



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1768175 B

(45) 授权公告日 2012.01.18

(21) 申请号 200480009072.7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2004.03.26

D02G 3/32(2006.01)

(30) 优先权数据

10/404,203 2003.03.31 US

(56) 对比文件

CN 1246162 A, 2000.03.01, 全文.

US 3387448 A, 1968.06.11, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005.09.30

CN 1071211 A, 1993.04.21, 全文.

US 3940917 A, 1976.03.02, 全文.

US 6301760 B, 2001.10.16, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2004/009514 2004.03.26

审查员 奚纓

(87) PCT申请的公布数据

W02004/088014 EN 2004.10.14

(73) 专利权人 因维斯塔技术有限公司

地址 美国德拉华州

(72) 发明人 W·巴克 B·普尔弗马克

M·韦尔当 N·P·贝尔图

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 崔幼平

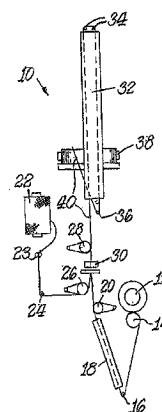
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 6 页

(54) 发明名称

生产包芯弹性纱的喷气法

(57) 摘要

通过下列步骤以高至 700 米 / 分的速度连续生产包芯弹性纱的一种方法:(a) 在单步或两步牵伸中将弹性体纱(如 Spandex)拉伸(牵伸)2 倍(100%)到 10.5 倍(950%)同时加热(最大加热温度 220℃), (b) 与相对无弹性的纱组份喷气缠结以便产生包芯弹性纱,和 (c) 接着在线加热(最大加热温度 240℃)包芯弹性纱。最初的牵伸步骤也可在环境温度执行。所得到包芯弹性纱改进了组织清晰度,特别适合于针织袜类,和可以取舍它的各项特性以便为针织和机织织物提供至今用标准 Spandex 纱不可能的各项织物特性。



1. 生产包芯弹性纱的方法,包括:
 - a. 拉伸 10 到 140 旦尼尔和 1 到 15 根丝的弹性体纱到它松弛长度的 2.0 倍到 7.0 倍同时将纱加热到在约 80°C 到约 150°C 的温度范围内;
 - b. 联合喂进拉伸过的弹性体纱和 10 到 210 旦尼尔与有至少 5 根长丝的无弹性纱通过缠结弹性体纱和无弹性纱的流体缠结喷丝头以便生成包芯弹性纱,所述无弹性纱以 1.5% 到 6.0% 的超喂被供给到喷丝头;
 - c. 将包芯弹性纱加热到在约 150°C 到约 240°C 之间的温度;和
 - d. 在将复合纱缠绕成卷装之前,将加热的复合纱冷却到约 60°C 或更低的平均温度。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于弹性体纱是 Spandex,它由凝集在一起的旦尼尔在 6 到 25 范围内的各根长丝组成。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于无弹性纱是复丝的合成纱,选自包括尼龙和聚酯的一组纱。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于包芯弹性纱以每分 350 到 700 米的速度从流体缠结喷丝头排出。
5. 如权利要求 1 所述的方法,还包括当将纱牵引通过流体缠结喷丝头时拉伸弹性体纱直到它拉伸过长度的 2 倍。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于在在线加热器内加热弹性体纱,其停留时间小于 0.5 秒。
7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于在在线加热器内加热包芯弹性纱,其停留时间小于 1 秒。
8. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于在将纱牵引通过流体缠结喷丝头之前将弹性体纱拉伸到它松弛长度的至少 8 倍。
9. 生产包芯弹性纱的方法,包括:
 - a. 将 10 到 140 旦尼尔和 1 到 15 根长丝的弹性体纱拉伸到它松弛长度的 2.0 到 5.0 倍同时第 1 加热区内将纱加热到约 80°C 到约 220°C 范围内的温度;
 - b. 将弹性体纱进一步拉伸到它已拉伸长度的另外 2.0 到 3.0 倍同时第 2 加热区内将纱加热到约 80°C 到约 220°C 范围内的温度;
 - c. 联合喂进拉伸的弹性体纱和 10 到 210 旦尼尔与有至少 5 根长丝的无弹性纱通过缠结弹性体纱和无弹性纱的流体缠结喷丝头以便生成包芯弹性纱,所述无弹性纱被以 1.5% 到 6.0% 的超喂供给到喷丝头;
 - d. 将包芯弹性纱在第 3 加热区内加热到约 150°C 到约 240°C 之间的温度;
 - e. 在将复合纱缠绕成卷装之前,将加热的复合纱冷却到约 60°C 或更低的平均温度。
10. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于弹性体纱是 Spandex,它由凝集在一起的旦尼尔在 6 到 25 范围内的各根长丝组成。
11. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于无弹性纱是复丝的合成纱,选自包括尼龙和聚酯的一组纱。
12. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于包芯弹性纱以每分 350 到 700 米的速度从流体缠结喷丝头排出。
13. 如权利要求 9 所述的方法,还包括当将纱牵引通过流体缠结喷丝头时拉伸弹性体

纱直到它拉伸过长度的 2 倍。

14. 如权利要求 9 所述的方法,其特征是在在线加热器内加热弹性体纱,其停留时间小于 0.5 秒。

15. 如权利要求 9 所述的方法,其特征是在在线加热器内加热包芯弹性纱,其停留时间小于 1 秒。

16. 如权利要求 9 所述的方法,其特征是在将纱牵引通过流体缠结喷丝头之前将弹性体纱拉伸到它松弛长度的至少 8 倍。

17. 生产包芯弹性纱的方法,包括:

a. 拉伸 10 到 140 旦尼尔和 1 到 15 根长丝的弹性体纱到它们松弛长度的 2.0 到 5.0 倍同时将纱保持在环境温度下;

b. 联合喂进拉伸过的弹性体纱和 10 到 210 旦尼尔与有至少 5 根长丝的无弹性纱通过缠结弹性体纱和无弹性纱的流体缠结喷丝头以便生成包芯弹性纱,所述无弹性纱以 1.5% 到 6.0% 的超喂被供给到喷丝头;

c. 将包芯弹性纱加热到在约 150°C 到约 240°C 之间的温度;和

d. 在将复合纱缠绕成卷装之前,将加热的复合纱冷却到约 60°C 或更低的平均温度。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其特征是在弹性体纱是 Spandex,它由凝集在一起的旦尼尔在 6 到 25 范围内的各根长丝组成。

19. 如权利要求 17 所述的方法,其特征是在无弹性纱选自一组包括聚酰胺的纱,聚酰胺包括尼龙和聚酯。

20. 如权利要求 17 所述的方法,还包括当将纱牵引通过流体缠结喷丝头时拉伸弹性体纱直到它拉伸过长度的 2 倍。

21. 如权利要求 17 所述的方法,其特征是在在线加热器内加热包芯弹性纱,其停留时间小于 1 秒。

22. 由权利要求 1 的方法制成的包芯弹性纱。

23. 由权利要求 9 的方法制成的包芯弹性纱。

24. 由权利要求 17 的方法制成的包芯弹性纱。

25. 至少部分由权利要求 1 的方法制成的包芯弹性纱制成的服装,包括针织袜类。

26. 至少部分由权利要求 9 的方法制成的包芯弹性纱制成的服装,包括针织袜类。

27. 至少部分由权利要求 17 的方法制成的包芯弹性纱制成的服装,包括针织袜类。

生产包芯弹性纱的喷气法

技术领域

[0001] 这个发明涉及由弹性体纱和相对无弹性纱组合制成的弹性纱,特别是,涉及牵伸弹性体纱和使用喷气缠结和热处理两步组合弹性体纱和无弹性纱。在制造时可以经济地取舍复合纱的各项特性以便提供在针织和机织织物中改进的和所需的特征。

背景技术

[0002] 弹性体纱包括在纤维一纺丝过程中生产的单根或多根弹性体纤维。“弹性体纤维”指的是一种连续的长丝,它有与任何皱缩无关的超过 100% 的断裂伸长,和当拉伸到它的两倍长度时,保持一分钟,然后松开,在松开一分钟之内回缩到小于它原先长度的 1.5 倍。这样的纤维包括,但不局限于,橡胶、Spandex (斯潘德克斯) 或弹性体纤维、聚醚酯、和弹性酯。弹性体纤维应与“弹性纤维”或“弹力纤维”相区别,后两种纤维已经用这样的方式进行处理以便有能力进行伸长和收缩。这样的纤维有适当的收缩能力,和包括,但不一定局限于,由假捻变形、卷曲等形成的纤维。

[0003] 许多年来为了促进可接受的针织或机织的方法,和为各种终端用途的织物提供有可接受特征的弹性复合纱,弹性体纤维,如 Spandex, 已经用相对无弹性的纤维包覆。相对无弹性的纤维不像弹性体纤维可拉伸和回复到相同的程度。相对无弹性纱的实例是合成的聚合物如尼龙或聚酯。在这个说明书内,我们将用“无弹性纤维”或“无弹性纱”称呼相对无弹性纤维。

[0004] 用无弹性纤维包覆弹性体纤维的各种方法是已知的和在使用中,包括空心锭子包覆、包芯纺纱、喷气缠结和改良的假捻变形。每种方法有它各种优点和缺点,因此对各种无弹性喂进纱、包芯弹性纱和终端用途织物可选择应用每种方法。

[0005] 在美国专利 3,940,917 号 (Strachan) 中描述了喷气缠结作为 Spandex 弹性体纱的包覆方法。与空心锭子包覆方法比较,这个方法的主要优点是方法的速度,即 Spandex 可以用复丝合成无弹性纱包覆的速度。空心锭子包覆方法的一般速度高至 25 米 / 分,而喷气缠结的一般速度是 500 米 / 分或更高,或者生产能力约为 20 倍或更多。但是如 Strachan 指出的那样,喷气包覆的复合纱有某些缺点;特别是,这样的复合纱有环结从包覆的组份中伸出,部分遮挡针织的组织开口,造成针织品看起来更加无光泽(对透明来说)。还有,在针织品中伸出的环结,在针织操作中和终端针织品使用时都将增加所遇到的困难。例如,在穿着针织品时伸出的环结更容易被绊住或钩住造成拉出线迹,产生衣服损坏。企图解决这个问题,Strachan 的专利建议应用双组份纱作为包覆组份,通过在针织品染色和整理工序中激活双组份纱的不同收缩和加捻,能大大改善针织组织开口。但是,使用双组份包覆纱,增加更多的费用,所以该工业正在寻求成本较低的方法来达到改进针织组织开口。

[0006] 由先有技术喷气包覆方法制成的包芯弹性纱的弹性特性,主要是由弹性体喂进纱的弹性特性和旦尼尔 (denier) 确定的。弹性特性的特征在于纱的机械应力 - 应变性能,和相关的特征,如到断裂的伸长率、断裂时的韧度、弹性模量、和在各种纱伸长时的回复力。这些弹性特性依次与织物特性有关,如物理的尺寸、织物无负荷拉伸能力、和使用中压缩或舒

适的程度。

[0007] 喷气包覆包芯弹性纱的成本主要由包括在复合纱中弹性体纱的材料成本确定。依次,弹性体纱的材料成本由弹性体纱在复合纱中的重量比例和弹性体纱的每磅成本确定。重要的是,弹性体纱的每磅成本取决于该纱的线密度,或旦尼尔;即,细的旦尼尔或小直径的初纺弹性体纱在每磅的基础上一般是更加贵。对许多弹力服装的应用来说,为了获得所需服装的弹力、回复和舒适特性,使用细的旦尼尔弹性体纱来产生复合纱。在包覆过程中,一般将弹性体纱拉伸,或牵伸,以便在用无弹性纱包覆它时提供所需的操作应力和减小它的旦尼尔。不仅对喷气法,而且对所有先有技术的包覆方法都是这样的。因为弹性体喂进纱是旦尼尔较高、成本较低的初纺纱,所以在生产复合纱之前牵伸弹性体纱到较细的旦尼尔来降低成本。由此可见,在包覆过程中获得甚至更高的牵伸比是可以导致成本进一步降低的。

[0008] 但是,这里对弹性体纱可以牵伸达到的程度是有限制的。例如,美国专利 3,387,448 号 (Lathem) 表示,可将 Spandex 牵伸(拉伸)到它原先长度的 500% (6x) 和在温度范围为 180 °F 到 700 °F 的加热室中经过热固化稳定在细的旦尼尔,和英国专利 GB1,157,704 号指出,可将弹性体长丝在温度高至 300 °C 的加热室中加热下牵伸到 700% (8x),取决于加热室的类型和在加热室中长丝的停留时间。还可参看,美国专利 6,301,760 号 (Beard)。因此,该工业在弹性体纱包覆方法中连续寻求达到更高牵伸比的方法。

[0009] 由于用弹性-包覆纱制成各种各样的服装,由于各种服装终端用途所需的不同的织物弹力特征,如果某种弹性体纱可在高速下应用喷气缠结法用无弹性纱进行包覆生成复合纱,同时改良和取舍所得的包芯弹性纱的弹性特性,这将是非常有利的。在不同服装应用的许多场合中,这种能力将不再需要在喷气包覆法中改变喂进弹性体纱的旦尼尔和/或其他技术指标,或者在二级方法中去改进复合纱的弹性特性。尽管已知可以通过热处理改变弹性体纱的各项特性,该技术没有提出为了达到复合纱弹性特性所需的取舍,同时用喷气缠结法生产复合纱所需的方法或操作条件,而将注意力转到通过使用较高旦尼尔的弹性体纱作为开始的材料和用单组份无弹性纱包覆这样的弹性体纱来降低成本。用连续、高速的方法来同步生产喷气缠结的、包覆的和热处理的包芯弹性纱,将使该工业受益,其中与先有技术喷气包覆方法比较,该方法使用单组份无弹性包覆纱改进针织线迹的开口,和/或降低所述包芯弹性纱的成本,和/或合乎需要地取舍由所述复合纱生成的针织或机织织物的弹性特性。

发明内容

[0010] 在第 1 方面,本发明是生产包芯弹性纱的一种方法,它包括如下各步:(a) 拉伸 10 到 140 旦尼尔和 1 到 15 根凝集丝的弹性体纱到它松弛长度的 2.0 到 7.0 倍同时将纱加热到在约 80 °C 到约 150 °C 的温度范围内;(b) 联合喂进拉伸过的弹性体纱和 10 到 210 旦尼尔与有至少 5 根长丝 of 无弹性纱通过缠结弹性体纱和无弹性纱的流体缠结喷丝头以便生成包芯弹性纱,所述无弹性纱被供给到喷丝头有 1.5% 到 6.0% 的超喂;(c) 将包芯弹性纱加热到在约 150 °C 到约 240 °C 之间的最高温度;和 (d) 在将复合纱缠绕到包装中之前,将加热的复合纱冷却到约 60 °C 或更低的平均温度。优选地,在步骤 (a) 中用在线加热器加热弹性体纱其停留时间小于 0.5 秒。优选地,在步骤 (c) 中用在线加热器加热包芯弹性纱其停留

时间小于一秒。

[0011] 优选地,弹性体纱是 Spandex 和由各根,但有 6 到 25 旦尼尔范围的凝集丝组成。优选地,无弹性纱是合成的连续复丝纱,如尼龙或聚酯。

[0012] 在优选的方法中包芯弹性纱以每分钟 350 到 700 米的速度从流体缠结喷丝头排出。此外,弹性体纱在被牵伸通过流体缠结喷丝头时可被拉伸高至它长度的额外的 2 倍。

[0013] 按照本发明的第 2 方面,在将弹性体纱和无弹性纱引入到缠结流体喷丝头之前第 2 次牵伸弹性体纱通过第 2 加热区。因此,将 10 到 140 旦尼尔和 1 到 15 根长丝的弹性体纱拉伸到它松弛长度的 2.0 到 5.0 倍同时第 1 加热区内将纱加热到约 80°C 到约 220°C 的温度范围之内。接着,将弹性体纱进一步拉伸到它已拉伸长度的另外 2.0 到 3.0 倍同时第 2 加热区内将纱加热到约 80°C 到约 220°C 的温度范围之内。所以,在将弹性体纱送料到缠结流体喷丝头之前,可将它拉伸到总共 8 倍以上和高至 10 到 15 倍它松弛的长度。与本发明的第 1 方面一样以相同的方式然后执行剩余的缠结、加热和冷却的各步骤。

[0014] 在本发明的第 3 方面,生产包芯弹性纱的方法包括如下各步骤:(a) 拉伸 10 到 140 旦尼尔和 1 到 15 根长丝的弹性体纱到它松弛长度的 2.0 到 5.0 倍同时将纱保持在环境温度下;(b) 联合喂进拉伸过的弹性体纱和 10 到 210 旦尼尔与有至少 5 根长丝无弹性纱通过缠结弹性体纱和无弹性纱的流体缠结喷丝头以便生成包芯弹性纱,所述无弹性纱被供给到喷丝头有 1.5% 到 6.0% 的超喂;(c) 将包芯弹性纱加热到在约 150°C 到约 240°C 之间的最高温度;和 (d) 在将复合纱缠绕到包装中之前,将加热的复合纱冷却到约 60°C 或更低的平均温度。另一种是,在步骤 (b) 中在弹性体纱通过流体缠结喷丝头时进一步将其拉伸到它拉伸过长度的高至 2.0 倍。

[0015] 本发明有独特的优点,生成的包芯弹性纱制成服装时有良好的组织质量,包括最特别的针织袜类。已经发现,如果使 Spandex 组份、Spandex 纱的每根丝的旦尼尔和在牵伸区中的加热温度都最优化的话,可将弹性体纱,特别是 Spandex,在与无弹性纱缠结之前在所加的热量下牵伸到更细的旦尼尔。此外,在将弹性体纱(特别是 Spandex)引入到缠结喷丝头之前加上第 2 次牵伸步骤可获得更好的结果。即使弹性体纱在进入缠结喷丝头之前初始牵伸区中没有加热,通过加热喷气缠结的包芯弹性纱仍可获得组织清晰度的改进。

附图说明

[0016] 图 1 是实现本发明方法可以使用的牵伸、喷气包覆和加热设备的示意前视图;

[0017] 图 2 是图 1 设备的示意侧视图;

[0018] 图 3 是实现本发明方法可以使用的牵伸、喷气包覆和加热设备另一个实施例的示意前视图;

[0019] 图 4 是最大单步牵伸潜能对纱温度的曲线图,表示 Spandex 组份和 Spandex 温度对最大单步牵伸的影响;

[0020] 图 5 是最大单步牵伸潜能对纱温度的曲线图,表示每根丝的旦尼尔和 Spandex 温度对最大单步牵伸的影响;

[0021] 图 6 是最大牵伸潜能对纱温度的曲线图,表示两步牵伸和单步牵伸对相同 Spandex 组份可达到的最大牵伸的影响;

[0022] 图 7A 是由先有技术喷气包覆法生产的包芯弹性纱(见表 4, 柱 1)制成的针织组织

的显微放大照片 ;和

[0023] 图 7B 是本旭有的包芯弹性纱 (见表 4, 柱 2) 的针织组织的显微放大照片。

具体实施方式

[0024] 首先参考图 1 和 2, 图中表示已经修改用来实现本发明第 1 实施例的方法的工业喷气包覆机。该工业机器是瑞士 Schaerer SchweiterMettler AG 公司的型号为 SSM DP C。它经过修改以便包括在弹性体纱 (如 Spandex) 牵伸区中的无接触在线辐射加热器和包括在缠结喷丝头之后无接触在线对流加热器。在图 1 和 2 中示意地表示改进的 SSM 机 10。虽然表示的这种改进的 SSM 机是为了说明本发明的方法, 但是也可以使用其他喷气包覆机和也可以进行其他的改进。本发明并不局限于各种加热区的特定类型的加热器或者特定类型的牵伸辊。为了适应现有的空间和预算加热器类型、牵伸辊直径的各种改变和纱路径的改动都在本发明的范畴之内。

[0025] 下面参考使用 Spandex 作为包芯弹性纱芯的弹性体纱组份将描述本发明制作包芯弹性纱方法的第 1、第 2 和第 3 实施例。如果选择 Spandex 作为弹性体纱, Spandex 纱可以有 10-140 旦尼尔和纱中有 1-15 根丝, 取决于总的 Spandex 的旦尼尔。在 Spandex 的干纺法中这些丝一般是凝集的, 从而作为单丝缠绕复丝纱。在凝集之前每根丝的旦尼尔一般范围在 6-25 之间。

[0026] 参考图 1, 从供应包 12 按控制的速度通过控制速度辊 14 供给 Spandex 纱。经过引导 16 和经过在线辐射型加热器 18 将 Spandex 纱传送到卷取控制速度辊 20。当辊 20 的表面速度大于辊 14 的速度时在辊 14 和 20 之间拉伸, 或牵伸 Spandex。对图示的改进 SSM 机 10, 在这些辊 14 和 20 之间的表面速度或牵伸比是在 2.0x 到 4.5x 之间 ;但是可以改动辊 14 的直径以便能将 Spandex 在这种设备布置中牵伸到高达 10x。

[0027] 应将 Spandex 加热到在 80°C 到 150°C 的范围内的最大温度。加热器 18 的表面温度将取决于加热器的类型 (接触或无接触)、Spandex 纱在加热器中的停留时间、Spandex 纱的旦尼尔和 Spandex 的组份。对接触加热器, 表面温度应在 Spandex 的零 - 强度温度之下。(“零 - 强度温度”是这样的温度, 在该温度下一米长的纱线在它自身重量的作用下断裂。对大多数 Spandex 组份, 零 - 强度温度通常在 195°C -220°C 的范围内。) 无接触加热器, 如辐射或对流加热器, 可以有高于零 - 强度温度的表面温度, 为了当纱在加热器内停留时间较短时很快提升纱的温度。如在图 1 和 2 中所示, 加热器 18 是有 40 厘米长的辐射加热器。为了将 Spandex 纱加热到所需的温度, 它的表面温度可在 100°C 到 300°C 的范围内用于热牵伸。可选择地, 在进入加热器 18 之前可将 Spandex 预热, 如用加热的辊 (未表示) 接触加热。

[0028] 继续参考图 1 和 2, 无弹性纱从纱包 22 轴向取出并经过引导和张紧装置 (23 到 24) 在控制张力的情况下传送到控制速度辊 26。无弹性纱可以是全牵伸或部分牵伸的假捻变形单组份纱, 或者是全牵伸或部分牵伸有总的旦尼尔 10-210 双组份纱和至少 5 根丝来达到与 Spandex 充分的缠结和包覆 Spandex。无弹性纱从辊 26 向前到缠结喷丝头 30 有超喂, 优选地从 1.5% 到 6.0%。为了达到这个超喂, 将辊 26 的表面速度给定为相对辊 28 的表面速度大 1.5% 到 6%。

[0029] 同时, 借助辊 28 的作用通过缠结喷丝头 30 拉出 Spandex 纱。改变辊 28 的表面速

度使其大于或小于辊 20 的速度,使 Spandex 机器的牵伸比在辊 20 和辊 28 之间从 2x 超喂变化到 2.0x 的牵伸,在辊 14 和辊 28 之间从 2x 牵伸变化到 7.0x 牵伸。通过供给喷丝头的高压流体(如空气)的作用使 Spandex 在缠绕喷丝头 30 内与无弹性纱进行空气-缠结。缠结喷丝头 30 可以是工业类型的,如 Heberlein 型号 P212 或 P221(从瑞士的 Heberlein 公司有售),和操作在 5+/-1.5 巴(bar)的压力下。通过喷丝头的纱的速度可在 350-700 米/分钟的范围。

[0030] 当 Spandex 用无弹性纱包覆后复合纱 40 从缠结喷丝头 30 排出,并从辊 28 向前通过无接触对流型在线加热器 32。画在图 1 和 2 中,对流型在线加热器 32 有一米长。为了充分加热包芯弹性纱 40,使纱 40 第 1 次通过加热器 32,和经过引导 34 折返第 2 次通过加热器 32。因此,纱两次完全通过加热器 32,使纱在加热器中有 2 米总的通过长度。然后纱 40 经过引导 36 和在将它卷到辊 38 之前冷却。对流加热器表面温度的范围在 150°C 到 240°C。相对辊 28 的辊速度适当地选择辊 38 的卷取速度,能进行包芯弹性纱 40 经过加热器的张力控制和使生成的卷取包装最优化。最优包装的生成包括包装有可接受的稳定性,没有脱落的终端,和可接受的退卷性能。取决于所需包芯弹性纱的特性和包装的生成,辊 28 的表面速度应该是大于卷取驱动辊的速度 0-6%。

[0031] 从加热器 32 出口之后,应该使包芯弹性纱充分冷却,从而使纱的特性在将纱卷到卷取辊 28 上不会受到不利的影响。对 Spandex 来说,已知在卷取之前将 Spandex 冷却到约 60°C 或更低就是足够了。在图 1 和 2 中表示的设备结构中,冷却是在加热器 32 出口到卷取辊 38 包装之间约 2-3 米长的路径上由周围空气对纱进行冷却。纱在卷取之前通过的精确距离部分取决于所用的冷却方法,如果使用辅助冷却,如冷却辊、冷却空气或高速空气来加速冷却,那末可以缩短这个距离。

[0032] 图 3 表示设备 50,可以使用它实现该方法的另一个实施例。相同的参考数字代表在图 1 和 2 中说明的相同元件。但是,在图 3 中的 SSM 设备 50 是进一步修改的,以便在 Spandex 进入缠结喷丝头 30 之前能进行 Spandex 纱两步的热牵伸。为了达到这个目的,安装了 40 厘米的辐射加热器 52,和另一组牵伸辊 54。在辊 14 和 54 之间两步加热牵伸所完成的总牵伸范围在 4.0x 到 10.0x,有可能高至 15.0x。因此,从辊 12 来的 Spandex 在辊 14 和 20 之间被牵伸约 2.0x 到 5.0x,同时在辐射加热器 18 内加热。在加热器 18 内最大纱的温度在约 80°C 到约 220°C 之间。然后 Spandex 在辊 20 和 54 之进一步牵伸另外的 2.0x 到 3.0x 同时被加热器 52 加热。在加热器 52 内最大纱的温度是在约 150°C 到 220°C,和可以是与加热器 18 的加热相同的温度给定或不同的温度给定。取决于 Spandex 纱所需的特性,加热器 52 表面温度的范围在 100°C 到 300°C。

[0033] 当然通过使加热器 18 和 52 中一个或两个不工作,和适当地给定辊 20 和 54 的牵伸速度,可以使用图 3 中表示的设备 50 来实现 Spandex 在喷丝头缠结之前单步牵伸。总的来说,辊 14、20 和 54 的作用如 Spandex 牵伸的控制门,可以获得在不同温度下和总的牵伸条件下单步或两步 Spandex 的牵伸。

[0034] 另一种是,可以使用在图 1 和 2 中表示的设备 10,通过关闭加热器 18 实现在环境温度下单步牵伸。可以牵伸弹性体纱(拉伸到它松弛长度的 2.0 到 5.0 倍)同时将纱保持在环境温度下。随后,可将拉伸过的弹性体纱和从包 22 来的无弹性纱一起供料通过流体缠结喷丝头 30,使弹性体纱和无弹性纱缠结生成包芯弹性纱。优选地,供给喷丝头的无弹性

纱是超喂 1.5%到 6.0%。然后使纱通过加热器 32 可将包芯弹性纱加热到在约 150℃到约 240℃之间的最大温度。在将其缠绕到辊 38 上的包装之前冷却该复合纱 40。

[0035] 将 Spandex 纱的最大牵伸潜能定义为牵伸该纱支持而不断裂。一般来说, Spandex 在室温下总的牵伸比是由它的断裂伸长率减去在连续系统中加工 Spandex 时的安全系数或限制来决定的。对 Spandex 的连续喷气缠结, 取决于 Spandex 的组份 / 伸长率, 通常使用的最大牵伸为 4.5x 或以下。虽然已经被告知, 如果牵伸时加热 Spandex 可以增加 Spandex 的最大牵伸极限, 但是很奇怪, 使用按照本发明的方法我们对不同的 Spandex 组份在所用的牵伸条件下获得一致的 6.5x 和以上 (高至 10.5x) 的牵伸比。更令人惊奇的是, Spandex 在喷丝头缠结之前的两步加热牵伸获得一致的 8.0x 以上的牵伸比。

[0036] 本发明对 Spandex 弹性体纱有特定的优点。在包覆过程中获得更高的 Spandex 牵伸比是降低包芯弹性纱生产成本的一种方式、通常纺低旦尼尔, 如 20 旦尼尔的 Spandex 比纺较高旦尼尔, 如 70 旦尼尔的 Spandex 成本更高。因此, 在复合纱生产过程中可以使用较高旦尼尔的 Spandex 作为起始材料就能达到节省成本。

[0037] 最大牵伸极限值包括在初纺纱包装 (筒管) 中卷装的弹性体纱 (如 Spandex) 的任何牵伸或牵拉。纺丝的这个剩余牵伸值被称为包装松弛, PR, 从而接着加工总的牵伸值为 $D_t = (V_1/V_2) * (1+PR)$ 式中 D_t 是总的牵伸, 和 V_1/V_2 是从纺后牵伸起, 辊的表面速度的牵伸比。一般, PR 的数目从 0.05 变化到 0.25。

[0038] 如上面本发明的背景技术中指出的那样, 喷气缠结法 (如在 Strachan 的美国专利 3,940,917 号中表示的) 制成的包芯弹性纱, 它有从复合纱表面突出的无弹性包覆纱的特征环结。在由这些复合纱针织成的针织织物中, 环结部分遮挡了针织组织之间的开口, 使所得的针织袜类无光泽。因为需要很透明的针织袜类, Strachan 专利建议可以使用双组份无弹性包覆纱 (由两个在加热时有不同收缩率的聚合物组份制成的长丝) 以便在织物整理工序时通过聚合物组份不同收缩的机理提高透明度。但是, 在制造中双组份纱比单组份纱显然要更贵。令人惊奇地, 我们已经获知本发明可以大大改进用单组份无弹性纱 (如尼龙) 和弹性体纱 (如 Spandex) 制成的复合纱结构, 从而使由这样复合纱针织和加工的针织品比标准喷气构造成的纱同样制成的针织袜类有更好的透明度。对 Spandex 牵伸、喷气缠结、和复合纱后热处理采用合适的加工条件, 从生成的复合纱可获得组织清晰度的改进。

[0039] 实例

[0040] 这些实例说明本发明的能力, 和用其他弹性体纱包覆方法过去得不到的独特结果。这些实例对所描述的设备结构给出优选的加工条件, 它们是说明的一种手段, 并不能全部代表本发明的能力。

[0041] 进行了一系列的实验室试验, 以便确定 Spandex 纱的温度、Spandex 纱的特性、和多步牵伸对最大潜在的 Spandex 牵伸的影响。对单步牵伸, 将一米长的对流加热器在其前后装设一组牵伸辊。给定加热器的温度在 20℃到 160℃之间变化。两组辊的速度差乘以决定总的牵伸的 (1+PR)。选择纱在加热器中的停留时间为 6 秒以便确保纱在离开加热器之前已经达到平衡温度。对每个试验的温度, 以增量 0.2x 逐步增加牵伸, 直到 Spandex 纱断裂。

[0042] 图 4 是曲线图表示 3 根不同化学组份的 40 旦尼尔的 Spandex 纱的最大牵伸潜能, 每根有 4 根凝集丝。Spandex I、Spandex II、Spandex III 的包装松弛系数 (PR) 分别为 0.10、0.12 和 0.12 (对各化学组份下面参看表 1)。所有纱的最大牵伸潜能随着温度增加直

到达到最大值。随后,最大牵伸开始减小。在图 4 中各条曲线的形状和水平是依赖组份的,组份类型 III 的纱是最高的。

[0043] 表 1

[0044] 试验的 Spandex (**Lycra**[®]) 聚合物的化学组份

组份类型	I	II	III
亚甲基-双-(4-异氰酸苯酯) 和聚(4-甲基醚)乙二醇的 封端比	1.69	1.70	2.05
乙二醇	1800	相同	相同
增链剂 1	乙二胺	相同	相同
增链剂 2	二甲基戊二胺	相同	相同
摩尔比 CE1/CE2	9:1	8:2	3:7
在溶剂中聚合物浓度	35%	相同	相同

[0045] 另一系列的试验改变纱的温度和一种 Spandex 组份的每根丝的旦尼尔以便确定温度和每根丝的旦尼尔对最大牵伸潜能的影响。对这些试验来说,使用类型 I 的 Spandex 聚合物组份。纱是 40 旦尼尔,但试验用 2 根、3 根或 4 根丝 (40/2、40/3、40/4)。40/2、40/3 和 40/4 纱的包装松弛系数分别为 0.10、0.11 和 0.10。图 5 表示最大牵伸潜能相对温度,和部分还表示对每根丝的旦尼尔。简而言之,有较高每根丝旦尼尔,如 20dpf (每根丝旦尼尔) 的纱比有较低每根丝旦尼尔,如 10dpf 的纱有高得多的牵伸潜能。比较图 4 和图 5, Spandex 组份类型 III 在图 4 中表示的三种 Spandex 组份中获得最高的牵伸潜能,而当纱有较高的每根丝旦尼尔时 Spandex 组份类型 I 也可以获得较高的牵伸潜能。因此,希望使用带加热的牵伸方法,对有 Spandex 组份类型 III 和有较高的每根丝旦尼尔的纱可以获得超过 10.5x 的牵伸比。

[0046] 第 3 系列的试验进一步证明两步牵伸与单步牵伸比较增加了最大牵伸潜能。图 6 比较各个试验的结果,使用 Spandex 组份类型 I,它有 40 旦尼尔和 4 根丝 (如 40/4),和 PR 为 0.10。对两步法,在第一步将 Spandex 在 190℃ 加热器温度下牵伸到 3.3x (230%) 和有 6 秒的停留时间。在第二步在指定的温度 (如 190℃) 下以每次 0.2x 增加 Spandex 牵伸,还是 6 秒停留时间,直到 Spandex 断裂。两步牵伸显著地增加最大牵伸潜能。希望多步牵伸 (3 步或多步牵伸) 比单步或两步牵伸得到甚至更高的牵伸潜能,只要所有各步的温度、牵伸和停留时间是最优化的。但是,我们相信牵伸过的 Spandex 的每根丝旦尼尔应该至少约为 1 到 2dpf 以便获得最大牵伸结果和在喷丝头缠结之后仍有可适用的复合纱。

[0047] 上述的结果是令人惊奇的,所达到很高最大潜在的牵伸比远远超过过去的结果最大潜能是 8.0x。用弹性体纱的最优化化学组份,和用每根丝较高的旦尼尔 (如 20dpf),和在缠结的喷丝头之前选择使用多步牵伸 (如两步或多步),这些较高的牵伸比 (大于 8x) 可以是可重复地达到的。通过在缠结喷丝头之前使用多步牵伸对大多数 Spandex 组份有较高每根丝旦尼尔的,可以获得较高的牵伸比 (大于 8.0x)。

[0048] 对下面 1 到 3 实例,用试验的包芯弹性纱针织成针织物并与用对照纱得到的织物比较。在意大利的 Matec SpA 公司的 6 导纱器织袜机 Matec HF6.6 (4 英寸针盘,402 针)

上用不同包覆的纱针织成妇女的连裤袜,操作在每分 600 转,织成每道袜子式样。将该机用作 2 个导纱器的机器,在一个导纱器上用 S 捻矩针织包覆纱和在另一个导纱器上用 Z 捻矩针织相同的包覆纱以便生成平衡的针织物。所有袜类样品都针织成相同的中等尺寸(全部都针织成腿部 2502 道,调节针迹尺寸以便获得烫平袜子平的展开宽度在大腿为 46cm 和在小腿为 29cm)。对要用于测量组织清晰度或开口的袜类,在 410 道和 810 道之后将标志线插入到大腿区域中。针织之后,针织袜类常规地经过剪裁、缝纫和染色加工。

[0050] 在所有试验情况下,用下述特征来评估针织织物:

[0051] 组织清晰度—组织清晰度是各种针迹目视开口的测量,它与袜类的透明度有关。

[0052] 染色袜类尺寸,横宽计量—在选择无定形板袜类时消费者观察的样品袜类尺寸。

[0053] 有定形板袜类尺寸—已经用定形板包装销售给消费者的样品袜类尺寸。

[0054] 哈特勒 (Hatra) 压力分布,染色袜类—哈特勒压力分布是沿着腿部静态袜类压缩力的测量,与穿着时它的功能度有关。

[0055] 下面给出这些试验中某些的附加描述:

[0056] 测量连裤袜中组织清晰度的方法。

[0057] 为了定量地测量透明度的差别,我们使用合适的装置来测量传送透过针织袜类样品的光和定量表示各个结果。在所有的情况下,袜类样品都在相同的针织机上针织的和使用标准的检查板拉伸到相同横向和长度的形变,因此由试验本身不会产生在针迹开口中的差别。还有,拍了显微放大的照片做针迹开口精确的检查。在图 7A 和 7B 中分别包括用常规弹性纱和按照本发明的弹性纱针织成的样品袜类 32x 放大的代表性显微放大照片。在袜类的大腿区域测量组织清晰度。为了保证袜类总是相等地展开和分析相同的地方,将袜类样品的腿拉在平的梯形的检查板上,该板有 110cm 长,上端圆周 25cm 和下端圆周 41cm。优选地,袜子是染成黑色和检查板是白色的以便增加在针迹的开口区域和包覆纱之间的对比度。在针织时在 410 和 810 道之后引入标志线,在各道和针织都已经相等之后这些线分离约 19cm。将袜拉到检查板,它展开相同的长度和宽度。但是,袜沿着它的长度大体上是相等的。通过轻轻地按摩表面,使各道和各针织找到它们的平衡。在样品的中部在两条标志线中间进行组织清晰度测量。

[0058] 然后在 MZ-12 传导显微镜下(德国, Leica 公司制造)在两条标志线的中间观察带着袜子样品的检查板。由日本 Sanyo 公司生产的型号为 VCC-2972 的彩色 CCD-相机将图像传送给装备视频显示卡“Pinnacle/Studio PCTV-Vision”的个人计算机。对显微镜应用 2x 放大,得到 PC 图像的 32x 放大。接着应用“Photoshop-Version 5”软件(以 Adobe, San Jose, 加利福尼亚)将数字图像变成黑白照片。为了确定针迹的开口区选择一个灰度的范围,和选择灰度的另一个范围以便确定 Spandex 和无弹性纱,如袜类中的尼龙,的复合纱。从 0 到 244 的灰度范围等于是黑的,从 245 到 255 的范围等于是白的,选择灰度将测量的区域画成灰度的函数。这就获得基本上双峰分布,一个是尼龙(黑的)和一个是开口区域(白的),并有一点噪音干扰这是由于从针迹的反射造成的。在围绕 245 范围内选择该区域是零。然后应用软件“Image tool, version 2.03”(Texas Health Science Center 大学, San Antonio, Texas 美国)计算开口面积,没有被丝或纱遮挡的百分比。开口面积增加 5%代表在组织清晰度和袜类细薄度、或透明度上非常显著的改进。

[0059] 对每个图像分析和平均包含 140 个针迹的区域。在每个袜类样品上测量 18 个区

域和统计分析。

[0060] 测量染色袜类尺寸,横宽计量的方法

[0061] 将袜子样品平放在桌子上和使用测量带人工测量袜类长度和宽度。

[0062] 测量有定形板袜类尺寸的方法

[0063] 将每个袜类样品放在尺寸 3 的模板上并使其通过 CorteseFissato Donna 684 定形机,在机内样品暴露在 120°C 的饱和蒸汽中。定形之后作为染色的袜子测量袜类尺寸。

[0064] 哈特勒压力分布法,染色的袜子

[0065] 使用标准的英国 Segar 公司的 HATRA 装置进行袜子压力的测量,在袜子的脚踝关节、小腿和大腿部分测量。

[0066] 在下面的实例 4 中,使用本发明的包芯弹性纱制备机织织物。这种织物与标准喷气包覆法的纱机织的织物比较。在双织机上,型号 P7100-390 由瑞士 Sulzer 公司制造,将纱机织成 3 : 1 斜纹图案。在纬纱中使用对照纱和本发明的纱,密度为 22 根纬纱/cm。由棉纱 NumberEnglish (Ne) (英制纱线支数) 20/1 组成经纱,密度为 24 根/cm。所得织物在从瑞士, Santex 公司来的机器上蒸汽熔烘回缩,然后在从意大利, MCS 公司来的喷射式染色机中在沸腾下洗涤和染色。最后,织物在从德国, Brueckner 公司来的拉幅机上加热 60 秒,给定在 190°C 和 120cm 宽。

[0067] 分拆机织织物的下述特征:

[0068] 重量

[0069] 裁下 100cm² 的织物样品和在标准纺织品试验环境中 (21°C +/-1°C 和 65+/-2% RH) 调湿 16 小时后称重。

[0070] Spandex 含量

[0071] 将 100cm² 织物样品分离成它的各组份。在 16 小时调湿之后,对 Spandex 纱称重和计算它的百分比含量。

[0072] 织物伸长率

[0073] 至少离开织物布边 10cm,裁下调湿的织物样品 330mm(纬)×60mm(经)。接着在纬纱方向将样品拆散至 50mm 宽。在试样上用两条平行线画出 250mm 的试验长度。然后将试样安装在伸长度速率恒定的试验机上,使夹子的内边缘精确地位于划在试样上的两条线上。将试样在 0-30 牛顿之间循环 3 次和计算出最大的伸长率。

[0074] 织物回复能力

[0075] 样品的制备和试验与评价织物伸长率相同。从第 3 无负荷曲线图上在特定的伸长率处读出回复能力。

[0076] 织物增长

[0077] 将织物试样伸长到织物伸长率的 80%,然后保持在这个状态 30 分钟。接着让它松弛 60 分钟,在这时测量织物的增长和按它的原先长度计算百分比。如果织物伸长率的 80%是大于 35%,那么增长试验所用的伸长就限制在 35%。

[0078] 尺寸的稳定性。

[0079] 在调湿的织物试样上按预定的距离做出永久性的标记。在洗涤和干燥之后,对试样进行重新调湿,和再次测量标记之间的距离。在织物松弛的尺寸之间的变化计算尺寸的稳定性。

[0080] 实例 1

[0081] 在这个实例中用本发明纱针织成的袜类与用标准喷气包覆法的纱针织成的袜类直接比较。两种方法都在 SSM 机器上操作，卷取速度为 400 米 / 分。

[0082] 按照本发明的第 1 方面，在使用缠结前单步热牵伸组合缠结后热处理时这个实例比较连裤袜特性对对照袜。将 20 旦尼尔的 Spandex 牵伸到包覆纱中与对照袜中 12 旦尼尔相同的旦尼尔，对照袜由标准 AJC 无热处理对照纱制成。给出两个样品，其中两个热处理样品所用的唯一变量是在第 1 牵伸步骤中所用的加热器温度 (160℃ 和 190℃)。在下面表 2 中给出详细的各项方法条件和结果。“AJC”表示“喷气包覆”或喷气缠结。

[0083] 表 2

[0084]

变量	AJC- 控制	AJC 有前和后热 处理	AJC 有前和后热 处理
Spandex 纱指标			
类型	干纺， 类型 1	相同	相同
旦尼尔	12	20	20
丝号	1	1	1
尼龙纱指标			
组份	尼龙 6.6	相同	相同
旦尼尔	15	相同	相同
丝号	7	相同	相同
变形	S+Z	相同	相同
AJC 机器 给定值 (图 1)			
卷取速度	400m/min	Same	Same

辊表面速度 (辊 28)	412m/mln	408m/min	408m/min
辊表面速度 (辊 26)	424m/min	420m/min	420m/min
辊表面速度 (辊 20)	412m/min	408m/mln	408m/min
辊表面速度 (辊 14)	160m/min	89m/min	89m/min
牵伸 (辊 28 到 辊 14)	2.6×	4.6×	4.6×
总牵伸	3.1×	5.1×	5.1×
牵伸后 Spandex 旦尼尔	3.9	3.9	3.9
到喷丝头的超喂	3%	相同	相同
喷丝头空气压力	4.5 巴	相同	相同
喷丝头型号	Hebe rlein P212	相同	相同

[0085]

加热器			
第 1 步加热器或加热器 18	不用	用	用
长度		40cm	40cm
停留时间		0.06sec	0.06sec
温度		160°C	190°C
第 2 步加热器（喷头后）或加热器 32			
纱路径长度	200cm	相同	相同
停留时间	0.3 秒	相同	相同
温度	室温	225°C	225°C
得到的连裤袜			
组织清晰度			
白区	49.2%	53.1%	55.6%
染色袜尺寸—横向计量			
平的长度	38cm	46.4cm	45.1cm
哈特勒压力分布—染色袜			
大腿	3.7mmHg	4.6mmHg	4.7mmHg
小腿	5.1mmHg	8.5mmHg	8.4mmHg
脚踝关节	5.6mmHg	11.4mmHg	9.4mmHg

[0086] 使用上述测量针织品组织清晰度的方法是表示传送透过标准数目针织品针迹的光。对与透明度有关的最大清晰度，复合纱线是紧紧固定的，和不应该有松弛的或漂泊不定的纤维从纱中伸出来遮挡光线的传送。由慢的空心锭子法制造的单层包覆的包芯弹性纱常常有很高的组织清晰度。用标准喷气缠结法生产的松松固定的包芯弹性纱通常有漂泊不定的纤维从纱中伸出因而得到的针织品针迹一般是最暗淡的。

[0087] 但是令人惊奇的是，在表 2 中给出的本发明喷气缠结纱的组织清晰度在两种情况中对对照袜都有显著的改进。在组织清晰度中 5% 的提高被认为在袜类透明度上非常明显

的改进。

[0088] 用缠结之前和之后都加热的复合纱针织成的袜类比较用缠结喷丝头之前和之后都不进行热处理的对照复合纱组成的袜类,袜子压力显著增加和平的袜子长度仅有适当的增加。因此与标准喷气缠结法比较,本发明可以提供的连裤袜有大大改进的透明度、更高的哈特勒分布、和由于较高的旦尼尔降低了 Spandex 喂进纱的成本。这些特性使这些复合纱理想地适合制作透光护腿的连裤袜。

[0089] 实例 2

[0090] 按照本发明的第二方面,在使用两步缠结前热牵伸且合缠结后热处理时(图 3)这个实例比较连裤袜特性对对照袜。

[0091] 在下面表 3 内的特定样品中,将 70 旦尼尔的 Spandex 牵伸至 (i) 约与对照袜中 20 旦尼尔 Spandex 相同的旦尼尔(即约 7.5 旦尼尔)(ii) 约 10% 低于对照袜的旦尼尔(即约 6.7 旦尼尔)。

[0092] 表 3

[0093]

变量	AJC- 控制	AJC 有 2 步前处理和后热处理	AJC 有 2 步前处理和后热处理
Spandex 纱指标			
类型	干纺, 类型 1	相同	相同
旦尼尔	20	70	70
丝号	2	5	5
尼龙纱指标			
组份	尼龙 6.6	相同	相同
旦尼尔	15	相同	相同
丝号	7	相同	相同
变形	S+Z	相同	相同
AJC 机器给定值(图 3)			
卷取速度	400m/min	相同	相同
辊表面速度(辊 28)	412m/min	相同	相同

[0094]

辊表面速度 (辊 26)	424m/min	相同	相同
辊表面速度 (辊 54)	不用	412m/min	412m/min
辊表面速度 (辊 20)	412m/min	200m/min	178m/min
辊表面速度 (辊 14)	179m/min	50m/min	44.4m/min
第 1 步牵伸 (辊 20 : 辊 14)	2.3×	4.0×	4.01×
第 2 步牵伸 (辊 54 : 辊 20)		2.06×	2.31×
牵伸比 (辊 28 到 辊 14)	2.3×	8.2×	9.3×
总的牵伸	2.6×	9.3×	10.5×
牵伸后 Spandex 旦尼尔	7.7	7.5	6.7
到喷丝头的 超喂	3%	相同	相同
喷丝头空气 压力	4.5 巴	相同	相同
喷丝头型号	Heberlein P212	相同	相同
加热器			
第 1 步加热器 (加热器 18)	不用	用	用
长度		40cm	相同
停留时间		0.12 秒	0.13 秒
温度		190℃	190℃
第 2 步加热器 (加热器 52)	不用	用	用
长度		40cm	相同
停留时间		0.06 秒	0.06 秒
温度 第 3 步加热器		190℃	190℃
(空气喷丝头 后加热)			

[0095]

32)			
纱路径长度	200cm	相同	相同
停留时间	0.3 秒	相同	相同
温度	室温	225°C	225°C
	AJC- 控制	AJC 有 2 步预处理 和后热处理	AJC 有 2 步预 处理和后 热处理
得到的 连裤袜			
组织清晰度			
白区	48.6%	49.4%	48.3%
染色袜尺寸 - 横向计量			
平的长度	38.3m	41.3cm	38.9cm
哈特勒压力 分布 - 染色袜			
大腿	4.8mmHg	6.6mmHg	6.4mmHg
小腿	7.5mmHg	10.3mmHg	11.9mmHg
脚踝关节	9.5mmHg	12.3mmHg	13.3mmHg

[0096] 当比较上述两步牵伸对控制时,组织清晰度基本相等,哈特勒压力分布移到较高的水平和平袜长度仅有适当的增加。但是总的牵伸水平很高,(高至 10.5x 在这个实例中),所以在制造喷气缠结包芯弹性纱时很适合显著降低 Spandex 的成本。通过增加牵伸加热器的温度、增加喷丝头后面加热器中的温度、和 / 或增加在各加热器中纱的停留时间,可以改进或调节组织清晰度和哈特勒压力分布两者。当然这些加热器温度、纱的停留时间和纱的旦尼尔必须是这样,在牵伸加热器中实际纱的温度是在 80° -220°C 的限制之内,和在喷丝头后面的加热器中实际纱的温度在 150° -240°C 的限制之内。实例 1 和 3 还包括说明这些效果的某些情况。

[0097] 实例 3

[0098] 在本发明的另一个实施例中,在室温下牵伸弹性体纱(如 Spandex),在喷丝头-缠结步骤之后进行加热。在表 4 中列出详细的方法条件和结果。在这个实例中,在室温下牵伸 Spandex,和对本发明方法和对照都是机器牵伸 2.6x。

[0099] 表 4

[0100]

变量	AJC 控制	AJC 有后热处理(本发明)	AJC 有后热处理(本发明)	AJC 有后热处理(本发明)
Spandex 纱指标				
组份	干纺,类型 I	相同	相同	相同
旦尼尔	12	相同	相同	相同
丝号	1	相同	相同	相同
尼龙纱指标				
组份	尼龙 6.6	相同	相同	相同
旦尼尔	15	相同	相同	相同
丝号	7	相同	相同	相同
变形	S+Z	相同	相同	相同
AJC 机器 给定值 (图 1)				
卷取速度	400m/min	400m/min	200m/min	600m/min
辊表面速度 (辊 28)	412m/min	408m/min	204m/min	612m/min
辊表面速度 (辊 26)	424m/min	424m/min	210m/min	630m/min
辊表面速度 (辊 20)	412m/min	408m/min	204m/min	612m/min
辊表面速度	160m/min	157m/min	78m/min	235m/min

[0101]

(辊 14)				
牵伸 (辊 28 到辊 14)	2.6x	2.8x	2.6x	2.6x
总的牵伸	3.1x	3.1x	3.1x	3.1x
Spandex 牵伸后且 尼尔	3.9	3.9	3.9	3.9
到喷丝头的 超喂 (辊 26 到辊 28)	3%	3%	3%	3%
喷丝头空气 压力	4.5 巴	相同	相同	相同
喷丝头型号	Heberlein P212	相同	相同	相同
加热器				
加热器 18	不用	不用	不用	不用
加热器 32				
纱路径长度	2.0m	相同	相同	相同
停留时间	0.3 秒	0.3 秒	0.6 秒	0.2 秒
温度	室温	225° C	240° C	240° C

[0102]

所得的连裤袜	控制	本发明	本发明	本发明
组织清晰度				
白区染色袜尺寸	49.2%	54.9%	58.0%	51.7%
一横向计量				
平的长度哈特勒压力	38cm	46.7cm	70.0Cm	43.8Cm
分布一染色袜				
大腿	3.7mmHg	3.3mmHg	1.6mmHg	3.4mmHa
小腿	5.1mmHg	5.1mmHg	2.7mmHa	5.2mmHg
脚踝关节	5.9mmHg	5.7mmHg	2.3mmHg	6.3mmHg

[0103] 由本发明方法（在卷取速度为 400 米 / 分和加热给定值在 225℃）制成的成品袜类的组织清晰度在内区内从 49.2% 显著提高到 54.9%。在图 7A 和 7B 中，这两个样品 32x 放大的特征显著放大照片说明组织清晰度在 49.2% 54.9% 之间的差别。在图 7B 中样品的针迹开口更大些，与图 7A（对照）中样品的针迹开口比较有更少的丝的环境结遮挡针织品针迹之间的开口。

[0104] 增加弹性复合纱在加热器中的停留时间也可导致组织清晰度的提高（在 240℃ 下 0.6 秒得到组织清晰度为 58.0%）。除了组织清晰度，染色袜类和定形后袜类横向计量的尺寸都有显著的改进。

[0105] 实例 4

[0106] 在这个实例中，按照本发明的第 1 方面制成旦尼尔很大的包芯弹性纱。对 Spandex 纱在加热的同时进行一步牵伸，接着通过喷丝头包覆聚酯连续长丝纱，跟着加热、冷却和卷取复合纱。对这个实例，使用图 1 和 2 装设的设备但有如下修改：将附加的 40cm 长辐射加热器加在辊 14 和引导 16 之间，将在缠结前区域中总的加热器长度增加到 80cm 以便能有较高的热输入。将 70 旦尼尔 Spandex 纱牵伸到与在无加热对照纱中牵伸 40 旦尼尔 Spandex 一样在包覆的纱中大致相同的旦尼尔。包覆纱是由两个 70 旦尼尔、变形的聚酯纱组成，每个有 34 根丝，从而使包覆的供料纱总的旦尼尔为 140/68。将使用本发明纬纱的机织织物与使用标准喷气包覆法的纬纱的织物比较。

[0107] 下面表 5 列出各试验的结果。

[0108] 表 5

[0109]

变量	AJC 控制	AJC 有前和后 热处理
Spandex 纱指标		
类型	干纺, 类型 1	相同
旦尼尔	40	70
# 丝号	4	5
硬纱指标		
组份	PES	相同
旦尼尔	2×70	相同
丝号	34	相同
变形	S+Z	相同
机器给定值 (Fig. 1)		
卷取速度	400m/min	相同

[0110]

辊表面温度 (辊 14)	117m/min	67.3m/min
辊表面温度 (辊 20)	410m/min	相同
辊表面温度 (辊 26)	420m/min	相同
辊表面温度 (辊 28)	410m/min	相同
牵伸 (辊 28 到 辊 14)	3.50×	6.09×
总的牵伸	4.0×	6.7×
到喷丝头的过喂 (辊 26 对 辊 28)	2.4%	相同
喷丝头型号	Heberlein P212	相同
喷丝头空气压力	4.5 巴	相同
加热器		
第 1 步加热器或 加热器 18	不用	用
长度		80cm
温度		160℃
停留时间		0.12sec
第 2 步加热器 (空气 - 喷 丝头前) 或加热器 32		
纱路径长度	200cm	相同
温度	室温	225℃
停留时间	0.3 秒	相同
所得机织物		
重量	193g/m ²	207g/m ²
Spandex 含量	2.4%	2.3%
织物伸长率	55.2%	66.2%
织物回复能力		
@20% 织物伸长率	42cN	52cN
@10% 织物伸长率	1.7cN	11cN
织物伸长	3.7%	2.7%
尺寸稳定性	-0.2%	-0.2%

[0111] 令人惊奇地,我们发现了至今用标准 Spandex 纱不可能产生的所需的织物特性。用本发明的纱生产的织物其织物伸长率增加。同时在低的织物伸长率时织物回复能力显著增加而织物增长明显地减小。尽管使用 Spandex 纱的热处理来改变纱和织物的特性是众所周知的,但是在低织物伸长率时高的织物伸长率和高回复能力的组合和织物增长的改良是独特的。这些特性对用机织织物制成的服装是特别重要的。在回复能力和织物增长方面的优良性能造成衣服更加贴身合适和减小“起拱”倾向,和较高的伸长率提高织物的舒适度。因此这个发明纱也适合于机织服装。

[0112] 虽然本发明已经用优选的实施例进行描述,对本发明所属技术领域的普通技术人员来说将完全可以在本发明的范畴内进行各种改变。所以,应该理解本发明是由下述的权利要求书所覆盖。

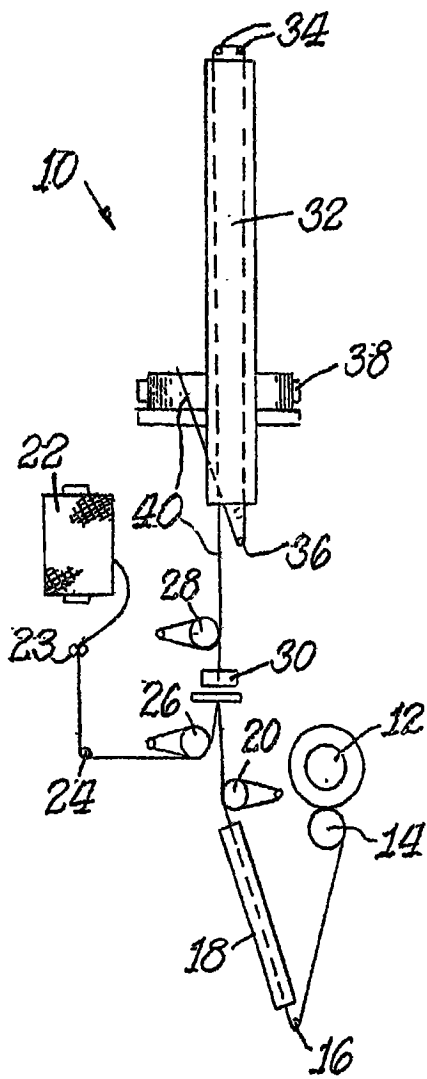


图 1

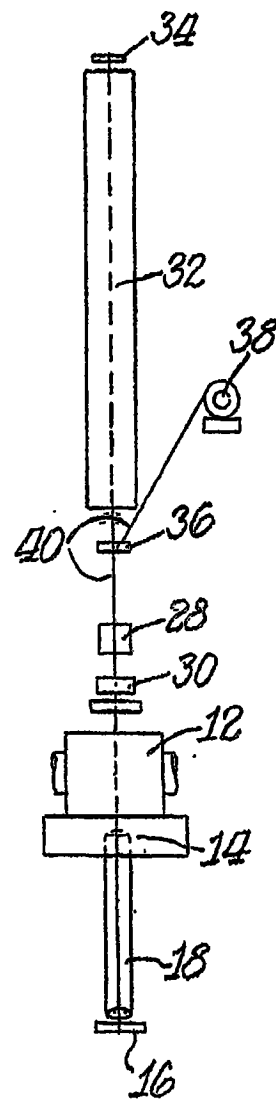


图 2

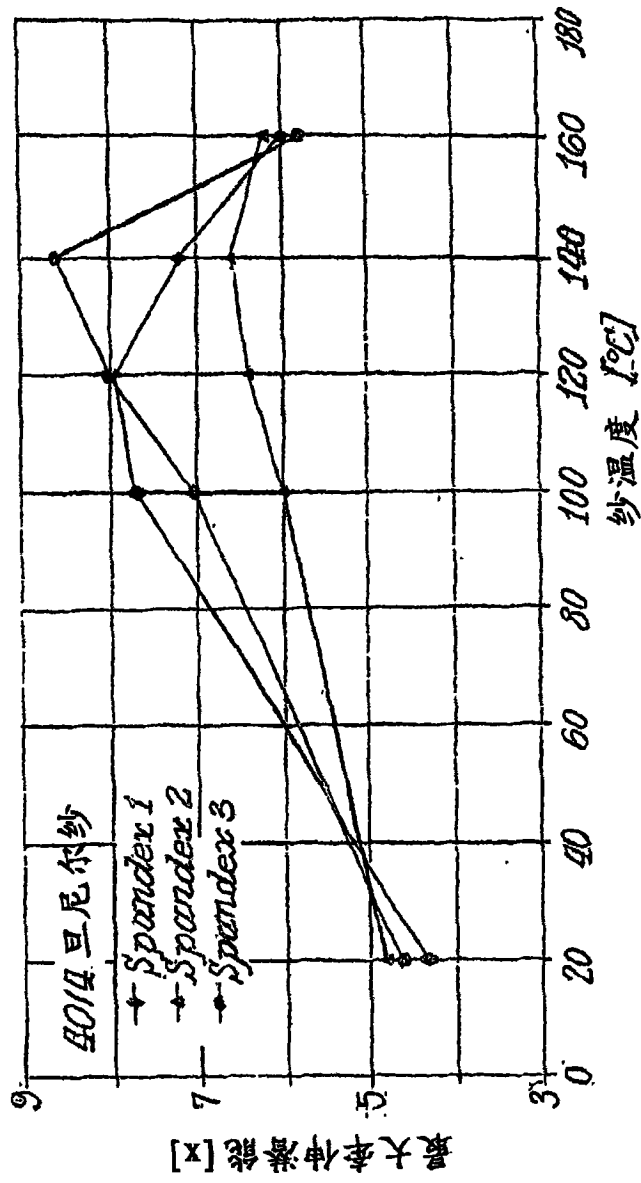


图 4

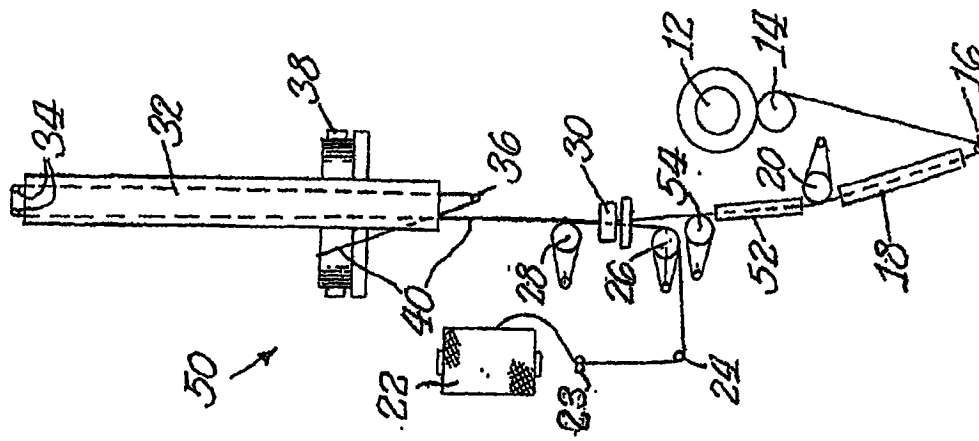


图 3

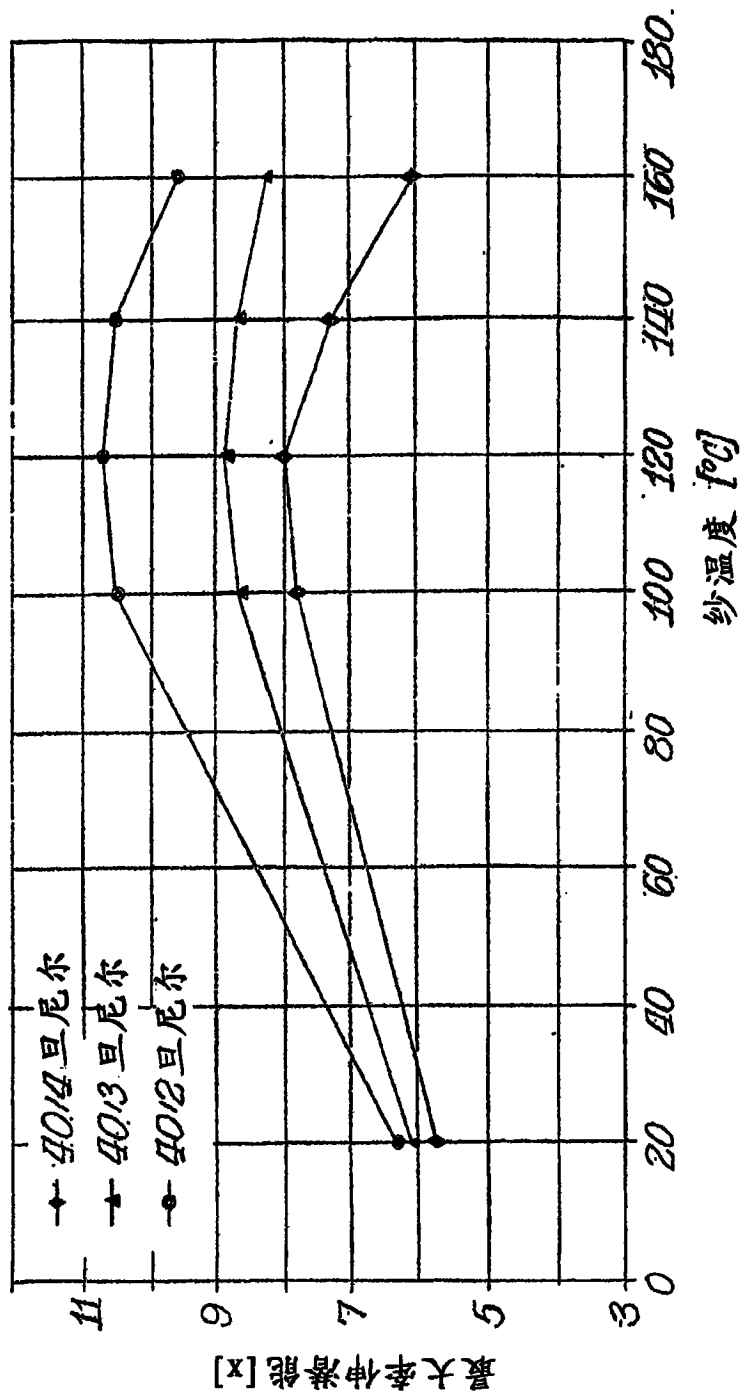


图 5

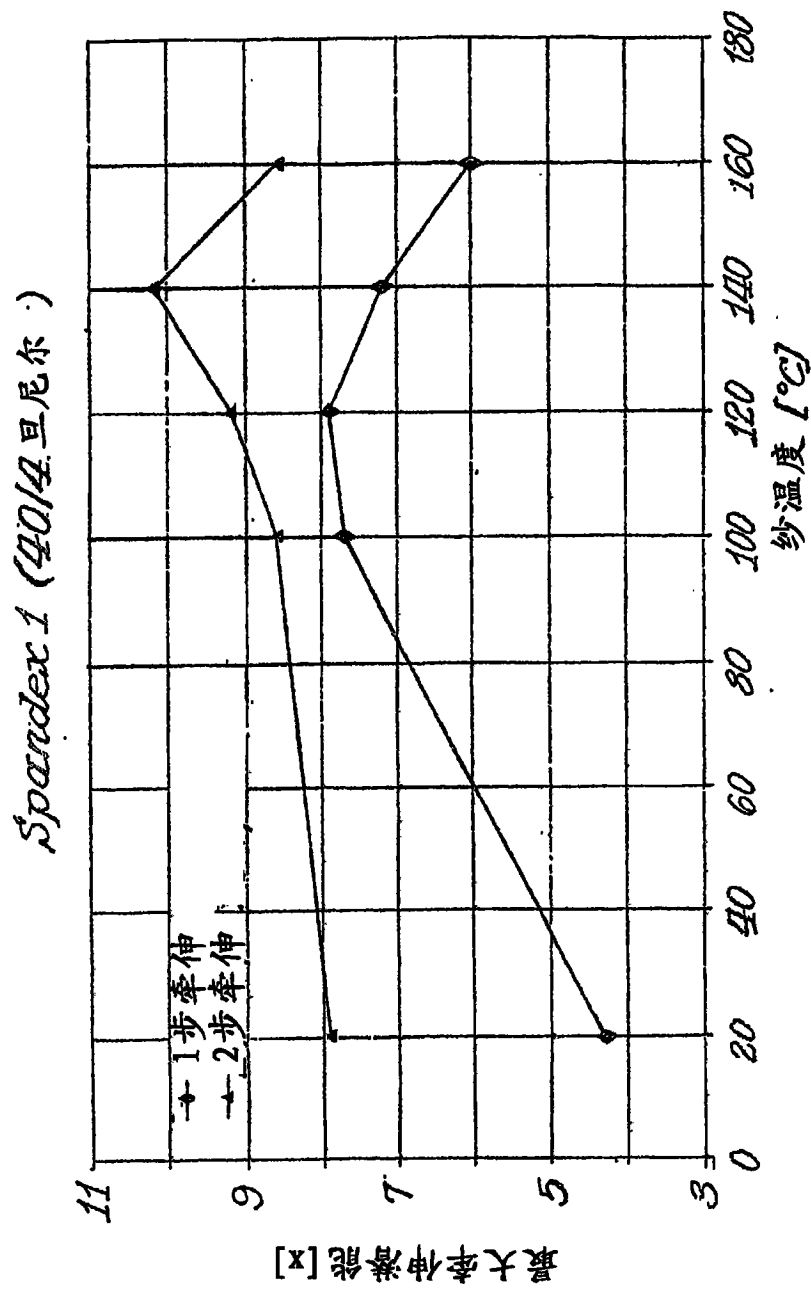


图 6

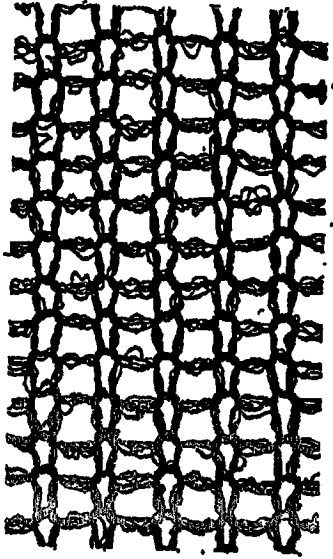


图 7B

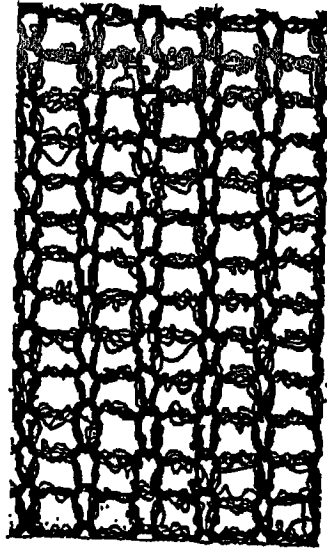


图 7A