



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 711**

51 Int. Cl.:  
**D04B 1/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06748977 .3**

96 Fecha de presentación : **31.03.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1893792**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.03.2008**

54 Título: **Tricorato circular de tejidos elásticos que contienen un hilo elastomérico.**

30 Prioridad: **04.04.2005 US 668360 P**  
**12.08.2005 US 203078**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.11.2011**

73 Titular/es: **INVISTA TECHNOLOGIES S.à.r.l.**  
**Talstrasse 80**  
**8001 Zürich, CH**

72 Inventor/es: **Chuang, Cheng-Yuan;**  
**Laycock, Graham H.;**  
**Leung, Raymond S.P.;**  
**Singewald, Elizabeth, Todd;**  
**Szanto, Peter, George y**  
**Wynegar, Fred**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 367 711 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Tricotado circular de tejidos elásticos que contienen un hilo elastomérico

**Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

5 La presente invención versa acerca del tricotado circular de hilos para formar tejidos y, especialmente, tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa, comprendiendo tanto hilos hilados y/o hilos bastos de filamentos continuos como hilos elastoméricos ralos. En particular, la invención presentemente reivindicada y dada a conocer versa acerca de tejidos que han sido producidos por tricotado circular de una manera en la que el estiraje del hilo elastomérico ralo es controlado para proporcionar un tejido acabado que tiene unas características predefinidas de uso sin la necesidad de una etapa adicional de termofijación.

**2. Breve descripción de la técnica**

15 Los tejidos de punto de una fontura son de uso generalizado para la fabricación de ropa interior y prendas de vestir con caída que se llevan puestas de cintura para arriba, como, por ejemplo, camisetas. Comparada con las estructuras tejidas en telar, el tejido de punto puede deformarse o estirarse con mayor facilidad al comprimir o alargar los puntos individuales (constituídos por bucles conectados entre sí) que forman el tejido de punto. Esta capacidad de estiramiento por medio del reajuste del punto se añade a la comodidad de porte de las prendas de vestir fabricadas de tejidos de punto. Aunque los tejidos de punto estén construidos al 100% de hilos bastos, como, por ejemplo, algodón, poliéster, nailon, acrílicos o lana, hay cierta recuperación de los puntos para volver a sus dimensiones originales una vez que se eliminan las fuerzas impuestas. Sin embargo, generalmente esta recuperación por medio del reajuste del punto no es completa, porque los hilos bastos, que no son elastoméricos, no proporcionan una fuerza de recuperación suficiente para reajustar completamente los puntos. En consecuencia, los tejidos de punto de una fontura pueden experimentar deformaciones o “embolsados” permanentes en ciertas zonas de la prenda de vestir en las que se produce más estiramiento, como, por ejemplo, en los codos de las mangas de las camisas.

Para mejorar el rendimiento de la recuperación de tejidos de tricotado circular de una sola fontura, es ahora común tricotar conjuntamente con el hilo basto acompañante, una pequeña cantidad de una fibra elastomérica, como una fibra de spandex.

30 Tradicionalmente, si no se usa termofijación para “fijar” el spandex después de que se tricota el tejido y se lo libera de las restricciones de la tricotosa circular, el spandex estirado del tejido se retraerá, comprimiendo los puntos del tejido, de modo que las dimensiones del tejido se reduzcan en comparación con las dimensiones que tendría si no hubiera presente spandex.

35 La termofijación no se usa para todas las variedades de tejidos elásticos de punto de trama. En algunos casos se deseará un tricotado grueso, como en tejidos de punto de doble urdimbre/doble canalé y tejidos de punto de rectilínea para suéteres. En estos casos, resulta aceptable cierta compresión del punto por parte del spandex. En otros casos, la fibra rala de spandex se recubre con fibras naturales o sintéticas en una operación de hilado de alma o de recubrimiento en el huso, para que la recuperación del spandex y la resultante compresión del punto sean limitadas por el recubrimiento. En otros casos adicionales, el spandex ralo o recubierto es vanisado únicamente cada dos o tres hileras de tricotado, limitando con ello las fuerzas de recuperación total que comprimen los puntos del tricotado. En el tricotado sin costuras, procedimiento en el que se da forma a tricotados tubulares para su uso directo mientras se tricota en máquinas especiales, no se termofija el tejido porque se desea tejido denso y elástico. Sin embargo, para las tejidos elásticos de tricotado circular de tejido de punto de una fontura fabricadas para su corte y confección, en las que el spandex ralo se vanisa en cada hilera, casi siempre se requiere termofijación.

45 La termofijación tiene varias desventajas. La termofijación es un coste extra para acabar tejidos elásticos de punto que contienen spandex en comparación con tejidos que no son elásticos (tejidos rígidos). Además, las elevadas temperaturas de termofijación del spandex pueden afectar adversamente a los hilos bastos acompañantes, dando lugar, por ejemplo, al amarilleamiento del algodón, requiriendo por ello operaciones subsiguientes más agresivas de acabado, como el blanqueo. El blanqueo agresivo puede afectar negativamente las propiedades táctiles del tejido, por ejemplo el “tacto” del tejido, y normalmente requiere que el fabricante incluya un suavizante de tejidos para contrarrestar el blanqueo. Además, ciertas fibras no pueden soportar un tratamiento térmico a temperaturas elevadas. Los hilos bastos sensibles al calor, como los de poliacrilonitrilo, lana y acetato, no pueden usarse en las etapas de termofijación del spandex a temperatura elevada, porque las elevadas temperaturas de la termofijación afectarán adversamente tales hilos sensibles al calor. Por último, otras fibras son sensibles al calor debido al bajo punto de fusión de la fibra. Por ejemplo, el polipropileno tiene un punto de reblandecimiento de 155°C, lo que lo hace inadecuado para un tratamiento de tejido que requiera termofijación.

Hace tiempo que se reconocen las desventajas de la termofijación y, en consecuencia, han sido identificadas composiciones de spandex que se termofijan a temperaturas algo inferiores (patentes estadounidenses n<sup>os</sup> 5.948.875 y 6.472.494). Por ejemplo, el spandex definido en la patente estadounidense n<sup>o</sup> 6.472.494 tiene una eficiencia de termofijación mayor o igual al 85% a aproximadamente 175°C-190°C. Se considera que el valor de eficiencia de termofijación del 85% es un valor mínimo para una termofijación efectiva. Se mide mediante pruebas de laboratorio que comparan la longitud del spandex estirado antes y después de la termofijación con la longitud del spandex antes de su estiramiento. Aunque tales composiciones de spandex con termofijación a menor temperatura proporcionan una mejora, sigue requiriéndose termofijación y los costes asociados con ella no se han reducido de manera significativa.

La práctica tradicional de fabricación y termofijación de tejidos de tricotado circular tiene desventajas adicionales. El tejido de punto sale de la tricotosa circular con la forma de un tubo continuo. Dado que el tubo está formado en tricotado, o bien se enrolla bajo tensión en un mandril o se recoge como un tubo plano bajo la tricotosa mediante trenzado o plegado con sobrealimentación. En cualquier caso, el tejido establece dos dobleces permanentes en los lugares por los que el tubo ha sido plegado o aplanado. Aunque el tejido sea "abierto" cortando por uno de los dobleces, el uso subsiguiente y el corte del tejido deben evitar normalmente el doblez restante. Esto reduce la producción del tejido (o la cantidad de tejido de punto que puede ser tratada ulteriormente para formar prendas de vestir).

El documento WO 2005/001183 describe tejidos elásticos de tricotado circular de tejido de punto de una fontura fabricadas con un material elastomérico de hilo de spandex ralo entre 17 y 33 dtex. El dtex menor del hilo de spandex de este documento da como resultado diferentes necesidades de tratamiento para el hilo y el tejido de este documento.

En vista de las precedentes desventajas, se precisan procedimientos para fabricar tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa que tienen material elastomérico ralo vanisado con hilos hilados y/o hilos bastos de filamentos continuos y que evitan los costes y las desventajas asociados con los procedimientos de termofijación de la técnica anterior. Además, la invención permite que tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa se formen (estabilizados, teñidos y acabados) como un tubo, lo que tiene ventajas materiales de uso con respecto a la técnica anterior.

### **Resumen de la invención**

La invención proporciona tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa que incluyen material elastomérico ralo vanisado con hilos hilados y/o hilos bastos de filamentos continuos en las que los tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa están fabricados con propiedades comercialmente aceptables sin necesidad de termofijación en seco de la fibra elastomérica contenida en el tejido. En una realización de la invención, (1) el estiraje de la fibra elastomérica puede limitarse durante el procedimiento de tricotado; y (2) pueden mantenerse ciertas parámetros deseados del tejido tricotado de tejido de punto de una fontura.

El primer aspecto de la invención incluye un procedimiento para fabricar tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa en el que el material elastomérico ralo, como hilo de spandex ralo, de 15 a 156 dtex, por ejemplo de 22 a 78 dtex, puede ser vanisado con al menos un hilo basto de hilo hilado y/o hilo de filamentos continuos, o mezclas de los mismos, con un título de hilos (Ne) entre 10 y 85 (17 a 144 Nm), por ejemplo de 20 a 68 (34 a 115 Nm).

El material elastomérico y el al menos un hilo basto pueden ser vanisados en cada hilera de tricotado. Los tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa producidos por este procedimiento de tricotado pueden tener un factor de cobertura entre 1,05 y 1,9, por ejemplo entre aproximadamente 1,14 y aproximadamente 1,6. Durante el tricotado, el estiraje en el avance del material elastomérico puede ser controlado de forma que el material elastomérico no pueda ser estirado a más de 2,5x su longitud original cuando se tricota para formar el tejido elástico tricotado circular.

Además, el tejido elástico tricotado circular puede ser expuesta a al menos una etapa adicional de tratamiento, por ejemplo un acabado, y/o una etapa de secado, sin termofijar el tejido ni el material elastomérico dentro del tejido. El material elastomérico es termofijado dentro de una eficiencia de termofijación de al menos aproximadamente el 85% a una temperatura de termofijación y, por lo tanto, el tejido elástico tricotado circular puede ser expuesto a una temperatura inferior a la temperatura de termofijación del material elastomérico para evitar la termofijación en seco. El acabado puede comprender una o más etapas, como la limpieza, el blanqueo, la tinción, el secado, la compactación y cualquier combinación de tales etapas. El acabado también puede comprender el cardado. El secado o la compactación pueden llevarse a cabo mientras el tejido elástico tricotado circular está en una condición de sobrealimentación en la dirección de la urdimbre.

El tejido elástico tricotado circular resultante puede tener un contenido de material elastomérico entre aproximadamente un 3,5% y aproximadamente un 30% en peso en base al peso total del tejido por metro cuadrado,

por ejemplo entre aproximadamente un 3,5% y aproximadamente un 27% en peso en base al peso total del tejido por metro cuadrado. Además, tal tejido elástico tricotado circular puede tener un factor de cobertura entre aproximadamente 1,05 y aproximadamente 1,9, por ejemplo aproximadamente 1,4.

5 Los aspectos segundo y tercero de la invención incluyen los tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa fabricadas según el procedimiento de la invención y las  
prendas de vestir construidas con tales tejidos. El tejido elástico tricotado circular producido mediante el  
procedimiento de la invención puede estar formado con hilos bastos de filamentos sintéticos, algodón o mezclas de  
algodón y tiene un peso base entre aproximadamente 140 y aproximadamente 500 g/m<sup>2</sup>, por ejemplo entre  
10 aproximadamente 170 y aproximadamente 300 g/m<sup>2</sup>. El tejido elástico tricotado circular también tiene una  
elongación entre aproximadamente un 45% y aproximadamente un 175%, por ejemplo entre aproximadamente un  
60% y aproximadamente un 175% en la dirección de la longitud (urdimbre), y un encogimiento después del lavado  
de aproximadamente un 15% o menos, típicamente un 14% o menos, por ejemplo menor de aproximadamente un  
7% tanto a lo largo como a lo ancho. El tejido elástico tricotado circular puede ser expuesto a una temperatura de no  
más de aproximadamente 135°C (según se muestra por medio de un análisis del peso molecular o de calorimetría  
15 diferencial de barrido). El tejido elástico tricotado circular puede tener la forma de un tubo (tal como sale del  
procedimiento de tricotado circular) o la forma de un tricotado plano. El tubo de tejido puede ser cortado para  
proporcionar un tejido plano. Típicamente, el tejido elástico tricotado circular tiene un valor de enrollamiento de  
aproximadamente 1,0 o menos, por ejemplo un rizo de cara de aproximadamente 0,5 o menos. Las prendas de  
20 vestir pueden incluir bañadores, ropa interior, camisetas y prendas de vestir con caída que se llevan puestas de  
cintura para arriba o de cintura para abajo, como ropa confeccionada, deportiva o ropa de calle.

Otro aspecto de la presente invención es proporcionar un tejido que contiene un material elastomérico ralo que  
contiene la fibra elastomérica en cada hilera de tricotado con una resistencia sustancialmente superior a la  
degradación por cloro, de modo que el tejido tiene una durabilidad a un baño de cloro que es similar a la de los  
tejidos de spandex fabricados con spandex especialmente formulado resistente al cloro (véase la patente  
25 estadounidense nº 6.846.866). El tejido puede tener una Xrel de al menos aproximadamente 7. El tejido puede tener  
la forma de un tubo (tal como sale de un proceso de tricotado circular) o la forma de un tricotado plano. El tubo de  
tejido puede ser cortado para proporcionar un tejido plano.

La presente invención proporciona un tejido elástico tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una  
fontura, tejido de rizo y felpa que tiene incorporada en el mismo al menos un material elastomérico, en la que el al  
30 menos un material elastomérico no pueda ser estirado a más de 2,5x su longitud original.

La presente invención proporciona además un procedimiento para producir un tejido elástico tricotado circular de al  
menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa que tiene incorporada en el mismo al menos un  
material elastomérico, en la que el procedimiento implica estirar el al menos un material elastomérico no más de  
35 2,5x su longitud original y en la que el procedimiento puede incluir o no una etapa de termofijación en seco. Puede  
usarse una etapa adicional de termofijación.

La presente invención proporciona además un tejido elástico tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto  
de una fontura, tejido de rizo y felpa que tiene incorporada en el mismo al menos un material elastomérico, en la que  
el tejido elástico tricotado circular puede ser producido en forma de tubo y puede no tener ningún doblez lateral  
visible formado en el mismo y en la que toda la porción del tejido elástico tricotado circular puede no tener ningún  
40 doblez y puede ser utilizable para cortar y coser tal tejido para formar prendas de vestir.

En consecuencia, la invención proporciona un tejido elástico tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto  
de una fontura, tejido de rizo y felpa formada de un hilo basto sensible al calor y al menos un material elastomérico  
incorporado en el mismo.

Otras características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción  
45 detallada cuando se lea en conjunto con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones añadidas.

### **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de puntos vanisados de tricotado que comprenden un hilo basto y  
spandex.

50 La FIG. 2 es un diagrama esquemático de una porción de una tricotosa circular alimentada con una toma de  
spandex y una toma de un hilo basto.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático que ilustra una serie de puntos de tricotado de tejido de punto de  
una fontura y que destaca un punto con longitud del punto "L".

La FIG. 4 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de tratamiento de la técnica anterior para la  
55 fabricación de tejidos elásticos de tricotado circular que tienen spandex ralo vanisado en cada hilera de  
tricotado.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que muestra las etapas del tratamiento de la invención para la fabricación de tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa que tienen spandex ralo vanisado en cada hilera de tricotado de una realización de la presente invención.

- 5 La FIG. 6 es un diagrama de flujo que muestra las etapas del tratamiento de la invención para la fabricación de tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa que tienen spandex ralo en hileras de tricotado alternas de una realización de la presente invención.

### **Descripción detallada de la invención**

10 Antes de explicar al menos una realización de la invención con detalle por medio de dibujos ejemplares, experimentación, resultados y procedimientos de laboratorio, debe entenderse que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción ni a la disposición de los componentes presentados en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos, en la experimentación ni/o en los resultados. La invención es susceptible de otras realizaciones o de ser puesta en práctica o llevada a cabo de diversas maneras. Como tal, se desea que al lenguaje usado en el presente documento se le den el alcance y el significado más amplios posibles; y se entiende que las realizaciones sean ejemplares, no exhaustivas. Además, debe entenderse que la fraseología y la terminología empleadas en el presente documento tienen un propósito descriptivo y no deberían ser consideradas limitantes.

15 Tal como se usan en el presente documento, se entenderá que las expresiones “material elastomérico” o “elastómero” se refieren a un material sintético que tiene la excelente capacidad de estiramiento y de recuperación del caucho natural, de modo que el material es capaz de retirados estiramientos hasta al menos dos veces su longitud original, así como de una recuperación inmediata y contundente hasta su longitud original aproximada después de la eliminación de la tensión. El “material elastomérico” es generalmente una fibra confeccionada en la que la sustancia que forma la fibra es un polímero sintético de cadena larga que tiene poliuretano segmentado. Ejemplos de materiales elastoméricos que pueden ser utilizados según la presente invención incluyen, sin limitación, spandex, elastano, anídex, elastoéster, caucho con filamentos biconstituyentes y combinaciones de los mismos.

20 Tal como se usa en el presente documento, “spandex” significa una fibra confeccionada en la que la sustancia formadora de la fibra es un polímero sintético de cadena larga constituido al menos en 85% de un poliuretano segmentado. El poliuretano se prepara a partir de un poliéterglicol, una mezcla de diisocianatos y un extensor de cadena, y luego es hilado en fundido, hilado en seco o hilado en mojado para formar la fibra de spandex. Preferentemente, el spandex es un producto de elastano disponible comercialmente para el tricotado circular, como los tipos de spandex de LYCRA® T162B, T162C, T165C, T169B y T562.

25 Tal como se usa en el presente documento, el término “denier” se entenderá que es una medición relativa de una densidad (o finura) lineal de una fibra o un hilo. Denier es equivalente numéricamente al peso en gramos por cada 9.000 metros del material. Tal como se usa en el presente documento, el término “decitex” se entenderá que es equivalente al peso en gramos por cada 10.000 metros del material.

30 Tal como se usa en el presente documento, el término “estiraje” se refiere a la cantidad de estiramiento aplicado a una hebra de material elastomérico, como el spandex, que da como resultado una reducción en la densidad lineal del material elastomérico. El estiraje de una fibra está ligeramente relacionado con la elongación (estiramiento) aplicado a la fibra. Por ejemplo, una elongación del 100% corresponde a un estiraje de 2x, y una elongación del 40 200% corresponde a un estiraje de 3x, etc.

35 Tal como se usa en el presente documento, la expresión “hilos bastos” se entenderá que se refiere al tricotado de hilos que no contienen una cantidad elevada de estiramiento elástico, como los hilos cortados naturales y/o sintéticos, hilos de filamentos continuos naturales y/o sintéticos, y combinaciones de los mismos. Ejemplos de materiales que pueden ser utilizados en los hilos bastos de hilo hilado cortado y/o de filamentos continuos según la presente invención incluyen, sin limitación, algodón, poliéster, nailon, polipropileno, polietileno, acrílicos, lana, acetato, poliacrilonitrilo y combinaciones de los mismos. Tal como se usa aquí, se entenderá que fibras naturales se refiere a fibras como las fibras celulósicas (es decir, algodón, bambú) o proteínicas (es decir, lana, seda, soja).

40 Tal como se usa en el presente documento, la expresión “título de hilos bastos” se entenderá que se refiere a una medición de la finura o de la densidad lineal de un hilo. El título de hilos bastos puede expresarse en unidades indirectas (longitud por unidad de peso o masa) o en unidades directas (peso por unidad de longitud). En una realización, el título de hilos bastos se representa como “Ne” en el sistema inglés de medición suplementado con “Nm” en el sistema métrico de medición.

45 Tal como se usa en el presente documento, la expresión “dirección de la urdimbre” se refiere a la dirección longitudinal del tejido, y la expresión “dirección de la trama” se refiere a la dirección a lo ancho del tejido.

50 Tal como se usa en el presente documento, la expresión “factor de cobertura” se entenderá que se refiere a una proporción de la superficie del tejido ocupada por hilos con respecto a la superficie total del tejido. El factor de

cobertura es una medición relativa de la apertura de cada punto tricotado que caracteriza el diseño estructural de un tejido de tricotado circular. La “apertura” está relacionada con el porcentaje del área que está abierta en relación con la que está cubierta por el hilo en cada punto. El cálculo del factor de cobertura se describe con detalle adicional más abajo en el presente documento.

5 Para las construcciones de punto en las tricotasas circulares, el procedimiento de tricotado conjunto de spandex se denominado “vanisado”. Con él, el hilo basto y el hilo de spandex ralo se tricotan en paralelo, en una relación lateral, manteniéndose siempre el spandex a un lado del hilo basto y, por lo tanto, en una cara del tejido tricotado. La FIG. 1 es una ilustración esquemática de puntos vanisados 10 de tricotado en los que el hilo tricotado comprende spandex 12 y un hilo basto 14 de filamentos múltiples. Cuando el spandex es vanisado con hilo basto para formar un tejido de punto, se incurre en costes adicionales de tratamiento más allá del coste añadido de la fibra de spandex. Por ejemplo, normalmente se requieren el estiramiento del tejido y termofijación en las etapas de acabado cuando se fabrican tejidos elásticos de tricotado circular de tejido de punto de una fontura.

15 Con “tricotado circular” se quiere decir una forma de tejido de punto de trama en el que las agujas de tejer están organizadas en un una fontura circular. Generalmente, un cilindro gira e interactúa con una leva para mover las agujas de forma recíproca para la acción del tricotado. Los hilos que han de ser tricotados son alimentados desde bobinas de hilo a una placa de toma que dirige las hebras de hilo a las agujas. El tejido de tricotado circular emerge de las agujas de tricotar en forma tubular por el centro del cilindro.

20 Las etapas para fabricar tejidos elásticos de tricotado circular según un procedimiento conocido 40 están resumidas en la FIG. 4. Aunque existen variaciones de procedimiento para diferentes construcciones de tricotado de tejidos y usos finales de los tejidos, las etapas mostradas en la FIG. 4 son representativas de la fabricación de tejidos elásticos tricotados de punto liso con hilos bastos hilados, como, por ejemplo, sin limitación, el algodón. El tejido es tricotado 42 en primer lugar de forma circular en condiciones elevadas de estiraje del spandex y tensiones de avance. Por ejemplo, para los tejidos de punto de una fontura fabricados con spandex ralo vanisado en cada hilera de tricotado, el intervalo conocido de tensión de avance está entre 2 y 4 cN para el spandex de 22 dtex; entre 3 y 5 cN para 33 dtex; y entre 4 y 6 cN para 44 dtex (DuPont Technical Bulletin L410). El tejido es tricotado en forma de tubo, que se recoge bajo la máquina de tricotar ya sea en un mandril rotatorio o como un tubo aplanado, o en una caja una vez que ha sido doblada una y otra vez sin apretar (es decir, “plegado”).

30 En un acabado con apertura a lo ancho, el tubo tricotado es abierto 44 entonces mediante un corte y es dispuesto en plano. Después, el tejido abierto es sometido a relajación 46, ya sea sometándolo a vapor o mojándolo por inmersión en un baño y escurrirlo (foulardado). A continuación, se aplica el tejido relajado a un marco de tender y se lo calienta (para la termofijación 46) en un horno. El marco de tender mantiene el tejido por los bordes mediante pinzas y lo estira en las direcciones tanto a lo largo como a lo ancho para devolver el tejido a las dimensiones y el peso base deseados. Esta termofijación culmina antes de las etapas subsiguientes de tratamiento en mojado y, en consecuencia, la termofijación se denomina a menudo “prefijación” en el gremio. A la salida del horno, se quita el tejido plano del estirador y se lo vuelve a hilvanar (coser) 48 para que vuelva a adquirir una forma tubular. El tejido es tratado entonces en forma tubular en los tratamientos 50 en mojado de limpieza (descrudado) y blanqueo/tinción opcionales, por ejemplo por medio de un equipo de chorros de flujo suave, y luego se deshidrata 52, por ejemplo por medio de rodillos escurridores o en una centrifugadora. A continuación, el tejido es “deshilvanado” 54 quitando el hilo de coser y volviendo a abrir el tejido, convirtiéndolo en una capa plana. Acto seguido, el tejido plano, aún húmedo, es secado y termofijado 56 en un horno con un marco de tender bajo condiciones de sobrealimentación (lo contrario de estiramiento) para que el tejido no tenga tensión alguna en la dirección de su longitud (máquina) mientras se seca a temperaturas por debajo de las temperaturas de termofijación. El tejido es sometido a una ligera tensión en la dirección de su anchura para aplanar cualquier arruga potencial. Puede aplicarse un apresto opcional para tejidos, como un suavizante, inmediatamente antes de la operación de secado/termofijación 56. En algunos casos se aplica un apresto de tejidos después de que el tejido es secado en primer lugar por un horno de correa de transmisión o dotado de un marco de tender, para que el apresto sea absorbido de manera uniforme por las fibras que están secas por igual. Esta etapa adicional implica volver a mojar el tejido seca con un apresto, y luego volver a secar el tejido en un horno dotado de un marco de tender.

50 La termofijación del tejido seco en el marco de tender o en otro aparato de secado “fija” el spandex con una forma alargada. Esto se denomina también redenierización, por medio de la cual se estira o se alarga un spandex de denier más elevado para que alcance un denier inferior, y luego se calienta a una temperatura lo suficientemente elevada, durante un tiempo suficiente, como para estabilizar el spandex al denier inferior. Por lo tanto, termofijación significa que el spandex cambia permanentemente a nivel molecular para que la tensión de recuperación en el spandex estirado esté disipada en su mayor parte y el spandex se vuelva estable en el nuevo denier inferior. Las temperaturas de termofijación para el spandex están generalmente en el intervalo entre aproximadamente 175°C y aproximadamente 200°C. Para el procedimiento 40 de la técnica anterior, ampliamente conocido, mostrado en la FIG. 4, la termofijación 46 se produce durante aproximadamente 45 segundos o más a aproximadamente 190°C.

60 La compresión de los puntos en el tejido tricotado tiene tres efectos principales que están directamente relacionados con las propiedades del tejido elástico de punto y, por ello, normalmente hacen que el tejido resulte inapropiado para operaciones subsiguientes de corte y confección.

En primer lugar, la compresión de los puntos reduce las dimensiones del tejido y aumenta el peso base ( $\text{g/m}^2$ ) del tejido más allá de los intervalos deseados para tejidos elásticos de tricotado circular para su uso en prendas de vestir. En consecuencia, el procedimiento tradicional de acabado para el tejido elástico tricotado circular incluye una etapa de estiramiento y calentamiento del tejido, que ocurre a temperaturas suficientemente elevadas y durante un tiempo suficientemente prolongado para que el hilo de spandex en el tricotado se “fije” a las dimensiones de estiramiento deseadas. Después de la termofijación, el hilo de spandex no se retraerá o lo hará solo modestamente, por debajo de su dimensión termofijada. Así, el hilo de spandex termofijado no comprimirá significativamente los puntos de tricotado con respecto a las dimensiones termofijadas. Los parámetros de estiramiento y termofijación se escogen para producir el peso base y el estiramiento deseados del tejido dentro de límites relativamente estrechos. Para un tricotado elástico de una sola fontura de algodón de punto liso, la elongación deseada es de al menos el 45% y el peso base oscila entre aproximadamente 140 y aproximadamente 500  $\text{g/m}^2$ .

En segundo lugar, cuanto más intensa es la compresión de los puntos, más se alargará el tejido en términos de porcentaje, superando así en mucho los estándares mínimos y las necesidades prácticas. Cuando se compara un tricotado vanisado con hilo elástico con un tejido tricotado sin hilo elástico, es común que el tejido elástico de punto sea un 50% más corto (más comprimido) que el tejido sin hilo elástico. El tricotado vanisado es capaz de estirarse en longitud un 150% o más a partir de este estado comprimido, y un estiramiento tan excesivo resulta generalmente indeseable en tricotados de género de punto para aplicaciones de corte y confección. Esta longitud está en la dirección de la urdimbre del tejido. Los tejidos con elongación elevada en longitud (estiramiento) es más probable que se corten de forma irregular y también es más probable que encojan excesivamente con el lavado. De manera similar, los puntos son comprimidos por el spandex en la dirección a lo ancho, de modo que la anchura del tejido se reduce también en aproximadamente el 50%, mucho más allá del 15 al 20% de la reducción en anchura que normalmente se encuentra al tricotar en tejidos rígidos (no elásticos).

En tercer lugar, los puntos comprimidos en el tejido acabado están en una condición de equilibrio entre las fuerzas de recuperación del spandex y la resistencia a la compresión del punto por parte del hilo basto acompañante. El lavado y el secado del tejido pueden reducir la resistencia de los hilos bastos, probablemente en parte debido a la agitación del tejido. Así, el lavado y el secado pueden permitir que las fuerzas de recuperación del spandex compriman más los puntos de tricotado, lo que puede dar como resultado niveles inaceptables de encogimiento del tejido. La termofijación del tejido de punto sirve para relajar el spandex y reducir la fuerza de recuperación del spandex. Por lo tanto, la operación de termofijación mejora la estabilidad del tejido y reduce la cantidad de encogimiento del tejido después de lavados reiterados.

El tema de la invención dada a conocer y reivindicada por el presente documento es el tricotado circular y, en particular, la fabricación de tejidos elásticos de tricotado circular específicos de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa para un uso subsiguiente de “corte y confección”. Estos tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa están formadas de un material elastomérico y un hilo basto, estando estirado el material elastomérico no más de aproximadamente 2,5x y no estando termofijada en seco el tejido elástico de punto.

La invención dada a conocer y reivindicada por el presente documento también se relaciona con un procedimiento para fabricar tejido elástico tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa que comprende spandex e hilos bastos de polipropileno sin requerir termofijación. Puesto que las fibras de polipropileno no pueden ser termofijadas a las temperaturas requeridas para deformar permanentemente el spandex, la presente invención representa un procedimiento novedoso de fabricación de tejidos tricotados de spandex-polipropileno. El tejido resultante tiene un rendimiento superior con respecto a los tejidos conocidos en términos de la consecución de un peso base del tejido entre aproximadamente 140  $\text{g/m}^2$  y aproximadamente 400  $\text{g/m}^2$  con un encogimiento reducido del tejido y una elongación aceptable del tejido. Estos tejidos tienen buena durabilidad frente al cloro cuando se los compara con los tejidos que contienen spandex del estado de la técnica.

La invención dada a conocer por el presente documento también incluye tejidos de rizo y felpa. Estos tejidos pueden ser fabricados y acabados sin termofijación cuando el estiraje del elastómero se mantiene a aproximadamente 2,5x o por debajo durante el tricotado circular.

En cuanto al tricotado circular, la FIG. 2 muestra de forma esquemática una posición **20** de alimentación de una tricotosa circular que tiene una serie de agujas **22** de tricotar que se mueven recíprocamente, tal como se indica con la flecha **24**, en respuesta a una leva (no mostrada) por debajo del cilindro giratorio (no mostrado) que contiene las agujas. En una tricotosa circular, hay múltiples número de estas posiciones de alimentación dispuestas en un círculo para alimentar las posiciones individuales de tricotado según se hace girar a las agujas de tricotado, portadas por el cilindro en movimiento, por delante de las posiciones.

Para las operaciones de tricotado, una placa **26** de toma suministra a las agujas **22** de tricotar un hilo **12** de spandex y un hilo basto **14**. La placa **26** de toma dirige simultáneamente ambos hilos a la posición de tricotado. El hilo **12** de spandex y el hilo basto **14** son introducidos en las agujas **22** de tricotar a la misma velocidad o a una similar para formar un punto tricotado liso **10** como el mostrado en la FIG. 1.

Aunque es posible que las Figuras sean descritas en el presente documento en conjunción con el uso de hilo de spandex, debe entenderse que el uso del hilo de spandex en la siguiente descripción es únicamente con fines ejemplares y que, así, la presente invención no está limitada al uso de spandex. Antes bien, cualquiera material elastomérico puede sustituir al spandex en la presente invención y estar dentro del alcance de la presente invención.

5 Aunque el uso de otro material elastomérico pueda requerir parámetros que caigan fuera de los intervalos descritos en el presente documento, debe entenderse que una persona con un dominio normal de la técnica podría cerciorarse fácilmente acerca de los parámetros requeridos para el material elastomérico sustituto dadas las enseñanzas y la revelación de la presente memoria y, por lo tanto, tales parámetros caen perfectamente dentro del alcance y las enseñanzas de la invención reivindicada y dada a conocer por el presente documento.

10 El hilo basto **14** se distribuye desde una bobina **28** de hilo enrollado, pasando por un acumulador **30** que dosifica el hilo a la placa **26** de toma y a las agujas **22** de tricotado. El hilo basto **14** pasa sobre un rodillo **32** de alimentación y a través de un orificio guía **34** de la placa **26** de toma. Opcionalmente, puede distribuirse más de un hilo basto a las agujas de tricotado por medio de diferentes orificios guía en la placa **26** de toma. Para la construcción de tejido de rizo de la invención reivindicada, se tricotan dos hilos bastos con un hilo elastomérico. Un hilo basto es vanisado con el hilo elastomérico, como en la FIG. 2, y un segundo hilo basto es introducido en el tejido. Así, el género de punto vanisado y el hilo de rizo alimentan a la máquina alternativamente. La formación de tejido de rizo es bien conocida para los expertos en la técnica.

20 El spandex **12** es distribuido desde una bobina **36** accionada en superficie y por delante de un detector **39** de extremos rotos y uno o más rodillos **37** de cambio de dirección hasta una ranura guía **38** dentro de la placa **26** de toma. La tensión de avance del spandex **12** se mide entre el detector **39** y el rodillo motriz **37** o, alternativamente, entre la bobina **36** accionada en superficie y el rodillo **37** si no se usa el detector de extremos rotos. El orificio guía **34** y la ranura guía **38** están separadas entre sí en la placa **26** de toma para presentar el hilo basto **14** y el spandex **12** a las agujas **22** de tricotar en una relación lado a lado, generalmente paralela (vanisada).

25 El spandex se alarga (estira) cuando es distribuido desde la bobina de suministro a la placa de toma y, a su vez, al punto de tricotado debido a la diferencia entre la tasa de uso de los puntos y la tasa de avance desde la bobina de suministro del spandex. La proporción entre la tasa de suministro del hilo basto (metros/min) y la tasa de suministro del spandex está normalmente entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 4 veces (2,5x a 4x) mayor, y es conocida como tracción de la máquina. Esto se corresponde con una elongación del spandex entre aproximadamente el 150% y aproximadamente el 300% o más. La tensión de avance en el hilo de spandex está directamente relacionada con el estiraje (elongación) del hilo de spandex. Esta tensión de avance es mantenida típicamente en valores coherentes con tracciones elevadas de máquina para el spandex.

30 La presente invención ha identificado que se obtienen resultados mejorados con respecto a la técnica anterior cuando el estiraje total del spandex, según se mide en el tejido, se mantiene en aproximadamente 2,5x o menos. Este valor de estiraje es el estiraje total del spandex, que incluye cualquier estiraje o extensión del spandex que esté incluido en la bobina de suministro como hilo tal como sale de la hilatura. El valor del estiraje residual de la hilatura se denomina relajación de bobina, "PR", y típicamente oscila entre 0,05 a 0,15 para el spandex usado en tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa. Por lo tanto, el estiraje total del spandex en el tejido es  $MD * (1 + PR)$ , siendo "MD" la tracción de la tricotosa. La tracción de la tricotosa es la proporción entre la tasa de avance del hilo basto y la tasa de avance del spandex, ambos desde sus respectivas bobinas de suministro.

45 Por sus propiedades de tensión-deformación, el hilo de spandex se estira (se extiende) más a medida que aumenta la tensión aplicada al spandex; por el contrario, cuando más se estira el spandex, mayor es la tensión en el hilo. En la FIG. 2 se muestra esquemáticamente un recorrido típico de un hilo de spandex en una tricotosa circular. El hilo **12** de spandex es dosificado desde la bobina **36** de suministro, pasa sobre un detector **39** de extremos rotos o a través del mismo, sobre uno o más rodillos **37** de cambio de dirección y luego llega a la placa **26** de toma, que guía al spandex a las agujas **22** de tricotado y al punto. Hay una acumulación de tensión en el hilo de spandex según pasa de la bobina de suministro y sobre cada dispositivo o rodillo debido a las fuerzas de fricción impartidas por cada dispositivo o rodillo que toca el spandex. Por lo tanto, el estiraje total del spandex en el punto está relacionado con la suma de las tensiones a lo largo del recorrido del spandex.

50 La tensión de avance del spandex se mide entre el detector **39** de extremos rotos y el rodillo **37** mostrados en la FIG. 2. Alternativamente, la tensión de avance del spandex se mide entre la bobina **36** accionada en superficie y el rodillo **37** si no se usa el detector **39** de extremos rotos. Cuanto más alto se fije y se controle esta tensión, mayor será el estiraje del spandex en el tejido, y viceversa. La técnica anterior enseña que esta tensión de avance debería oscilar entre aproximadamente 2 y aproximadamente 4 cN para el spandex de 22 dtex, y entre aproximadamente 4 y aproximadamente 6 cN para el spandex de 44 dtex en las tricotosas circulares comerciales. Con estas configuraciones de la tensión de avance y las tensiones adicionales impuestas por la fricción subsiguiente del recorrido del hilo, el spandex en las tricotosas comerciales será estirado significativamente más que aproximadamente 2,5x.



La invención dada a conocer y reivindicada por el presente documento no prevé todas las maneras en que la fricción del spandex puede ser minimizada entre la bobina de suministro y el punto tricotado. Sin embargo, el procedimiento requiere que la fricción se minimice para mantener las tensiones de avance del spandex lo suficientemente elevadas para un avance fiable del spandex mientras que, a la vez, el estiraje del spandex se mantiene en aproximadamente 2,5x o menos.

Después de tricotar un tejido elástico tricotado circular de spandex vanisado con hilo basto por el procedimiento de la invención dada a conocer y reivindicada por el presente documento, tal tejido es acabado con cualquiera de los dos procedimientos alternativos 60 ilustrados en forma de diagrama en la FIG. 5. Las operaciones de secado pueden llevarse a cabo en un tejido elástico 62 de tricotado circular en forma de tejido abierto a lo ancho (fila superior del diagrama, recorrido 61a) o como un tubo (fila inferior del diagrama, recorrido 61b). Para cualquiera de estos recorridos, las etapas 64 de tratamiento de acabado en mojado (como el descrudado, el blanqueo y/o la tinción) se llevan a cabo en el tejido elástico tricotado circular mientras está en forma tubular. Una forma de tinción, denominada tinción con chorros de flujo suave, normalmente imparte tensión y alguna deformación en longitud en el tejido elástico tricotado circular. Hay que cuidar de minimizar cualquier tensión adicional aplicada durante el tratamiento del tejido y en el transporte del acabado en mojado a la secadora, y también de permitir que el tejido elástico tricotado circular se relaje y se recupere, durante el secado, de tales tensiones del acabado en mojado y del transporte.

Tras las etapas 64 de tratamiento de acabado en mojado, el tejido elástico tricotado circular es deshidratado 66, por ejemplo mediante escurrido o centrifugado. En el recorrido 61a de tratamiento, el tejido tubular se abre entonces mediante corte 68 antes de que sea suministrado a una etapa 70 de apresto/secado para la aplicación opcional de un apresto (por ejemplo, de un suavizante por foulardado) y el secado subsiguiente en un horno dotado de un marco de tender bajo condiciones de sobrealimentación en la longitud del tejido. En el recorrido 61b de tratamiento, el tejido tubular no se abre mediante corte, sino que es enviado como un tubo a la etapa 72 de apresto/secado. El apresto, como un suavizante, puede ser aplicado opcionalmente por foulardado. Se hace pasar a el tejido tubular por un horno de secado, por ejemplo tendido sobre una correa de transmisión, y luego a un compactador para proporcionar por separado una sobrealimentación del tejido. Un compactador usa, por lo común, rodillos para transportar el tejido, normalmente en una atmósfera de vapor. El primer o los primeros rodillos se mueven a una velocidad de rotación mayor que el segundo o los segundos rodillos, para que haya una sobrealimentación del tejido. Generalmente, el vapor no vuelve a mojar el tejido, de modo que no se requiere un secado adicional después de la compactación.

La etapa de secado 70 (recorrido 61a) o la etapa de compactación 74 (recorrido 61b) son operadas con una sobrealimentación controlada y elevada del tejido en la dirección de la longitud (de la máquina), de modo que los puntos del tejido estén libres para moverse y reajustarse sin tensión. Tras el secado aparece un tejido plano, sin arrugas ni pandeo. Estas técnicas resultan familiares para los expertos en la técnica. Para tejidos abiertos a lo ancho, se usa un marco de tender para proporcionar una sobrealimentación del tejido durante el secado. Para los tejidos tubulares, la sobrealimentación forzada se proporciona típicamente en un compactador 74, después del secado sobre una correa de transmisión. En el tratamiento del tejido, ya sea abierta a lo ancho o tubular, la temperatura de secado del tejido y el tiempo de permanencia se fijan por debajo de los valores requeridos para termofijar el spandex.

Después de tricotar un tejido elástico de punto de rizo de spandex vanisado con hilos bastos por el procedimiento de la invención dado a conocer y reivindicado por el presente documento, tal tejido es acabado en cualquiera de los dos procedimientos alternativos 80 ilustrados a modo de diagrama en la FIG. 6. Las operaciones de secado y apresto pueden llevarse a cabo en tejido elástico 82 de tricotado circular de rizo en forma de tejido abierto a lo ancho (fila superior del diagrama, recorrido 81a) o como un tubo (fila inferior del diagrama, recorrido 81b). Para cualquiera de estos recorridos, las etapas 84 de tratamiento de acabado en mojado (como el descrudado, el blanqueo y/o la tinción) se llevan a cabo en el tejido elástico tricotado circular de rizo mientras está en forma tubular. Una forma de tinción, denominada tinción con chorros de flujo suave, normalmente imparte tensión y alguna deformación en longitud en el tejido elástico tricotado circular de rizo. Hay que cuidar de minimizar cualquier tensión adicional aplicada durante el tratamiento del tejido y en el transporte del acabado en mojado a la secadora, y también de permitir que el tejido elástico tricotado circular de rizo se relaje y se recupere, durante el secado, de tales tensiones del acabado en mojado y del transporte.

Tras las etapas 84 de tratamiento de acabado en mojado, el tejido elástico tricotado circular liso es deshidratado 86, por ejemplo mediante escurrido o centrifugado. En el recorrido 81a de tratamiento, el tejido tubular se abre entonces mediante corte 88 antes de que sea suministrado a una etapa 70 de apresto/secado para la aplicación opcional de un apresto (por ejemplo, de un suavizante o un adyuvante del cardado por foulardado) y el secado subsiguiente en un horno dotado de un marco de tender bajo condiciones de sobrealimentación en la longitud del tejido. La etapa de secado 90 es seguida por una etapa de cardado 98 y por un paso de apresto final a través de un marco 100 de tender para las prendas de vestir de felpa. Para los tejidos de rizo acabados, no se requieren el cardado 98 ni las etapas finales de apresto 100. En el recorrido 81b de tratamiento, el tejido tubular no se abre mediante corte, sino que es enviado como un tubo a la etapa 92 de apresto/secado. El apresto, como con un suavizante o un adyuvante del cardado, puede ser aplicado opcionalmente por foulardado. Se hace pasar al tejido tubular por un horno de

secado, por ejemplo tendido sobre una correa de transmisión. Para los tejidos de felpa, el secado es seguido por una etapa de cardado **94** y una etapa final de compactación **96**. Para los tejidos de rizo, el tubo de tejido se vuelve del revés **94** y se compacta **96**.

5 La etapa de secado **90** (recorrido **81a**) o la etapa de compactación **96** (recorrido **81b**) son operadas con una sobrealimentación controlada y elevada del tejido en la dirección de la longitud (de la máquina), de modo que los puntos del tejido estén libres para moverse y reajustarse sin tensión. Tras el secado aparece un tejido plano, sin arrugas ni pandeo. Estas técnicas resultan familiares para los expertos en la técnica. Para tejidos abiertos a lo ancho, se usa un marco de tender para proporcionar una sobrealimentación del tejido durante el secado. Para los tejidos tubulares, la sobrealimentación forzada se proporciona típicamente en un compactador **96**, después de la  
10 vuelta del revés o del cardado. En el tratamiento del tejido, ya sea abierto o a lo ancho o tubular, la temperatura de secado del tejido y el tiempo de permanencia se fijan por debajo de los valores requeridos para termofijar el spandex.

15 El diseño estructural de un tejido elástico tricotado circular puede caracterizarse, en parte, por la "apertura" de cada punto tricotado. Esta "apertura" está relacionada con el porcentaje del área que está abierta en relación con la que está cubierta por el hilo en cada punto (véanse, por ejemplo, las FIGURAS 1 y 3), y está así relacionada con el peso base y el potencial de elongación del tejido. Para tejidos tricotados no elásticos de trama, el factor de cobertura ("Cf") es bien conocido como medida relativa de apertura. El factor de cobertura es una proporción y se define como:

$$Cf = \sqrt{(tex) \div L}$$

20 siendo tex el peso en gramos de 1000 metros del hilo basto, y siendo L la longitud del punto en milímetros. La FIG. 3 es un esquema de un patrón de punto liso de una fontura. Se ha destacado uno de los puntos del patrón para mostrar cómo se define la longitud "L" del punto. Para los hilos del título métrico Nm, el tex es  $1000 \div Nm$ , y el factor de cobertura se expresa alternativamente como sigue:

$$Cf = \sqrt{(1000/Nm) \div L}$$

25 La invención dada a conocer y reivindicada por el presente documento describe, en una realización, la producción de tejidos elásticos comercialmente útiles de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa vanisados con material elastomérico ralo, como spandex ralo, y al menos un hilo basto que se producen sin termofijación manteniendo el estiraje del material elastomérico en aproximadamente 2,5x o menos, y diseñando y fabricando el tejido de punto según las siguientes directrices:

- 30 – El factor de cobertura, que caracteriza la apertura de la estructura de punto, está entre aproximadamente 1,05 y aproximadamente 1,9 y está, por ejemplo, entre aproximadamente 1,14 y aproximadamente 1,6;
- El título, Ne, del hilo basto está entre aproximadamente 10 y aproximadamente 85 (17 a 144 Nm), por ejemplo entre aproximadamente 20 y aproximadamente 68 (34 a 115 Nm);
- 35 – El material elastomérico tiene un dtex entre aproximadamente 15 y aproximadamente 156, por ejemplo un dtex entre aproximadamente 22 y aproximadamente 78;
- El contenido de material elastomérico en el tejido elástico tricotado circular, en peso porcentual, está entre aproximadamente 3,5% y aproximadamente 30%, y está, por ejemplo, entre aproximadamente 3,5% y aproximadamente 27%;
- 40 – El tejido elástico tricotado circular así formado tiene un encogimiento tras el lavado y el secado de aproximadamente un 15% o menos, típicamente del 14% o menos, por ejemplo del 7% o menos en las direcciones tanto a lo largo como a lo ancho;
- El tejido elástico tricotado circular tiene una elongación de entre aproximadamente 45% y aproximadamente 175%, entre aproximadamente 60% y aproximadamente 175%, en la dirección de la longitud (urdimbre); y
- 45 – El hilo basto es un filamento sintético (como polipropileno o poliéster), hilos hilados cortados de fibras naturales, fibras naturales mezcladas con fibras o hilos sintéticos (como polipropileno o poliéster), hilos hilados cortados de algodón, algodón mezclado con fibras o hilos sintéticos (como polipropileno o poliéster), polipropileno, polietileno o poliéster hilados cortados mezclados con fibras o hilos de polipropileno, polietileno o poliéster, y combinaciones de los mismos.

50 Aunque no se desee estar limitados por ninguna teoría, se cree que el hilo basto en la estructura tricotada resiste la fuerza del spandex que actúa comprimiendo el punto tricotado. La efectividad de esta resistencia está relacionada con la estructura tricotada según se define por medio del factor de cobertura. Para un título dado, Ne, de un hilo basto, el factor de cobertura es inversamente proporcional a la longitud L del punto. La longitud es ajustable en la tricotosa y, por lo tanto, es una variable clave de control.

Dado que el material elastomérico no es termofijado en el procedimiento de la invención, el estiraje del material elastomérico debería ser el mismo en el tejido elástico tricotado circular de tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa, comprendiendo tal como sale del tricotado, en el tejido acabado o en las etapas intermedias de tratamiento del tejido, dentro de los límites de error de las mediciones.

- 5 Para los tejidos elásticos de tricotado circular de tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa, la galga apropiada de la tricotosa se selecciona según las relaciones de la técnica anterior entre el título del hilo basto y la galga de la tricotosa. La elección de la galga puede usarse para optimizar, por ejemplo, el peso base del género elástico tricotado circular liso.

10 Los beneficios de la invención dada a conocer y reivindicada por el presente documento resultan evidencias cuando los procedimientos de la técnica anterior mostrados en forma de diagrama en el FIG. 4 son comparados con el procedimiento de la invención, mostrado en forma de diagrama en las FIGURAS 5 y 6. El tricotado y el apresto tradicionales requieren etapas adicionales de tratamiento, equipo adicional y un número significativamente mayor de operaciones que requieren mucho trabajo que cualquiera de los dos procedimientos alternativos de la invención mostrados en las FIGURAS 5 y 6. Además, al eliminar la termofijación a temperaturas elevadas previamente requerida (véase la FIG. 4), el procedimiento de la invención reduce el daño térmico a las fibras como el algodón, requiere menos blanqueo o ninguno y, así, mejora el "tacto" del tejido acabado. Como beneficio adicional, pueden usarse hilos bastos sensibles al calor en el procedimiento de la invención para fabricar tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa, aumentando así las posibilidades de productos diferentes y mejorados.

20 El uso de un suavizante es opcional, pero normalmente se aplicará un suavizante al tejido de punto para mejorar más el tacto del tejido y para aumentar la movilidad de los puntos tricotados durante el secado. Son típicos los suavizantes como SURESOFTE® o SANDOPERM SEI. Puede hacerse pasar al tejido elástico tricotado circular por una cubeta que contiene una composición suavizante líquida, y luego a través de la pinzada entre un par de rodillos de presión (rodillos de foulardado) para escurrir del exceso de líquido de tal tejido.

25 Otra ventaja inesperada de la presente invención es que los tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa tricotados por el procedimiento de la invención y recogidos por doblado (plegando), no adquieren dobleces en el mismo grado que los tejidos de tricotado circular de tejido de punto de una fontura de la técnica anterior. Menos dobleces por doblado o dobleces menos visibles en el tejido acabado dan como resultado un rendimiento mayor para el corte y la confección del tejido para formar prendas de vestir. También inesperadamente, los tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa de la invención tienen un "sesgo" significativamente reducido. La disminución de sesgo se consigue a través de procedimientos de acabado ya sea en tejido abierto a lo ancho o en forma tubular. Si un tejido tiene un sesgo o una espiralidad aumentados, el tejido se deforma en diagonal y las hileras tricotadas están "al bias". Las prendas de vestir fabricadas con tejido sesgado se tuercen en el cuerpo y son inaceptables para su uso.

Los ejemplos siguientes demuestran la invención, dada a conocer y reivindicada por el presente documento, y sus beneficios. La invención es susceptible de otras realizaciones diferentes, y sus varios detalles son susceptibles de modificaciones en diversos aspectos evidentes sin apartarse del alcance ni el espíritu de la invención dada a conocer y reivindicada por el presente documento. En consecuencia, debe considerarse que los ejemplos son de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

## Ejemplos

### Tricotado y apresto de tejidos

Para los ejemplos, se tricotaron tejidos elásticos de tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa con spandex ralo vanisado con hilo basto en: (1) una tricotosa circular Pai Lung modelo PL-FS3B/T, con un cilindro de 16 pulgadas de diámetro, un cilindro de galga 28 (agujas por pulgada circunferencial) y 48 posiciones de avance del hilo; (2) una tricotosa circular Pai Lung modelo PL-XS3B/C, con un cilindro de 26 pulgadas de diámetro, un cilindro de galga 24 y 78 posiciones de avance del hilo; o (3) una tricotosa circular Monarch modelo VXC-3S, con un cilindro de 30 pulgadas de diámetro, un cilindro de galga 20 y 90 posiciones de avance del hilo. Se hizo funcionar a las máquinas de galga 28 y 20 a 24 revoluciones por minuto (rpm) y a la máquina de galga 24 a 26 rpm.

Para estos ejemplos, el detector de extremos rotos en cada recorrido de avance del spandex (véase la FIG. 2) o bien fue calibrado para reducir su sensibilidad a la tensión del hilo o se quitó de las máquinas. El detector de extremos rotos era de un tipo que hacía contacto con el hilo y que, por lo tanto, inducía tensión en el spandex.

La tensión de avance del spandex se midió entre la bobina 36 de suministro del spandex y el rodillo guía 37 (FIG. 2) con un medidor digital de tensión Zivy con número de modelo EN-10. Las tensiones de avance del spandex se mantuvieron a 1 gramo o menos para el spandex de 20 y 30 denieres. Estas tensiones eran suficientemente elevadas para un avance fiable y continuo del hilo de spandex hasta las agujas de tricotar, y suficientemente

reducidas para estirar el spandex solo aproximadamente 2,5x o menos. Se determinó que cuando las tensiones de avance eran demasiado bajas, el hilo de spandex se enrollaba alrededor de los rodillos guía en la bobina de suministro y no podía avanzar de manera fiable hasta la tricotosa circular.

5 Todos los tejidos tricotados fueron descrudados, teñidos y secados mediante el procedimiento **61a** del tejido abierto a lo ancho o el procedimiento **61b** del tejido tubular de la FIG. 5 o el procedimiento **81b** del tejido tubular de la FIG. 6. Con la excepción de los Ejemplos 1A, 11A, 22, 24, 46 y 56-59 todos los tejidos de punto recibieron el mismo apresto, y sin termofijación. Los tejidos de los Ejemplos 1A y 11A fueron también estirados y termofijados a 190°C durante un tiempo de permanencia de 60 segundos. Los tejidos de los Ejemplos 22, 24 y 46 fueron acabados por medio del procedimiento **61b** para tejidos tubulares de la FIG. 5. Los tejidos de los Ejemplos 56-59 fueron acabados por medio del procedimiento **81b** para tejidos tubulares de la FIG. 6.

15 Los Ejemplos 1-19, 28-31 y 33-47 fueron teñidos y acabados según el siguiente procedimiento. Los tejidos fueron descrudados y decolorados en una solución de 300 litros a 100°C durante 30 minutos. Todo acabado en mojado por chorro de ese tipo, incluyendo el tintado, se realizó en una máquina Tong Geng (Taiwán) modelo TGRU-HAF-30. La solución acuosa contenía estabilizante SIFA (CLARIANT®, 300 g) (alcalino sin silicatos), NaOH (45%, 1200 g), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (35%, 1800 g), IMEROL ST (CLARIANT®, 600 g) para la limpieza, ANTIMUSSOL® HT2S (CLARIANT®, 150 g) como antiespumante, e IMACOL® S (CLARIANT®, 150 g) para evitar los dobleces. Después de 30 minutos, la solución y el tejido se enfriaron hasta 75°C y luego la solución fue drenada. El tejido fue neutralizado a continuación en una solución de 300 litros de agua y de HAC (150 g) (hidrógeno + dona, ácido acético) a 60°C durante 10 minutos. Los tejidos fueron teñidos en una solución de 300 litros de agua a 60°C durante 60 minutos usando colorantes reactivos y otros constituyentes. La solución de tinción contenía R-3BF (215 g), Y-3RF (129 g), Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (18.000 g) y Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (3000 g). Después de 10 minutos, se drenó el baño de tinte y se volvió a llenar para neutralizar con HAC (150 g) durante 10 minutos a 60°C. Después de la neutralización, se volvió a drenar el baño y se relleno con agua limpia para un aclarado de 10 minutos. De forma subsiguiente a la neutralización, el recipiente de 300 litros volvió a llenarse con agua y se añadieron 150 g de SANDOPUR RSK (CLARIANT®, jabón). La solución fue calentada hasta los 98°C, y los tejidos se lavaron/enjabonaron durante 10 minutos. Después de drenar y de otro aclarado de 10 minutos con agua limpia, los tejidos fueron descargados del recipiente. Acto seguido, los tejidos mojados fueron deshidratados por medio de una centrifugadora durante 8 minutos. Para la etapa final, se foulardó un lubricante (suavizante) en los tejidos en una solución de 77 litros de agua con líquido SANDOPERM SEI (CLARIANT®, 1155 g). A continuación, los tejidos fueron secados en un horno dotado de un marco de tender a 145°C durante aproximadamente 30 segundos, con un 50% de sobrealimentación. El anterior procedimiento y los anteriores aditivos resultarán familiares para los expertos en la técnica de manufactura textil y en los tejidos de tricotado circular de tejido de punto de una fontura.

35 Los Ejemplos 20 y 32 fueron acabados según el siguiente procedimiento. El tejido fue descrudado y decolorado en una solución de 375 litros a 100°C durante 30 minutos. Todo acabado en mojado por chorro de ese tipo, incluyendo el tintado, se realizó en una máquina Tong Geng (Taiwán) modelo TGRU-HAF-30. La solución acuosa contenía estabilizante SIFA (375 g) (alcalino sin silicatos), NaOH (45%, 1500 g), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (35%, 2250 g), HUMECTOL® (CLARIANT®, 281 g) para la limpieza, ANTIMUSSOL® HT2S (112,5 g) como antiespumante, e IMACOL® S (187,5 g) para evitar los dobleces. Después de 30 minutos, la solución y el tejido se enfriaron hasta 75°C y luego la solución fue drenada. El tejido fue neutralizado a continuación en una solución de 300 litros de agua y de HAC (187,5 g) (hidrógeno + dona, ácido acético) a 60°C durante 10 minutos. Los tejidos fueron teñidos en una solución de 375 litros de agua a 60°C durante 60 minutos usando colorantes reactivos y otros constituyentes. La solución de tinción contenía R-3BF (89 g), Y-3RF (89 g), HFGG AZUL MARINO (594 g), Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (22.500 g) y Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (3750 g). Después de 10 minutos, se drenó el baño de tinte y se volvió a llenar para neutralizar con HAC (187,5 g) durante 10 minutos a 60°C. Después de la neutralización, se volvió a drenar el baño y se relleno con agua limpia para un aclarado de 10 minutos. De forma subsiguiente a la neutralización, el recipiente de 375 litros volvió a llenarse con agua y se añadieron 187,5 g de SANDOPUR RSK (jabón). La solución fue calentada hasta los 98°C, y los tejidos se lavaron/enjabonaron durante 10 minutos. Después de drenar y de otro aclarado de 10 minutos con agua limpia, los tejidos fueron descargados del recipiente. Acto seguido, los tejidos mojados fueron deshidratados por medio de una centrifugadora durante 8 minutos. Para la etapa final, se foulardó un lubricante (suavizante) en el tejido en una solución de 77 litros de agua con líquido ABLUSOFT SN201 (1600 g) (TAIWAN SURFACTANT). A continuación, el tejido se secó en un horno dotado de un marco de tender a 145°C durante aproximadamente 30 segundos, con un 50% de sobrealimentación.

55 El Ejemplo 21 fue acabado según el siguiente procedimiento. El tejido fue descrudado en una solución de 300 litros a 90°C durante 20 minutos. Todo acabado en mojado por chorro de ese tipo, incluyendo el tintado, se realizó en una máquina Tong Geng (Taiwán) modelo TGRU-HAF-30. La solución contenía HUMECTOL® LYS (225 g) para la limpieza, ANTIMUSSOL® HT2S (90 g) como antiespumante, IMACOL® S (1505 g) para evitar los dobleces, y ceniza de sosa (600 g). Después de 20 minutos, la solución y el tejido se enfriaron hasta 75°C y luego la solución fue drenada. El tejido fue neutralizado a continuación en una solución de 300 litros de agua y de HAC (150 g) (hidrógeno + dona, ácido acético) a 60°C durante 10 minutos. Los tejidos fueron teñidos en una solución de 300 litros de agua a 130°C durante 30 minutos usando colorantes dispersos y otros constituyentes. La solución de tinción contenía tintes dispersos, IMACOL S (150 g), ANTIMUSSOL® HT2S (90), SANDOGEN® EDP (CLARIANT®, 300 g) y HAC para el pH. Después de la tinción, se enfrió el baño de tinte hasta 75°C, luego se drenó y se volvió a llenar con agua limpia

para un aclarado de 10 minutos. Se drenó y luego se llenó con agua dulce para una limpieza por reducción a 85°C durante 30 minutos. La solución de limpieza contenía 1. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (600 g), 2. NaOH 45% (1.050 g) 3. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1.800 g). Se enfrió hasta los 75°C, luego se llenó a rebosar y se drenó. Luego se volvió a llenar con agua dulce con HAC (150 g) para la neutralización, durante 10 minutos. Después se drenó y se descargó el tejido. Los tejidos mojados fueron deshidratados por medio de una centrifugadora durante 8 minutos. Para la etapa final, el tejido se secó acto seguido en un horno dotado de un marco de tender a 145°C durante aproximadamente 30 segundos, con un 50% de sobrealimentación.

Los Ejemplos 22 a 26 fueron teñidos y acabados según el siguiente procedimiento. Los tejidos fueron teñidos en una solución de 300 litros de agua a 98°C durante 30 minutos usando colorantes ácidos y otros constituyentes. La solución del tinte contenía tintes ácidos Azul Brillante-CFBA, al 1% sobre el peso del tejido, de CLARIANT®, IMACOL® S (150 g), ANTIMUSSOL® HT2S (150 g), SANDOGEN® NH (225 g) y Sandacid Vs o HAC (300 g) para un pH de 4,5-5,0. Después de la tinción, se enfrió el baño de tinte hasta 75°C, luego se drenó y se volvió a llenar con agua limpia para un aclarado de 10 minutos. Se drenó y luego se volvió a llenar con agua dulce para la fijación del color a 70°C durante 20 minutos. La solución contenía 1. Hac (60 g); 2. NYLOFIXAN® P (CLARIANT®, 600 g); luego se llenó a rebosar y se drenó. Después se volvió a llenar con agua dulce para otro aclarado de 10 minutos y se drenó. Acto seguido, se descargó el tejido. A continuación, los tejidos mojados fueron deshidratados por medio de una centrifugadora durante 8 minutos. Para la etapa final, el tejido se secó acto seguido en un horno dotado de un marco de tender a 145°C durante aproximadamente 30 segundos, con un 50% de sobrealimentación.

El Ejemplo 27 fue teñido y acabado según el siguiente procedimiento. Los tejidos fueron descrudados en una solución de 300 litros a 90°C durante 20 minutos y ello se realizó en una máquina Tong Geng (Taiwán) modelo TGRU-HAF-30. La solución contenía HUMECTOL® LYS (225 g) para la limpieza, ANTIMUSSOL® HT2S (90 g) como antiespumante, e IMACOL® S (150 g) para evitar los dobleces. Después de 20 minutos, la solución y el tejido se enfriaron hasta 75°C y luego la solución fue drenada. Se volvió a llenar de agua para otro aclarado de 10 minutos en una solución de 300 litros. Acto seguido, los tejidos mojados fueron deshidratados por medio de una centrifugadora durante 8 minutos. Para la etapa final, los tejidos fueron secados en un horno dotado de un marco de tender a 130°C durante aproximadamente 30 segundos, con un 50% de sobrealimentación.

Los Ejemplos 48-55 fueron descrudados, teñidos y secados por medio del procedimiento 51a de la FIG. 5. Los tejidos fueron descrudados en una máquina de tinción por chorro (Tong Geng Enterprise Co. Ltd. TGRU-HAF-1-30) a 90°C durante 20 minutos. La concentración de ingredientes en la solución de descrudado, por litro de agua, fue la siguiente: 0,75 g/l Humectol Lys (CLARIANT®), 2,0 g/l Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (SESODA), 0,5 g/l IMACOL® S (CLARIANT®), 0,5 g/l ANTIMUSSOL® HT2S (CLARIANT®) y 0,5 g/l de ácido acético GLACIAL.

Los tejidos fueron teñidos individualmente, y se usó la misma máquina para cada ejemplo. Para los Ejemplos 48 y 52, se usó Rojo Brillante-SR GL (CLARIANT®), un tinte de tipo SE (o C) de intensidad media a un nivel del 3,5% en base al peso del tejido (OWF). Para los Ejemplos 49 y 53, se usaron Rubina SWF (CLARIANT®) al 3,0% OWF y Negro SWF (CLARIANT®) al 1,5% OWF. Ambos son tintes de intensidad media de tipo SE (o C). Para los Ejemplos 50 y 54, se usó Azul Oscuro RD2RE 300% (CLARIANT®), un tinte de intensidad elevada de tipo S (o D), al 3,5% OWF. Para los Ejemplos 51 y 55, se usó Negro RD-3GE 300% (CLARIANT®), un tinte de intensidad elevada de tipo S (o D), al 3,57% OWF. La relación del baño de tinte fue de 1:12. Las concentraciones de ingredientes en el baño de tinte para cada tejido, por litro de agua, fueron las siguientes: tinte según se ha indicado más arriba, 0,5 g/l IMACOL® S (CLARIANT®) y 2,0 g/l SANDACID® PB (CLARIANT®). El pH del baño de tinte fue de 4,12. La temporización del ciclo del tejido fue de 51 segundos/ciclo. La temperatura del baño se elevó desde la temperatura ambiente hasta 130°C a una tasa de 1°C por minuto. Se operó el procedimiento a 130°C durante 30 minutos, seguidos por un enfriamiento hasta 70°C con una tasa de enfriamiento de 1°C por minuto. A continuación, se drenó el baño de tinte y se volvió a cargar la máquina con agua fría, seguido por un aclarado del tejido durante 10 minutos. El agua fue drenada de forma subsiguiente para preparar al tejido para un aclarado por reducción.

De forma subsiguiente, el tejido fue aclarado por reducción en la máquina de tinción por chorro en una solución de aclarado a 85°C durante 30 minutos. Los ingredientes en la solución, por litro de agua, fueron los siguientes: 3,0 g/l Eriopon OS (Ciba), 2,0 g/l Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (Sesoda), 3,33 ml/l NaOH (45%), 0,5 g/l ANTIMUSSOL® HT2S (CLARIANT®) y 6,0 g/l NaS<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. La temperatura de la solución se elevó desde la temperatura ambiente hasta 85°C a una tasa de 1°C por minuto y se mantuvo ahí durante 30 minutos. De forma subsiguiente, la solución se enfrió hasta 60°C a una tasa de 1°C por minuto, y luego se drenó. Después de eso, el tejido fue neutralizado con ácido acético glacial durante 10 minutos, luego se aclaró con agua limpia durante 5 minutos. A continuación, los tejidos mojados fueron deshidratados por medio de una centrifugadora durante 8 minutos o hasta que se eliminase el agua, dependiendo del tejido y del diámetro y la velocidad del equipo, como en la práctica normal. Para la etapa final, se foudardó un lubricante (suavizante) en los tejidos en una solución de 77 litros de agua con líquido SANDOPERM SEI (CLARIANT®, 1155 g). A continuación, los tejidos fueron secados en un horno dotado de un marco de tender a aproximadamente 130°C durante aproximadamente 30 segundos, con aproximadamente un 50% de sobrealimentación del tejido.

Los Ejemplos 56-59 fueron decolorados en una máquina de tinción por chorro (TURBOJET®, Textile Sales International, Concord, Carolina del Norte) a 113°C durante treinta minutos. La concentración de ingredientes en la

solución decolorante, en base al peso del tejido, fue la siguiente: 8% owf de peróxido de hidrógeno, 1% owf de Stabilon EZY® (CIBA Specialty Chemicals, High Point, Carolina del Norte) y ácido acético para neutralizar. La relación del baño fue de 1:8. La temperatura del baño se elevó desde 82°C hasta 113°C a una tasa de 3° C por minuto. Se operó el procedimiento a 113°C durante 30 minutos, seguidos por un enfriamiento hasta 77°C con una tasa de enfriamiento de 6°C por minuto. A continuación, se drenó el baño de tinte y se volvió a cargar la máquina con agua a 77°C calentada hasta los 82°C, se la hizo funcionar 10 minutos, se enfrió hasta los 77°C, y se drenó. Volvió a cargarse la tina nuevamente con agua a 49°C, se calentó hasta los 77°C, se hizo funcionar durante 10 minutos y se drenó. El tejido fue neutralizado de forma subsiguiente con ácido acético a 60°C durante 5 minutos, seguido por deshidratación. Acto seguido, los tejidos mojados fueron deshidratados por medio de rodillos de escurrido, como en la práctica normal. Para los Ejemplos 57 y 59, los tejidos fueron sometidos a un secado con relajación a 143°C con una sobrealimentación máxima usando una secadora de relajación por correa de transmisión (TUBETEX, Tubular Textile Group, Lexington, Carolina del Norte). Los tejidos se volvieron del revés y se compactaron con vapor y una sobrealimentación del 4% a 149°C (TUBETEX, Tubular Textile Group, Lexington, Carolina del Norte). Para los Ejemplos 56 and 58, los tejidos fueron foulardados con un adyuvante del cardado (American Textiles Specialties, Spartanburg, Carolina del Sur), fueron secadas con relajación a 143°C con sobrealimentación máxima usando una secadora de relajación por correa de transmisión (TUBETEX, Tubular Textile Group, Lexington, Carolina del Norte). Los tejidos fueron cardados usando un cardador tándem Gessner Lynx de doble acción (The Gessner Company, Charlton, Massachusetts) un total de cuatro veces por una cara. Para la etapa final, los tejidos fueron compactados con vapor con un 4% de sobrealimentación a 149°C (TUBETEX, Tubular Textile Group, Lexington, Carolina del Norte).

El procedimiento y los aditivos anteriores resultarán familiares para los expertos en la técnica de la manufactura textil y en los tejidos de tricotado circular de tejido de punto de una fontura.

#### Procedimientos analíticos

**Estiraje del spandex:** El siguiente procedimiento, llevado a cabo en un entorno a 20°C y 65% de humedad relativa, se usa para medir los estirajes del spandex en los Ejemplos.

- Destricotar (desenmarañar) una muestra de hilo de 200 puntos (aguja) de una sola hilera, y separar el spandex y los hilos bastos de esta muestra. Se destricota una muestra más larga, pero los 200 puntos son marcados al comienzo y al final.
- Colgar libremente cada muestra (spandex o hilo basto) fijando un extremo a una regla con una marca en la parte superior de la misma. Fijar un peso a cada muestra (0,1 g/denier para el hilo basto, 0,001 g/denier para el spandex). Dejar descender el peso lentamente, permitiendo que el peso se aplica al extremo de la muestra de hilo sin impacto.
- Registrar la longitud medida entre las marcas. Repetir las mediciones en 5 muestras de spandex y de hilo basto.
- Calcular el estiraje medio del spandex según la siguiente fórmula:

$$\text{Estiraje} = \left( \text{Longitud del hilo basto entre marcas} \right) \div \left( \text{Longitud del spandex entre marcas} \right)$$

Si el tejido ha sido termofijado, como en la técnica anterior, no suele ser posible medir el estiraje del spandex en el tejido. Esto se debe a que las elevadas temperaturas necesarias para termofijar el spandex suavizarán la superficie del hilo de spandex y el spandex ralo se hilvanará consigo mismo en los puntos 16 de cruce en el tejido (FIG. 1). Debido a tales múltiples puntos de hilvanado, no es posible destricotar las hileras de tejido y extraer muestras de los hilos.

**Peso del tejido:** Las muestras de tejido son punzonadas por troquel con un troquel de 10 cm de diámetro. Cada corte del tejido tricotado se pesa en gramos. Entonces se calcula el "peso del tejido" como gramos/metro cuadrado.

**Contenido en fibra de spandex:** Los tejidos tricotados son destricotados manualmente. Se separa el spandex del hilo basto acompañante y se pesa con una balanza de precisión de laboratorio o una balanza de torsión. El contenido de spandex se expresa como el porcentaje del peso de spandex con respecto al peso del tejido.

**Elongación del tejido:** La elongación se mide únicamente en la dirección de la urdimbre. Se usan tres muestras de tejido para garantizar la coherencia de los resultados. Se montan muestras de tejido de longitud conocida sobre un aparato estático de pruebas de extensión y se fijan a las muestras pesos que representan cargas de 4 newtones por centímetro de longitud. Las muestras son extendidas a mano durante tres ciclos y luego se deja que cuelguen libremente. Se registran entonces las longitudes extendidas de las muestras cargadas y se calcula la elongación del tejido.

**Encogimiento:** Se toman dos muestras del tejido de punto, cada una de 60 x 60 centímetros. Se dibujan tres marcas de tamaño cerca de cada borde del cuadrado de tejido y se anotan las distancias entre las marcas. A continuación, las muestras son lavadas secuencialmente a máquina 3 veces en un ciclo de lavadora de 12 minutos con una

temperatura del agua de 40°C y son secadas sobre un a mesa en un entorno de laboratorio. Entonces se vuelven a medir las distancias entre las marcas de tamaño para calcular la cantidad de encogimiento.

**Rizo de cara:** Se corta una muestra cuadrada de 10,16 cm x 10,16 cm del tejido de punto. Se pone un punto en el centro del cuadrado y se dibuja una "X", con el punto como centro de la "X". Las patas de la "X" tienen 5,08 cm de longitud y están en línea con las esquinas exteriores del cuadrado. Se corta la X cuidadosamente con una cuchilla y luego los rizos de cara del tejido de dos de los puntos internos creados por el corte son medidos inmediatamente, y vuelven a medirse en dos minutos y se hace un promedio. Si los puntos del tejido se enrollan completamente en un círculo de 360°, se considera que el enrollamiento vale 1,0; si se enrolla solo 180°, se considera que el enrollamiento vale ½; etcétera. Los valores de enrollamiento de ¾ o menos son aceptables.

10 **Calorimetría diferencial de barrido:** Este procedimiento induce (4) temperaturas en la misma muestra de spandex sin sacar la muestra del calorímetro diferencial de barrido (DSC). El instrumento de DSC es un calorímetro diferencial de barrido Perkin Elmer modelo Pyris 1, disponible en Perkin Elmer (45 William Street, Wellesley, Massachusetts 02481-4078, EE. UU., teléfono 781-237-5100). El instrumento está programado para comentar a 50°C y calentar hasta 140, 160, 180 y 200°C con una persistencia de 1 minuto en cada temperatura. La muestra es enfriada hasta la temperatura de comienzo de 50°C después del barrido de cada endoterma, luego se mantiene a 50°C durante 5 minutos antes del barrido hasta la siguiente temperatura superior.

La muestra es sometida entonces a un barrido entre 50°C y 240°C para localizar las endotermas que son inducidas en la prueba anterior. Cada endoterma se encuentra a  $\pm 3^\circ\text{C}$ . La varianza en las endotermas encontradas con respecto a la temperatura inducida está dentro de la tolerancia del instrumento de DSC.

20 **Análisis del peso molecular:** El peso molecular de una fibra de spandex puede determinarse por medio del siguiente procedimiento. Se usó un CL (cromatógrafo líquido, Agilent Technologies, Palo Alto, California) 1090 de Agilent Technologies equipado con un detector UV dotado de un filtro de 280 nanómetros en un detector fotométrico de filtro y 2 columnas PHENOGEL (300 mm x 7,8 mm colmadas de material de relleno de 5 micrómetros, de estireno y divinil benceno, para columnas en un lecho lineal/mixto (PHENOMEX, Torrance, California), para analizar el peso molecular de los polímeros de spandex. Se hicieron pasar muestras en fase móvil con un caudal de 1 ml/min y con una temperatura de columna de 60°C. La muestra para el análisis se preparó usando 2,0 – 3,0 miligramos de polímero por mililitro de disolvente. Se inyectó en el CL una muestra de 50 microlitros de la solución polimérica para su análisis. Los datos cromatográficos resultantes fueron analizados usando el soporte lógico VISCOTEK® 250 GPC (VISCOTEK, Houston, Texas).

30 El CL fue calibrado usando un procedimiento de calibración de estándar amplio de Hamielec y un estándar amplio de polímero de poliuretano/urea de peso molecular estable que no contenía apresto, aditivo ni pigmento alguno. El estándar amplio estaba plenamente caracterizado para un peso molecular promedio en peso (104.000 daltones) y un peso molecular promedio en número (33.000 daltones) antes del uso como estándar.

35 **Prueba de degradación en cloro para el tejido – Xrel:** Para la resistencia del tejido a la degradación inducida por el cloro, se realizó una prueba que simula el entorno de una piscina. Se sometió a una malla de tejido a un ciclo de operaciones en un baño que contenía 3,5 ppm de cloro y 1,5 ppm de urea, a un pH de 7,6 y una temperatura de 25°C mientras estaba sumergido en la solución simulada de piscina. Las dimensiones del tejido eran 22 cm x 5 cm, con una línea de costura marcada a 1 cm por ambos extremos del eje mayor. Las dimensiones finales cosidas son una malla de 10 cm x 5 cm de ancho. Las mallas cosidas de muestra se montan en portamuestras con forma de barra y son sometidas a un ciclo de operaciones en la dirección a lo largo desde 0 al 40% de elongación. Se mide la fuerza del tejido cada 20 minutos en el transcurso de un total de 120 horas continuas. El tejido con el que se compara es un tejido tricotado por urdimbre que contiene un 21% de spandex de LYCRA®, que está en el estado de la técnica en términos de elevada durabilidad en un entorno simulado de piscina clorada (spandex de LYCRA® T275B de 54 den y 60 decitex, y nailon texturado 66 de 40 den y 44 decitex). El tejido de referencia es un tricotado por urdimbre (punto de cadeneta) teñido de negro fabricado de nailon 66 de 40 den (decitex) y spandex de LYCRA® T162C de 40 den (44 decitex). El contenido del tejido es del 83% de nailon y el 17% de spandex de LYCRA®. Xrel es la razón del número de horas para que el elemento objeto de la prueba alcance el 40% de su fuerza original (definiéndose el 100% como la fuerza del tejido en centinewtones después de que la prueba lleve en marcha 3 horas) dividido por el número de horas para que el tejido de referencia alcance el 40% de su fuerza original.

## 50 Ejemplo

La Tabla 1 que sigue presenta las condiciones de tricotado para los tejidos ejemplares de punto. Se usaron los tipos 162, 169 o 562 de spandex de LYCRA® para las tomas de spandex. Los denieres del spandex de LYCRA® fueron 70, 55, 40, 30, 20 y 15, o 78 dtex, 61 dtex, 44 dtex, 33 dtex, 22 dtex y 17 dtex, respectivamente. La longitud L del punto era una configuración de la máquina. La Tabla 2 que sigue resume resultados clave de las pruebas en tejidos acabados. La Tabla 3 resume datos sobre la degradación en cloro para el Ejemplo 38. Los valores de enrollamiento fueron aceptables para todas las condiciones de prueba y no se volverá a hablar de ellos en lo que sigue. Las tensiones de avance del spandex se enumeran en gramos. 1,00 gramo equivale a 0,98 centinewtones (cN).

**TABLA 1 – CONDICIÓN DE TRICOTADO**

Ejemplo	Tipo del spandex de LYCRA®	Decitex del spandex de LYCRA®	Tipo de hilo	Título de hilos	Longitud L del punto en mm	Factor de cobertura, Cf	Galga de la máquina, agujas/2,54 cm
1	T169	44	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,06	1,4	28
1A	T169	44	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,08	1,4	28
2	T169	22	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,08	1,4	28
3	T169	22	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,06	1,4	28
4	T169	22	Algodón	32 Ne (54 Nm)	2,3	1,87	28
5	T169	22	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,57	1,2	28
6	T169	22	Algodón	40 Ne (34 Nm)	3,06	1,25	28
7	T169	22	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,06	1,4	28
8	T169	33	Algodón	40 Ne (34 Nm)	2,75	1,4	28
9	T169	22	Algodón-poliéster	32 Ne (54 Nm)	3,06	1,4	28
10	T562	22	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,08	1,4	28
11	T169B	44	Algodón	32 Ne (54 Nm)		1,4	28
11A	T169B	44	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,1	1,4	28
12	T169B	33	Algodón	20 Ne (68 Nm)	4,0	1,4	28
13	T169B	33	Algodón	20 Ne (68 Nm)	4,0	1,4	28
14	T562B	78	Algodón	28 Ne (44 Nm)	3,4	1,4	28
15	T562B	78	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,1	1,4	28
16	T562B	78	Algodón	20 Ne (68 Nm)	3,9	1,4	28
17	T562B	44	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,1	1,4	28
18	T162C	22	Algodón	26 Ne (44 Nm)	3,0	1,6	28
19	T162C	22	Algodón	26 Ne (44 Nm)	3,0	1,6	28
20	T162C	78	Algodón	20 Ne (68 Nm)	4,5	1,2	28
21	T162C	22	Hilado de poliéster	40 Ne (34 Nm)	2,9	1,3	28
22	T169B	22	Nailon texturado	156 dtex	3,1	1,3	28
23	T169B	22	Nailon texturado	158 dtex	3,1	1,3	28
24	T562B	22	Nailon texturado	156 dtex	3,1	1,3	28
25	T562B	22	Nailon texturado	156 dtex	3,1	1,3	28
26	T162C	61	Polipropileno	116 dtex	2,9	1,14	28
27	T162C	61	Polipropileno	116 dtex	2,9	1,14	24
28	T169B	22	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,06	1,4	28
29	T169B	22	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,08	1,4	28
30	T582B	22	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,08	1,4	28
31	T562B	22	Algodón	26 Ne (44 Nm)	3,43	1,4	28



## ES 2 367 711 T3

Ejemplo	Tipo del spandex de LYCRA®	Decitex del spandex de LYCRA®	Tipo de hilo	Título de hilos	Longitud L del punto en mm	Factor de cobertura, Cf	Galga de la máquina, agujas/2,54 cm
32	T169B	22	Algodón	32 Ne (54 Nm)	3,55	1,2	28
33	T165C	17	Polipropileno	55 dtex	2,25	1,05	28
34	T165C	17	Polipropileno	55 dtex	2,25	1,05	28
35	T169B	33	Polipropileno	55 dtex	2,25	1,05	28
36	T169B	33	Polipropileno	110 dtex	2,91	1,14	24
37	T169B	33	Polipropileno	110 dtex	2,25	1,14	24
38	T162B	44	Polipropileno	110 dtex	2,91	1,14	24
39	T162C	78	Polipropileno	165 dtex	4,17	1,2	24
40	T169B	22	Polipropileno/algodón	55 dtex, 40 Ne (68 Nm)	3,2	1,55	24
41	T169B	33	Polipropileno	55 dtex	2,25	1,05	28
42	T169B	33	Polipropileno	110 dtex	2,91	1,14	24
43	T169B	33	Polipropileno	110 dtex	2,91	1,14	24
44	T162B	44	Polipropileno	110 dtex	2,91	1,14	24
45	T162C	78	Polipropileno	165 dtex	4,17	1,2	24
46	T162B	44	Polipropileno	110 dtex	2,91	1,14	24
47	T162B	44	Polipropileno	110 dtex	2,91	1,14	24
48	T169B	33	Poliéster	185 dtex	2,92	1,4	24
49	T169B	33	Poliéster	165 dtex	2,92	1,4	24
50	T169B	33	Poliéster	165 dtex	2,92	1,4	24
51	T169B	33	Poliéster	165 dtex	2,92	1,4	24
52	T162C	44	Poliéster	165 dtex	2,92	1,4	24
53	T162C	44	Poliéster	165 dtex	2,92	1,4	24
54	T162C	44	Poliéster	165 dtex	2,92	1,4	24
55	T162C	44	Poliéster	165 dtex	2,92	1,4	24
56	T562B	33	Algodón (2 extremos)	30 y 20 Ne (51 y 34 Nm)	3,07	1,5	20
57	T562B	33	Algodón (2 extremos)	30 y 20 Ne (51 y 34 Nm)	3,07	1,5	20
58	T5628	22	Algodón (2 extremos)	30 y 20 Ne (51 y 34 Nm)	3,07	1,5	20
59	T562B	22	Algodón (2 extremos)	30 y 20 Ne (51 y 34 Nm)	3,07	1,5	20

**TABLA 2 – RESULTADOS**

Ejemplo	Estiraje del spandex LYCRA®	Peso base, g/m <sup>2</sup>	% alargamiento de la longitud máxima	Contenido en spandex de LYCRA®, % en peso	% encogimiento, urdimbre por trama	Rizo de cara, fracción de 360°
1	2,7	306	169	8	7,4 × 5,7	¼
1A	2,7	204	115	8	5,1 × 0,8	¼
2	2	218	105	6	3,3 × 4,2	¼

## ES 2 367 711 T3

Ejemplo	Estiraje del spandex LYCRA®	Peso base, g/m <sup>2</sup>	% alargamiento de la longitud máxima	Contenido en spandex de LYCRA®, % en peso	% encogimiento, urdimbre por trama	Rizo de cara, fracción de 360°
3	1,8	206	88	6	2,6 x 4,2	¼
4	1,9	229	65	6	2,9 x 3,8	¼
5	2,2	204	114	5	16,1 x 0,7	¼
6	2	178	98	7	12,4 x 2,7	¼
7	1,9	208	104	6	4,0 x 4,3	¼
8	1,7	178	89	12	5,6 x 4,4	¾
9	2	229	112	6	2,4 x 1,3	¼
10	1,9	207	96	6	3,3 x 3,7	¼
11	2,7	306	169	8	-7 x -6	¼
11A	2,7	204	115	8	-5 x -1	¼
12	2,2	266	83	5	-9 x 0	¾
13	1,8	244	75	6	-6 x -2	¾
14	2,0	300	89	14	-3 x -2	¾
15	1,8	262	90	19	-1 x -2	½
16	1,7	292	74	13	-3 x -3	¾
17	1,8	247	107	12	-2 x -3	½
18	2,1	239	62	4	-3 x -2	½
19	2,5	249	82	4	-5 x -4	¼
20	1,96	215	124	6	-7 x 3	¾
21	1,9	247	87	7	-2 x 0	¼
22	2,0	254	97	7	-2 x 0	¼
23	2,0	242	97	7	-3 x -2	¼
24	2,0	248	104	7	-3 x -2	0
25	2,0	260	103	7	-2 x 0	¼
26	2,5	302	173	18	0 x -5	½
27	2,0	268	160	27	0 x -2	¾
28	2,0	177	67	6	-8 x -4	1,0
29	2,0	184	78	6	-4 x -1	¾
30	1,8	195	87	6	-4 x -3	¾
31	2,0	229	76	4	-12 x 2	¾
32	2,0	215	124	6	-7 x 2	¾
33	2,0	169	140	14	-1 x -1	¾
34	2,5	213	198	11	-1 x -1	¼
35	2,0	207	145	25	-1 x 0	½

Ejemplo	Estiraje del spandex LYCRA®	Peso base, g/m <sup>2</sup>	% alargamiento de la longitud máxima	Contenido en spandex de LYCRA®, % en peso	% encogimiento, urdimbre por trama	Rizo de cara, fracción de 360°
36	2,3	250	202	12	0 x -2	¾
37	2,0	220	86	13	0 x -1	¼
38	2,0	252	189	17	-1 x -1	¾
39	2,5	343	142	16	0 x -1	¾
40	2,0	245	94	6	-2 x -3	¾
41	2,5	235	208	20	-1 x 0	½
42	2,0	221	169	13	-2 x -3	¾
43	2,5	274	239	10	-1 x -1	½
44	2,5	286	235	14	0 x -1	¾
45	2,0	320	108	19	0 x -1	½
46	2,0	248	159	18	-3 x 0	½
47	2,0	251	150	18	-2 x -2	½
48	2,5	298	104	7	-1 x -1	0
49	2,5	297	101	7	-2 x -1	0
50	2,5	300	103	7	-1 x -1	0
51	2,5	298	100	7	-2 x -1	0
52	2,5	306	106	9	0 x 0	0
53	2,5	305	104	9	0 x -1	0
54	2,5	305	105	9	0 x -1	0
55	2,5	309	104	9	0 x -1	0
56	1,9	272	59	3,5	-13 x -6	0
57	1,9	284	65	3,5	-7 x -6	0
58	1,9	243	48	5	-15 x -5	0
59	1,9	261	60	5	-7 x -6	0

**TABLA 3 – Prueba en piscina**

ELEMENTO	Xrel, horas
Tejido de referencia	6,84
Ejemplo 38	> 7,06

**Ejemplos 1-10**

**EJEMPLO 1:** La tensión de avance del spandex de 40 denieres fue de 5 gramos (4,9 cN), que está en el intervalo de 4 a 6 cN recomendado en la técnica anterior. Debido a las fuerzas de compresión del spandex, el peso base del tejido tal como sale tricotado era elevado (266 g/m<sup>2</sup>), y aún mayor en el tejido acabado (306 g/m<sup>2</sup>). El encogimiento también superó el 7% en la dirección de la longitud.

**EJEMPLO 1A:** El tejido de punto del Ejemplo 1 fue estirado y termofijado a 190°C durante 60 segundos. Las propiedades de peso y elongación tal como sale tricotada fueron iguales que las del Ejemplo 1, pero la termofijación redujo el tejido acabado a 204 g/m<sup>2</sup> y a una elongación del 115%. El estiraje y el contenido del spandex no pudieron

ser medidos por medio de los procedimientos analíticos presentados más arriba, ya que el tejido termofijado no pudo ser destricotado por causa del autohilvanado del spandex ralo debido a la etapa de termofijación. Sin embargo, el contenido de spandex fue igual que el del Ejemplo 1.

5 **EJEMPLO 2:** Los parámetros se fijaron en los valores típicos. El título del algodón fue de 54 Nm, el factor de cobertura fue 1,4, el denier del spandex fue 20, y el estiraje del spandex fue de 2,0. El spandex era spandex de LYCRA® de tipo 169. El tejido de punto no fue termofijado.

**EJEMPLO 3:** La tensión de avance del spandex de 20 denieres disminuyó hasta 0,8 gramos (0.78 cN). Para la tricotosa Pai Lung y el recorrido del hilo de spandex, este era un valor mínimo para la tensión de avance para mantener la continuidad de salida de la bobina de suministro. El tejido de punto no fue termofijado.

10 **EJEMPLO 4:** Se redujo a 2,3 mm la longitud del punto para que el factor de cobertura fuera 1,87, cerca del límite superior de la invención. El tejido de punto no fue termofijado.

15 **EJEMPLO 5:** Se aumentó a 3,57 mm la longitud del punto para reducir el factor de cobertura a un valor de 1,2. Este valor está por debajo de los límites de la invención (límite inferior: 1,3). El tejido de punto no fue termofijado. El estiraje del spandex estaba ligeramente por encima de 2,2, probablemente debido a las interacciones del estiraje del spandex por la fricción de las agujas de tricotar en longitudes mayores de punto.

**EJEMPLO 6:** Para este ejemplo, se incrementó el título de los hilos hilados de algodón de 54 a 68 Nm. La longitud del punto se mantuvo en 3,06 mm, de modo que el factor de cobertura se redujo a 1,25 por este cambio en el título de los hilos hilados. El tejido de punto no fue termofijado.

20 **EJEMPLO 7:** Para tricotar el tejido de este ejemplo se usó una tricotosa modelo PL-XS3B/C, con una galga de 24 agujas por pulgada circunferencial. Todas las variables del tricotado y del diseño del tejido estaban dentro de la invención. El tejido de punto no fue termofijado.

**EJEMPLO 8:** Se aumentó el denier del spandex a 30 denieres, y el título del algodón aumentó hasta 68 Nm (denier reducido), para que el % de contenido de spandex en el tejido aumentase hasta 12,1%. Se redujo la longitud del punto para mantener el factor de cobertura en 1,4. El tejido de punto no fue termofijado.

25 **EJEMPLO 9:** Se vanisaron dos hilos bastos, junto con el spandex, en los puntos del tricotado. El primer hilo basto era algodón hilado con un título de 60 Ne (101,6 Nm). El segundo hilo basto era hilo de poliéster de filamentos continuos de 83 dtex y 34 filamentos. Estos se vanisaron conjuntamente con spandex de 22 dtex (20 denieres). El título del hilo basto combinado fue de 55 Nm. El tejido de punto no fue termofijado.

30 **EJEMPLO 10:** Los parámetros de tratamiento fueron los mismos que los del Ejemplo 2, salvo en que para el suministro de spandex se usó un tipo diferente de hilo de spandex: spandex de LYCZA® de tipo 562 ("de fijación fácil"). El tejido de punto no fue termofijado

#### Ejemplos 11-27

**EJEMPLO 11:** La tensión de avance del spandex de 44 decitex fue de 5 gramos (4,9 cN), que está en el intervalo de 4 a 6 cN recomendado en la técnica anterior.

35 **EJEMPLO 11A:** El tejido de punto del Ejemplo 11 fue estirado y termofijado a 190°C durante 60 segundos. Las propiedades de peso y elongación tal como sale tricotada fueron iguales que las del Ejemplo 11, pero la termofijación redujo el tejido acabado a 204 g/m<sup>2</sup> y a una elongación del 115%. El contenido del spandex fue igual que el del Ejemplo 11.

40 **EJEMPLO 12:** Se tricotó spandex T169B de 33 dtex con hilo basto de algodón de 20 Ne (34 Nm) con un estiraje de 2,2x.

**EJEMPLO 13:** Se tricotó spandex T169B de 33 dtex con hilo basto de algodón de 20 Ne (34 Nm) con un estiraje de 1,8x.

**EJEMPLO 14:** Se tricotó spandex T562B de 78 dtex con hilo basto de algodón de 26 Ne (54 Nm) con un estiraje de 2,0x.

45 **EJEMPLO 15:** Se tricotó spandex T562B de 78 dtex con hilo basto de algodón de 32 Ne (44 Nm) con un estiraje de 1,8x. El contenido en spandex de este tejido fue del 19%.

**EJEMPLO 16:** Se tricotó spandex T562B de 78 dtex con hilo basto de algodón de 20 Ne (34 Nm) con un estiraje de 1,7x.

50 **EJEMPLO 17:** Se tricotó spandex T562B de 44 dtex con hilo basto de algodón de 20 Ne (34 Nm) con un estiraje de 1,8x.

**EJEMPLO 18:** Se tricotó spandex T162C de 22 dtex con hilo basto de algodón de 26 Ne (54 Nm) con un estiraje de 2,1x. El contenido en spandex de este tejido fue del 4,0%.

**EJEMPLO 19:** Se tricotó spandex T162C de 22 dtex con hilo basto de algodón de 26 Ne (54 Nm) con un estiraje de 2,5x. El contenido en spandex de este tejido fue del 4,0%.

5 **EJEMPLO 20:** Se tricotó spandex T162C de 78 dtex con hilo basto de algodón de 20 Ne (34 Nm) con un estiraje de 2,0x. El contenido en spandex de este tejido fue del 6,0%.

**EJEMPLO 21:** Se tricotó spandex T162C de 22 dtex con hilo basto de poliéster hilado de 40 Ne (68 Nm) con un estiraje de 1,9x.

10 **EJEMPLO 22:** Se tricotó spandex T169B de 22 dtex con hilo basto de nailon texturado de 156 decitex con un estiraje de 2,0x. Este tejido se acabó como un tubo según el recorrido **61b** de tratamiento de la FIG. 5.

**EJEMPLO 23:** Se tricotó spandex T169B de 22 dtex con hilo basto de nailon texturado de 156 decitex con un estiraje de 2,0x. Este tejido se acabó abierto a lo ancho según el recorrido **61a** de tratamiento de la FIG. 5.

**EJEMPLO 24:** Se tricotó spandex T562B de 22 dtex con hilo basto de nailon texturado de 156 decitex con un estiraje de 2,0x. Este tejido se acabó como un tubo según el recorrido **61b** de tratamiento de la FIG. 5.

15 **EJEMPLO 25:** Se tricotó spandex T562B de 22 dtex con hilo basto de nailon texturado de 156 decitex con un estiraje de 2,0x. Este tejido se acabó abierto a lo ancho según el recorrido **61a** de tratamiento de la FIG. 5.

**EJEMPLO 26:** Se tricotó spandex T162C de 61 dtex con hilo basto de polipropileno texturado de 116 decitex con un estiraje de 2,0x. El contenido en spandex de este tejido fue del 18%. Este tejido se acabó abierto a lo ancho según el recorrido **61a** de tratamiento de la FIG. 5.

20 **EJEMPLO 27:** Se tricotó spandex T162C de 61 dtex con hilo basto de polipropileno texturado de 116 decitex con un estiraje de 2,0x. El contenido en spandex de este tejido fue del 27%. Este tejido se acabó abierto a lo ancho según el recorrido **61a** de tratamiento de la FIG. 5.

#### **Ejemplos 28-32**

25 **EJEMPLO 28:** Se tricotó spandex T169B de 22 dtex con hilo basto de algodón de 32 Ne (54 Nm) con un estiraje de 2,0x.

**EJEMPLO 29:** Se tricotó spandex T162C de 22 dtex con hilo basto de algodón de 32 Ne (54 Nm) con un estiraje de 2,0x.

**EJEMPLO 30:** Se tricotó spandex T562B de 22 dtex con hilo basto de algodón de 32 Ne (54 Nm) con un estiraje de 1,8x.

30 **EJEMPLO 31:** Se tricotó spandex T562B de 22 dtex con hilo basto de algodón de 26 Ne (44 Nm) con un estiraje de 2,0x.

**EJEMPLO 32:** Se tricotó spandex T189B de 22 dtex con hilo basto de algodón de 32 Ne (54 Nm) con un estiraje de 2,0x.

#### **Ejemplos 33-45**

35 **EJEMPLO 33:** El hilo basto de este ejemplo fue polipropileno texturado (50 denier, 55 decitex, 0,69 denier/filamento). El spandex fue spandex T165C de LYCRA® (15 denier, 17 decitex) estirado a 2,0x. El tejido fue teñido y acabado según **61a**, FIG. 5.

**EJEMPLO 34:** El hilo basto y el spandex en este fueron los mismos que los del Ejemplo 37, pero el spandex fue estirado a 2,0x. El tejido fue teñido y acabado según **61a**, FIG 5.

40 **EJEMPLO 35:** El hilo basto de este ejemplo fue polipropileno texturado (50 denier, 55 decitex, 0,69 denier/filamento). El spandex fue spandex T169B de LYCRA® (30 denier, 33 decitex) estirado a 2,0x. El contenido en spandex de LYCRA® en el tejido del Ejemplo 35 fue del 25%. El tejido fue teñido y acabado según **61a**, FIG 5.

45 **EJEMPLO 36:** El hilo basto de este ejemplo fue polipropileno texturado (100 denier, 110 decitex, 1,39 denier/filamento). El spandex fue spandex T169B de LYCRA® (30 denier, 33 decitex) estirado a 2,3x. La galga de la máquina para este ejemplo fue de 24 gg, máquina (2) dada en la especificación de más arriba. El tejido fue teñido y acabado según **61a**, FIG 5.

**EJEMPLO 37:** El hilo basto de este ejemplo fue polipropileno texturado (100 denier, 110 decitex, 2,08 denier/filamento). El spandex fue spandex T169B de LYCRA® (30 denier, 33 decitex) estirado a 2,0x. La galga de la

máquina para este ejemplo fue de 24 gg, máquina (2) dada en la especificación de más arriba. El tejido fue teñido y acabado según **61a**, FIG 5.

**EJEMPLO 38:** El hilo basto de este ejemplo fue polipropileno texturado (100 denier, 110 decitex, 2,08 denier/filamento). El spandex fue spandex T162B de LYCRA® (40 denier, 44 decitex) estirado a 2,0x. El tejido fue teñido y acabado según **61a**, FIG 5. La Xrel, que es una medición de la resistencia a la degradación por cloro, es superior al tejido de comparación del estado de la técnica, Tabla 3.

**EJEMPLO 39:** El hilo basto de este ejemplo fue polipropileno texturado (150 denier, 165 decitex, 4,17 denier/filamento). El spandex fue spandex T162C de LYCRA® (70 denier, 78 decitex) estirado a 2,5x. La galga de la máquina para este ejemplo fue de 24 gg, máquina (2) dada en la especificación de más arriba. El tejido fue teñido y acabado según **61a**, FIG 5.

**EJEMPLO 40:** En este ejemplo se vanisaron dos hilos bastos con un hilo elástico de spandex usando una toma de spandex como la de la FIG. 2, que tiene un orificio adicional en XX. El hilo basto de este ejemplo fue una mezcla al 50/50 de polipropileno texturado (50 denier, 55 decitex, 0,69 denier/filamento) y algodón hilado en anillo (40/1 Ne (66/1 Nm), 130 denier, 143 decitex). El spandex fue spandex T169B de LYCRA® (20 denier, 22 decitex) estirado a 2,0x. La galga de la máquina para este ejemplo fue de 24 gg, máquina (2) dada en la especificación de más arriba. El tejido fue teñido y acabado según **61a**, FIG 5.

**EJEMPLO 41:** El hilo basto de este ejemplo fue polipropileno texturado (50 denier, 55 decitex, 0,7 denier/filamento). El spandex fue spandex T169B de LYCRA® (30 denier, 33 decitex) estirado a 2,5x. La galga de la máquina para este ejemplo fue de 28 gg, máquina (1) dada en la especificación de más arriba. El tejido fue acabado según **61a**, FIG 5.

**EJEMPLO 42:** El hilo basto de este ejemplo fue polipropileno texturado (100 denier, 110 decitex, 1,4 denier/filamento). El spandex fue spandex T169B de LYCRA® (30 denier, 33 decitex) estirado a 2,0x. La galga de la máquina para este ejemplo fue de 24 gg, máquina (2) dada en la especificación de más arriba. El tejido fue acabado según **61a**, FIG 5.

**EJEMPLO 43:** El hilo basto de este ejemplo fue polipropileno texturado (100 denier, 110 decitex, 1,4 denier/filamento). El spandex fue spandex T169B de LYCRA® (30 denier, 33 decitex) estirado a 2,5x. La galga de la máquina para este ejemplo fue de 24 gg, máquina (2) dada en la especificación de más arriba. El tejido fue acabado según **61a**, FIG 5.

**EJEMPLO 44** - El hilo basto de este ejemplo fue polipropileno texturado (100 denier, 110 decitex, 1,4 denier/filamento). El spandex fue spandex T162B de LYCRA® (40 denier, 44 decitex) estirado a 2,5x. La galga de la máquina para este ejemplo fue de 24 gg, máquina (2) dada en la especificación de más arriba. El tejido fue acabado según **61a**, FIG 5.

**EJEMPLO 45:** El hilo basto de este ejemplo fue polipropileno texturado (150 denier, 165 decitex, 4,2 denier/filamento). El spandex fue spandex T162C de LYCRA® (70 denier, 78 decitex) estirado a 2,0x. La galga de la máquina para este ejemplo fue de 24 gg, máquina (2) dada en la especificación de más arriba. El tejido fue acabado según **61a**, FIG 5.

**EJEMPLO 46:** El hilo basto de este ejemplo fue polipropileno texturado (100 denier, 110 decitex, 1,4 denier/filamento). El spandex fue spandex T162B de LYCRA® (40 denier, 44 decitex) estirado a 2,0x. El tejido fue acabado según **61b**, FIG 5, pero no se compactó.

**EJEMPLO 47:** El hilo basto de este ejemplo fue polipropileno texturado (100 denier, 110 decitex, 1,4 denier/filamento). El spandex fue spandex T162B de LYCRA® (40 denier, 44 decitex) estirado a 2,0x. El tejido fue tricotado en una tricotosa Pai Lung modelo PL-XS3B/C con galga de 24 gg y abierto manualmente mediante corte para convertirlo en un tejido plano. El tejido cortada volvió a coserse para formar un tubo y fue descrudado según el recorrido **61a** en la FIG. 5. El tejido fue deshilvanado después del descrudado y secado en forma abierta a lo ancho en un marco de tender a 130°C durante 45 segundos.

**EJEMPLO 48:** El hilo basto de este ejemplo fue un polímero de tereftalato de polietileno (PET), al que se hará referencia en lo sucesivo como "poliéster 2GT". El spandex fue spandex T169B de LYCRA®, de 33 decitex, y estirado a 2,5x. El tejido fue teñido y acabado según el recorrido **61a** de tratamiento mostrado esquemáticamente en la FIG. 5. El tejido fue teñido en un tono azul.

**EJEMPLO 49** - El hilo basto de este ejemplo fue poliéster 2GT. El spandex fue spandex T169B de LYCRA®, de 33 decitex, y estirado a 2,5x. El tejido fue teñido y acabado según el recorrido **61a** de tratamiento mostrado esquemáticamente en la FIG. 5. El tejido fue teñido en un tono negro.

**EJEMPLO 50:** El hilo basto de este ejemplo fue poliéster 2GT. El spandex fue spandex T169B de LYCRA®, de 33 decitex, y estirado a 2,5x. El tejido fue teñido y acabado según el recorrido **61a** de tratamiento mostrado esquemáticamente en la FIG. 5. El tejido fue teñido en un tono rojo.

**EJEMPLO 51:** El hilo basto de este ejemplo fue poliéster 2GT. El spandex fue spandex T169B de LYCRA®, de 33 decitex, y estirado a 2,5x. El tejido fue teñido y acabado según el recorrido **61a** de tratamiento mostrado esquemáticamente en la FIG. 5. El tejido fue teñido en un tono morado.

5 **EJEMPLO 52** - El hilo basto de este ejemplo fue poliéster 2GT. El spandex fue spandex T162C de LYCRA®, de 44 decitex, y estirado a 2,5x. El tejido fue teñido y acabado según el recorrido **61a** de tratamiento mostrado esquemáticamente en la FIG. 5. El tejido fue teñido en un tono azul.

**EJEMPLO 53:** El hilo basto de este ejemplo fue poliéster 2GT. El spandex fue spandex T162C de LYCRA®, de 44 decitex, y estirado a 2,5x. El tejido fue teñido y acabado según el recorrido **61a** de tratamiento mostrado esquemáticamente en la FIG. 5. El tejido fue teñido en un tono negro.

10 **EJEMPLO 54:** El hilo basto de este ejemplo fue poliéster 2GT. El spandex fue spandex T162C de LYCRA®, de 44 decitex, y estirado a 2,5x. El tejido fue teñido y acabado según el recorrido **61a** de tratamiento mostrado esquemáticamente en la FIG. 5. El tejido fue teñido en un tono rojo.

15 **EJEMPLO 55** - El hilo basto de este ejemplo fue poliéster 2GT. El spandex fue spandex T162C de LYCRA®, de 44 decitex, y estirado a 2,5x. El tejido fue teñido y acabado según el recorrido **61a** de tratamiento mostrado esquemáticamente en la FIG. 5. El tejido fue teñido en un tono morado.

#### **Ejemplos 56-59**

20 **EJEMPLO 56:** En este ejemplo se tricotó un tejido de rizo de dos extremos usando hilo de 100% algodón de 30/1 Ne (51/1 Nm) para las tomas del tejido de punto de una fontura e hilos de 100% algodón de 20/1 (34/1 Nm) para las mallas. Las tomas del tejido de punto de una fontura fueron vanisadas con spandex T562B de LYCRA® de 33 dtex con un estiraje de 1,9x. Los tejidos fueron tratados en mojado y cardados para dar un tejido con acabado de felpa por una cara según el recorrido **81b** de la FIG. 6.

25 **EJEMPLO 57:** En este ejemplo se tricotó un tejido de rizo de dos extremos usando hilo de 100% algodón de 30/1 Ne (51/1 Nm) para las tomas del tejido de punto de una fontura e hilos de 100% algodón de 20/1 (34/1 Nm) para las mallas. Las tomas del tejido de punto de una fontura fueron vanisadas con spandex T562B de LYCRA® de 33 dtex con un estiraje de 1,9x. Los tejidos fueron tratados en mojado y acabados para dar un tejido con acabado de rizo según el recorrido **81b** de la FIG. 6.

30 **EJEMPLO 58:** En este ejemplo se tricotó un tejido de rizo de dos extremos usando hilo de 100% algodón de 30/1 Ne (51/1 Nm) para las tomas del tejido de punto de una fontura e hilos de 100% algodón de 20/1 (34/1 Nm) para las mallas. Las tomas del tejido de punto de una fontura fueron vanisadas con spandex T562B de LYCRA® de 22 dtex con un estiraje de 1,9x. Los tejidos fueron tratados en mojado y cardados para dar un tejido con acabado de felpa por una cara según el recorrido **81b** de la FIG. 6.

35 **EJEMPLO 59:** En este ejemplo se tricotó un tejido de rizo de dos extremos usando hilo de 100% algodón de 30/1 Ne (51/1 Nm) para las tomas del tejido de punto de una fontura e hilos de 100% algodón de 20/1 (34/1 Nm) para las mallas. Las tomas del tejido de punto de una fontura fueron vanisadas con spandex T562B de LYCRA® de 22 dtex con un estiraje de 1,9x. Los tejidos fueron tratados en mojado y acabados para dar un tejido con acabado de rizo según el recorrido **81b** de la FIG. 6.

40 Así, debería ser evidente que se ha proporcionado, según la presente invención, un tejido elástico tricotado circular que tiene un material elastomérico ralo vanisado con hilos hilados y/o hilos bastos de filamentos continuos, así como procedimientos de producción del mismo que no requieren una etapa de termofijación en seco, que satisface plenamente los objetivos y las ventajas presentados más arriba. Aunque la invención ha sido descrita en conjunción con realizaciones específicas de la misma, es obvio que muchas alternativas, modificaciones y variaciones resultarán evidencias para los expertos en la técnica. En consecuencia, se pretende abarcar todas las alternativas, las modificaciones y las variaciones de ese tipo dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la fabricación de un tejido elástico tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa, comprendiendo el procedimiento las etapas caracterizadoras de:
- 5 proporcionar un material elastomérico (12), en el que el material elástico es un hilo de spandex de al menos 44 dtex;
- proporcionar al menos un hilo basto (14) seleccionado del grupo que consiste en hilos hilados, hilos de filamentos continuos y combinaciones de los mismos;
- vanisar el material elastomérico (12) con el al menos un hilo basto (14); y
- 10 tricotar circularmente el material elastomérico vanisado (12) y al menos un hilo basto (14) en cada hilera de tricotado para formar un tejido elástico tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa, en el que el avance del material elastomérico (12) está controlado de tal manera que el material elastomérico (12) no se estire hasta más de aproximadamente 2,5x su longitud original cuando se tricote para formar el tejido elástico tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el tejido elástico tricotado circular es uno de al menos tejido de rizo o felpa, en el que la etapa de proporcionar al menos un hilo basto comprende proporcionar al menos dos hilos bastos (14) seleccionados del grupo que consiste en hilos hilados, hilos de filamentos continuos y combinaciones de los mismos;
- en el que el material elastomérico (12) está vanisado con los al menos dos hilos bastos (14); y
- 20 en el que la etapa de tricotado circular del material elastomérico vanisado (12) y al menos un hilo basto (14) comprende el tricotado circular del material elastomérico vanisado (12) y al menos dos hilos bastos (14) para formar un tricotado circular en el que el material elastomérico (12) es tricotado cada dos hileras, y en el que el avance del material elastomérico (12) está controlado de tal manera que el material elastomérico (12) no se estire hasta más de aproximadamente 2,5x su longitud original cuando se tricota para formar el tejido elástico tricotado circular de al menos tejido de rizo o felpa.
- 25 3. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 en el que, en la etapa de proporcionar un material elastomérico (12), el material elastomérico (12) se define, además, como hilo (12) de spandex ralo entre 44 y aproximadamente 156 dtex.
- 30 4. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que, en la etapa de proporcionar al menos un hilo basto (14), el al menos un hilo basto (14) se define, además, como un hilo basto (14) que tiene un título de hilos (Ne) entre aproximadamente 10 y aproximadamente 85 (17 a 144 Nm).
5. El procedimiento de la reivindicación 2 en el que, en la etapa de proporcionar al menos dos hilos bastos (14), cada uno de los al menos dos hilos bastos (14) se define, además, como un hilo basto (14) que tiene un título de hilos (Ne) entre aproximadamente 10 y aproximadamente 85 (17 a 144 Nm).
- 35 6. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 en el que, en la etapa de tricotado circular, el tejido elástico tricotado circular tiene un factor de cobertura entre aproximadamente 1,05 y aproximadamente 1,9.
7. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 que, además, comprende la etapa de exponer el tejido elástico tricotado circular a al menos una etapa adicional de tratamiento en el que tal etapa de tratamiento se produce a una temperatura por debajo de una temperatura requerida para termofijar el material elastomérico (12).
- 40 8. El procedimiento de la reivindicación 7 en el que el tejido elástico tricotado circular es expuesto a una temperatura por debajo de aproximadamente 160°C durante la al menos una etapa adicional de tratamiento.
9. El procedimiento de la reivindicación 7 en el que la al menos una etapa adicional de tratamiento se selecciona del grupo que consiste en la limpieza, el blanqueo, la tinción, el secado, la compactación y cualquier combinación de los mismos.
- 45 10. El procedimiento de la reivindicación 9 en el que la al menos una etapa adicional de tratamiento se selecciona del grupo que consiste en el secado, la compactación y combinaciones de los mismos y en el que el tejido elástico tricotado circular es sometido a una sobrealimentación en su longitud durante la al menos una etapa adicional de tratamiento.



11. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 en el que el tejido elástico tricotado circular tiene un contenido elastomérico entre aproximadamente un 3,5% y aproximadamente un 30% en peso en base al peso total del tejido por metro cuadrado.
- 5 12. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 en el que al menos un hilo basto (14) se selecciona del grupo que consiste en un filamento sintético, un hilo hilado cortado de fibras naturales, fibras naturales mezcladas con fibras o hilos sintéticos, un hilo hilado cortado de algodón, algodón mezclado con fibras o hilos sintéticos, polipropileno, polietileno o poliéster hilados cortados mezclados con fibras o hilos de polipropileno, polietileno o poliéster y combinaciones de los mismos.
- 10 13. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 en el que al menos un hilo basto (14) se selecciona del grupo que consiste en algodón y una mezcla de algodón y el tejido elástico tricotado circular de tejido de punto de una fontura tiene un peso base entre aproximadamente 140 y aproximadamente 500 g/m<sup>2</sup>.
14. El procedimiento de la reivindicación 2 en el que, en la etapa de proporcionar al menos dos hilos bastos (14), los al menos dos hilos bastos (14) son iguales.
- 15 15. El procedimiento de la reivindicación 2 en el que, en la etapa de proporcionar al menos dos hilos bastos (14), los al menos dos hilos bastos (14) son diferentes.
16. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 en el que el tejido elástico tricotado circular tiene un alargamiento de al menos aproximadamente un 45% en la dirección de la urdimbre del mismo y un encogimiento de aproximadamente un 15% o menos después del lavado.
- 20 17. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el tejido elástico tricotado circular de tejido de punto de una fontura es producido en forma de tubo y sustancialmente no tiene ningún doblez lateral visible formado en el mismo.
18. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 en el que el tejido elástico tricotado circular tiene una resistencia a la degradación por cloro sustancialmente mayor que un tejido semejante que haya estado expuesto a la temperatura de termofijación del spandex ralo.
- 25 19. Un tejido elástico tricotado circular fabricado por el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1-18.
20. Una prenda de vestir fabricada del tejido elástico tricotado circular de tejido de punto de una fontura de la reivindicación 19.
21. Un tejido elástico tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa, **caracterizado por** comprender:
- 30 un hilo (12) de spandex ralo, en la que el hilo (12) de spandex ralo tiene entre aproximadamente 44 y aproximadamente 156 dtex y puede ser termofijado dentro de una eficiencia de termofijación de al menos aproximadamente un 85% a una temperatura de termofijación;
- al menos un hilo basto (14), en la que el al menos un hilo basto (14) tiene un título de hilos (Ne) entre aproximadamente 10 y aproximadamente 85 (17 a 144 Nm); en la cual
- 35 el hilo vanisado (12) de spandex ralo y al menos un hilo basto (14) en cada hilera de tricotado forman un tejido elástico tricotado circular de al menos uno entre tejido de punto de una fontura, tejido de rizo y felpa que tiene un factor de cobertura entre aproximadamente 1,05 y aproximadamente 1,9;
- el hilo (12) de spandex ralo en el tejido elástico tricotado circular no se estira hasta más de aproximadamente 2,5x su longitud original; y
- 40 el tejido elástico tricotado circular no ha estado expuesto a la temperatura de termofijación del hilo (12) de spandex ralo durante el tratamiento.
22. El tejido elástico tricotado circular de la reivindicación 21 en el que:
- el tejido elástico tricotado circular es una de al menos tejido de rizo o felpa que comprende:
- 45 el al menos un hilo basto comprende al menos dos hilos bastos (14) en la que cada uno de los al menos dos hilos bastos (14) tiene un título de hilos (Ne) entre aproximadamente 10 y aproximadamente 85 (17 a 144 Nm); y
- en la que el hilo (12) de spandex ralo es tricotado cada dos hileras con los al menos dos hilos bastos.
23. El tejido de cualquiera de las reivindicaciones 21 y 22 en el que el hilo (12) de spandex ralo está presente en el tejido elástico tricotado circular en una cantidad entre aproximadamente un 3,5% y aproximadamente un 30%

en peso en base al peso total del tejido por metro cuadrado, y el tejido elástico tricotado circular tiene un factor de cobertura de aproximadamente 1,4.

- 5      **24.** El tejido de cualquiera de las reivindicaciones 21 y 22 en el que el tejido ha sido tratado con al menos una etapa seleccionada del grupo que consiste en el secado, la compactación y combinaciones de los mismos y en la que el tejido elástico tricotado circular ha sido sometido a una sobrealimentación en su longitud durante la al menos una etapa de tratamiento.
- 25.** El tejido de cualquiera de las reivindicaciones 21 y 22 en el que el tejido ha sido tratado con al menos una etapa adicional de tratamiento en la que tal etapa de tratamiento se da a una temperatura por debajo de aproximadamente 160°C.
- 10     **26.** El tejido de cualquiera de las reivindicaciones 21 y 22 en el que la al menos una etapa adicional de tratamiento se selecciona del grupo que consiste en la limpieza, el blanqueo, la tinción, el secado, la compactación y cualquier combinación de los mismos.
- 27.** El tejido de la reivindicación 21 en el que el tejido elástico tricotado circular de tejido de punto de una fontura es producido en forma de tubo y sustancialmente no tiene ningún doblez lateral visible formado en el mismo.
- 15     **28.** El tejido de cualquiera de las reivindicaciones 21 y 22 en el que el tejido elástico tricotado circular tiene una resistencia a la degradación por cloro sustancialmente mayor que un tejido semejante que haya estado expuesto a la temperatura de termofijación del spandex ralo.
- 29.** El tejido de la reivindicación 22 en el que los al menos dos hilos bastos (14) son iguales.
- 30.** El tejido de la reivindicación 22 en el que los al menos dos hilos bastos (14) son diferentes.
- 20     **31.** El tejido de cualquiera de las reivindicaciones 21 y 22 en el que al menos un hilo basto (14) es algodón o una mezcla de algodón y el tejido elástico tricotado circular tiene un peso base entre aproximadamente 140 y aproximadamente 500 g/m<sup>2</sup>.
- 32.** El tejido de cualquiera de las reivindicaciones 21 y 22 en el que el tejido elástico tricotado circular tiene un alargamiento de al menos aproximadamente un 45% en la dirección de la urdimbre del mismo y un encogimiento de aproximadamente un 15% o menos después del lavado.
- 25     **33.** El tejido de la reivindicación 21 en el que el tejido elástico tricotado circular de tejido de punto de una fontura es producido en forma de tubo y sustancialmente no tiene ningún doblez lateral visible formado en el mismo.
- 34.** El tejido de cualquiera de las reivindicaciones 21 y 22 en el que el tejido elástico tricotado circular tiene una resistencia a la degradación por cloro sustancialmente mayor que un tejido semejante que haya estado expuesto a la temperatura de termofijación del spandex ralo.
- 30     **35.** Una prenda de vestir fabricada del tejido elástico tricotado circular de cualquiera de las reivindicaciones 21-34.

Fig. 1

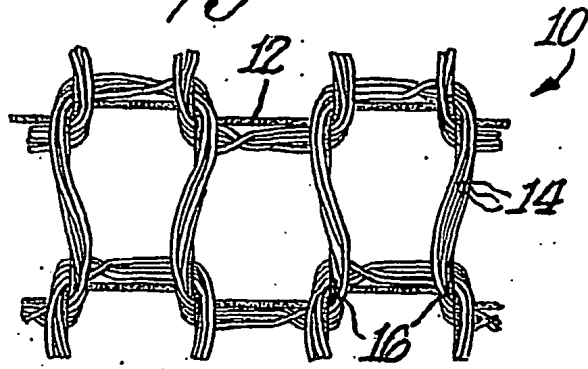
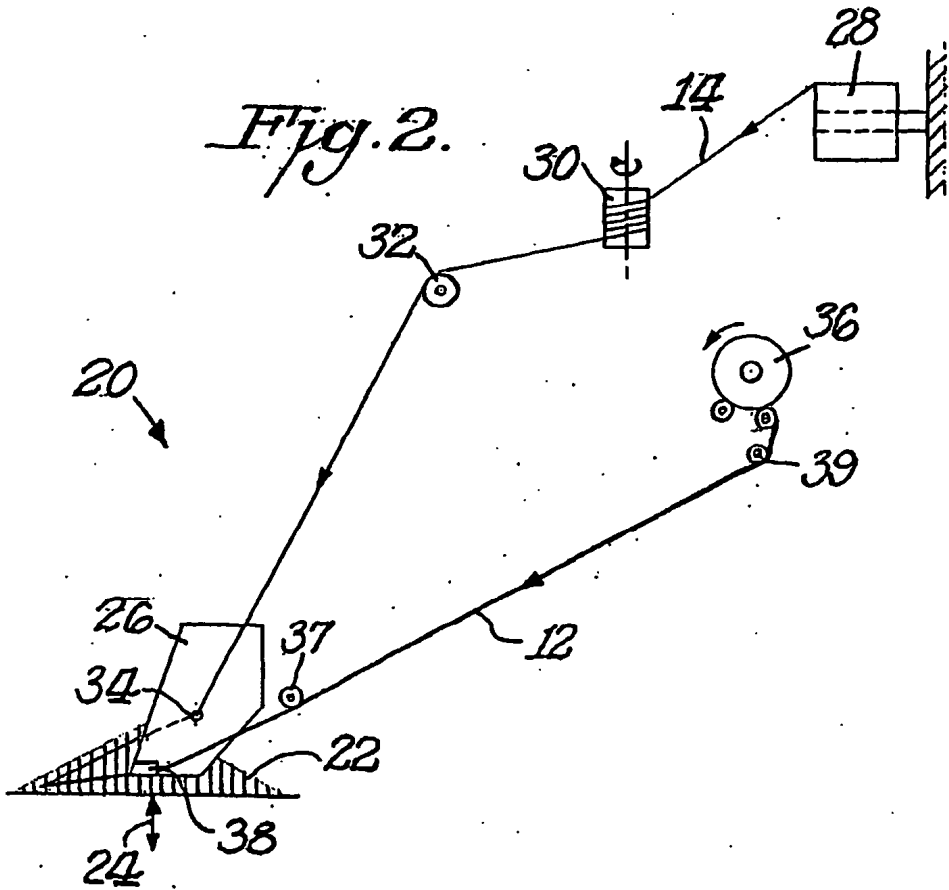
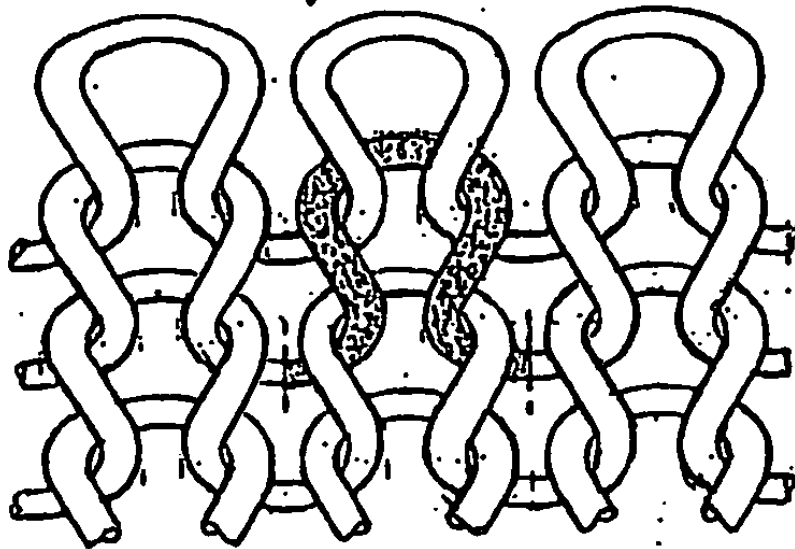


Fig. 2



*Fig. 3.*



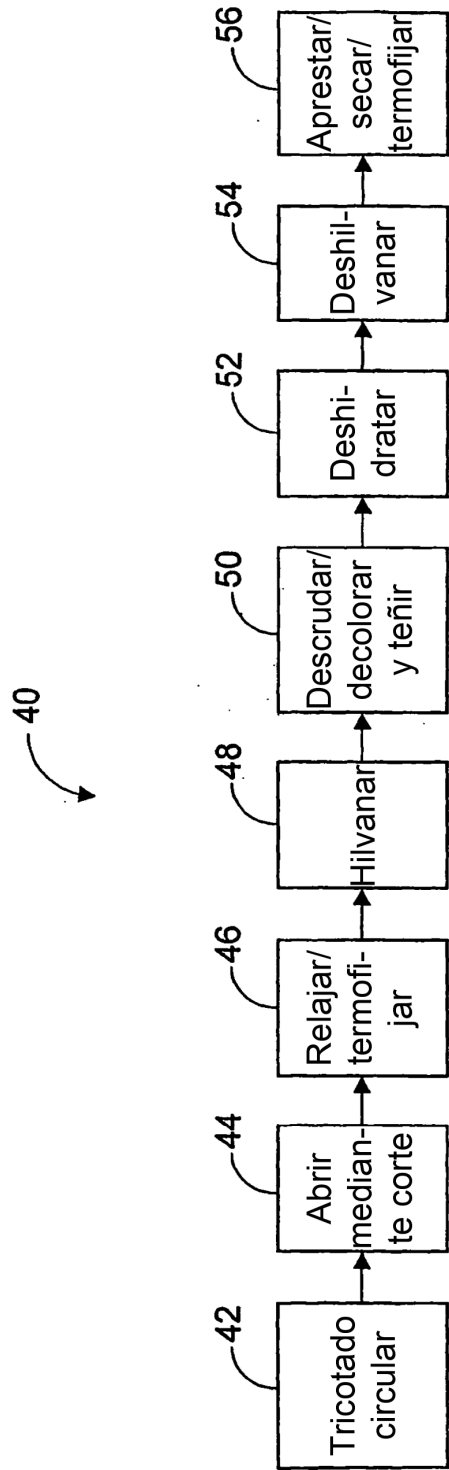


Figura 4

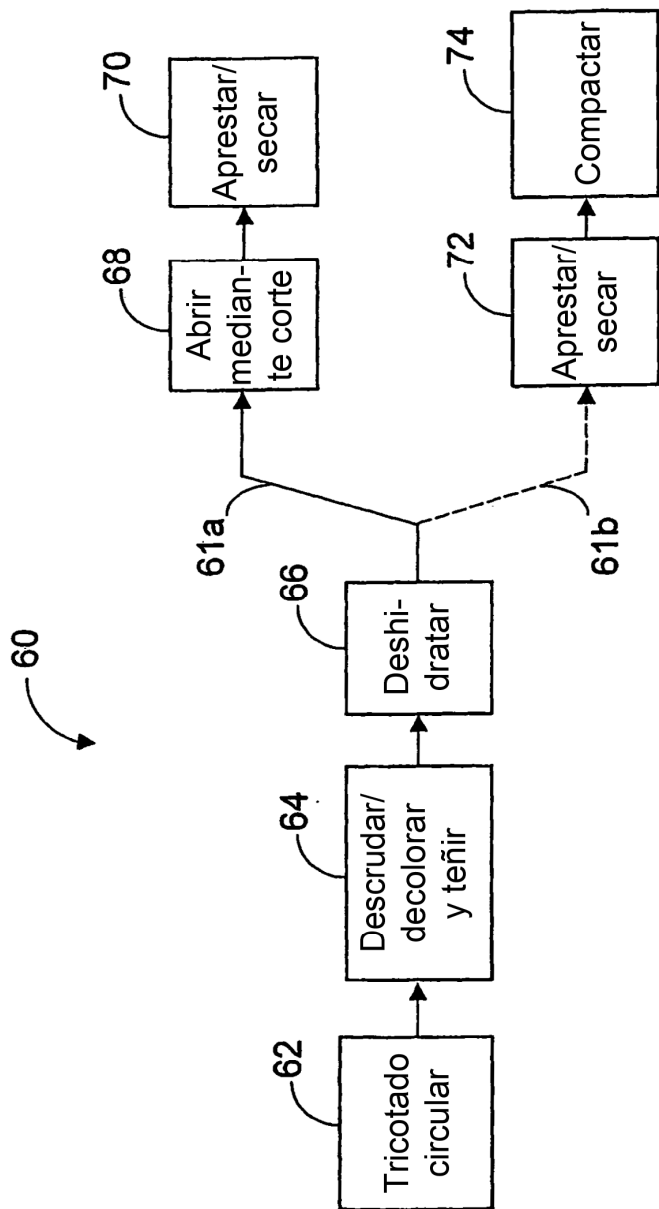


Figura 5

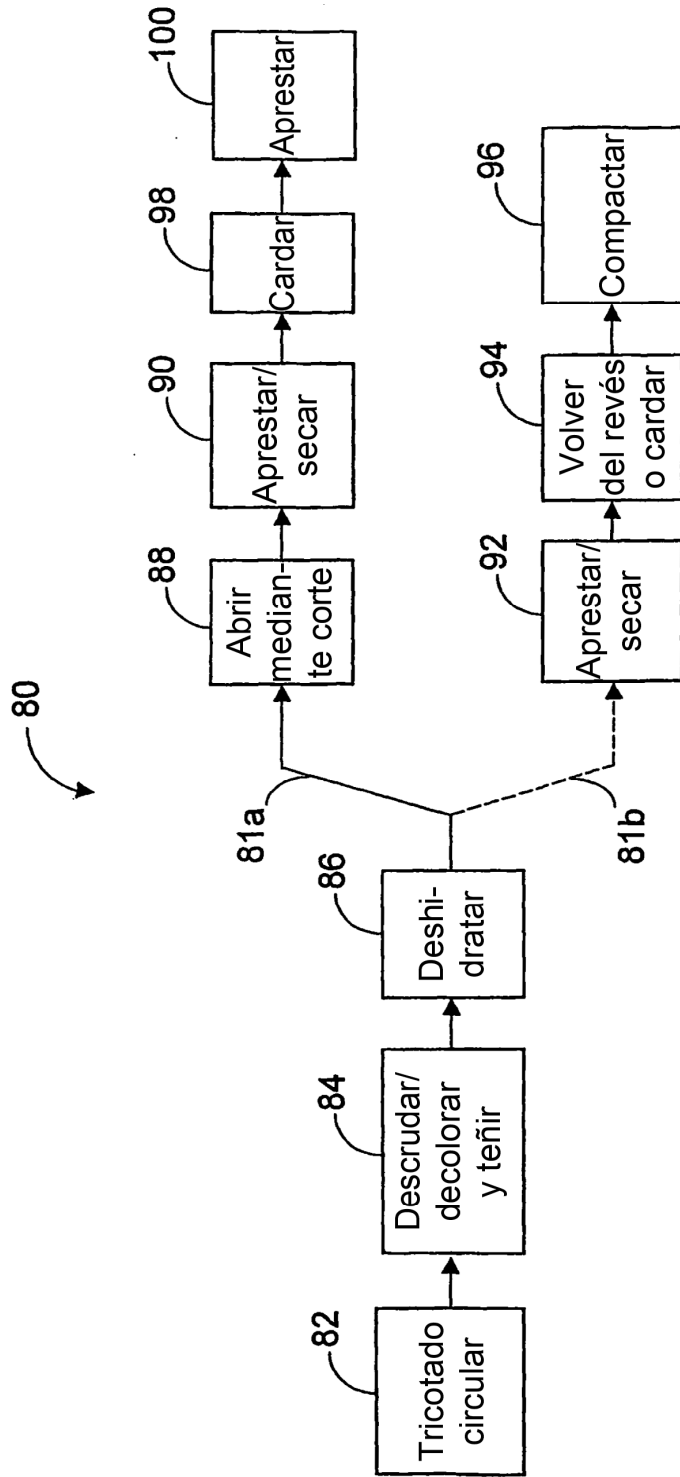


Figura 6