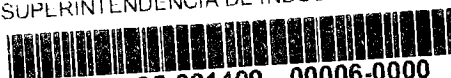


SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 05-091409- -00006-0000

Fecha 2010-01-22 16:01:02 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Folios 379 FASL NACIONALII
Act 444 RESPULSTARLQUL

Señora

Alix Carmenza Céspedes de Vergel

Jefe de División de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. S. D.

Referencia: Expediente No. 05.091.409

Solicitud de Patente de Invención titulada: "Método de chorro de aire para producir hilos elásticos compuestos"

Solicitante: Invista Technologies S.A.R.L

RESPUESTA AL AUTO NOTIFICADO POR FIJACIÓN EN LISTA NO. 288**DEL 25 DE SEPTIEMBRE DE 2009, OFICIO NO. 10848 (EXAMEN DE FONDO)**

ÁLVARO CORREA ORDÓÑEZ, mayor de edad y vecino de Bogotá D.C., identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad en referencia, doy respuesta al auto emanado por ese Despacho dentro del término de prórroga solicitado en mi memorial 05-091409- -00005-0000 de fecha 22 de diciembre de 2009:

1. Modificaciones a la solicitud

Antes de dar respuesta a las objeciones del señor Examinador, me permito presentar las siguientes modificaciones a la solicitud en estudio:

1.1. Modificaciones a la descripción:

- En la página 8, se ha eliminado la expresión "para" (línea 4) y se ha reemplazado la expresión "a una sobre alimentación" por "a una sobrealimentación" (línea 12).
- En la página 24, se ha reemplazado la expresión "estableado" por "establecido" (línea

6).

- En la página 36, se ha eliminado la expresión “*el*” (línea 18) y se ha reemplazado la expresión “*tala*” por “*tabla*” (línea 22).
- En la página 37, se ha reemplazado la expresión “*tala*” por “*tabla*” (línea 2).
- En la página 40, se ha reemplazado la expresión “*entes*” por “*antes*” (línea 18).
- En la página 50, se ha reemplazado la expresión “*una*” por “*un*” (líneas 11 y 20).

A este respecto, me permito señalar que las modificaciones realizadas corresponden a errores tipográficos por lo que de ninguna manera se está ampliando el alcance de la invención

1.2. Modificaciones a las reivindicaciones:

- En las reivindicaciones 1, 9, 16 y 17 se han eliminado las expresiones “*aproximadamente*” y “*al menos*”.
- Las reivindicaciones 25, 26 y 27 han sido eliminadas.

Nuevamente, me permito señalar que las modificaciones realizadas no amplían de manera alguna el alcance de la invención dado que obedecen a restricciones a la materia reclamada.

2. Objeciones del Examinador

2.1 Claridad de la descripción

El señor Examinador presenta una lista de errores de mecanografía a corregir para poder cumplir con el requisito de claridad de la descripción.

A este respecto, me permito señalar que teniendo en cuenta las modificaciones realizadas a la descripción de la solicitud en estudio (ver el aparte 1.1. del presente escrito), se supera esta objeción.

2.2 Claridad del capítulo reivindicatorio

El señor Examinador objeta las expresiones “*aproximadamente*” y “*al menos*” de las reivindicaciones 1, 9, 16 y 17.

A este respecto, me permito señalar que teniendo en cuenta la eliminación de dichas expresiones (ver el aparte 1.2. del presente escrito), se entiende superada esta objeción.

2.3. Reivindicaciones relativas a un uso o a un segundo uso

El señor Examinador establece que las reivindicaciones 25, 26 y 27 “*hacen referencia al uso del hilo elástico obtenido por diferentes procesos, para formar o constituir una prenda, que incluye calcetería*”, tras lo cual señala que “*no se aceptan reivindicaciones que caractericen resultados, usos, ventajas o efectos*”, por lo cual deben eliminarse.

Sobre este particular, me permito señalar que teniendo en cuenta que dichas reivindicaciones han sido eliminadas de la presente solicitud, se supera la mencionada objeción.

De esta manera, teniendo en cuenta las modificaciones realizadas al capítulo reivindicatorio, se entienden superadas las objeciones realizadas por lo cual solicito que se otorgue el privilegio de patente de invención para el invento que se tramita en este expediente.

Atentamente,



ÁLVARO CORREA ORDÓÑEZ
C.C.No.79.143.366 de Usaquén
T.P.20.281

Anexos: Capítulo descriptivo modificado
 Capítulo reivindicatorio modificado

TÍTULO DE LA INVENCIÓN**MÉTODO DE CHORRO DE AIRE PARA PRODUCIR HILOS ELÁSTICOS
COMPUESTOS****CAMPO DE LA INVENCIÓN**

Esta invención se relaciona con hilos elásticos que son hechos por medio de combinar hilos elastoméricos con un hilo relativamente inelástico, y más particularmente, para desarrollar hilos elastoméricos y combinar hilos elastoméricos e inelásticos usando tanto enredado con chorro de aire como etapas de tratamiento por calor. Las propiedades del hilo compuesto pueden ser medidas económicamente durante la fabricación para suministrar características mejoradas y deseadas en el tejido y las telas tejidas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Los hilos elastoméricos consisten de fibras elastoméricas únicas o múltiples que son fabricadas en procesos de hilado de fibras. Por "fibra elastomérica" se quiere decir un filamento continuo que tiene una elongación a la ruptura en exceso de 100% independiente de cualquier enredado y que cuando se estire al doble de su longitud, se mantenga durante un minuto, y luego es liberada, y se retrae a menos de 1,5 veces su longitud original dentro del minuto siguiente de la

liberación. Tales fibras incluyen, pero no se limitan a, cauchos, spandex o elastana, polieterésteres, y elastoésteres. Las fibras elastoméricas deben ser distinguidas de "fibras elásticas" o "fibras de estiramiento" que han sido tratadas de tal manera para tener la capacidad de elongar y contraerse. Tales fibras tienen una potencia modesta en la contracción e incluyen, pero no necesariamente están limitadas a, fibras formadas por texturizado por doblado falso, encrespado, etc.

Durante muchos años las fibras elastoméricas, tales como el spandex, han sido cubiertas con fibras relativamente inelásticas para poder facilitar el procesamiento aceptable para entretejer o tejer, y para suministrar hilos compuestos elásticos con características aceptables para diversas telas de uso final. Las fibras relativamente inelásticas no se estiran y recuperan al mismo grado que las fibras elastoméricas. Ejemplos de hilos relativamente inelásticos son los polímeros sintéticos tales como el nylon o el poliéster. Dentro de esta especificación, nos vamos a referir a las fibras relativamente inelásticas usadas para cubrir como "fibras inelásticas" o "hilos inelásticos".

Diversos métodos para cubrir las fibras elastoméricas con fibras inelásticas son conocidos y están en uso, e incluyen el cubrimiento por uso hueco, hilado de núcleo, enredado por chorro de aire y texturizado por torcimiento falso

modificado. Cada método tiene sus diversas ventajas y desventajas, y por lo tanto es usado selectivamente para diversos hilos de alimentación inelásticos, hilos elásticos compuestos y telas de uso final.

El enredado por chorro de aire como un proceso de recubrimiento para el hilo elastomérico spandex se describe en la Patente Estadounidense No. 3,940,917 (Strachan). Una ventaja principal de este proceso, cuando se compara con el proceso de recubrimiento por uso hueco, por ejemplo, es la velocidad del proceso en la cual el spandex puede ser cubierto hilos inelásticos sintéticos multifilamento. Una velocidad típica del proceso para el cubrimiento por huso hueco es hasta de 25 metros/minuto, mientras que una velocidad típica para el enredado por chorro de aire es de 500 metros/minuto o mayor, o cerca de 20 veces o más en productividad. Los hilos compuestos cubiertos por chorro de aire tienen algunas deficiencias, sin embargo, como se nota en Strachan; específicamente, tales hilos compuestos tienen lazos que se extienden desde el compuesto de cubrimiento que oscurece parcialmente las aberturas del tejido hilvanado, resultando en una apariencia más opaca (versus la transparencia) con respecto a la calcetería hilada. Adicionalmente, en la calcetería hilada los lazos que se extienden incrementan la posibilidad de que se encuentren dificultades durante la operación de hilado y cuando la calcetería terminada esté en uso. Por ejemplo, los lazos que

27
177

se extienden son más fáciles de ser anudados o enredados para causar que un hilo halado cuando la calcetería está desgastada, resultando en una prenda arruinada. Para intentar corregir este problema, la patente de Strachan enseña que usando hilos bicomponentes para los componentes de cubierta puede mejorar en gran manera el hilvanado del tejido en su abertura por medio de activar el encogimiento diferencial y el torcido de los hilos bicomponentes durante el tinturado de la calcetería y los procesos de acabado. Usando un hilo de cubierta bicomponente, sin embargo, agrega costo adicional, y la industria busca u método menos costoso para lograr aberturas de hilvanado para tejido mejoradas.

Las propiedades elásticas de los hilos elásticos compuestos hechos por los procesos de cubierta por chorro de aire del estado de la técnica están determinadas principalmente por las propiedades elásticas y el denier de los hilos de alimentación elastoméricos. Las propiedades elásticas son caracterizadas por el desempeño al esfuerzo mecánico del hilo, y las características relacionadas tales como elongación a la ruptura, tenacidad a la ruptura, y módulo de elasticidad, y fuerza de recuperación a varias elongaciones del hilo. Estas propiedades elásticas a su vez se relacionan con las propiedades de tejido, tales como dimensiones físicas, potencia para descargar o estirar la tela, y grado de compresión o comodidad durante el uso.

El costo de un hilo elástico compuesto cubierto por chorro de aire está determinado principalmente por el costo material del hilo elastomérico incluyendo el compuesto. El costo material del hilo elastomérico, a su vez, está determinado por la proporción de peso del hilo elastomérico en el hilo compuesto, y por el costo por libra del hilo elastomérico. De manera importante, el costo por libra de hilo elastomérico depende de la densidad lineal, o denier, del hilo; esto es, un denier fino o un diámetro pequeño del hilo elastomérico como es hilado es típicamente mucho más costoso en una base por libra. Para muchas aplicaciones de prendas estirables, un hilo elastomérico de denier fino es usado para formar el hilo compuesto y poder lograr las propiedades de la prenda deseadas de estiramiento, recuperación y comodidad. Durante el proceso de cubrimiento el hilo elastomérico es típicamente estirado, para suministrar la tensión de operación necesaria y para reducir su denier mientras está siendo recubierto con el hilo inelástico. Esto es verdad no solamente para el proceso de chorro de aire, sino para todos los procesos de recubrimiento del estado de la técnica. Estirar el hilo elastomérico a un denier más fino antes de formar el hilo compuesto reduce el costo porque el hilo de alimentación elastomérica es de un denier más alto, por lo tanto un hilo de menor costo como está hilado. También lograr proporciones de estiramiento siempre más altas en el proceso de recubrimiento lleva a una reducción de costos adicional.

9
179

Hay también límites, sin embargo, en el grado en el cual el hilo elastomérico puede ser estirado. Por ejemplo la Patente Estadounidense No. 3,387,448 (Lathem) muestra que el spandex puede ser estirado a 500% (6x) de su longitud original y ser estabilizado a un denier fino luego de un tratamiento de calor a temperaturas de horno entre 180° F a 700° F, y la GB1,157,704 indica que los filamentos de elastómero pueden ser estirados hasta 700% (8x) luego de calentarlo a temperaturas de horno de hasta 300° C, dependiendo del tipo de horno de calentamiento y el tiempo de residencia del filamento dentro del calentador. Ver también, la Patente Estadounidense No. 6,301,760 (Beard). Ya que, la industria continúa buscando medios para lograr proporciones de estiramiento más altas en hilos elastoméricos para los procesos de cubrimiento.

Debido a la variedad de prendas que son fabricadas con los hilos recubiertos elásticos, y debido a las características de estiramiento diferentes de las telas que son necesarias para diversas prendas de usos finales, sería muy ventajoso si un hilo elastomérico pudiera ser cubierto con un hilo inelástico a velocidades altas con un proceso de enredado por chorro de aire para formar el hilo compuesto, mientras simultáneamente se modifica y se establece las propiedades elásticas del hilo elástico compuesto resultante. En muchos casos para aplicaciones de prendas diferentes, esta habilidad podría eliminar la necesidad de cambiar el denier y/o la

especificación del hilo elastomérico de alimentación en el proceso de cubrimiento por chorro de aire, o para modificar las propiedades elásticas del hilo compuesto en un proceso secundario. Aunque era conocido que las propiedades de hilos elastoméricos pueden ser alteradas por tratamientos de calor, la técnica no enseña los medios o las condiciones de operación necesarias para lograr determinar propiedades elásticas de hilo compuesto deseables, mientras simultáneamente se produce el hilo compuesto en un proceso de enredado por chorro de aire, con atención en la reducción de costos usando hilos elastoméricos de denier más alto que el material de partida y el cubrimiento de tales hilos elastoméricos con hilos inelásticos monocomponente. La industria se beneficiaría de un método de alta velocidad continuo para simultáneamente producir un hilo elástico compuesto tratado por calor recubierto enredado por chorro de aire, en donde el método mejora la abertura del hilvanado usando hilos recubiertos inelásticos monocomponentes, y/o reducir el costo de dichos hilos elásticos compuestos, en comparación con los métodos de cubrimiento por chorro de aire del estado de la técnica, y/o determinar deseablemente las propiedades elásticas de hilvanado o de las telas tejidas a partir de dichos hilos compuestos.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

En un primer aspecto, la invención es un método para producir un hilo elástico compuesto que incluye las etapas de: (a) estirar un hilo elastomérico de 10 a 140 denier y de 1 a 15 filamentos unidos desde 2,0 a 7,0 veces su longitud de reposo mientras se calienta el hilo a una temperatura en el rango entre cerca de 80° C a cerca de 150° C; (b) alimentar unidamente el hilo elastomérico estirado y un hilo inelástico de 10 a 210 denier y que tiene por lo menos cinco filamentos a través de un chorro de enredado fluido para enredar el hilo elastomérico y el hilo inelástico para formar el hilo elástico compuesto, dicho hilo inelástico es suministrado al chorro a una sobrealimentación de 1,5% a 6,0%; (c) calentar el hilo elástico compuesto a una temperatura máxima entre cerca de 150° C a cerca de 240° C; y (d) enfriar el hilo compuesto calentado a una temperatura promedio de cerca de 60° C o menos, antes de enrollar el hilo compuesto en un paquete. Preferiblemente, en la etapa (a) el hilo elastomérico es calentado en un calentador en línea durante un tiempo de residencia menor a 0,5 segundos. Preferiblemente, en la etapa (c) el hilo elástico compuesto es calentado en un calentador en línea durante un tiempo de residencia menor a un segundo.

Preferiblemente, el hilo elastomérico es spandex y está comprendido de filamentos unidos individuales que tienen denier en el rango de 6 a 25. Preferiblemente, el hilo

inelástico es un hilo multi-filamento continuo sintético, tal como nylon o poliéster.

En el método preferido, el hilo elástico compuesto sale del chorro de fluido de enredamiento a una velocidad entre 350 a 700 metros por minuto. Adicionalmente, el hilo elastomérico puede ser estirado hasta 2,0 veces adicionales de su longitud a medida que el hilo es estirado por el chorro de enredado fluido.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, el hilo elastomérico es estirado durante una segunda vez por medio de una segunda zona de calentamiento antes de que el hilo elastomérico y el hilo inelástico sean introducidos en el chorro de enredado fluido. Así, el hilo elastomérico de 10 a 140 denier y de 1 a 15 filamentos es estirado desde 2,0 a 5,0 veces su longitud de reposo mientras se calienta el hilo a una temperatura en el rango de cerca de 80° C a cerca de 220° C en una primera zona de calentamiento. Luego, el hilo elastomérico es estirado adicionalmente entre 2,0 a 3,0 veces adicionales su longitud de estirado mientras se calienta el hilo a una temperatura en el rango entre 80° C a 220° C en una segunda zona de calentamiento. De acuerdo a lo anterior, el hilo elastomérico puede ser estirado un total de cerca de ocho hasta diez o quince veces su longitud de reposo antes de que el hilo elastomérico sea alimentado al chorro de enredado fluido. Las etapas restantes de enredado, calentamiento y

enfriamiento son llevadas a cabo de la misma manera que en el primer aspecto de la invención.

En un tercer aspecto de la invención, un método para producir un hilo elástico compuesto incluye las etapas de: (a) estirar un hilo elastomérico de 10 a 140 denier y de 1 a 15 filamentos entre 2,0 a 5,0 veces su longitud de reposo mientras se mantiene el hilo a una temperatura ambiente; (b) alimentar conjuntamente el hilo elastomérico estirado y el hilo inelástico de 10 a 210 denier y que tiene por lo menos cinco filamentos a través del chorro de enredado fluido para enredar el hilo elastomérico y el hilo inelástico para formar el hilo elástico compuesto, dicho hilo inelástico es suministrado al chorro a una sobre alimentación de 1,5% a 6,0%; (c) calentar el hilo elástico compuesto a una temperatura máxima entre cerca de 150° C y cerca de 240° C; y (d) enfriar el hilo compuesto calentado a una temperatura promedio de cerca de 60° C o menos, antes de enrollar el hilo compuesto en un paquete. Alternativamente, en la etapa (b) el hilo elastomérico es estirado adicionalmente hasta 2,0 veces su longitud de estirado cuando ha pasado a través del chorro de enredado fluido.

La invención tiene una ventaja particular en la formación de los hilos elásticos compuestos con una buena calidad de hilvanado que puede ser formado en prendas, incluyendo más particularmente calcetería. Se ha descubierto que los hilos

elastoméricos, particularmente el spandex, puede ser estirado a denier más fino bajo calor aplicado antes de ser enredado con el hilo inelástico si la composición de spandex, el denier por filamento del hilo spandex y la temperatura de calentamiento en la zona de estirado fueran optimizadas. Adicionalmente, agregar una segunda etapa de estirado antes de introducir el hilo elastomérico (particularmente spandex) en el chorro de enredado mejora los resultados. Aún si el hilo elastomérico no es calentado en la zona de estiramiento inicial antes de entrar al chorro de enredado, una mejora en la claridad de hilvanado es obtenida por medio de calentar el hilo elástico compuesto enredado por chorro de aire.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIG. 1 es una vista en elevación delantera esquemática de un equipo de estirado, cubrimiento por chorro de aire y calentamiento que puede ser usado para llevar a cabo el método de la invención;

La FIG. 2 es una vista en elevación lateral esquemática del equipo de la FIG. 1;

La FIG. 3 es una vista en elevación delantera esquemática de una modalidad alternativa de equipo de estirado, cubrimiento por chorro de aire y calentamiento que puede ser usado para llevar a cabo el método de la invención;

La FIG. 4 es un gráfico que muestra el potencial de estirado en etapa única versus la temperatura del hilo que muestra el efecto de la composición spandex y la temperatura del spandex en un estirado de etapa única máxima;

La FIG. 5 es un gráfico de un potencial de estirado de etapa única máxima contra la temperatura de hilo que muestra el efecto del denier por filamento y la temperatura del spandex sobre el estirado de etapa única máxima;

La FIG. 6 es un gráfico del potencial de estirado máximo contra temperatura de hilo mostrando el efecto del estirado de dos etapas contra el estirado de una etapa en un logro de estirado máximo por una composición de spandex idéntica;

La FIG. 7A es una fotomicrografía de los hilvanados hechos del hilo elástico compuesto en un proceso de cubrimiento de chorro de aire (ver Tabla 4, columna 1); y

La FIG. 7B es una fotomicrografía de los hilvanados para un hilo elástico compuesto de la invención (ver Tabla 4, columna 2).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

Haciendo referencia primero a las FIG. 1 y 2, una máquina de cubrimiento por chorro de aire comercial que ha sido modificada para llevar a cabo el método de una primera modalidad de la invención se muestra. La máquina comercial fue un modelo SSM DP C de Schaerer Schweiter Mettler AG de Suiza. Esta fue modificada para incluir calentadores radiantes en línea sin contacto en el hilo elastomérico (por ejemplo, spandex) en la zona de estiramiento y para incluir un calentador por convección en línea sin contacto después del chorro de enredado. La máquina SSM modificada 10 se muestra esquemáticamente en las FIG. 1 y 2. Aunque esta máquina SSM modificada es mostrada para ilustrar el método de la invención, otras máquinas de cubrimiento por chorro de aire podrían ser usadas y otras modificaciones podrían ser hechas. La invención no está limitada a los tipos particulares de calentadores para diversas zonas de calentamiento o a tipos particulares de rodillos de estirado. Cambios en los tipos de calentador, en los diámetros de los rodillos de estirado, y en las modificaciones del trayecto del hilo para acomodarse al espacio disponible y a los presupuestos están dentro del alcance de la presente invención.

La primera, segunda y tercera modalidades del método de la invención para hacer un hilo elástico compuesto se describen

más adelante con referencia al uso de spandex como el componente de hilo elastomérico que forma el núcleo del hilo elástico compuesto. Si el spandex es seleccionado como el hilo elastomérico, el hilo de spandex puede estar en el rango entre 10 a 140 denier con el número de filamentos en el hilo variando entre 1 a 15 dependiendo del denier del spandex total. En un proceso de hilado en seco de spandex, estos filamentos son típicamente unidos de modo que el hilo multifilamento es enrollado como un monofilamento. Antes de la unión, el denier por filamento típicamente varía entre 6 y 25.

Haciendo referencia a la FIG. 1, un hilo spandex es suministrado del paquete de suministro 12 a una velocidad controlada por medio de un rodillo de velocidad controlada 14. El hilo spandex es transportado a través de una guía 16 y a través de un calentador tipo radiación en línea 18 para encontrar el rodillo de velocidad controlada 20. El spandex es estirado, entre los rodillos 14 y 20, a medida que la velocidad de superficie del rodillo 20 es mayor que aquella del rodillo 14. Para la máquina SSM modificada 10 ilustrada, la velocidad de superficie o proporciones de estiramiento entre estos rodillos 14 y 20 varía desde 2,0x a 4,5x; sin embargo, el rodillo 14 puede ser modificado en diámetro para permitir que el estiramiento del spandex llegue a 10x en esta disposición de equipo.

El spandex debería ser calentado a una temperatura máxima en el rango entre 80° C a 150° C. La temperatura superficial del calentador 18 dependerá del tipo de calentador (de contacto o no-contacto), el tiempo de residencia del hilo spandex en el calentador, el denier del hilo spandex y la composición del spandex. Para un calentador de contacto, la temperatura de superficie debería permanecer por debajo de la temperatura de cero-esfuerzo del spandex. (La "temperatura de cero-esfuerzo" es la temperatura en la cual uno de los filamentos del hilo con una longitud de un metro se rompe por su propio peso. Para la mayoría de las composiciones spandex, la temperatura de cero-esfuerzo está generalmente en el rango entre 195° C a 220° C). Un calentador de no-contacto, tal como un calentador de radiación o de convección, puede tener unas temperaturas superficiales mayores que la temperatura de cero-esfuerzo para poder elevar la temperatura del hilo rápidamente cuando el tiempo de residencia del hilo en el calentador es corto. Como se muestra en las FIG. 1 y 2, el calentador 18 es un calentador de radiación que tiene una longitud de 40 centímetros. Su temperatura de superficie puede variar entre 100° C a 300° C para un estirado caliente para poder calentar el hilo de spandex a una temperatura deseada. Opcionalmente, el spandex puede ser precalentado antes de ingresar en el calentador 18, tal como por calentamiento por contacto con un rodillo calentado (no mostrado).

Continuando con referencia a las FIG. 1 y 2, el hilo inelástico es tomado del paquete de hilo 22 sobre su extremo y suministrado a través de una guía y una disposición de tensionamiento (23 a 24) a una tensión controlada hacia el rodillo de velocidad controlada 26. El hilo inelástico puede ser estirado completa o parcialmente en un hilo monocomponente texturizado de torcido falso o estirado completa o parcialmente en un hilo bicomponente de 10 a 210 denier total con por lo menos cinco filamentos para lograr un enredado suficiente con y que cubra el spandex. El hilo inelástico es enviado al chorro de enredado 30 desde el rodillo 26 con una sobre alimentación, preferiblemente entre 1,5% a 6,0%. Para lograr esta sobre alimentación, la velocidad superficial del rodillo 26 es establecida a una velocidad superficial relativa a aquella del rodillo 28 de 1,5% a 6% mayor de aquella del rodillo 28.

Concurrentemente, el hilo spandex es halado por el chorro de enredado 30 por la acción del rodillo 28. La velocidad superficial del rodillo 28 es variada para ser mayor que o menor que aquella del rodillo 20 con las proporciones de estirado de la máquina spandex variando de una sobre alimentación de 2x a un estirado de 2,0x entre el rodillo 20 y el rodillo 28, y variando desde un estirado de 2x a un estirado de 7,0x entre el rodillo 14 y el rodillo 28. El spandex es enredado por aire con el hilo inelástico en el chorro de enredado 30 por la acción del fluido a alta presión

(por ejemplo, aire) suministrado al chorro. El chorro de enredado 30 puede ser de tipo comercial, tal como los modelos Heberlein P212 o P221 (de Heberlein en Suiza), y operados 5+/- 1,5 bar. Las velocidades de hilo a través del chorro pueden estar en el rango entre 350 a 700 metros/minuto.

El hilo compuesto 40 sale del chorro de enredado 30 como un spandex con una cubierta de hilo inelástico y es enviado desde el rollo 28 a través de un calentador en línea tipo convección sin contacto 32. Ilustrado en las FIG. 1 y 2, el calentador en línea tipo convección 32 tiene una longitud de un metro. Para calentar el hilo elástico compuesto 40 suficientemente, el hilo 40 es pasado a través del calentador 32 una primera vez, por medio de las guías 34 y a través del calentador 32 una segunda vez. Así, el hilo hace dos pasadas completas a través del calentador 32, de modo que el hilo tiene una longitud de paso total de dos metros en el calentador. El hilo 40 es entonces pasado por medio de la guía 36 y se enfría antes de que sea enrollado en un rodillo 38. El rango de temperatura de la superficie calentadora por convección es de 150° C a 240° C. La escogencia adecuada de la velocidad de enrollado en el rodillo 38 en relación con la velocidad de rodillo del rodillo 28 para permitir un control de tensión del hilo elástico compuesto 40 a través del calentador y una construcción de paquete enrollado optimizada. La construcción de paquete optimizada incluye un paquete que tiene una estabilidad aceptable, sin extremos

sobreestirados, y un desempeño de desenrollado aceptable. Dependiendo de las propiedades del hilo elástico compuesto deseadas y de la construcción de paquete, la velocidad superficial del rodillo 28 debería estar entre 0 a 6% mayor que aquella del rodillo de accionamiento de enrollado 38.

Luego de salir del calentador 32, el hilo elástico compuesto debería enfriarse suficientemente de modo que las propiedades del hilo no sean afectadas adversamente cuando el hilo es enrollado en el rodillo de enrollado 28. Para el spandex, es conocido que el enfriamiento del spandex a cerca de 60° C o menos antes del enrollado es suficiente. En la configuración del equipo mostrado en las FIG. 1 y 2, el enfriamiento fue un enfriamiento con aire a temperatura ambiente del hilo sobre una longitud de trayecto de cerca de dos a tres metros desde la salida del calentador 32 hasta el rodillo de enrollado 38 del paquete. Esta distancia exacta para que el hilo atravesase antes del enrollamiento depende en parte del método de enfriamiento usado, y podría ser acortada si el enfriamiento es ayudado con rodillos enfriados, aire enfriado o aire de alta velocidad, por ejemplo, cuando se ha usado para acelerar el calentamiento.

La FIG. 3 muestra el equipo 50 que podría ser usado para llevar a cabo una modalidad alterna del método. Numerales de referencia similares se refieren a elementos similares ilustrados en las FIG. 1 y 2. Sin embargo, el equipo SSM 50

en la FIG. 3 fue modificado adicionalmente para permitir un estirado en caliente de dos etapas del hilo de spandex antes de que el spandex ingrese en el chorro de enredado 30. Para lograr esto, un calentador de radiación de 40 centímetros 52, y otro conjunto de rodillos de estirado 54 fueron instalados. El estirado completo entre los rodillos 14 y 54 para el estirado de dos etapas con rangos de calor aplicados entre 4,0x y 10,0x, y posiblemente tanto como 15,0x. Así, el spandex desde el rodillo 12 es estirado cerca de 2,0x a 5,0x entre los rodillos 14 y 20 en una primera etapa mientras es calentado dentro del calentador por radiación 18. La temperatura de hilo máxima dentro del calentador 18 está entre cerca de 80° C a cerca de 220° C. Entonces el spandex es estirado adicionalmente otros 2,0x a 3,0x entre los rodillos 20 y 54 mientras es calentado por el calentador 52. La temperatura de hilo máxima dentro del calentador 52 está entre cerca de 150° C a cerca de 220° C, y puede ser la misma temperatura establecida o una temperatura diferente establecida por el calentamiento por el calentador 18. La temperatura de superficie del calentador 52 varía entre 100° C a 300° C, dependiendo de las propiedades del hilo spandex deseadas.

Por supuesto, es posible usar el equipo 50 mostrado en la FIG. 3 para llevar a cabo un estirado de etapa única del spandex antes del enredado por el chorro por medio de desactivar uno o ambos calentadores 18 y 52, y apropiadamente

establecer la velocidad de estirado de los rodillos 20 a 54. En general, los rodillos 14, 20 y 54 actúan como puertas de estirado de spandex y una o dos etapas de estirado del spandex a diferentes temperaturas y estirado total pueden ser logradas.

Alternativamente, el equipo 10 mostrado en las FIG. 1 y 2 puede ser usado para llevar a cabo un estirado de etapa única bajo temperatura ambiente por medio de desactivar el calentador 18. El hilo elastomérico puede ser estirado (estirado desde 2,0 a 5,0 veces su longitud de reposo) mientras se mantiene el hilo a una temperatura ambiente. De ahí en adelante, el hilo elastomérico estirado y un hilo inelástico del paquete 22 pueden ser alimentados a través del chorro de enredado fluido 30 para enredar el hilo elastomérico y el hilo inelástico y formar el hilo elástico compuesto. Preferiblemente, el hilo inelástico es suministrado al chorro a una sobre alimentación de 1,5% a 6,0%. El hilo elástico compuesto puede entonces ser calentado a una temperatura máxima entre cerca de 150° C a cerca de 240° C pasando el hilo a través del calentador 32. El hilo compuesto 40 es enfriado antes de ser enrollado en un paquete o rodillo 38.

El potencial de estirado máximo del hilo de spandex es definido como el estirado que el hilo soporta sin rompimiento. Típicamente, la proporción de estirado total

para el spandex a una temperatura ambiente está determinada por su elongación a la ruptura menos un factor de seguridad o margen cuando el spandex es procesado en un sistema continuo. Para un enredado por chorro de aire continuo de spandex, dependiendo de la composición/elongación en el spandex, los estirados máximos de 4,5% o menos son comúnmente usados. Aunque se ha enseñado que el límite de estirado máximo para el spandex puede ser incrementado si el spandex es calentado mientras se estira, es sorprendente que usando los métodos de acuerdo con la invención nosotros logramos proporciones de estirado consistentes de 6,5x y superiores (hasta 10,5x) para diferentes composiciones de spandex bajo las condiciones de estirado usadas. Más sorprendentemente, el estirado calentado en dos etapas del spandex antes del enredado por chorro logró proporciones de estirado consistentes por encima de 8,0x.

La invención tiene una ventaja particular para los hilos elastoméricos spandex. Lograr proporciones de estirado de spandex mayores en un proceso de cubrimiento es una manera de reducir el costo de la producción del hilo elástico compuesto. Típicamente es más costoso hilar spandex de deniers más bajos, por ejemplo 20 denier, que lo es hilar spandex de más alto denier, por ejemplo, 70 denier. Así, el ahorro en costos es logrado en donde el spandex de más alto denier puede ser usado como material de partida en un proceso de formación de hilo compuesto.

El valor del límite de estiramiento máximo incluye cualquier estiramiento del hilo elastomérico (por ejemplo, spandex) que es incluido en el paquete (bobina) de un hilo hilado. Este valor de estiramiento residual del hilado es llamado paquete de relajación, PR, de modo que el valor total del estiramiento desde el procesamiento subsecuente es $D_t = (V_1/V_2) * (1 + PR)$, en donde D_t es el estiramiento total, y V_1/V_2 es la proporción de estiramiento de las velocidades superficiales del rodillo desde el estiramiento después del hilado. Típicamente, el número PR varía entre 0,05 a 0,25.

Como se ha notado en los antecedentes anteriores de la invención, un proceso de enredado por chorro de aire (tal como se muestra en Strachan, US. 3,940,917) hace que un hilo elástico compuesto que tiene lazos característicos de hilo de cubierta inelásticos que protruyen de la superficie del hilo compuesto. En calcetería el hilvanado de la tela a partir de estos hilos compuestos, los lazos oscurecen parcialmente las aberturas entre los hilvanados, contribuyendo así a la opacidad en la calcetería resultante. En donde una calcetería hilvanada más transparente se desea, la patente de Strachan enseña que los hilos de cubierta inelásticos bicomponentes (filamentos hechos de dos componentes de polímeros con encogimiento diferencial bajo calor) pueden ser usados para mejorar la transparencia por el mecanismo del encogimiento diferencial del componente de polímero durante los procesos de acabado de la tela. Los hilos bicomponente, sin embargo,

son significativamente más costosos de fabricar que los hilos monocomponente. Sorprendentemente hemos aprendido que la presente invención puede mejorar en gran manera la estructura de hilo compuesto hecha con hilo inelástico monocomponente (por ejemplo, nylon) e hilo elastomérico (por ejemplo, spandex), de modo que la calcetería hilvanada y procesada a partir de tal hilo compuesto tiene una mucho mejor transparencia que la calcetería similar hecha de hilo texturizado por chorro de aire estándar. El mejoramiento en la claridad del hilvanado resulta a partir de formar los hilos compuestos usando las condiciones de proceso apropiado para el estirado de spandex, para el enredado por chorro de aire, y para el tratamiento posterior térmico del hilo compuesto.

EJEMPLOS

Estos ejemplos ilustran las capacidades de la presente invención, y resultados únicos que hasta ahora no habían sido obtenidos con otros procesos de cubrimiento de hilos elastoméricos. Estos ejemplos dan las condiciones de proceso preferidas para las configuraciones de equipo descritas y tienen solamente valor ilustrativo, y no completamente representativo, de las capacidades de la invención.

Una serie de ensayos de laboratorio fueron conducidos para determinar los efectos de la temperatura en el hilo spandex,

27
191

las propiedades del hilo spandex, y el estiramiento multi-etapa sobre el estiramiento potencial del spandex máximo. Para un estiramiento de una etapa, un calentador por convección de un metro fue equipado con un conjunto de rodillos de estiramiento antes y después del calentador. El calentador fue establecido para variar las temperaturas entre 20° C y 160° C. La diferencia de velocidad de los dos conjuntos de rodillos multiplicada por (1+PR) determinó el estiramiento total. Un tiempo de residencia del hilo de seis (6) segundos en el calentador se escogió para asegurar que el hilo alcance la temperatura de equilibrio antes de salir del calentador. Para cada temperatura ensayada, el estiramiento fue incrementado en incrementos de 0,2x hasta que el hilo de spandex se rompió.

La FIG. 4 es un gráfico que muestra el potencial de estiramiento máximo de tres (3) hilos spandex de 40 denier de composiciones químicas diferentes, cada uno con cuatro (4) filamentos unidos. Los factores de relajación del paquete (PR) para el spandex tipo I, el spandex tipo II y el spandex tipo III fueron de 0,10, 0,12 y 0,12, respectivamente (ver la Tabla 1 más abajo para las composiciones químicas). El potencial de estiramiento máximo de todos los hilos se incrementó con la temperatura hasta que un máximo fue alcanzado. De ahí en adelante, el estiramiento máximo inicio su decrecimiento. La forma y nivel de las curvas en la FIG. 4

282
192

son dependientes de la composición, siendo la más alta para el hilo de la composición tipo III.

TABLA 1

Composición Química de Polímeros Spandex (Lycra®) Ensayados

<u>TIPO DE COMPOSICIÓN</u>	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
Proporción de sellado de metileno-bis-(4-fenilisocianato) y poli(tetrametileter)glicol	1,69	1,70	2,05
Glicol MW	1800	Igual	igual
Extendedor de cadena 1	etilendiamina	Igual	Igual
Extendedor de cadena 2	2-metilpenta metilendiamina	igual	igual
Prporción de moles CE1/CE2	9:1	8:2	3:7
Concentración de polímero en disolvente	35%	igual	igual

Otras series de ensayo variaron la temperatura del hilo y el denier del hilo por el filamento de una composición spandex para determinar el efecto de la temperatura y el denier por filamento sobre el potencial de estiramiento máximo. Para estos ensayos, la composición de polímero spandex del tipo I fue usada. Los hilos de 40 denier, pero con dos, tres o cuatro filamentos fueron ensayados (40/2, 40/3, 40/4). El factor de relajación de paquete (PR) para el 40/2, 40/3 y 40/4 fueron 0,10, 0,11 y 0,10, respectivamente. La FIG. 5 muestra que el potencial de estiramiento máximo relacionado

29
199

con la temperatura, y también en arte en el denier por filamento. En resumen, los hilos con mayor denier por filamento, por ejemplo, 20 dpf, tenían un potencial de estiramiento mucho mayor que los hilos con denier más bajo por filamento, por ejemplo, 10 dpf. Comparando la FIG. 4 con la FIG. 5, la composición spandex tipo III logró el potencial de estiramiento más alto de las tres composiciones spandex mostradas en la FIG. 4, aunque en la composición spandex tipo I puede también lograr el potencial de estiramiento más alto cuando el hilo tiene un denier más alto por filamento. Así, se ha esperado que usando el método de estiramiento con calor aplicado, las proporciones de estiramiento exceden 10,5x pueden ser logradas para hilos con composiciones spandex tipo III con un denier por filamento más alto.

Una tercera serie de ensayos demostraron adicionalmente que el estiramiento en dos etapas incrementa el potencial de estiramiento máximo en comparación con el estiramiento de una etapa. La FIG. 6 compara los resultados de los ensayos usando la composición spandex tipo I que tiene 40 denier y cuatro filamentos (por ejemplo, 40/4), y un PR de 0,10. Para el proceso de dos etapas, el spandex fue estirado en la etapa inicial hasta 3,3x (230%) con temperatura de calentador en 190° C y con un tiempo de residencia de seis (6) segundos. En la segunda etapa el estiramiento del spandex fue incrementado por etapas de 0,2x y en la temperatura indicada (por ejemplo, 190° C), con nuevamente un tiempo de residencia de 6

30
200

segundos, hasta que el spandex se rompe. El estiramiento de dos etapas incrementó significativamente el potencial de estiramiento máximo. Es esperado que el estiramiento multi-etapa (tres o más etapas de estiramiento) resultará en potenciales de estiramiento aún mayores que el estiramiento de una o dos etapas, siempre que las temperaturas, los estiramientos y los tiempos de residencia de todas las etapas sean optimizadas. Sin embargo creemos que el denier por filamento del spandex estirado debería ser de por lo menos cerca de 1 a 2 dpf para lograr los resultados de estiramiento máximo y todavía tener un hilo compuesto utilizable luego del enredado por chorro.

Los resultados anteriores son sorprendentes en que las proporciones de estiramiento de potencial máximo alto van más allá de las enseñanzas previas de potencial máximo de 8,0x que fueron logradas. Con una composición química óptima para el hilo elastomérico, y con un denier por filamento mayor (por ejemplo, 20 dpf), y opcionalmente con estiramiento multi-etapa (por ejemplo, dos etapas o múltiples etapas) antes del chorro de enredado, estas proporciones de estiramiento mayores (por encima de 8x) pueden ser logradas reproduciblemente. Para la mayoría de las composiciones spandex con alto denier por filamento, las proporciones de estiramiento altas (por encima de 8,0x) pueden ser logradas por medio de usar un estiramiento multi-etapa con anterioridad al chorro de enredado.

Para los ejemplos 1 a 3 más abajo, las telas de calcetería fueron hilvanadas a partir del hilo elástico compuesto del ensayo y comparadas con resultados de telas de hilos de control. Los hilos cubiertos diferentes fueron hilvanados en medias veladas para mujeres sobre una máquina de hilvanado de calcetería de seis alimentadores Matec HF 6.6 (dial de 4 pulgadas, 402 agujas) de Matec SpA de Italia, que opera a 600 rotaciones por minuto y en un estilo de manguera en cada curso. La máquina fue usada como una máquina de dos alimentadores, hilvanando sobre un alimentador un hilo cubierto con un torque S y sobre el otro alimentador el mismo hilo cubierto con un torque Z para crear una calcetería balanceada. Todas las muestras de calcetería fueron hilvanadas en el mismo tamaño medio (todas fueron hilvanadas con 2502 cursos en la pierna, con el tamaño de hilvanado ajustado para lograr un ancho extendido plano de la manguera vaporizada de 46 cm en el muslo y 29 cm en la pantorrilla). Para la calcetería que iba a ser usada para medir la claridad del hilvanado o aberturas, hilos marcadores fueron insertados después de 410 y 810 cursos en el área del muslo. Después del hilvanado, la calcetería fue procesada convencionalmente por medio de corte, cosido y tinturado.

En todos los casos de ensayo, las telas hilvanadas fueron evaluadas en cuanto a las siguientes características:

32
102

Claridad de Hilvanado-La Claridad de Hilvanado es una medida de las aberturas visuales de los hilvanados individuales, que se relacionan con la transparencia de la calcetería.

Dimensiones de Calcetería Tinturada, Contador Transversal-Las dimensiones de la calcetería de una muestra que un consumidor visualiza cuando selecciona calcetería no hormada.

Dimensiones de Calcetería Bordada-Las dimensiones de la calcetería de una muestra que ha sido hormada y empacada para venta a los consumidores.

Perfil de Presión Hatra, Calcetería Tinturada-El perfil de presión Hatra es una medida de las fuerzas de compresión de la calcetería estáticas a lo largo de la pierna que se relacionan con su funcionalidad mientras son llevadas.

Descripciones adicionales de algunos de estos ensayos se dan enseguida:

Método para Medir la Claridad de Hilvanado en Medias Veladas

Para medir cuantitativamente la diferencia en la transparencia, se usó una disposición apropiada que medía la luz transmitida a través de las muestras de calcetería hilvanada y se cuantificaron los resultados. En todos los casos, las muestras de calcetería fueron hilvanadas en la

misma máquina hilvanadota y estiradas con los mismos esfuerzos transversales y longitudinales por medio de usar un tablero de inspección estándar, y por lo tanto no se crearon diferencias en las aberturas del hilvanado en los ensayos mismos. También, se usaron fotomicrografías para una inspección más cercana de las aberturas de hilvanado. Las fotomicrografías representativas en una ampliación de 32x de un hilvanado de calcetería de muestra con hilos elásticos convencionales e hilos elásticos de acuerdo con la invención se incluyeron en las FIG. 7A y 7B, respectivamente. La claridad de hilvanado es medida en el área del muslo de la calcetería. Para asegurar que la calcetería se haya extendido siempre de manera igual y se hayan analizado en el mismo lugar, uno hala una pierna de la muestra de calcetería sobre un tablero de inspección trapezoidal plano de 110 cm de longitud, y 25 cm de circunferencia en la parte superior y de 41 cm de circunferencia en la parte inferior del tablero. Preferiblemente, el tubo está tinturado en negro y el tablero de inspección es blanco para incrementar el contraste entre el área de hilvanado abierta y los hilos cubiertos. Durante el hilvanado, hilos marcadores son introducidos después de 410 y 810 cursos y estarán más o menos a unos 19 cm uno del otro después de que los cursos e hilvanados han sido ecualizados. Cuando el tubo es empujado sobre el tablero de inspección éste es extendido en la misma longitud y ancho. Sin embargo, el tubo puede ser más o menos ecualizado a lo largo de su longitud. Por medio de masajear ligeramente la

34
209

superficie, los cursos e hilvanados encuentran su equilibrio. La medida de claridad de hilvanado es tomada en la parte central de la muestra a una distancia igual entre las líneas marcadoras.

El tablero de inspección que lleva la muestra de calcetería es entonces visualizado bajo un microscopio de transmisión MZ-12 (de Leica, Alemania) en la mitad de los dos hilos marcadores. La imagen es transmitida por una cámara CCD a color, modelo VCC-2972 producida por Sanyo, Japón a una computadora personal, equipada con una video tarjeta "Pinnacle/Studio PCTV-Vision". Una ampliación de 2x es empleada por el microscopio, resultando en una ampliación de 32x de la imagen PC. La imagen digital es entonces cambiada en una fotografía blanco y negro usando "Photoshop - Versión 5" (de Adobe, San Jose, California). Un rango de sombreado gris es escogido para poder determinar el área abierta de los hilvanados, y otro rango de sombreado gris es escogido para determinar el hilo compuesto del spandex y el hilo inelástico, es decir, el nylon en la calcetería. El rango de sombra gris desde 0 a 244 es igualado al negro, el rango de 245 a 255 es igualado al blanco, y se escogió por medio de graficar el área medida como una función de las sombras grises. Esto resultó en una distribución bimodal esencialmente, una para el nylon (negro) y otra para el área abierta (blanco) con un poco de ruido debido a alguna reflexión desde los hilvanados. En el rango alrededor de 245

el área es cerrada a cero. El software "Image tool, versión 2.03" (Universidad de Texas Health Science Center, San Antonio, Texas USA) es entonces usado para calcular el porcentaje de área que está abierta, y no oscurecida por los hilos o filamentos. Un incremento en el 5% en el área abierta representa una mejora muy significativa en la claridad de hilvanado y en aclarado de calcetería, o transparencia.

Cada imagen que contiene un área de 140 hilvanados es analizada y promediada. Dieciocho (18) áreas son medidas en cada muestra de calcetería y analizadas estadísticamente.

Método para Medir las Dimensiones de Calcetería Tinturada, Contador Transversal

Las medidas de la longitud y el ancho de la calcetería fueron hechas manualmente por medio de colocar muestras de tubo planas sobre una tabla y usando una cinta para medir.

Método para Medir Dimensiones de Calcetería Bordada

Cada muestra de calcetería fue colocada sobre una forma tamaño 3 y corrida a través de una máquina de bordado Cortese Fissato Donna 684 en donde esta fue expuesta a vapor saturado a 120° C. Después del bordado las dimensiones de la calcetería fueron medidas igual que para el tubo tinturado.

Método de Perfil de Presión Hatra, Calcetería Tinturada

La medida de la presión del tubo fue hecha usando el dispositivo Hatra estándar de Segar, UK, y se midió en el carcañal, la pantorrilla y las porciones de muslo del tubo.

En el Ejemplo 4 enseguida, la tela tejida fue preparada usando los hilos elásticos compuestos de la invención. Esta tela fue comparada a telas tejidas de hilos de un proceso de cubrimiento por chorro de aire estándar. Los hilos fueron tejidos en un telar doble, modelo P7100-390 de Sulzer, Suiza en un patrón cruzado 3:1. El hilo de control y el hilo de la invención fueron usados en la trama con una densidad de 22 picks/cm. El hilo urdido consistió de un hilo de algodón de Número Inglés (Ne) 20/1 con una densidad de 24 extremos/cm. La tela resultante fue puesta bajo vapor relajada sobre una máquina de Santex, Suiza, y luego blanqueada y tinturada hirviendo en un tinturador de chorro de MCS, Italia. Finalmente, las telas fueron calentadas a temperaturas establecidas de 190° C y 120 cm de ancho durante 60 segundos en un marco stenter de Brueckner, Alemania.

Las telas tejidas fueron analizadas en cuanto a las siguientes características:

Peso

Una muestra de tela de 100 cm² fue cortada y pesada después de 16 horas de acondicionamiento en un ambiente de ensayo textil estándar (21° C +/- 1° C y 65 +/- 2% RH).

Contenido de Spandex

Una muestra de tela de 100 cm² fue separada en sus componentes. Después de 16 horas de acondicionamiento, el hilo spandex fue pesado y el contenido en % es calculado.

Elongación de la Tela

Una muestra de tela acondicionada de 330 mm (trama) x 60 mm (urdimbre) fue cortada, al menos a 10 cm de las hirmas o bordes de la tela. La muestra fue entonces deshilada en la dirección de la trama a 50 mm de ancho. La longitud de ensayo de 250 mm fue marcada sobre el espécimen con dos líneas paralelas. El espécimen fue montado entonces en un probador de extensión de velocidad constante, de modo que los bordes interiores de las abrazaderas estuvieron exactamente sobre las líneas marcadas en el espécimen. El espécimen fue ciclado tres (3) veces entre 0-30 Newtons y la elongación máxima fue calculada.

Potencia de recuperación de la tela

La preparación de la muestra y el ensayo fueron iguales que para la evaluación de la elongación de la tela. La potencia de recuperación fue leída del gráfico en la tercera curva sin carga de la elongación especificada.

Crecimiento de la tela

Especificaciones de telas fueron extendidos a 80% de la elongación de la tela y mantenidos es ese estado durante 30 minutos. Luego se les permitió entrar a reposo durante 60 minutos, después de lo cual el crecimiento de la tela fue medido y calculado en % de la longitud original. Si 80% de la elongación de la tela fue mayor a 35%, entonces la extensión usada para el ensayo de crecimiento fue limitada a 35%.

Estabilidad dimensional

Marcas permanentes fueron hechas sobre un espécimen de tela acondicionada a distancias predeterminadas. Después de lavar y secar, el espécimen fue reacondicionado y las distancias entre las marcas fue vuelto a medir. La estabilidad dimensional fue entonces calculada como el cambio en las dimensiones en reposo de la tela.

39
209**EJEMPLO 1**

En este ejemplo la calcetería hilvanada con hilos de la invención fueron comparadas directamente con calcetería hilvanada con hilos de un proceso de cubrimiento por chorro de aire estándar. Ambos procesos fueron operados sobre una máquina SSM a una velocidad de enrollado de 400 metros/minuto.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, este ejemplo compara las propiedades de las medias veladas compuestas al tubo de control cuando el estirado en caliente de tapa único de enredado en combinación con el tratamiento térmico de enredado posterior es usado. Un spandex de 20 denier es estirado al mismo denier en el hilo cubierto como un denier 12 en el tubo de control, hecho de un AJC estándar con un hilo de control tratado térmicamente. Los dos ejemplos son dados, en donde solamente la variable usada para los dos ejemplos tratados térmicamente consiste en la temperatura del calor usada durante la primera etapa de estiramiento (160° C y 190°C). Las condiciones del proceso detallado y los resultados se dan en la tabla 2 mas abajo. "AJC" denota "cubrimiento por chorro de aire" o enredado por chorro de aire.

40
210

Las condiciones del proceso detallado y los resultados se dan en la tabla 2 mas abajo. "AJC" denota "cubrimiento por chorro de aire" o enredado por chorro de aire.

TABLA 2

Variables	Control AJC	AJC con pre y post tratamiento térmico	AJC con pre y post tratamiento térmico
Especificaciones de hilo spandex			
Tipo	Hilado en seco Tipo 1	Igual	Igual
Denier	12	20	20
# de filamentos	1	1	1
Especificaciones de hilo de nylon			
Composición	Nylon 6,6	Igual	Igual
Denier	15	Igual	Igual
# de filamentos	7	Igual	Igual
Texturizado	S + Z	Igual	Igual
Configuración de máquina AJC (figura 1)			
Velocidad de enrollado	400 m/min	Igual	Igual
Velocidad de la superficie del rodillo (rodillo 28)	412 m/min	408 m/min	408 m/min
Velocidad de la	424 m/min	420 m/min	420 m/min

superficie del rodillo (rodillo 26)			
Velocidad de la superficie del rodillo (rodillo 20)	412 m/min	408 m/min	408 m/min
Velocidad de la superficie del rodillo (rodillo 14)	160 m/min	89 m/min	89 m/min
Estirado (rodillo 28 con respecto a rodillo 14)	2,6x	4,6x	4,6x
Estirado Total	3,1 x	5,1 x	5,1 x
Denier del spandex después de estirado	3,9	3,9	3,9
Sobrealimentación al chorro	3%	Igual	Igual
Presión de aire de chorro	4,5 bar	Igual	Igual
Tipo de chorro	Heberlein P 212	Igual	Igual
Calentadores			
Calentador de primer etapa o calentador 18	No utilizado	Utilizado	Utilizado
Longitud	-	40 cm	40 cm
Tiempo de residencia	-	0,06 sec	0,06 sec
Temperatura	-	160° C	190° C
Calentador de segunda etapa (post chorro de			

42
212

aire) o calentador 32			
Trayecto de la longitud del hilo	200 cm	Igual	Igual
Tiempo de residencia	0,3 sec	Igual	Igual
Temperatura	Temperatura ambiente de cuarto	225° C	225° C
Resultados de la media velada			
Claridad de hilvanado			
Área blanca	49,2 %	53,1%	55,6%
Tubo tinturado dimensiones, contador a través			
Longitud plana	38 cm	46,4 cm	45,1 cm
Perfil de presión Hatra-tubo tinturado			
Muslo	3,7 mmHg	4,9 mmHg	4,7 mmHg
Pantorrilla	5,1 mmHg	8,5 mmHg	8,4 mmHg
Tobillo	5,9 mmHg	11,4 mmHg	9,4 mmHg

El método usado para medir la claridad del hilvanado, descrito anteriormente, cuantifica la luz transmitida a través de un número estándar de hilvanados. Para una claridad máxima, lo que se relaciona con la claridad, una hebra de hilo compuesto debería estar consolidada ajustadamente, y no debería tener fibras sueltas o errantes que se extienden desde el hilo para oscurecer la transmisión de la luz. Los

hilos elásticos compuestos cubiertos una vez que son fabricados por un proceso con huso hueco lento frecuentemente tienen una claridad de hilvanado muy alta. Los hilos elásticos compuestos menos consolidados producidos con proceso de enredado por chorro de aire estándar usualmente tiene fibras errantes que se extienden desde el hilo y por lo tanto resultan en hilvanados que son generalmente más oscurecidos.

Sorprendentemente, sin embargo, la claridad del hilvanado para los hilos del enredado por chorro de aire de la invención establecida en la tabla 2 fueron substancialmente mejorados en ambos casos contra el control. Una mejora en la claridad del hilvanado de 5% es considerada una mejora muy significativa en la transparencia de la calcetería.

Comparando la calcetería tejida con los hilos compuestos que fueron calentados antes y después del enredado con la calcetería tejida con el hilo compuesto de control que no fue tratado térmicamente antes o después del chorro de enredado, la presión del tubo se había incrementado substancialmente y la longitud del tubo plano solo se había incrementado moderadamente. La presente invención, cuando se comparó con los procesos de enredado por chorro de aire estándar, suministra o puede suministrar por lo tanto medias veladas con una transparencia mejorada, con un perfil Hatra mayor y con un costo de hilo de alimentación de spandex reducido

44
214

debido al alto denier. Estas propiedades hacen que estos hilos compuestos sean idealmente adecuados para medias veladas con soportes muy claros.

EJEMPLO 2

De acuerdo con el segundo aspecto de la invención, este ejemplo compara las propiedades de las medias veladas en oposición al tubo de control cuando el estiramiento en caliente con un pre-enredado de dos etapas de tapa único de enredado en combinación con el tratamiento térmico de post-enredado es usado (figura 3).

En los ejemplos específicos en la tabla 3 que sigue, un spandex de 70 denier es estirado (i) hasta cerca del mismo denier que un spandex de 20 denier en el control (es decir cerca de 7,05 denier), y (ii) aun 105 más abajo denier que el del control (es decir, cerca de 6,7 denier).

TABLA 3

Variables	Control AJC	AJC con pre tratamiento y post tratamiento térmico de 2	AJC con pre tratamiento y post tratamiento térmico de 2

45
25

		etapas	etapas
Especificaciones de hilo spandex			
Tipo	Hilado en seco Tipo 1	Igual	Igual
Denier	20	70	70
# de filamentos	2	5	5
Especificaciones de hilo de nylon			
Composición	Nylon 6,6	Igual	Igual
Denier	15	Igual	Igual
# de filamentos	7	Igual	Igual
Texturizado	S + Z	Igual	Igual
configuración de la máquina AJC (figura 1)			
Velocidad de enrollado	400 m/min	Igual	Igual
Velocidad de la superficie del rodillo (rodillo 28)	412 m/min	Igual	Igual

Velocidad superficie de rodillo (rodillo 26)	424 m/min	Igual	Igual
Velocidad superficie de rodillo (rodillo 54)	No utilizado	412 m/min	412 m/min
Velocidad	412 m/min	200 m/min	178 m/min

superficie de rodillo (rodillo 20)			
Velocidad superficie de rodillo (rodillo 14)	179 m/min	50 m/min	44,4 m/min
Estiramiento de primer etapa (rodillo 20: rodillo 14)	2,3 x	4,0 x	4,01 x
Estiramiento de segunda etapa (rodillo 54: rodillo 20)		2,06 x	2,31 x
Proporción de Estiramiento (rodillo 28: rodillo 14)	2,3 x	8,2 x	9,3 x
Estiramiento total	2,6 x	9,3 x	10,5 x
Denier del espandex después de Estiramiento	7,7	7,5	6,7
Sobrealimentación al chorro	3%	Igual	Igual
Presión de aire de chorro	4,5 bar	Igual	Igual
Tipo de chorro	Heberlein P 212	Igual	Igual
Calentadores			
Calentador de primer etapa (calentador 18)	No utilizado	Utilizado	Utilizado
Longitud	-	40 cm	Igual

47
214

Tiempo de residencia	-	0,12 sec	0,13 sec
Temperatura	-	190° C	190° C
Calentador de segunda etapa (calentador 52)	No utilizado	Utilizado	Utilizado
Longitud	-	40 cm	Igual
Tiempo de residencia	-	0,06 sec	0,06 sec
Temperatura	-	190° C	190° C
Calentador de tercera etapa (post-calentador de chorro de aire))			
Trayecto de la longitud del hilo	200 cm	Igual	Igual
Tiempo de residencia	0.3 sec	Igual	Igual
Temperatura	Temperatura ambiente de cuarto	225° C	225° C

	Control AJC	AJC con pre-tratamiento de 2 etapas y post tratamiento con calor	AJC con pre-tratamiento de 2 etapas y post tratamiento con calor
Resultados de media pantalón			
Claridad de			

48
218

cosido			
Área blanca	48,6%	49,4%	48,3%
Dimensiones del Media entintado- a través del contador			
Longitud plana	38,3 cm	41,3 cm	38,9 cm
Perfil de presión Hatra- Media entintado			
Muslo	4,8 mmHg	6,6 mmHg	6,4 mmHg
Pantorrilla	7,5 mmHg	10,3 mmHg	11,9 mmHg
Tobillo	9,5 mmHg	12,3 mmHg	13,3 mmHg

Cuando se compara el estiramiento de dos etapas con el control, la claridad del tejido fue esencialmente igual, el perfil de presión Hatra es movido a niveles superiores y la longitud media plana ha sido solo moderadamente incrementada. Los niveles de estiramiento total son muy altos, si embargo, (hasta 10,5 x en este ejemplo) y así muy adecuada para reducir el costo del spandex substancialmente en la elaboración de una hilo elástico compuesto. entramado con chorro de aire. Tanto la claridad de la costura como el perfil de presión Hatra puede ser mejorado o ajustado al incrementar la temperatura de los calentadores del en estiramiento, incrementando la temperatura en el calentador post-chorro y/o incrementando la el tiempo de residencia del

49
218

hilo en los calentadores. Por supuesto estas temperaturas del calentador, tiempos de residencia de hilado y deniers de hilado deben ser tales que la actual temperatura del hilo está entre los límites de 80° C-220° C en los calentadores de estiramiento, y está dentro del límite de 150° C - 240° C en el calentador de post-chorro. Los ejemplos 1 y 3 también incluyen unos casos que ilustran estos efectos.

EJEMPLO 3

En una modalidad alternativa de la invención, el hilo elastomérico (por ejemplo spandex) es estirado a temperatura ambiente de cuarto, con calentamiento luego de la etapa de entramado con chorro. Las condiciones de proceso detalladas y los resultados se establecen en la tabla 4. En este ejemplo, el estiramiento del spandex está a temperatura ambiente de cuarto, y en el estiramiento de la máquina de 2,6 x para el proceso de la invención y para el control.

TABLA 4

Variables	Control AJC	AJC con tratamiento post- térmico (Invención)	AJC con tratamiento post- térmico (Invención)	AJC con tratamiento post- térmico (Invención)
Especificaciones de hilo spandex				

Composición	Hilado seco Tipo 1	Igual	Igual	Igual
Denier	12	Igual	Igual	Igual
# de filamentos	1	Igual	Igual	Igual
Especificaciones de hilo de nylon				
Composición	Nylon 6,6	Igual	Igual	Igual
Denier	15	Igual	Igual	Igual
# de filamentos	7	Igual	Igual	Igual
Texturizado	S + Z	Igual	Igual	Igual
Configuración de máquina AJC (figura 1)				
Velocidad de acabado	400 m/min	400 m/min	200 m/min	600 m/min
Velocidad superficie de rodillo (rodillo 28)	412 m/min	408 m/min	204 m/min	612 m/min
Velocidad superficie de rodillo (rodillo 26)	424 m/min	424 m/min	210 m/min	630 m/min
Velocidad superficie de rodillo (rodillo 20)	412 m/min	408 m/min	204 m/min	612 m/min
Velocidad superficie de rodillo (rodillo 14)	106 m/min	157 m/min	78 m/min	235 m/min
Estirado (rodillo 28 a rodillo 14)	2,6 x	2,6 x	2,6 x	2,6 x
Total Estirado	3,1 x	3,1 x	3,1 x	3,1 x

51
221

Denier del espanlex después de Estiramiento	3,9	3,9	3,9	3,9
Sobrealimentación al chorro (rodillo 26 a rodillo 28)	3%	3%	3%	3%
Presión de aire de chorro	4,5 bar	Igual	Igual	Igual
Tipo de chorro	Heberlein P 212	Igual	Igual	Igual
Calentadores				
Calentador 18	No utilizado	No utilizado	No utilizado	No utilizado
Calentador 32				
Trayecto de la longitud del hilo	2,0 m	Igual	Igual	Igual
Tiempo de residencia	0,3 sec	0,3 sec	0,6 sec	0,2 sec
Temperatura	Temperatura ambiente de cuarto	225° C	240° C	240° C

Resultados media pantalón	Control	Invención	Invención	Invención
Claridad de cosido				
Área blanca	49,2%	54,9%	58,0%	51,7%
Dimensiones del Media entintado- a través				

del contador-				
Longitud plana	38 cm	46,7 cm m	70,0 cm	43,8 cm
Perfil de presión Hatra- Media entintado				
Muslo	3,7 mmHg	3,3 mmHg	1,6mmHg	3,4 mmHg
Pantorrilla	5,1 mmHg	5,1 mmHg	2,7 mmHg	5,2 mmHg
Tobillo	5,9 mmHg	5,7 mmHg	2,3 mmHg	6,3 mmHg

La claridad del cosido de la calcetería acabada hecha mediante el proceso de la invención (a una velocidad de acabado de 400 m/min y a una configuración de calor de 225° C) mejor significativamente en el área blanca de 49,2% a 54,9%. En las figuras 7A y 7B, las características fotomicrográficas con una ampliación 32x para estas dos muestras ilustra diferencias en la claridad del cosido entre 49,2% y 54,9%. Las aberturas del cosido de la muestra de la figura 7B son mucho más abiertas, con mas pocas argollas de filamento oscureciendo las aberturas entre los cocidos del tejido ("área blanca") comprados con las aberturas del cosido de la muestra figura 7A (control).

Incrementando el tiempo de residencia del hilo compuesto elástico en el calentador también se conduce a una claridad de cosido mejorada (0,6 segundos a 240° C obteniendo claridad

52
223

de cosido a 58,0%). además de la claridad de cosido, las dimensiones a través del contador de la calcetería entintada y de la calcetería después de que se ha mejorado substancialmente la horma.

EJEMPLO 4

En este ejemplo, hilo elástico compuesto de denier pesado fue hecho de acuerdo con un primer aspecto de la invención. El hilo spandex fue estirado en etapa simple aunque calentada, seguida por chorro con un hilo de cubrimiento de hilos de filamento continuo de poliéster, y luego seguida, por calentamiento, enfriamiento, y envolvimiento del hilo de compuesto. Para este ejemplo, la configuración del equipo de las figuras 1 y 2 fue utilizada con la siguiente modificación: un calentador de radiación de 40 cm de longitud adicional fue agregado entre el rodillo 14 y la guía 16, incrementando la longitud del calentador total en la zona pre-entramada a 80 cm para permitir un ingreso de calor mayor. Un hilo spandex 70 denier fue llevado a aproximadamente el mismo denier en el hilo cubierto como spandex de 40 denier en la medida que el spandex de 40 denier es llevado en el hilo de control no calentado. El hilo de cubierta fue compuesto de dos (2), hilo de poliéster texturizado de 70 denier, cada una con 34 filamentos, dando de esta manera a el hilo de alimentación de cubrimiento un denier total de 140/68. Las telas tejidas que utilizan hilos

54
224

de entramado de la invención fueron comparadas con telas que utilizan hilos de entramado de un proceso que cubre chorro de aire estándar.

La tabla 5 adelante establece los resultados de los ensayos.

TABLA 5

Variables	Control AJC	AJC con pre y post tratamiento térmico
Especificaciones de hilo spandex		
Composición	Hilado seco Tipo 1	Igual
Denier	40	70
# de filamentos	4	5
Especificaciones de hilo dura		
Composición	PES	Igual
Denier	2 x 70	Igual
# de filamentos	34	Igual
Texturizado	S + Z	Igual
Configuración de máquina AJC (figura 1)		
Velocidad de acabado	400 m/min	Igual
Velocidad superficie de rodillo (rodillo 14)	117 m/min	Igual
Velocidad superficie	410 m/min	Igual

de rodillo (rodillo 20)		
Velocidad superficie de rodillo (rodillo 26)	420 m/min	Igual
Velocidad superficie de rodillo (rodillo 28)	410 m/min	Igual
Estirado (rodillo 28 a rodillo 14)	3,50 x	6,09 c
Total Estirado	4,0 x	6,7 x
Sobrealimentación al chorro (rodillo 26 vs rodillo 28)	2,4%	Igual
Tipo de chorro	Heberlein P 212	Igual
Presión de aire de chorro	4,5 bar	Igual
Calentadores		
Calentador de primer etapa o calentador 18	No utilizado	Utilizado
Longitud	-	80 cm
Temperatura	-	160° C
Tiempo de residencia	-	0,12 sec
Calentador de segunda etapa (post chorro de aire) o calentador 32		
Longitud de senda de hilo	200 cm	Igual
Temperatura	Temperatura ambiente de cuarto	225° C
Tiempo de residencia	0,3 sec	Igual

56
226

Resultados de tela tejida		
Peso	193 g/m ²	207 g/m ²
Contenido de spandex	2,4 %	2,3%
Elongación de tela	55,2%	66,2%
Potencia recuperación de tela		
Elongación de tela @20%	42 cN	52 cN
Elongación de tela @10%	1,7 cN	11 cN
Crecimiento de tela	3,7%	2,7%
Estabilidad dimensional	-0,2%	-0,2%

Sorprendentemente, nosotros encontramos propiedades de las telas deseables no posibles con el hilo spandex estándar. La elongación de la tela producida con el hilo de la invención se incrementó. Al mismo tiempo potencia de la recuperación de la tela se había incrementado substancialmente a una elongación de tela baja mientras el crecimiento de tela se ve reducido apreciablemente. Aunque el tratamiento con calor del hilo spandex para cambiar las propiedades de hilo y tela es bien conocido, la combinación de una elongación alta de tela con una potencia de recuperación alta a una elongación de tela baja y un crecimiento de tela mejorado es única. Estas propiedades son de principal importancia para prendas hechas de telas tejidas. El desempeño superior en la potencia de recuperación y los resultados de crecimiento de tela da

57
227

como resultados mejores ajustes de prendas y una propensión a "embolsado" reducido, y la mayor elongación mejora la comodidad de las telas. Los hilos de esta invención son así adecuados también para prendas tejidas.

Aunque la invención ha sido descrita en relación con las modalidades preferidas, las variaciones dentro el alcance de la invención probablemente se le ocurrirán a aquellos expertos en la técnica. Así, se entiende que la invención está cubierta por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un hilo elástico compuesto, que comprende:
 - a. estirar un hilo elastomérico de 10 a 140 denier y 1 a 15 filamentos desde 2,0 a 7,0 veces su longitud relajada mientras se calienta el hilo a una temperatura de rango de 80° C a 150° C;
 - b. alimentar conjuntamente el hilo elastomérico tensionado y un hilo inelástico de 10 a 210 denier y que tiene cinco filamentos a través de un chorro de enredado fluido para entramar el hilo elastomérico y el hilo inelástico para formar el hilo elástico compuesto, dicha hilo inelástico es suministrada al chorro a una sobrealimentación de 1,5% a 6,0%;
 - c. calentar el hilo elástico compuesto a una temperatura máxima entre 150° C y 240° C; y
 - d. enfriar el hilo compuesto calentado a una temperatura promedio de 60° C o menos, antes de enrollar el hilo compuesto en un paquete.

2. El método de la reivindicación 1, en donde el hilo elastomérico es spandex comprendida de filamentos individuales que tienen denier en el rango de 6 a 25 que son unidos juntos.
3. El método de la reivindicación 1, en donde el hilo inelástico es un hilo sintético multifilamento seleccionada del grupo que consiste de hilos de nylon y poliéster.
4. El método de la reivindicación 1, en donde el hilo elástico compuesto sale del chorro de enredado fluido a una velocidad de 350 a 700 metros por minuto.
5. El método de la reivindicación 1, que comprende además tensionar el hilo elastomérico hasta 2,0 veces adicionales su longitud en la medida en que el hilo es arrastrado a través del chorro de enredado fluido.
6. El método de la reivindicación 1, en donde el hilo elastomérico es calentado en un calentador en línea durante un tiempo de residencia de menos de 0,5 segundos.
7. El método de la reivindicación 1, en donde el hilo elástico compuesto es calentado en un calentador en

línea durante un tiempo de residencia de menos de un segundo.

8. El método de la reivindicación 1, en donde el hilo elastomérico es tensionado ocho veces su longitud relajada antes de que el hilo sea arrastrado a través del chorro de enredado fluido.
9. Un método para producir un hilo elástico compuesto, que comprende:
 - a. Tensionar el hilo elastomérico de 10 a 140 denier y 1 a 15 filamentos desde 2,0 a 5,0 veces su longitud relajada mientras se calienta el hilo a una temperatura del rango de 80° C a 220° C en una primera zona de calentamiento;
 - b. tensionar adicionalmente el hilo elastomérico 2,0 a 3 veces adicionales su longitud tensionada mientras se calienta el hilo a una temperatura del rango de 80° C a 220° C en una segunda zona de calentamiento;
 - c. alimentar conjuntamente el hilo elastomérico tensionado y un hilo inelástico de 10 a 210 denier y que tiene cinco filamentos a través de un chorro de enredado fluido para entramar el hilo

elastomérico y el hilo inelástico para formar el hilo elástico compuesto, dicho hilo inelástico es suministrado al chorro a una sobrealimentación de 1,5% a 6,0%;

d. calentar el hilo elástico compuesto a una temperatura máxima entre 150° C y 240° C en una primera zona de calentamiento; y

e. enfriar el hilo compuesto calentado a una temperatura promedio de 60° C o menos, antes de enrollar el hilo compuesto en un paquete.

10. El método de la reivindicación 9, en donde el hilo elastomérico es spandex compuesto de filamentos individuales que tienen denier en el rango de 6 a 25 que son unidos juntos.

11. El método de la reivindicación 9, en donde el hilo inelástico es un hilo sintético multifilamento seleccionado de un grupo que consiste de hilos de nylon y poliéster.

12. El método de la reivindicación 9, en donde el hilo elástico compuesto sale del chorro de enredado fluido a una velocidad de desde 350 a 700 metros por minuto.

13. El método de la reivindicación 9, que comprende además tensionar el hilo elastomérico hasta 2,0 veces adicionales su longitud en la medida en que el hilo es arrastrado a través del chorro de enredado fluido.
14. El método de la reivindicación 9, en donde el hilo elastomérico es calentado en dos zonas de calentamiento durante un tiempo de residencia de menos de 0,5 segundos.
15. El método de la reivindicación 9, en donde el hilo elástico compuesto es calentado en un calentador en línea durante un tiempo de residencia de menos de un segundo.
16. El método de la reivindicación 9, en donde el hilo elastomérico es tensionado ocho veces su longitud relajada antes de que el hilo sea arrastrado a través del chorro de enredado fluido.
17. Un método para producir un hilo elástico compuesto, que comprende:
 - a. Tensionar el hilo elastomérico de 10 a 140 denier y 1 a 15 filamentos desde 2,0 a 5,0 veces su longitud relajada mientras se calienta el hilo a una temperatura ambiente;

63
233

b. alimentar conjuntamente el hilo elastomérico tensionado y un hilo inelástico de 10 a 210 denier y que tiene cinco filamentos a través de un chorro de enredado fluido para entramar el hilo elastomérico y el hilo inelástico para formar el hilo elástico compuesto, dicho hilo inelástico es suministrado al chorro a una sobrealimentación de 1,5% a 6,0%;

c. calentar el hilo elástico compuesto a una temperatura máxima entre 150° C y 240° C; y

d. enfriar el hilo compuesto calentado a una temperatura promedio de 60° C o menos, antes de enrollar el hilo compuesto en un paquete.

18. El método de la reivindicación 17, en donde el hilo elastomérico es spandex comprendido de filamentos individuales que tienen denier en el rango de 6 a 25 que han sido unidos juntos.

19. El método de la reivindicación 17, en donde el hilo inelástico es seleccionado del grupo que consiste de: poliamidas que incluyen un nylon y poliéster.

20. El método de la reivindicación 17, que comprende además tensionar el hilo elastomérico hasta 2,0 veces adicionales su longitud en la medida en que el hilo es arrastrado a través del chorro de enredado fluido
21. El método de la reivindicación 17, en donde el hilo elástico compuesto es calentado en un calentador en línea durante un tiempo de residencia de menos de un segundo.
22. Un hilo elástico compuesto formado por el método de la reivindicación 1.
23. Un hilo elástico compuesto formado por el método de la reivindicación 9.
24. Un hilo elástico compuesto formado por el método de la reivindicación 17.

RESUMEN

La presente invención se refiere a un método para producir un hilo elástico compuesto que incluye las etapas de: (a) estirar un hilo elastomérico de 10 a 140 denier y de 1 a 15 filamentos unidos para desde 2,0 a 7,0 veces su longitud de reposo mientras se calienta el hilo a una temperatura en el rango entre cerca de 80° C a cerca de 150° C; (b) alimentar unidamente el hilo elastomérico estirado y un hilo inelástico de 10 a 210 denier y que tiene por lo menos cinco filamentos a través de un chorro de enredado fluido para enredar el hilo elastomérico y el hilo inelástico para formar el hilo elástico compuesto, dicho hilo inelástico es suministrado al chorro a una sobre alimentación de 1,5% a 6,0%; (c) calentar el hilo elástico compuesto a una temperatura máxima entre cerca de 150° C a cerca de 240° C; y (d) enfriar el hilo compuesto calentado a una temperatura promedio de cerca de 60° C o menos, antes de enrollar el hilo compuesto en un paquete.

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES**

Radicación No. 05-91409
Clasificación Internacional (IPC): D02G3/32
Concepto Técnico No. 948

Patente de Invención	☒	Patente de Modelo de Utilidad	☐
Vía Nacional	☒		
Vía PCT (fase nacional)	☒	Cap. I	☐
		Cap. II	☒

Como resultado del examen definitivo, realizado con fundamento en el artículo 48 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción:	Folios: 42 a 95	como se radico inicialmente
	Folios: 174 a 227	modificada
Reivindicaciones:	Folios: 96 a 103	como se radico inicialmente
	Folios: 228 a 234	modificadas
Figuras:	Folios: 105 a 109	como se radico inicialmente
Prioridad:	US 10/404,203, 31	de marzo de 2003

2. Objeto de la invención

Titulo:

Método de chorro de aire para producir hilos elásticos compuestos (folio 1).

El problema planteado en esta solicitud consiste en como obtener hilos elásticos recubiertos utilizando hilos elastoméricos gruesos, donde su cubrimiento se realice a velocidades altas en un proceso de enredado por chorro de aire.

La solicitud en estudio presenta un proceso de alta velocidad continuo para simultáneamente producir un hilo elástico compuesto, tratado por calor y enredado por chorro de aire.

3. De la solicitud de Patente (según el caso)

3.1 Descripción (artículo 28 D. 486)

De acuerdo con el anterior artículo, la descripción cumple con el requisito de claridad o comprensión.

3.2 Reivindicaciones (artículo 30 D 486)

De acuerdo con el anterior artículo, el capítulo reivindicatorio cumple con el requisito de definición, claridad, concisión y sustento por la descripción.

4. Unidad de invención (artículo 25 D 486)

La presente solicitud se refiere a una sola invención, cumpliendo con el requisito de unidad de invención del anterior artículo.

5. No es una invención (artículo 15 D 486 literal a)-f)) (según causal)

La materia objeto de la solicitud es considerada una invención y no se encuentra dentro de la materia mencionada en el anterior artículo.

6. Excepción a la patentabilidad (artículo 20 D486 literal a)-d)) (según causal)

La materia objeto de la solicitud es considerada patentable, puesto que no se encuentra dentro de las excepciones del anterior artículo.

7. Reivindicaciones relativas a un uso o a un segundo uso (artículos 14 y 21 D 486)

La materia objeto de la solicitud no se refiere a usos, ya que está referido a un método para producir un hilo elástico compuesto.

8. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 31 de marzo de 2003, de acuerdo al la fecha de prioridad invocada.

Consultadas las bases de datos con que cuenta la oficina y las otras fuentes utilizadas para determinar el estado de la técnica no se encontró algún documento relacionado con el objeto de la solicitud que pudiese afectar su patentabilidad.

9. Análisis de patentabilidad (según requisito) (artículo 14 D486)

Se procedió a evaluar los requisitos de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial con el fin de establecer la patentabilidad de la invención reivindicada en la solicitud en estudio.

La reivindicación independiente 1 define un método para producir un hilo elástico compuesto, que comprende:

- a. estirar una hilo elastomérico de 10 a 140 denier y 1 a 15 filamentos desde 2,0 a 7,0 veces su longitud relajada aunque calentando el hilo a una temperatura de rango de 80° C a 150° C;
- b. alimentar conjuntamente el hilo elastomérico tensionado y un hilo inelástico de 10 a 210 denier y que tiene cinco filamentos a través de un chorro de enredado fluido para entramar el hilo elastomérico y el hilo inelástico para formar el hilo elástico compuesto, dicha hilo inelástico es suministrada al chorro a una sobrealimentación de 1,5% a 6,0%;
- c. calentar el hilo elástico compuesto a una temperatura máxima entre 150° C y 240° C; y
- d. enfriar el hilo compuesto calentado a una temperatura promedio de 60° C ó menos, antes de enrollar el hilo compuesto en un paquete."

La reivindicación independiente 9 define un método para producir un hilo elástico compuesto, que comprende:

- a. tensionar el hilo elastomérico de 10 a 140 denier y 1 a 15 filamentos desde 2,0 a 5,0 veces su longitud relajada mientras se calienta el hilo a una temperatura de rango de 80° C a 220° C en una primera zona de calentamiento;
- b. tensionar adicionalmente el hilo elastomérico 2,0 a 3,0 veces su longitud tensionada mientras se calienta el hilo a una temperatura de rango de 80° C a 220° C en una segunda zona de calentamiento
- c. alimentar conjuntamente el hilo elastomérico tensionado y un hilo inelástico de 10 a 210 denier y que tiene cinco filamentos a través de un chorro de enredado fluido para entramar el hilo elastomérico y el hilo inelástico para formar el hilo

- elástico compuesto, dicho hilo inelástico es suministrada al chorro a una sobrealimentación de 1,5% a 6,0%;
- d. calentar el hilo elástico compuesto a una temperatura máxima entre 150° C y 240° C; y
 - e. enfriar el hilo compuesto calentado a una temperatura promedio de 60° C ó menos, antes de enrollar el hilo compuesto en un paquete.”.

La reivindicación independiente 17 define un método para producir un hilo elástico compuesto, que comprende:

- a. tensionar el hilo elastomérico de 10 a 140 denier y 1 a 15 filamentos desde 2,0 a 5,0 veces su longitud relajada mientras se calienta el hilo a una temperatura ambiente;
- b. alimentar conjuntamente el hilo elastomérico tensionado y un hilo inelástico de 10 a 210 denier y que tiene cinco filamentos a través de un chorro de enredado fluido para entramar el hilo elastomérico y el hilo inelástico para formar el hilo elástico compuesto, dicho hilo inelástico es suministrada al chorro a una sobrealimentación de 1,5% a 6,0%;
- c. calentar el hilo elástico compuesto a una temperatura máxima entre 150° C y 240° C; y
- d. enfriar el hilo compuesto calentado a una temperatura promedio de 60° C ó menos, antes de enrollar el hilo compuesto en un paquete.”.

9.1 Novedad (*artículo 16 D486*)

De acuerdo con el numeral 8, no se encontró dentro del estado de la técnica, documento alguno que evidenciara la existencia de la materia solicitada.

Por lo que la materia reivindicada se considera nueva de acuerdo a lo estipulado en el art. 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

9.2 Nivel inventivo (*artículo 18 D486*)

De acuerdo con el numeral 8, no se encontró dentro del estado de la técnica, documento alguno que afectara el nivel inventivo de la materia solicitada, dado que no se hallaron métodos para producir un hilo elástico compuesto.

Por lo tanto la materia reivindicada se considera que tiene nivel inventivo de acuerdo a lo estipulado en el art. 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

9.3 Aplicación industrial (*artículo 19 D 486*)

La materia de las reivindicaciones 1-24, relacionada con un método para producir un hilo elástico compuesto, tiene aplicación industrial.

10. Conclusión:

En consecuencia y por todo lo expuesto anteriormente, se recomienda **Conceder** las reivindicaciones: 1 a 24 (folios: 228 a 234).

Bogotá, D.C.,

CONCEPTO TECNICO No.948	EXAMINADOR TECNICO Código No.202090
----------------------------	--

**REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

RESOLUCION 17294

Por la cual se otorga una patente de invención

CERTIFICADO

Rad. PCT/ 05-91409

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las que se confirieron en el artículo
3, numeral 30 del decreto 3523 de 2009, y

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que la solicitud de patente de invención titulada "METODO DE CHORRO DE AIRE PARA PRODUCIR HILOS ELASTICOS COMPUESTOS", que corresponde a la solicitud internacional PCT/US 2004/009514 de fecha 26 de marzo del 2004, fue radicada en esta Superintendencia el 09 de septiembre del 2005 bajo el número 05091409, para que se iniciara la fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT).

SEGUNDO: Que el extracto de esta solicitud fue publicado en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 578 del 31 de julio del 2007, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

TERCERO: Que realizado el examen de fondo se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico visibles a folios 167 y 168 del cuaderno administrativo, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión, para la concesión de la patente.

CUARTO: Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el número 05-091409-00006-0000 del 22 de enero del 2010, atendió oportunamente el requerimiento formulado, presentando nuevos folios 228 a 234 con el texto de las reivindicaciones que reemplazan las originalmente presentadas, atendiendo de esta manera las observaciones efectuadas en el examen de fondo. El nuevo capítulo reivindicatorio se acepta, como quiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

QUINTO: Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de La Comunidad Andina se otorgarán patentes "*...para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial*".

**REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

RESOLUCION 17294

Por la cual se otorga una patente de invención

CERTIFICADO

Rad. PCT/ 05-91409

SEXTO: Que en el presente caso cumplen los requisitos indicados en el numeral anterior las reivindicaciones 1 a 24 contenidas en los folios 228 a 234, razón por la cual este Despacho encuentra procedente conceder para la misma el privilegio de patente solicitado.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: Otorgar el privilegio de patente de invención a la solicitud que entró en fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), para la creación denominada:

**" METODO DE CHORRO DE AIRE PARA PRODUCIR HILOS ELASTICOS
COMPUESTOS "**

Clasificación IPC: D 02 G 3/32.

Reivindicación(es): 1 a 24 **Folio(s):** 228 a 234

Titular(es): INVISTA TECHNOLOGIES S.A.R.L.

Domicilio(s): Talstrasse 80, 8001 Zurich, Suiza.

Inventor(es): Willem Bakker, Bernd Pulvermacher, Michel Verdan y Nicolas Philippe Berthoud.

Prioridad N°: 10/404,203 **Fecha:** 31 de marzo del 2003 **País:** US.

Solicitud Internacional N°: PCT/US 2004/009514 **Fecha:** 26 de marzo del 2004.

**REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

RESOLUCION. 17294

Por la cual se otorga una patente de invención

CERTIFICADO

Rad. PCT/ 05-91409

Vigente desde: 26 de marzo del 2004 **Hasta:** 26 de marzo del 2024

ARTICULO SEGUNDO: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTICULO TERCERO: Entregar al titular copia auténtica de esta resolución y el certificado de patente, previas las anotaciones en los libros de registro.

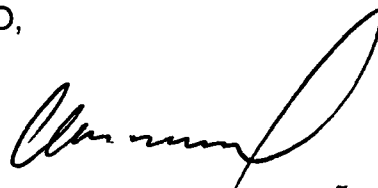
ARTICULO CUARTO: Notificar el contenido de la presente resolución al doctor Álvaro Correa Ordóñez, en su calidad de apoderado de Invista Technologies S.A.R.L., o a quien haga sus veces, entregándole copia de la misma, advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición ante el Superintendente de Industria y Comercio, del cual podrá hacer uso al momento de la notificación personal o dentro de los 5 días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bogotá, D.C., a los

26 MAR. 2010

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,



GUSTAVO VALBUENA QUIÑONES

Doctor

ALVARO CORREA ORDOÑEZ

Avenida 82 N° 10 – 62, Piso 6.

Bogotá D.C.