”被理解为指的是使纱线断裂所需的力的量(以重量为单位表示,例如:磅、克、百分牛顿(centinewtons)或其他单位)(即,纱线的断裂力或断裂点)除以纱线的线性质量密度,该纱线的线性质量密度例如以(未应变的)旦尼尔、分特或每单位长度的一些其他重量度量表示。使纱线断裂所需的力的量(纱线的“断裂力”)是通过拉伸纱线的样品使该样品经历已知量的力直到其断裂,例如通过将纱线的样品的每一端插入到伸长计的测量臂上的夹具中,使样品经历拉伸力,并且使用应变仪测压元件测量使样品断裂所需的力。合适的测试系统可以从Instron(Norwood, MA, USA)获得。纱线的韧度和纱线的断裂力不同于纺织品的爆裂强度(burst

strength)或破裂强度(bursting strength),爆裂强度或破裂强度是在纺织品的表面破裂之前可以施加到该表面的最大力的量度。

[0056] 通常,为了使纱线承受在工业针织机中施加的力,所需的最小韧度是约1.5克每旦尼尔(g/D)。由商品聚合物材料形成的大多数合成的聚合物连续长丝纱线通常具有在约1.5g/D至约4g/D范围内的韧度。例如,可以用于制造用于鞋类物品的针织鞋面的聚酯长丝纱线具有在约2.5g/D至约4g/D的范围内的韧度。被认为具有高韧度的由商品合成聚合物材料形成的长丝纱线通常具有在约5g/D至约10g/D的范围内的韧度。例如,来自国家纺纱厂(National Spinning(Washington,NC,USA))的可商购的包装染色聚对苯二甲酸乙二醇酯长丝纱线具有约6g/D的韧度,并且来自Far Eastern New Century(中国,台湾,台北)的可商购的溶液染色聚对苯二甲酸乙二醇酯长丝纱线具有约7g/D的韧度。由高性能合成聚合物材料形成的长丝纱线通常具有约11g/D或更大的韧度。例如,由芳族聚酰胺形成的长丝纱线通常具有约20g/D的韧度,并且由超高分子量聚乙烯(UHMWPE)形成的具有大于30g/D韧度的长丝纱线可以从Dyneema(Stanley,NC,美国)和Spectra(Honeywell-Spectra,Colonial Heights,VA,美国)获得。

[0057] 在一种实施方案中,芯200具有至少5克每旦尼尔(g/D)的韧度。芯200可以具有从约1.5g/D至约4g/D、或从约2.5g/D至约4g/D、或从约5g/D至约35g/D、或从约5g/D至约10g/D的韧度。

[0058] 纱线100和芯200的线性质量密度可以以(未应变的)旦尼尔表示。在一种实施方案中,纱线具有从约100旦尼尔(D)至300,000D、或从约500D至200,000D、或从约1,000D至10,000D的线性质量密度。类似地,芯可以具有从约60D至70,000D、从约100D至1,000D、或从约150D至700D的线性质量密度。

[0059] 在一些实施方案中,芯材料202包括第一热塑性材料110,该第一热塑性材料110还包括热塑性聚合物和发泡剂,如上文描述的。可选择地,在其他实施方案中,芯材料202不包括发泡剂或者在第一热塑性材料110发泡的活化条件下不发泡。在芯材料202未发泡的实施方案中,如图3和图4中示出的,从在活化热塑性材料的发泡剂之前的状态,如图3中示出的,到在活化发泡剂以产生多孔泡沫310之后,如图4中示出的并且如下文详述的,芯200的横截面积保持基本上不变。

[0060] 在一些实施方案中,芯200包括至少一根长丝,并且该至少一根长丝被第一热塑性材料110至少部分地环绕。在其他实施方案中,至少一根长丝基本上被第一热塑性材料110环绕,使得第一热塑性材料110覆盖至少一根长丝的至少75%的表面积。

[0061] 在图5中所例示的不同的实施方案中,纱线100包含包括芯材料202的芯200和包含发泡剂的第一热塑性材料110的涂层,并且包覆有包含第二热塑性聚合物和第二发泡剂的第二热塑性材料510的涂层500,其中第二涂层500形成纱线100的外层。在该实施方案中,发泡剂或热塑性聚合物或第一热塑性材料110与第二热塑性材料510两者可以相同或不同,或者可以具有相同或不同的浓度。另外,第一热塑性材料110和第二热塑性材料510可以具有相同或不同的添加剂。

[0062] 在一些实施方案中,第一热塑性材料110和第二热塑性材料510可以包括相同的发泡剂和相同的热塑性聚合物,但是以不同的量。例如,第一热塑性材料110可以包含具有热活化的化学发泡剂的热塑性聚氨酯,但是使得第一热塑性材料110中的热活化的化学发泡

剂的浓度是第二材料中的热活化的化学发泡剂的浓度的至少两倍。当被加工时,这样的结构可以产生具有不同的密度和硬度特性的同轴对齐的泡沫的区域,或者,在某些加工条件下,可以产生一种纱线,其中同轴泡沫区域具有沿着横截面半径的密度梯度或硬度梯度。

[0063] 类似地,通过改变在被发泡之前和之后在不同的同轴涂层、如图5中所见的纱线中的多种添加剂诸如但不限于着色剂、交联剂、稳定剂、乳化剂、粘合剂或其他添加剂的浓度,可以具有任何数目的具有不同性质的不同同轴区域,或者具有不同性质的径向梯度,所述性质诸如色密度、泡沫密度、硬度、粘度、熔融温度以及其他性质。

[0064] 在其他实施方案中,纱线100可以包括第一纱线子股线600,该第一纱线子股线600包括还包括发泡剂和热塑性聚合物的热塑性材料110;并且可以与第二纱线子股线610组合。第二纱线子股线610可以包括热塑性材料或可以不包括热塑性材料。如图6-图9中所例示的,第一纱线子股线600和第二纱线子股线610可以通过使纱线材料捻合、缠绕、编织、打结、对齐、熔合、软化或其他可接受的方式组合以形成多股线纱线620。在另外的实施方案中,如图7中所例示的,纱线100可以包括第一纱线子股线600,该第一纱线子股线600包括芯200和包含发泡剂和热塑性聚合物的热塑性材料110的涂层210。

[0065] C. 纱线横截面

[0066] 纱线100可以具有多种横截面形状或尺寸中的任何一种,这由纱线100的最终应用的要求所决定。在一些实施方案中,如在上文进一步详细说明的,纱线100包括芯200和与芯200同轴的涂层210。在纱线100的任何给定的横截面处,芯具有横截面面积,并且涂层具有横截面面积。平均涂层横截面面积等于涂层210的体积除以纱线100的长度。对于纱线100的任何给定的横截面,涂层210具有平均厚度,该平均厚度是按照从涂层的内表面到涂层的外表面测量的平均距离,该平均距离是按照正交于涂层210的外表面测量的。在一些实施方案中,芯200的直径小于涂层210的平均厚度。例如,芯200可以具有横截面直径,并且周围的涂层210具有平均厚度,使得芯200的横截面直径比在使纱线100发泡之前涂层210的平均厚度小至少1/3,或者小至少1/2,或者小至少2/3。在其他实施方案中,芯200的直径大于涂层210的平均厚度。在这样的实例中,芯200可以具有横截面直径,并且周围的涂层210具有平均厚度,使得芯200的横截面直径是涂层210的平均厚度的至少2倍,或者至少3倍,或者至少5倍。

[0067] 在一些实施方案中,涂层210具有从约0.3毫米至约5.0毫米的平均厚度。在又其他实施方案中,涂层210具有小于约0.3毫米的平均厚度。在又其他实施方案中,涂层210具有大于约5.0mm的平均厚度。在还其他实施方案中,涂层210具有从约0.4毫米至约3.0毫米、或从约0.5毫米至约2毫米的厚度。在一些实施方案中,涂层210具有可变的厚度,并且可变的厚度在从0.1毫米至约6.0毫米的范围内。

[0068] 在一些实施方案中,纱线100包括芯纱,该芯纱包括芯材料,该芯材料具有基本上环绕芯层并且界定纱线100的外表面的第一热塑性材料110的层。在一种这样的实施方案中,纱线100的第一热塑性材料110包括至少30重量百分比的热塑性聚合物组分,其中热塑性聚合物组分包括至少一种热塑性聚氨酯、或至少一种热塑性聚烯烃、或至少一种热塑性聚酰胺,或其任何组合。第一热塑性材料110的热塑性聚合物组分可以包括至少一种热塑性聚氨酯或基本上由至少一种热塑性聚氨酯组成,诸如聚酯聚氨酯共聚物。热塑性聚合物组分可以包括至少一种聚烯烃或基本上由至少一种聚烯烃组成,诸如乙烯-乙酸乙烯酯共聚物。热塑性聚合物组分可以包括至少一种聚酰胺或基本上由至少一种聚酰胺组成,诸如聚

乙烯聚酰胺嵌段共聚物。在一种这样的实施方案中,第一热塑性材料110还包括热活化的化学发泡剂和热活化的交联剂。在一种这样的实施方案中,芯纱是多长丝纱线,诸如空气缠结的多长丝纱线,并且具有大于1.5千克力每平方厘米的断裂强度。芯纱的芯材料可以包括至少一种热塑性聚酯,诸如热塑性聚对苯二甲酸乙二醇酯,或至少一种热塑性聚酰胺均聚物。在一种这样的实施方案中,芯材料的变形温度比第一热塑性材料110的熔融温度、比热活化的发泡剂的活化温度并且比热活化的交联剂的活化温度高至少20摄氏度、或至少40摄氏度或至少60摄氏度。在一种这样的实施方案中,包括未发泡的热塑性材料110的纱线100具有大于1.5千克力每平方厘米的断裂强度,小于20百分比的伸长率。在一种这样的实施方案中,第一热塑性材料110的涂层的厚度在从约0.4毫米至约3毫米的范围内,并且当发泡时体积膨胀从约2倍至约6倍。

[0069] 用于制造纱线的方法

[0070] 本文描述了形成上文描述的任何纱线100的方法,其中纱线100是包括至少一种热塑性材料110的股线,所述热塑性材料110包含至少一种热塑性聚合物和发泡剂。

[0071] 对于纱线100是包括第一热塑性材料110的单长丝的情况,形成纱线100的方法的一种实施方案包括挤出第一热塑性材料110。在其他实施方案中,第一热塑性材料110被施加到芯200上。

[0072] 该方法还可以包括将第一热塑性材料110的温度提高到处于或高于其熔融温度的温度。提高第一热塑性材料110的温度的步骤可以包括使用传导加热、对流加热、电磁辐射或其任何组合来提高温度。例如,提高温度可以包括将第一热塑性材料110暴露于加热的固体表面、加热的流体、微波辐射、无线电波辐射、电子束辐射、 γ 束辐射、红外辐射、紫外光、可见光或其任何组合。

[0073] 在一种实施方案中,提高第一热塑性材料110的温度的步骤可以包括将温度提高到处于或高于第一热塑性材料110的熔融温度但低于发泡剂的活化温度至少5摄氏度的温度。这允许第一热塑性材料110在基本上不活化发泡剂的情况下熔融。

[0074] 在第二实施方案中,该方法涉及包括芯200的纱线的形成,如上文描述的。在该实施方案中,该方法包括用第一热塑性材料110包覆芯200的步骤。在一些实施方案中,包覆步骤包括在处于或高于第一热塑性材料110的熔点的温度将芯200拉动穿过熔融的热塑性材料,诸如熔融的热塑性材料的液体浴(liquid bath),或穿过挤出机的孔。

[0075] 与上文的类似,在该方法的一些实施方案中,熔融的热塑性材料的温度低于发泡剂的活化温度至少5摄氏度。这允许熔融的热塑性材料110在基本上不活化发泡剂的情况下包覆芯200。

[0076] 在另外的实施方案中,可以用第二热塑性材料110并且任选地不同的热塑性材料110重复包覆纱线的方法,所述第二热塑性材料110包含第二热塑性聚合物和第二发泡剂,其中第一发泡剂和第二发泡剂分别具有第一活化温度和第二活化温度。第一活化温度和第二活化温度可以彼此在约5摄氏度内,或者,在其他实施方案中,在第一活化温度和第二活化温度之间可以存在大于5摄氏度的差异。包覆芯200的步骤可以包括将芯200拉动穿过任何数目的熔融的热塑性材料,在芯200周围形成另外的同轴涂层。

[0077] 所描述的任何方法还可以包括将第一热塑性材料110的温度降低到低于其变形温度的温度的另外的步骤,允许第一热塑性材料110在与芯200接触的情况下固化。降低温度

的步骤可以包括允许第一热塑性材料110在环境条件下冷却,将热塑性材料暴露于处于低于第一热塑性材料110的温度的流体中,使热塑性材料与低于第一热塑性材料110的温度的冷却固体物质接触,或其任何组合。冷却流体可以是液体,诸如水或醇,或者是气体,诸如空气或惰性气体,诸如氮气。冷却固体物质可以是金属、陶瓷、聚合物、复合物或其一些组合。另外,对于涉及形成包括由涂层环绕的芯200的纱线的方法,可以在任何包覆步骤之间进行另外的冷却步骤,以帮助形成不同的同轴涂层的层。

[0078] II. 包括纱线的未加工的纺织品

[0079] 本文描述了包括上文描述的任何纱线100的纺织品1000,其中纱线100是包括至少一种热塑性材料110的股线,所述至少一种热塑性材料110包含至少一种热塑性聚合物和发泡剂。换句话说,当纱线100的第一热塑性材料110处于未发泡的状态时,纱线100是“可发泡的”纱线,并且包括“可发泡的”纱线的纺织品1000是“可发泡的”纺织品。

[0080] 通常,纺织品可以被定义为由通过柔性、细度(fineness)和长度与厚度的高比率表征的纤维、长丝或纱线制成的结构。纺织品通常落入两种类别。第一类别包括通过无规地互锁纤维、长丝和/或纱线以构造非编织纺织品,诸如毛毡(felts),而由纤维、长丝和/或纱线的网状物(web)直接产生的纺织品。第二类别包括通过纱线的机械操作(例如,通过交织或相互环套(interloop)一根或更多根纱线)来产生纺织品而形成的纺织品。通过机械操作产生的纺织品的实例包括编织纺织品、针织纺织品、钩编纺织品、编结纺织品和梭织纺织品(tatted textile)。

[0081] 纱线100可以通过经由多种手段机械操作纱线100而被并入到多种纺织品结构中,所述手段包括但不限于针织、编织、钩编、编结、梭织和缠绕以及其他手段。纱线100可以通过将纱线100嵌入到纺织品结构中而被并入到纺织品结构中。例如,纱线可以在编织、针织、钩编、编结或梭织工艺期间被嵌入。嵌入的纱线100可以由形成机械操作的纺织品的结构的一根或更多根纱线被保持在适当位置。在针织和钩编中,嵌入包括在不与纱线形成环的情况下将纱线定位在纺织品的结构中。例如,在双针横机针织工艺(double-needle flat knitting process)中,通过在不与嵌入的纱线100形成环的情况下将纱线定位在针床之间,可以将嵌入的纱线100并入到针织结构中。在编织中,嵌入的纱线100可以形成纬纱的一部分。在一种实施方案中,纱线100可以同时被嵌入并且被针织、钩编、编结、梭织或编织到纺织品结构中,其中纱线100被嵌入在纺织品结构的第一部分中,并且被针织、钩编、编结、梭织或编织在纺织品结构的第二部分中。在另一种实施方案中,纱线100仅被嵌入到纺织品结构中。

[0082] 纺织品1000可以是包括第一针织纱线1010和嵌入的纱线1022的针织结构,其中嵌入的纱线1022是如上文描述的纱线100。在由图10A所例示的一种实施方案中,纺织品1000可以是包括第一针织纱线1010和第二针织纱线1020的针织结构,第二针织纱线1020具有嵌入的纱线1022,其中嵌入的纱线1022是如上文描述的纱线100。

[0083] III. 加工纺织品的方法

[0084] 本文描述了加工上文描述的纺织品1000以形成包括上文描述的任何纱线100的纺织品1030的方法,其中纱线100是包括热塑性材料110的股线,所述热塑性材料110包含至少一种热塑性聚合物和发泡剂。该加工使第一热塑性材料110发泡,在加工的纺织品1030中形成至少一个发泡的区域。

[0085] 可以对并入任何纱线100的纺织品进行加工,以在加工的纺织品1030中产生一个或更多个多孔泡沫310的区域。多孔泡沫是由于在制造期间引入气泡而产生的具有多孔结构的膨胀的材料,即具有由发泡的材料界定的多个空腔。开孔泡沫是大多数的孔没有被发泡的材料完全封闭的多孔泡沫。闭孔泡沫是大多数的孔被发泡的材料完全封闭的多孔泡沫。一旦发泡,加工的纺织品1030的多孔泡沫区域1040具有不同于纺织品的没有纱线100的部分的性质,或纱线100尚未发泡的部分的性质。例如,发泡的区域可以赋予纺织品增加的纹理化、缓冲性、耐磨性、强度、锁定性(lockout)或这些性质的任何组合。

[0086] 使纺织品1000的区域发泡的第一方法包括以下步骤:使第一热塑性材料110软化,活化纱线100的热塑性材料的发泡剂以使软化的热塑性材料110膨胀成多孔泡沫310,以及使多孔泡沫310固化,在加工的纺织品1030中形成一个或更多个多孔泡沫310的区域。在一些实施方案中,活化发泡剂的步骤包括将包括未加工的纱线的纺织品1000的一部分暴露于热源,所述热源中的许多在上文描述。

[0087] 每种成分的分子结构、量和反应温度决定泡沫的特性和后续用途。因此,每种制剂都可以通过多种成分的选择来设计,以获得具有多种性质的多孔泡沫。例如,所使用的发泡剂和/或表面活性剂的浓度和类型可以影响多孔泡沫的泡孔尺寸、膨胀率、硬度和/或密度。类似地,被包括在热塑性材料中的热塑性聚合物的浓度和类型可以影响多孔泡沫的硬度和/或密度。

[0088] 在发泡步骤中使用的发泡剂将部分地决定用于加工的温度和压力范围。上文详细地讨论了发泡剂。

[0089] 在一些实施方案中,活化化学发泡剂的步骤包括将第一热塑性材料110的温度升高到约发泡剂的活化温度或高于发泡剂的活化温度。升高温度的步骤可以包括将纱线100或纺织品1000暴露于加热的固体表面、加热的流体、光化辐射的形式,或其组合。当发泡剂被活化时,当第一热塑性材料110处于其是软的和可变形的或完全熔融的温度时,气体的产生将导致第一热塑性材料110发泡。

[0090] 在第一热塑性材料110被膨胀成多孔泡沫之后,多孔泡沫被固化。在方法的一些实施方案中,使泡沫固化的步骤包括将发泡的热塑性材料的温度降低至低于其变形温度的温度。

[0091] 在方法的其他实施方案中,使泡沫固化的步骤包括使第一热塑性材料110交联至组合物成为热固材料的点。在使用交联剂的实施方案中,交联剂可以在用于加工纺织品的加工条件期间被引发,并且具有在用于纺织品的加工条件内的引发温度。例如,交联剂可以是具有热活化的交联剂的引发温度的热活化的交联剂,所述热活化的交联剂的引发温度可以接近发泡剂的引发温度,使得发泡和交联同时发生或几乎同时发生。以这种方式,当发泡剂在第一热塑性材料110中被活化时,第一热塑性材料110可以保持足够软以形成多孔结构,但是显现足够的熔体强度(melt strength)以维持多孔结构而不会自身塌陷,并且固化成具有足够硬度的固体多孔泡沫。

[0092] 如上文描述的,如果第一热塑性材料110包括被热活化的发泡剂,则发泡剂的活化温度应当处于约或高于第一热塑性材料110的熔融温度。作为实例,如果热塑性材料110具有约90摄氏度的熔融温度,并且发泡剂具有约120摄氏度或更高的活化温度,则在发泡剂开始放出气体以产生多孔形式结构之前,第一热塑性材料110将处于熔融状态。在这样的情况

下,纺织品或纱线可以在处于或高于约120摄氏度或更高被加工,包括在处于或高于约145摄氏度被加工。

[0093] 如上文描述的,如果第一热塑性材料110包括被热活化的交联剂,则发泡剂的活化温度应当是处于交联剂的活化温度或高于交联剂的活化温度,使得在使第一热塑性材料110软化的步骤期间材料将不会使材料完全地交联,但是将在发泡剂开始使材料膨胀的大致相同的温度引发交联,或者在发泡剂开始使材料膨胀之后引发交联。

[0094] 在一些实施方案中,使多孔泡沫310固化的方法还包括将多孔泡沫310粘附到纺织品的周围部分。该步骤可以包括降低多孔泡沫310的温度。

[0095] 在一些实施方案中,在发泡步骤期间,材料110可以膨胀从按体积计约10%至2000%,或从约100%至约1000%。在发泡期间,材料110可以膨胀从按体积计约200%至约700%,或者从按体积计约300%至约500%。

[0096] 在其他实施方案中,加工纺织品1000或纱线的方法还包括模制纺织品或纱线的步骤。在一些实施方案中,该步骤包括将模具施加至纺织品1000。将模具施加至纺织品1000的步骤可以在第一热塑性材料110的发泡之前、期间或之后进行。在一些情况下,模具可以是压缩模具或坍塌型模具(slump mold)。尽管模具可以处于环境温度,但在其他实施方案中,模制纺织品或纱线的步骤还可以包括加热模具。加热的步骤可以包括将模具暴露于加热的固体表面、加热的流体、电、光化辐射或其组合。用于加工纺织品或纱线的模具的温度将取决于泡沫的期望的特性以及发泡剂、加工压力和热塑性聚合物而变化。一个可能的范围是在约60摄氏度和250摄氏度之间。通过在高于纺织品所使用的温度至少20摄氏度的温度模制纺织品是允许纺织品在一般使用、磨损、洗涤、干燥、清洁和储存期间维持模制的形状的一种方式。加热模具的这种另外的步骤可以在将纺织品或纱线施加至模具之后或者在将纺织品或纱线施加至模具之前进行。

[0097] 另外,对于将纺织品施加至压缩模具的情况,模制纺织品的步骤可以包括向模具施加另外的压力,即,超过大气压的压力。向模具施加压力可以使材料110、纺织品的一部分成形和/或限制材料110、纺织品的一部分的发泡,产生成形的泡沫和/或较致密的泡沫。施加的压力的量将取决于泡沫的期望的特性以及发泡剂、加工温度和热塑性聚合物而变化。

[0098] 在其他实施方案中,模制的步骤还包括从模具中移除发泡的区域或纺织品1030。降低第一热塑性材料110的温度的步骤可以在从模具中移除纺织品之前、期间或之后进行。

[0099] 上文的加工纺织品1000的任何方法可以包括将物理发泡剂浸渍到任何纱线100中的另外的步骤,其中浸渍在使第一热塑性材料110软化、使第一热塑性材料110发泡和使多孔泡沫310固化的步骤之前进行。在这样的情况下,物理发泡剂可以选自含氯氟烃(chlorofluorocarbon)、氯氟化烃(hydrochlorofluorocarbon)、烃、惰性液体、惰性气体、超临界流体或先前描述的任何其他物理发泡剂。在一些实施方案中,物理发泡剂可以包括二氧化碳,其中二氧化碳以基于热塑性材料110的总重量的按重量计约1%至约3%或约1%至约5%的量存在。可选择地,物理发泡剂可以包括氮气,其中氮气以基于热塑性材料110的总重量的按重量计约1%至约3%或约1%至约5%的量存在。

[0100] 将物理发泡剂浸渍到热塑性材料中的步骤还可以包括使物理发泡剂溶解或悬浮在第一热塑性材料110中。浸渍还可以包括以下步骤:使纱线的第一热塑性材料110软化,浸渍软化的热塑性材料,以及在使第一热塑性材料110软化和使多孔泡沫310发泡的步骤之前

使纱线100的注入的热塑性材料再固化。浸渍可以包括形成物理发泡剂在第一热塑性材料110中的单相溶液,以及在当固化时有效地将物理发泡剂保持在溶液中的条件下使单相溶液固化。

[0101] IV. 加工的纺织品

[0102] 本文描述了包括多孔泡沫310的加工的纺织品1030。多孔泡沫310可以是开孔或闭孔的,并且可以是使纱线100的至少一部分发泡的反应产物,其中纱线100是包括至少一种热塑性材料110的股线,所述至少一种热塑性材料110包含至少一种热塑性聚合物和发泡剂。

[0103] 并入多孔泡沫的纺织品1030可以表现出基于纤维的纺织品的一些有利性质,诸如容易制造、最小的废料、设计的灵活性、弹性和厚度的变化、易于定制及类似的有利性质。此外,并入多孔泡沫310的纺织品1030可以表现出泡沫的一些有利性质,诸如增加的硬度、耐水性、可模制性、刚性、缓冲性、声音阻尼、机械阻尼以及其他性质。

[0104] 在一些实施方案中,多孔泡沫310是热塑性多孔泡沫。例如,热塑性多孔泡沫可以包括热塑性材料,该热塑性材料是包含化学发泡剂的热塑性材料110的反应产物,其中反应的热塑性材料包含反应的化学发泡剂。在其他实施方案中,多孔泡沫310可以包括热固材料,该热固材料是包含发泡剂和交联剂的热塑性材料110的交联反应产物。

[0105] 加工的纺织品1030还包括具有第一表面纹理的第一表面和具有第二表面纹理的第二表面。第一表面纹理和第二表面纹理可以是相似的或者可以不是相似的。例如,第一表面可以包括发泡的区域1040,其中发泡的区域1040具有较大的高度(即,定位成凸出周围的纺织品),并且第二表面可以是基本上平的。加工的纺织品1030可以包括未发泡的区域1050,在该未发泡的区域1050中,纱线100未被局部地整合到纺织品1030中,或者在该未发泡的区域1050中,不存在多孔泡沫310。

[0106] 在一些实施方案中,并且如图10B中所描绘的,第一表面纹理包括具有很少可见的纱线1040或不具有可见的纱线1040的连续泡沫表面的区域。该第一表面可以是凹凸不平的(bumpy),其具有泡沫的深度相对较厚的较小的子区域以及泡沫相对较薄的较小的子区域。这些相对较厚的和相对较薄的泡沫的子区域可以在第一表面上规则地间隔或随机地分布。在其他实施方案中,泡沫的厚度可以是大致均匀的,使得第一表面纹理基本上是光滑的。

[0107] 在其他实施方案中,第一表面纹理包括不连续的泡沫表面的区域,其中泡沫的子区域在可见的纱线(visible yarn)的子区域之间分布。这些子区域可以被规则地间隔,或者在第一表面上随机地分布。

[0108] 在一些实施方案中,多孔泡沫310具有在从约20Asker C至70Asker C、或从约30Asker C至约60Asker C、或从约40Asker C至约50Asker C的范围内的硬度。然而,取决于多孔泡沫310的期望的性质,硬度可以大于70Asker C,或小于20Asker C。例如,如果发泡的纱线意图提供缓冲性,则较软的泡沫可能是期望的。如果发泡的纱线意图提供耐磨性或者充当牺牲层,则较硬的泡沫可能是期望的。

[0109] V. 包括纱线的物品

[0110] 本文描述了并入上文描述的、包括多孔泡沫310的加工的纺织品1030或纱线100的物品。多孔泡沫310可以是开孔的或闭孔的,并且可以是使纱线100的至少一部分发泡的反应产物,其中纱线100是包括至少一种热塑性材料110的连续的、柔性的股线,所述热塑性材

料110包含至少一种热塑性聚合物和发泡剂。

[0111] 这样的物品可以包括如图11A和图11B中例示的鞋类物品或这样的物品的一部分(诸如鞋面、鞋底、鞋领、鞋舌、鞋跟或其他)、服装物品或这样的物品的一部分、运动装备物品或这样的物品的一部分。物品1100可以包括具有未发泡的区域1050的纺织品1000,或者具有发泡的区域1040的纺织品1030,或者具有未发泡的区域1050和发泡的区域1040的一些组合的纺织品1030。此外,这样的物品可以包括物品的手柄元件(grip element)、物品的缓冲元件、物品的声音阻尼元件、物品的振动阻尼元件。

[0112] VI. 制造物品的方法

[0113] 本文描述了制造并入上文描述的、包括多孔泡沫310的纺织品1030或纱线100的物品的方法。

[0114] 制造物品的第一方法包括将第一部件附连到第二部件的步骤,其中第一部件包括如上文描述的纺织品1030或1040。

[0115] 为了本公开内容的目的,“基本上由……组成”允许包括未列举的部件,条件是它们实质上不影响本公开内容的基本性质或特性。例如,可以使用本领域中普通技术人员已知的标准测试诸如物理性质的标准测试来确定基本性质或特性。取决于性质,至少1%或至少2%或至少5%的性质的改变可以被视为实质上的影响。可选择地或另外地,至少1重量百分比或至少2重量百分比或至少5重量百分比的杂质或其他材料的存在可以被视为实质上改变组合物。这些是实例,并且不应被视为此术语可以适用的性质或方法的有限的清单。

[0116] 虽然已经描述了多种实施方案,但对于本领域中普通技术人员将明显的是,更多的实施方案和实施方式是可能的。因此,本文描述的实施方案是实例,而不是仅有的可能的实施方案和实施方式。

[0117] 本公开内容的主题还可以涉及以下方面:

[0118] 第一方面涉及一种纱线,该纱线包括:第一热塑性材料,所述第一热塑性材料包含发泡剂和至少一种热塑性聚合物。

[0119] 第二方面涉及第一方面的纱线,其中所述至少一种热塑性聚合物包括一种或更多种选自以下的热塑性聚合物:热塑性聚氨酯;热塑性聚烯烃;热塑性聚酯;热塑性聚醚;热塑性聚酰胺;或其任何组合。

[0120] 第三方面涉及第二方面的纱线,其中所述热塑性聚氨酯包括热塑性聚酯-聚氨酯共聚物。

[0121] 第四方面涉及第二方面的纱线,其中所述热塑性聚酯包括热塑性聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0122] 第五方面涉及第二方面的纱线,其中所述热塑性聚烯烃包括热塑性聚乙烯。

[0123] 第六方面涉及第五方面的纱线,其中所述热塑性聚乙烯包括热塑性乙烯-乙酸乙烯酯共聚物。

[0124] 第七方面涉及第二方面的纱线,其中所述热塑性聚烯烃包括聚丙烯。

[0125] 第八方面涉及任一前述方面的纱线,其中所述至少一种热塑性聚合物包括热塑性聚酰胺。

[0126] 第九方面涉及第八方面的纱线,其中热塑性聚酰胺包括尼龙6、尼龙11、尼龙6,6或其任何组合。

[0127] 第十方面涉及任一前述方面的纱线,其中所述第一热塑性材料是热固性热塑性材料。

[0128] 第十一方面涉及任一前述方面的纱线,其中所述第一热塑性材料包括交联剂。

[0129] 第十二方面涉及任一前述方面的纱线,其中所述交联剂包括双官能的交联剂。

[0130] 第十三方面涉及第十一方面或第十二方面的纱线,其中所述交联剂包括热活化的交联剂或UV光活化的交联剂,任选地其中所述交联剂是热活化的交联剂,任选地其中所述交联剂由一种或更多种热活化的交联剂组成。

[0131] 第十四方面涉及任一前述方面的纱线,其中所述第一热塑性材料包括一种或更多种选自以下的另外的组分:着色剂;紫外光吸收剂;抗氧化剂;加工助剂;增塑剂、乳化剂、光学增白剂、流变改性剂、催化剂、交联剂,卤素清除剂、烟雾抑制剂、抗静电剂、填料、香味剂、除臭剂或其任何组合。

[0132] 第十五方面涉及第十四方面的纱线,其中所述另外的组分包括交联剂。

[0133] 第十六方面涉及第十五方面的纱线,其中所述交联剂是热活化的。

[0134] 第十七方面涉及任一前述方面的纱线,其中所述热塑性材料包括由存在于所述热塑性材料中的所有热塑性聚合物组成的热塑性聚合物组分,并且所述热塑性聚合物组分占所述热塑性材料的总重量的至少15重量百分比。

[0135] 第十八方面涉及任一前述方面的纱线,其中所述发泡剂包括物理发泡剂。

[0136] 第十九方面涉及第十八方面的纱线,其中所述物理发泡剂选自氟碳化合物;烃;惰性气体;惰性液体;超临界流体;或其任何组合。

[0137] 第二十方面涉及第十八方面或第十九方面的纱线,其中所述物理发泡剂包括超临界流体。

[0138] 第二十一方面涉及第十八方面至第二十方面中任一方面的纱线,其中所述物理发泡剂包括超临界氮气。

[0139] 第二十二方面涉及第十八方面至第二十一方面中任一方面的纱线,其中所述物理发泡剂包括超临界二氧化碳。

[0140] 第二十三方面涉及第十八方面至第二十二方面中任一方面的纱线,其中二氧化碳以基于所述热塑性材料的总重量的按重量计约1%至约3%或约1%至约5%的量存在。

[0141] 第二十四方面涉及第十八方面至第二十三方面中任一方面的纱线,其中氮以基于所述热塑性材料的总重量的按重量计约1%至约3%或约1%至约5%的量存在。

[0142] 第二十五方面涉及第一方面至第十四方面中任一方面的纱线,其中所述发泡剂包括化学发泡剂,任选地其中所述发泡剂是化学发泡剂,任选地其中所述发泡剂由一种或更多种化学发泡剂组成。

[0143] 第二十六方面涉及第二十五方面的纱线,其中所述化学发泡剂是热活化的化学发泡剂。

[0144] 第二十七方面涉及第二十五方面或第二十六方面的纱线,所述化学发泡剂选自碳酸氢钠、碳酸铵、碳酸氢铵、叠氮化钙、偶氮二甲酰胺、亚胍基甲酰胺、苯磺酰胍、二亚硝基五亚甲基四胺、甲苯磺酰胍、p,p'-氧基双(苯磺酰胍)、偶氮二异丁腈、偶氮二羧酸钡或其任何组合。

[0145] 第二十八方面涉及任一前述方面的纱线,其中所述发泡剂以有效地使所述第一热

塑性材料发泡成多孔泡沫结构的量存在于所述第一热塑性材料中。

[0146] 第二十九方面涉及第二十八方面的纱线,其中所述发泡剂是热活化的发泡剂。

[0147] 第三十方面涉及任一前述方面的纱线,还包括芯,所述芯包括芯材料,其中所述芯被所述第一热塑性材料至少部分地环绕。

[0148] 第三十一方面涉及第三十方面的纱线,其中所述芯被所述第一热塑性材料完全环绕。

[0149] 第三十二方面涉及第三十方面或第三十一方面的纱线,其中所述芯材料包括导电材料。

[0150] 第三十三方面涉及第三十方面至第三十二方面中任一方面的纱线,其中所述导电材料包括金属。

[0151] 第三十四方面涉及第三十方面至第三十三方面中任一方面的纱线,其中所述芯材料包括一种或更多种选自以下的聚合物:热塑性聚氨酯;热塑性聚烯烃;热塑性聚酯;热塑性聚醚;热塑性聚酰胺;或其任何组合。

[0152] 第三十五方面涉及第三十方面至第三十四方面中任一方面的纱线,其中所述芯包括一根或更多根纤维或长丝,其中所述一根或更多根纤维或长丝选自天然的纤维或长丝、再生的纤维或长丝、合成的纤维或长丝,或其任何组合。

[0153] 第三十六方面涉及第三十方面至第三十五方面中任一方面的纱线,其中所述芯材料是第二热塑性材料,所述第二热塑性材料具有高于所述第一热塑性材料的熔融温度至少5摄氏度的软化温度。

[0154] 第三十七方面涉及第三十六方面的纱线,其中所述第二热塑性材料具有高于所述第一热塑性材料的熔融温度至少10摄氏度的软化温度。

[0155] 第三十八方面涉及第三十七方面的纱线,其中所述第二热塑性材料具有高于所述第一热塑性材料的熔融温度至少20摄氏度的软化温度。

[0156] 第三十九方面涉及第三十方面至第三十八方面中任一方面的纱线,其中所述芯具有小于30百分比、或小于25百分比、或从约5百分比至约25百分比的百分比伸长率。

[0157] 第四十方面涉及第三十方面至第三十九方面中任一方面的纱线,其中所述芯具有至少1.5千克力每平方厘米或从约1.5千克力每平方厘米至约10千克力每平方厘米的断裂强度。

[0158] 第四十一方面涉及第三十方面至第四十方面中任一方面的纱线,其中所述芯具有从约60旦尼尔至约70,000旦尼尔、从约100旦尼尔至约1,000旦尼尔或从约150旦尼尔至约500旦尼尔的线性质量密度。

[0159] 第四十二方面涉及第三十方面至第四十一方面中任一方面的纱线,其中所述芯具有从约1.5克每旦尼尔至约10.0克每旦尼尔、或从约1.5克每旦尼尔至约4.0克每旦尼尔或从约2.5克每旦尼尔至约4.0克每旦尼尔的韧度。

[0160] 第四十三方面涉及第三十方面至第四十二方面中任一方面的纱线,其中所述芯包括芯纱。

[0161] 第四十四方面涉及第四十三方面的纱线,其中所述芯纱包括多于一根纤维或长丝,任选地,其中所述芯纱是纺纱(spun yarn)、捻合纱和缠结纱(entangled yarn)中的至少一种。

- [0162] 第四十五方面涉及第四十三方面的纱线,其中所述芯纱是单长丝纱线。
- [0163] 第四十六方面涉及第三十方面至第四十五方面中任一方面的纱线,还包括与所述芯同轴的涂层,所述涂层包括所述第一热塑性材料。
- [0164] 第四十七方面涉及第三十方面至第四十六方面中任一方面的纱线,其中所述芯包括至少一根长丝,并且所述至少一根长丝被所述第一热塑性材料至少部分地环绕。
- [0165] 第四十八方面涉及任一前述方面的纱线,其中所述第一热塑性材料具有从约50摄氏度至约145摄氏度的熔融温度。
- [0166] 第四十九方面涉及第四十八方面的纱线,其中所述第一热塑性材料的熔融温度是约85摄氏度。
- [0167] 第五十方面涉及任一前述方面的纱线,其中所述化学发泡剂具有处于所述第一热塑性材料的熔融温度或高于所述第一热塑性材料的熔融温度的活化温度。
- [0168] 第五十一方面涉及第五十方面的纱线,其中所述发泡剂的活化温度高于所述第一热塑性材料的熔融温度至少约5摄氏度。
- [0169] 第五十二方面涉及第五十一方面的纱线,所述发泡剂的活化温度高于所述第一热塑性材料的熔融温度至少约10摄氏度。
- [0170] 第五十三方面涉及第五十二方面的纱线,其中所述发泡剂的活化温度高于所述第一热塑性材料的熔融温度至少约20度。
- [0171] 第五十四方面涉及第五十三方面的纱线,其中所述发泡剂的活化温度高于所述第一热塑性材料的熔融温度至少约60度。
- [0172] 第五十五方面涉及第三十方面至第五十四方面中任一方面的纱线,其中所述芯具有横截面直径,并且至少部分地环绕所述芯的第一热塑性材料具有平均厚度,使得所述芯的横截面直径比所述涂层的平均厚度小至少2/3,其中所述第一热塑性材料是未发泡的热塑性材料。
- [0173] 第五十六方面涉及第三十方面至第五十五方面中任一方面的纱线,其中所述芯具有横截面直径,并且至少部分地环绕所述芯的第一热塑性材料具有平均厚度,使得所述涂层的平均厚度是所述芯的横截面直径的至多10倍,其中所述第一热塑性材料是未发泡的热塑性材料。
- [0174] 第五十七方面涉及第三十方面至第五十六方面中任一方面的纱线,其中至少部分地环绕所述芯的所述第一热塑性材料具有从约0.4毫米至约3.0毫米的平均厚度。
- [0175] 第五十八方面涉及任一前述方面的纱线,其中所述纱线具有小于约4.0毫米的平均横截面直径。
- [0176] 第五十九方面涉及第三十方面至第五十八方面中任一方面的纱线,其中所述热塑性材料包括热塑性乙烯-乙酸乙烯酯和热活化的化学发泡剂,以及热活化的交联剂。
- [0177] 第六十方面涉及第五十九方面的纱线,其中所述芯材料包括聚酯。
- [0178] 第六十一方面涉及第五十九方面或第六十方面的纱线,其中所述芯包括缠结的多长丝纱线。
- [0179] 第六十二方面涉及一种用于制造纱线的方法,所述方法包括:形成纱线,其中所述纱线包括第一热塑性材料,所述第一热塑性材料包含一种或更多种热塑性聚合物和发泡剂。

[0180] 第六十三方面涉及第六十二方面的方法,其中所述纱线是根据第一方面至第六十一方面中任一方面所述的纱线。

[0181] 第六十四方面涉及第六十二方面或第六十三方面的方法,其中形成所述纱线包括用所述第一热塑性材料包覆芯,任选地,其中所述芯是芯纱。

[0182] 第六十五方面涉及第六十二方面至第六十四方面中任一方面的方法,其中形成所述纱线包括挤出所述第一热塑性材料。

[0183] 第六十六方面涉及第六十二方面至第六十五方面中任一方面的方法,其中形成所述纱线的步骤还包括将所述第一热塑性材料的温度提高到处于或高于所述第一热塑性材料的熔融温度但低于所述发泡剂的活化温度至少5摄氏度的温度。

[0184] 第六十七方面涉及第六十四方面的方法,其中包覆所述芯还包括将所述芯拉动穿过熔融的第一热塑性材料。

[0185] 第六十八方面涉及第六十七方面的方法,其中将所述芯拉动穿过所述熔融的第一热塑性材料包括将所述芯纱拉动穿过呈熔融状态的第一热塑性材料的浴,任选地,其中所述芯是芯纱。

[0186] 第六十九方面涉及第六十七方面的方法,其中将所述芯拉动穿过所述熔融的第一热塑性材料包括将所述芯纱拉动穿过在包含呈熔融状态的所述第一热塑性材料的挤出机中的端口,任选地,其中所述芯是芯纱。

[0187] 第七十方面涉及一种通过第六十二方面至第六十九方面中任一方面的方法制成的纱线。

[0188] 第七十一方面涉及一种纺织品,所述纺织品包括第一纱线,所述第一纱线包括第一热塑性材料,所述第一热塑性材料包含发泡剂和一种或更多种热塑性聚合物,任选地,其中所述第一纱线包括芯。

[0189] 第七十二方面涉及一种纺织品,所述纺织品包括第一方面至第六十一方面或第七十方面中任一方面的纱线。

[0190] 第七十三方面涉及第七十一方面或第七十二方面的纺织品,其中所述纺织品选自针织纺织品、编织纺织品、钩编纺织品、编结纺织品、梭织纺织品、非编织纺织品或其组合。

[0191] 第七十四方面涉及第七十一方面或第七十二方面的纺织品,其中所述纺织品包括刺绣区域,所述刺绣区域还包括第一方面至第六十一方面或第七十方面中任一方面的纱线。

[0192] 第七十五方面涉及第七十一方面至第七十四方面中任一方面的纺织品,还包括第二纱线。

[0193] 第七十六方面涉及第七十五方面的纺织品,其中所述纺织品还包括第二纱线,并且所述第一纱线和所述第二纱线彼此接触。

[0194] 第七十七方面涉及一种纺织品,该纺织品包括:多孔泡沫,其中所述多孔泡沫是使第一纱线的至少一部分发泡的反应产物,其中所述第一纱线是第一方面至第六十一方面或第七十方面中任一方面的纱线,任选地,其中所述第一纱线包括芯。

[0195] 第七十八方面涉及第七十七方面的纺织品,其中所述多孔泡沫是开孔的多孔泡沫。

[0196] 第七十九方面涉及第七十七方面的纺织品,其中所述多孔泡沫是闭孔的多孔泡

沫。

[0197] 第八十方面涉及第七十七方面至第七十九方面中任一方面的纺织品,其中所述多孔泡沫包括第三材料,所述第三材料包括反应的化学发泡剂,任选地,其中所述第三材料是第二热塑性材料的发泡的产物,所述第二热塑性材料包含一种或更多种聚合物和化学发泡剂,任选地,其中所述化学发泡剂是热活化的化学发泡剂。

[0198] 第八十一方面涉及第八十方面的纺织品,其中所述第三材料是热塑性材料。

[0199] 第八十二方面涉及第八十方面的纺织品,其中所述第三材料是可热成型的材料。

[0200] 第八十三方面涉及第八十方面的纺织品,其中所述第三材料是热固性材料。

[0201] 第八十四方面涉及第八十方面至第八十三方面中任一方面的纺织品,其中所述第三材料是包含一种或更多种聚合物和交联剂的第二热塑性材料的交联产物,任选地,其中所述交联剂是热活化的交联剂。

[0202] 第八十五方面涉及第八十四方面的纺织品,其中所述交联剂是热活化的交联剂,并且所述交联产物是部分地交联的。

[0203] 第八十六方面涉及第七十七方面至第八十三方面中任一方面的纺织品,其中所述纺织品选自针织纺织品、编织纺织品、钩编纺织品、编结纺织品、梭织纺织品、非编织纺织品或其组合。

[0204] 第八十七方面涉及一种用于加工物品的方法,所述方法包括以下步骤:将第一方面至第四十八方面或第五十七方面中任一方面的第一纱线的温度提高到处于或高于所述第一纱线的所述第一热塑性材料的软化温度的温度,或者提高到处于或高于所述第一热塑性材料的熔融温度的温度;当所述第一纱线的温度处于或高于所述第一热塑性材料的软化温度或熔融温度时,活化所述发泡剂,从而使所述第一纱线的所述第一热塑性材料的至少一部分发泡成多孔泡沫,并且使所述多孔泡沫固化,任选地,其中所述第一纱线包括芯。

[0205] 第八十八方面涉及第八十七方面的方法,其中固化的步骤还包括将所述多孔泡沫粘附到所述纺织品的周围部分。

[0206] 第八十九方面涉及第八十七方面或第八十八方面的方法,其中使所述多孔泡沫固化的步骤包括降低所述多孔泡沫的温度。

[0207] 第九十方面涉及第八十九方面的方法,其中降低温度包括在环境温度冷却所述多孔泡沫。

[0208] 第九十一方面涉及第八十九方面的方法,其中降低温度的步骤还包括用液体使所述多孔泡沫骤冷。

[0209] 第九十二方面涉及第八十九方面的方法,其中降低温度的步骤还包括将所述多孔泡沫暴露于气体。

[0210] 第九十三方面涉及第八十九方面的方法,其中降低温度的步骤还包括将所述纺织品的至少包括所述多孔泡沫的部分放置成与表面接触。

[0211] 第九十四方面涉及第八十七方面至第九十三方面中任一方面的方法,其中提高所述第一纱线的温度的步骤包括将所述纺织品暴露于热源。

[0212] 第九十五方面涉及第九十四方面的方法,其中所述热源是对流热源。

[0213] 第九十六方面涉及第九十四方面的方法,其中所述热源是直接热源。

[0214] 第九十七方面涉及第九十四方面的方法,其中所述热源是间接热源。

- [0215] 第九十八方面涉及第九十四方面的方法,其中所述热源是烘箱。
- [0216] 第九十九方面涉及第九十四方面的方法,其中所述直接热源是液体,任选地,其中所述直接热源是液体浴。
- [0217] 第一百方面涉及第九十六方面的方法,其中所述直接热源是表面。
- [0218] 第一百零一方面涉及第九十六方面的方法,其中所述直接热源是表面。
- [0219] 第一百零二方面涉及第八十七方面至第一百零一方面中任一方面的方法,其中使所述第一热塑性材料发泡的步骤包括将所述第一纱线暴露于光化辐射。
- [0220] 第一百零三方面涉及第一百零二方面的方法,其中所述光化辐射选自微波辐射、无线电波辐射、电子束辐射、 γ 束辐射、红外辐射、紫外光、可见光或其组合。
- [0221] 第一百零四方面涉及第八十七方面至第一百零三方面中任一方面的方法,还包括模制所述纺织品的步骤。
- [0222] 第一百零五方面涉及第一百零四方面的方法,其中模制所述纺织品包括将模具施加至所述纺织品。
- [0223] 第一百零六方面涉及第一百零五方面的方法,其中所述模具是坍塌型模具。
- [0224] 第一百零七方面涉及第一百零五方面的方法,其中所述模具是压缩模具。
- [0225] 第一百零八方面涉及第一百零五至第一百零七方面中任一方面的方法,还包括提高所述模具的温度的步骤。
- [0226] 第一百零九方面涉及第一百零八方面的方法,其中在将所述模具施加至所述纺织品之后进行提高所述模具的温度的步骤。
- [0227] 第一百一十方面涉及第一百零八方面的方法,其中在将所述模具施加至所述纺织品之前进行提高所述模具的温度的步骤。
- [0228] 第一百一十一方面涉及第一百零八方面至第一百一十方面中任一方面的方法,其中提高所述模具的温度的步骤还包括将所述模具的温度提高到至少135摄氏度。
- [0229] 第一百一十二方面涉及第一百零五方面至第一百一十一方面中任一方面的方法,还包括在使所述多孔泡沫固化的步骤之后从所述模具中移除所述纺织品的步骤。
- [0230] 第一百一十三方面涉及第一百一十二方面的方法,其中降低所述第一热塑性材料的温度的步骤在从所述模具中移除所述纺织品的步骤之前或期间进行。
- [0231] 第一百一十四方面涉及第一百一十三方面的方法,其中降低所述第一热塑性材料的温度的步骤在从所述模具中移除所述纺织品之后进行。
- [0232] 第一百一十五方面涉及第八十七方面至第一百一十四方面中任一方面的方法,还包括将物理发泡剂注入到所述纱线中的步骤,其中所述注入在使所述第一热塑性材料软化、使所述第一热塑性材料发泡和使所述多孔泡沫固化的步骤之前进行。
- [0233] 第一百一十六方面涉及第一百一十五方面的方法,其中所述物理发泡剂选自氟碳化合物;烃;惰性气体;惰性液体;超临界流体;或其任何组合。
- [0234] 第一百一十七方面涉及第一百一十六方面的方法,其中所述物理发泡剂包括超临界流体。
- [0235] 第一百一十八方面涉及第一百一十七方面的方法,其中所述超临界流体包括超临界氮气。
- [0236] 第一百一十九方面涉及第一百一十七方面的方法,其中所述超临界流体包括超临

界二氧化碳。

[0237] 第一百二十方面涉及第一百一十九方面的方法,其中所述超临界二氧化碳以基于热塑性材料的总重量的按重量计约1%至约3%或约1%至约5%的量存在。

[0238] 第一百二十一方面涉及第一百一十八方面的方法,其中所述超临界氮气以基于所述热塑性材料的总重量的按重量计约1%至约3%或约1%至约5%的量存在。

[0239] 第一百二十二方面涉及第一百一十五方面的方法,其中所述注入包括将所述物理发泡剂溶解或悬浮在所述第一热塑性材料中。

[0240] 第一百二十三方面涉及第一百二十二方面的方法,还包括在将所述物理发泡剂溶解或悬浮在所述第一热塑性材料中的步骤之前使所述热塑性材料软化的步骤。

[0241] 第一百二十四方面涉及第一百二十二方面或第一百二十三方面的方法,其中所述注入包括将所述物理发泡剂添加到熔融的第一热塑性材料中,形成所述物理发泡剂在所述第一至少一种热塑性材料中的单相溶液,以及在当固化时有效地将所述物理发泡剂保持在溶液中的条件下使所述单相溶液固化。

[0242] 第一百二十五方面涉及第一百二十四方面的方法,其中所述注入包括用所述物理发泡剂注入固体第一热塑性材料以形成注入的固体第一热塑性材料。

[0243] 第一百二十六方面涉及一种通过第八十七方面至第一百二十五方面中任一方面的方法制成的纺织品。

[0244] 第一百二十七方面涉及一种物品,该物品包括:包括第一纱线的纺织品,所述第一纱线包括第一热塑性材料,所述第一热塑性材料包含发泡剂和一种或更多种热塑性聚合物,任选地,其中所述第一纱线包括芯。

[0245] 第一百二十八方面涉及一种物品,该物品包括:纺织品,所述纺织品包括第一方面至第六十一方面或第七十方面中任一方面的第一纱线。

[0246] 第一百二十九方面涉及一种物品,该物品包括:第一纱线,所述第一纱线包括第一热塑性材料,所述第一热塑性材料包含发泡剂和一种或更多种热塑性聚合物。

[0247] 第一百三十方面涉及一种物品,该物品包括:第一方面至第五十三方面或第六十二方面中任一方面的第一纱线。

[0248] 第一百三十一方面涉及一种物品,该物品包括:纺织品,所述纺织品包括多孔泡沫,其中所述多孔泡沫是使第一纱线的至少一部分发泡的反应产物,所述第一纱线包括第一热塑性材料,所述第一热塑性材料包含发泡剂和一种或更多种热塑性聚合物,任选地,其中所述第一纱线包括芯。

[0249] 第一百三十二方面涉及第一百三十一方面的物品,其中所述纺织品是根据第七十七方面至第八十三方面中任一方面的纺织品。

[0250] 第一百三十三方面涉及第一百三十二方面的物品,其中所述多孔泡沫具有按照在 Asker C 硬度计上测量的从约30至约60的硬度。

[0251] 第一百三十四方面涉及第一百三十三方面的物品,其中所述多孔泡沫具有在 Asker C 硬度计上测量的从约40至约50的硬度。

[0252] 第一百三十五方面涉及第一百二十七方面至第一百三十四方面中任一方面的物品,其中所述物品是鞋类物品。

[0253] 第一百三十六方面涉及第一百二十七方面至第一百三十四方面中任一方面的物

品,其中所述物品是服装物品。

[0254] 第一百三十七方面涉及第一百二十七方面至第一百三十四方面中任一方面的物品,其中是物品是运动装备物品。

[0255] 第一百三十八方面涉及第一百二十七方面至第一百三十四方面中任一方面的物品,其中所述纺织品是所述物品的手柄元件。

[0256] 第一百三十九方面涉及第一百二十七方面至第一百三十四方面中任一方面的物品,其中所述纺织品是所述物品的缓冲元件。

[0257] 第一百四十方面涉及第一百二十七方面至第一百三十四方面中任一方面的物品,其中所述纺织品是所述物品的声音阻尼元件。

[0258] 第一百四十一方面涉及第一百二十七方面至第一百三十四方面中任一方面的物品,其中所述纺织品是所述物品的振动阻尼元件。

[0259] 第一百四十二方面涉及一种制造物品的方法,所述方法包括:将第一部件附连到第二部件上,其中所述第一部件包括根据第七十一方面至第八十六方面中任一方面的纺织品。

[0260] 第一百四十三方面涉及第一百四十二方面的方法,其中所述第一部件是用于鞋类物品的鞋面,并且所述第二部件是用于鞋类物品的鞋底结构。

[0261] 第一百四十四方面涉及一种纱线,该纱线包括:芯纱,所述芯纱包括多于一根纤维或长丝,所述多于一根纤维或长丝中的每一根包括芯材料;以及第一热塑性材料,所述第一热塑性材料形成至少部分地环绕所述芯纱的未发泡的涂层;其中所述第一热塑性材料包含至少一种第一热塑性聚合物,所述第一热塑性聚合物选自热塑性聚氨酯、热塑性聚烯烃、热塑性聚酯、热塑性聚醚、热塑性聚酰胺或其任何组合;以及热活化的化学发泡剂,其中所述热活化的化学发泡剂以有效地使所述第一热塑性材料的所述未发泡的涂层发泡成多孔泡沫的量存在于所述第一热塑性材料中。

[0262] 第一百四十五方面涉及第一百四十四方面的纱线,其中所述第一热塑性材料包含所述热塑性聚烯烃,并且所述热塑性聚烯烃包括乙烯-乙酸乙烯酯共聚物。

[0263] 第一百四十六方面涉及第一百四十四方面或第一百四十五方面的纱线,其中所述第一热塑性材料还包含交联剂。

[0264] 第一百四十七方面涉及第一百四十四方面至第一百四十六方面中任一方面的纱线,其中所述芯材料包括第二热塑性材料,并且所述第二热塑性材料包括一种或更多种选自以下的聚合物:热塑性聚氨酯;热塑性聚烯烃;热塑性聚酯;热塑性聚醚;热塑性聚酰胺;或其任何组合。

[0265] 第一百四十八方面涉及第一百四十七方面的纱线,其中所述第二热塑性材料包括热塑性聚酯。

[0266] 第一百四十九方面涉及第一百四十七方面的纱线,其中所述第二热塑性材料具有高于所述第一热塑性材料的熔融温度至少20摄氏度的软化温度。

[0267] 第一百五十方面涉及第一百四十四方面至第一百四十九方面中任一方面的纱线,其中所述芯纱具有从约5百分比至约25百分比的百分比伸长率。

[0268] 第一百五十一方面涉及第一百四十四方面至第一百五十方面中任一方面的纱线,其中所述芯纱具有从约1.5千克力每平方厘米至约10千克力每平方厘米的断裂强度。

[0269] 第一百五十二方面涉及第一百四十四方面至第一百五十方面中任一方面的纱线,其中所述芯纱具有从约1.5克每旦尼尔至约10.0克每旦尼尔的韧度。

[0270] 第一百五十三方面涉及第一百四十四方面至第一百五十二方面中任一方面的纱线,其中所述芯纱是捻合的多长丝纱线或缠结的多长丝纱线。

[0271] 第一百五十四方面涉及第一百四十四方面至第一百五十三方面中任一方面的纱线,第一方面至第十方面中任一方面的纱线,其中至少部分地环绕所述芯纱的所述第一热塑性材料具有从约0.4毫米至约3.0毫米的平均厚度。

[0272] 第一百五十五方面涉及第一百四十四方面至第一百五十四方面中任一方面的纱线,其中所述纱线具有小于4毫米的平均横截面直径。

[0273] 第一百五十六方面涉及第一百四十四方面至第一百五十五方面中任一方面的纱线,其中所述芯纱具有横截面直径,并且至少部分地环绕所述芯纱的所述第一热塑性材料与所述芯纱同轴并且具有所述芯纱的横截面直径的至多10倍的平均厚度。

[0274] 第一百五十七方面涉及一种用于制造纱线的方法,所述方法包括:将第一热塑性材料的涂层施加至芯纱,以用所述第一热塑性材料的未发泡的涂层至少部分地环绕所述芯纱;其中所述芯纱包括多于一根纤维或长丝,所述多于一根纤维或长丝中的每一根包括芯材料;并且其中所述第一热塑性材料包含至少一种第一热塑性聚合物,所述第一热塑性聚合物选自热塑性聚氨酯、热塑性聚烯烃、热塑性聚酯、热塑性聚醚、热塑性聚酰胺或其任何组合;以及热活化的化学发泡剂,其中所述热活化的化学发泡剂以有效地使所述第一热塑性材料发泡成多孔泡沫结构的量存在于所述第一热塑性材料中。

[0275] 第一百五十八方面涉及第一百五十七方面的方法,其中,在所述施加期间,所述第一热塑性材料处于第一涂层温度,所述第一涂层温度处于或高于所述第一热塑性材料的熔融温度但低于所述发泡剂的活化温度至少20摄氏度,并且,当所述芯材料是第二热塑性材料时,所述第一涂层温度低于所述芯材料的软化温度至少20摄氏度。

[0276] 第一百五十九方面涉及第一百五十七方面或第一百五十八方面的方法,其中将所述第一热塑性材料的所述涂层施加至所述芯纱包括将所述第一热塑性材料的温度提高到所述第一涂层温度以形成熔融的第一热塑性材料;将所述熔融的第一热塑性材料挤出到芯纱上;以及将所述芯纱上的所述熔融的第一热塑性材料的温度降低到低于所述第一热塑性材料的软化温度的第二涂层温度,以使所述第一热塑性材料固化成所述芯纱上的所述未发泡的涂层。

[0277] 第一百六十方面涉及第一百五十九方面的方法,其中施加所述涂层还包括将所述芯纱拉动穿过所述熔融的第一热塑性材料。

[0278] 第一百六十一方面涉及一种用于使纱线发泡的方法,所述方法包括以下步骤:通过将纱线的温度提高到第一加工温度,从而使未发泡的涂层软化或熔融,活化所述未发泡的涂层中的热活化的化学发泡剂以及使所述未发泡的涂层膨胀成多孔泡沫,来使纱线的所述未发泡的涂层膨胀成多孔泡沫;以及在使所述涂层膨胀成所述多孔泡沫之后,将所述多孔泡沫的温度降低到第二加工温度,在所述第二加工温度,所述多孔泡沫粘附到所述芯纱上并且在保持所述多孔泡沫的多孔结构的同时固化;其中所述纱线包括芯纱和形成所述未发泡的涂层的第一热塑性材料,所述第一热塑性材料至少部分地环绕所述芯纱,所述芯纱包括多于一根纤维或长丝,并且所述多于一根纤维或长丝中的每一根包括芯材料;其中所

述第一热塑性材料包括至少一种第一热塑性聚合物,所述第一热塑性聚合物选自热塑性聚氨酯、热塑性聚烯烃、热塑性聚酯、热塑性聚醚、热塑性聚酰胺或其任何组合,所述第一热塑性材料还包括热活化的化学发泡剂,并且所述热活化的化学发泡剂以有效地使所述第一热塑性材料的所述未发泡的涂层发泡成多孔泡沫的量存在于所述第一热塑性材料中;并且其中所述第一加工温度是处于或高于所述第一热塑性材料的软化温度并且处于或高于所述第一热塑性材料的所述热活化的发泡剂的活化温度的温度。

[0279] 第一百六十二方面涉及第一百六十一方面的方法,其中所述多孔泡沫是交联的泡沫,所述第一热塑性材料还包括热活化的交联剂,并且所述第一加工温度是处于所述热活化的交联剂的活化温度或高于所述热活化的交联剂的活化温度的温度。

[0280] 第一百六十三方面涉及第一百六十一方面或第一百六十二方面的方法,其中所述芯材料是第二热塑性材料,并且所述第一加工温度是低于所述第二热塑性材料的软化温度至少20摄氏度的温度。

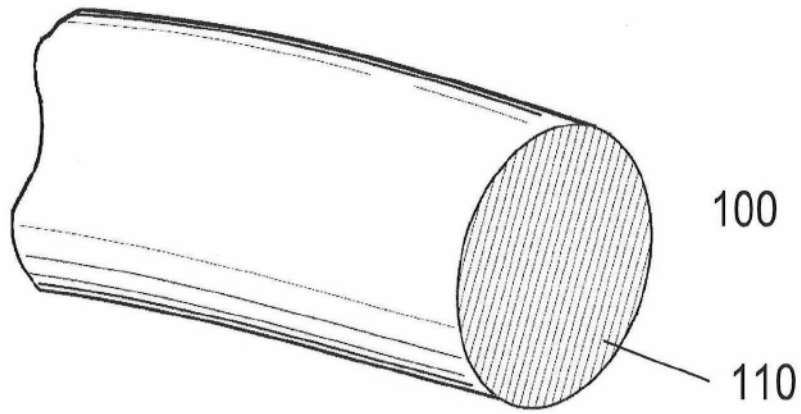


图1

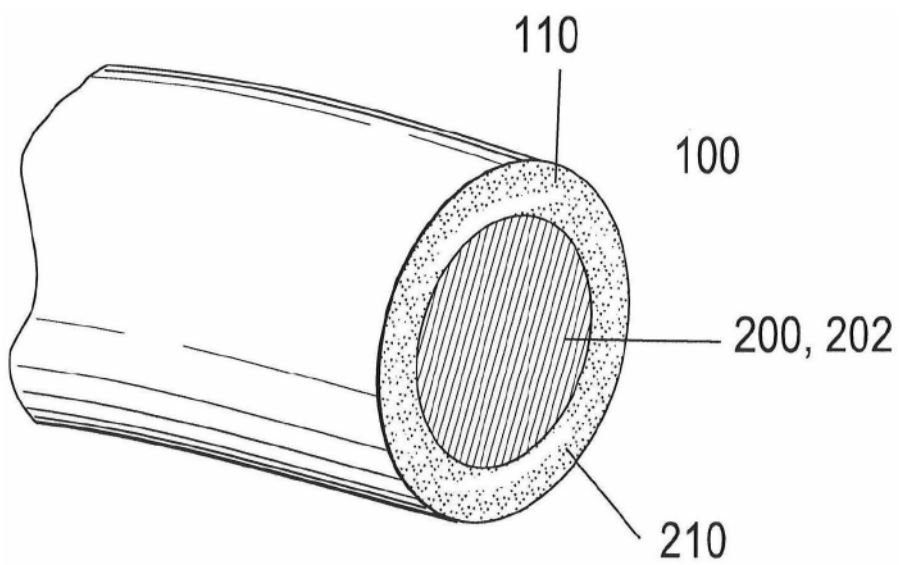


图2

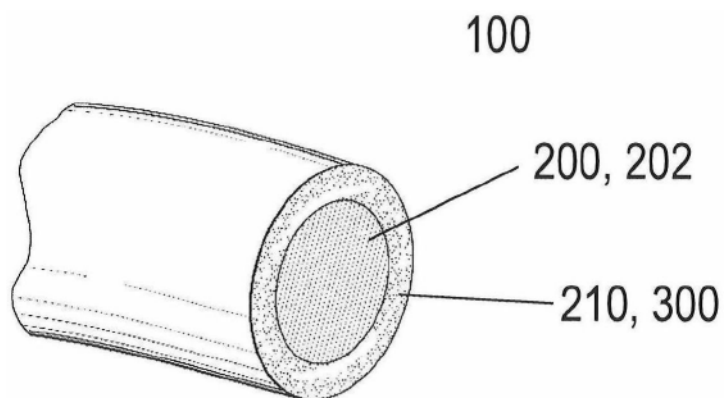


图3

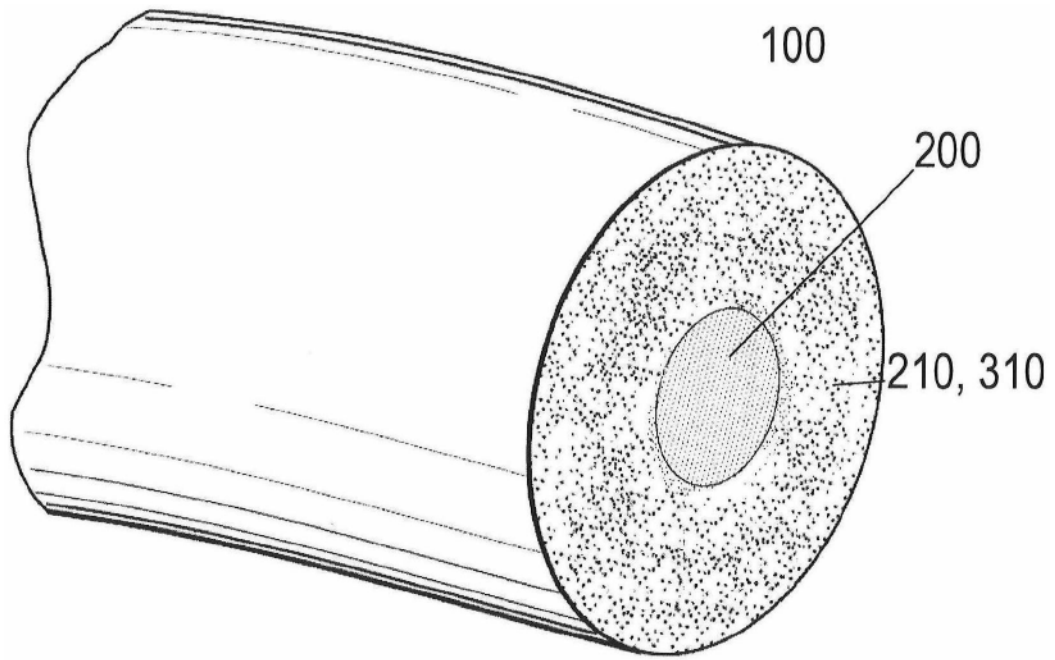


图4

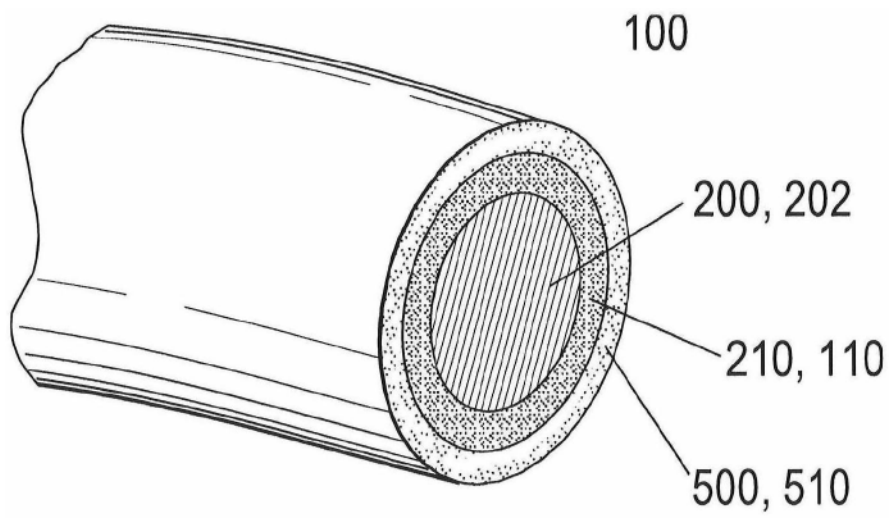


图5

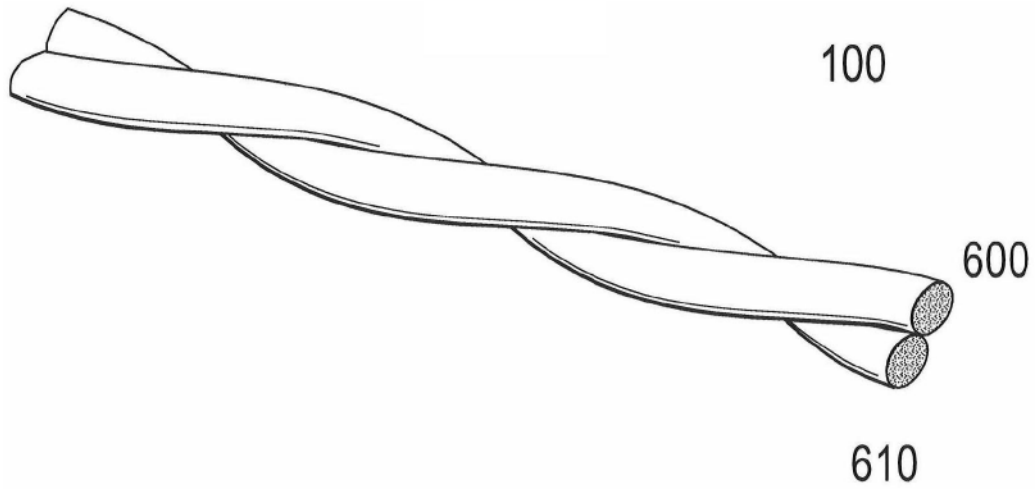


图6

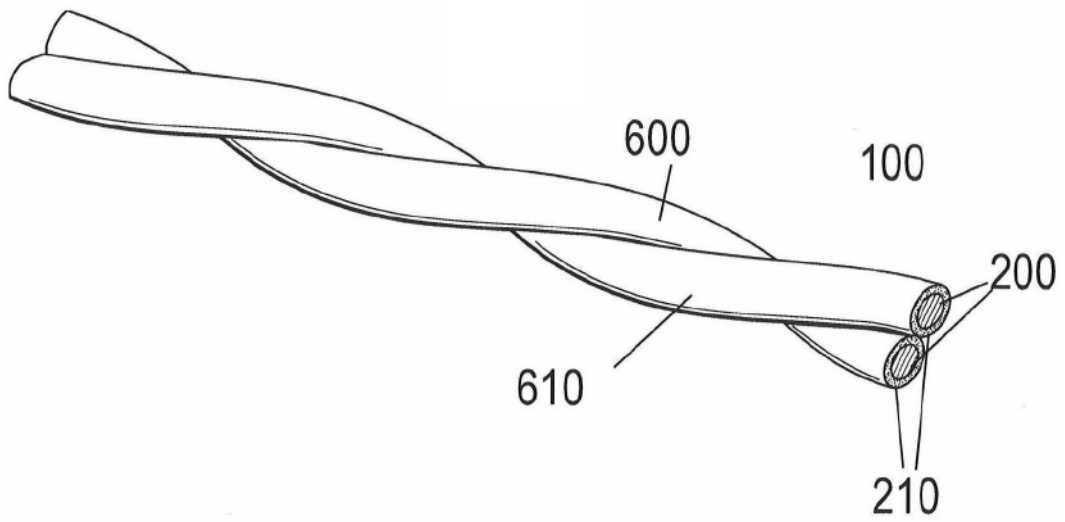


图7

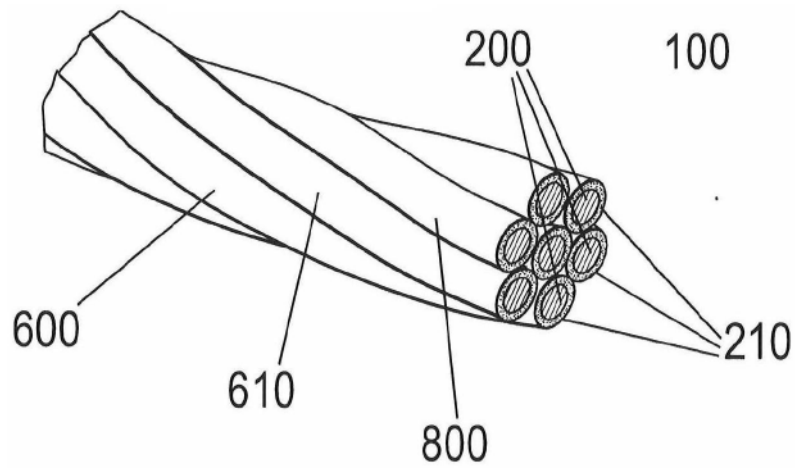


图8

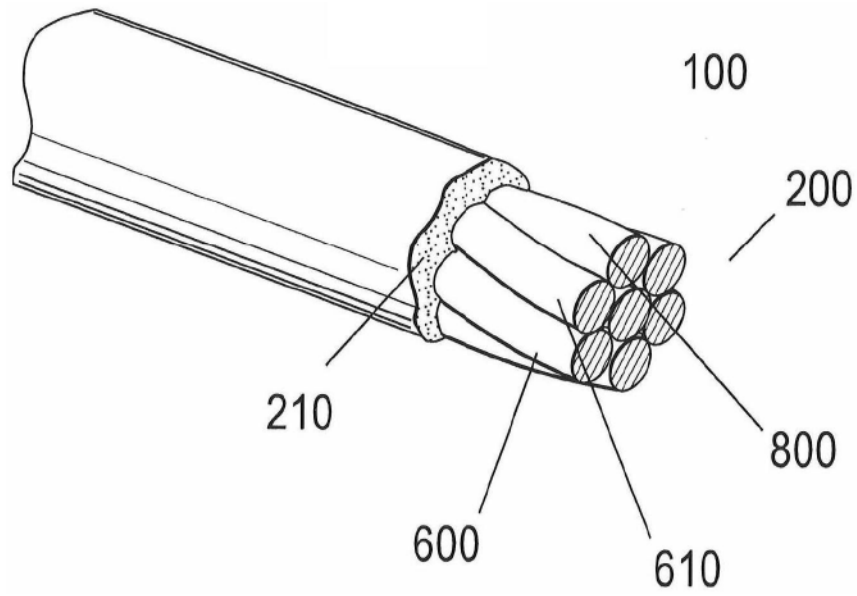


图9

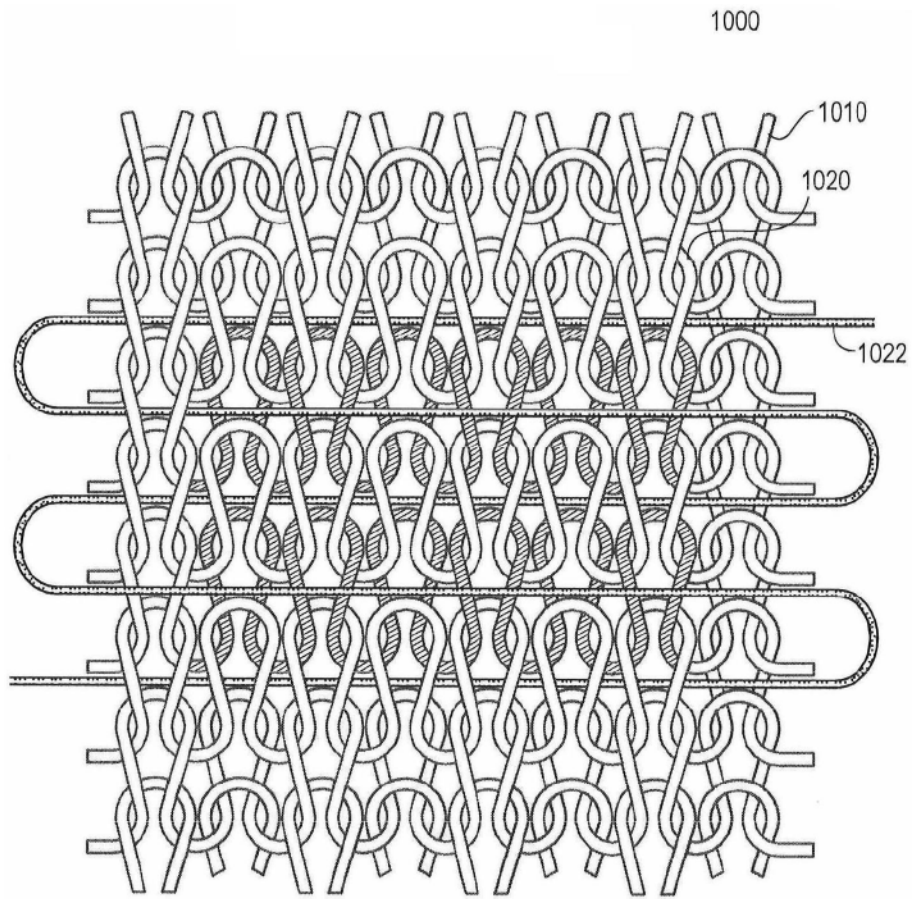


图10A

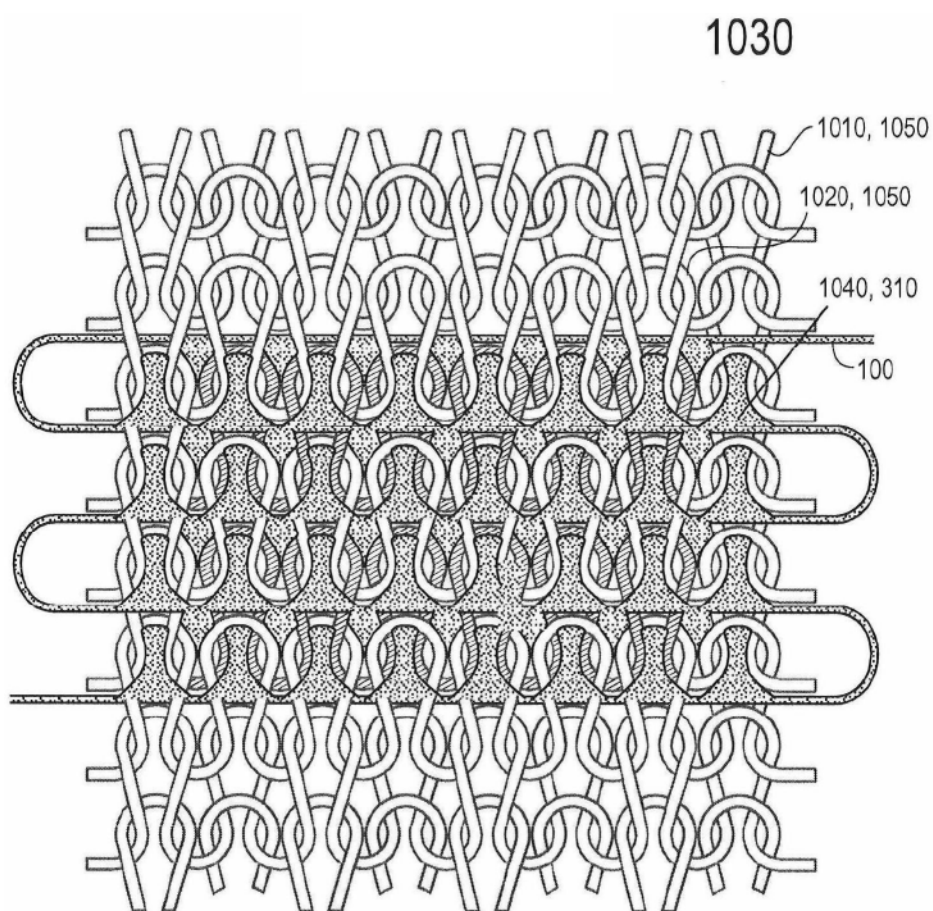


图10B

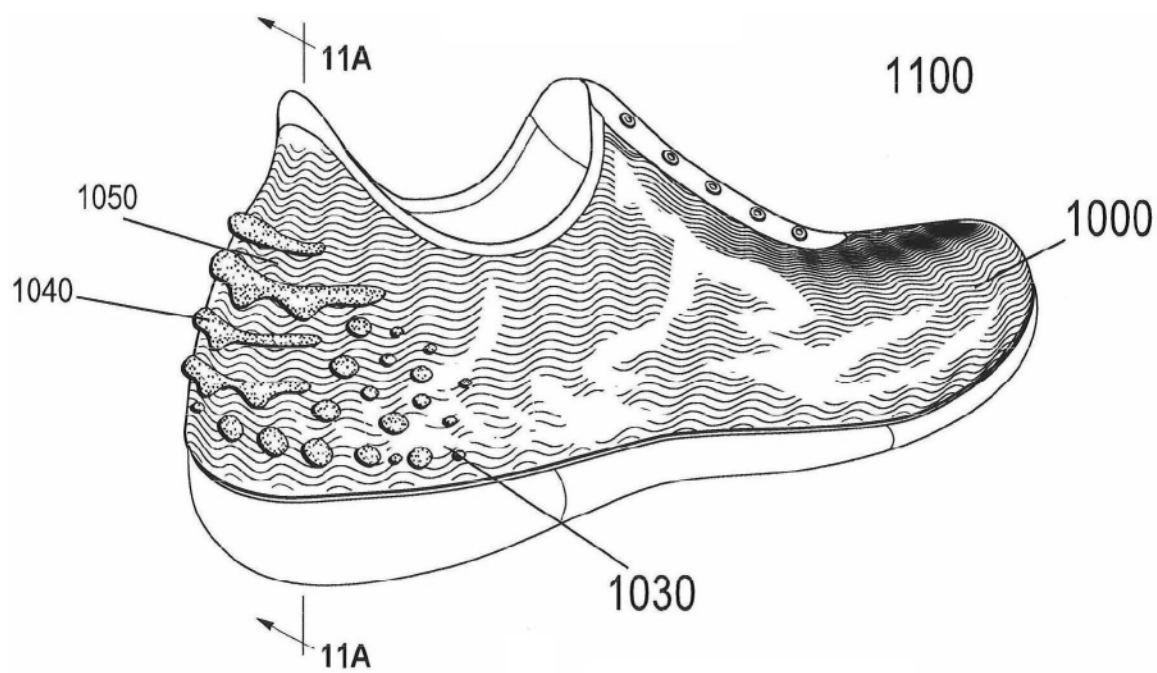


图11A

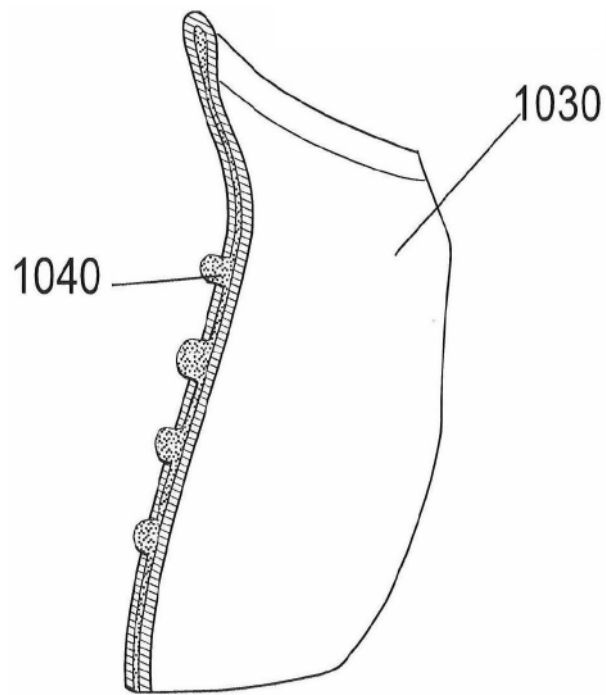


图11B