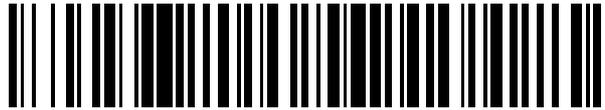


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 203**

51 Int. Cl.:

D04B 1/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2005 E 05854592 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015 EP 1828458**

54 Título: **Método para hacer un tejido de punto elástico de punto circular y el tejido correspondiente**

30 Prioridad:

21.12.2004 US 637815 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

21.09.2015

73 Titular/es:

**INVISTA TECHNOLOGIES S.À.R.L. (100.0%)
Zweigniederlassung St. Gallen,
Kreuzackerstrasse 9
9000 St. Gallen, CH**

72 Inventor/es:

**CHUANG, CHENG-YUAN;
LAYCOCK, GRAHAM y
LEUNG, RAYMOND S. P.**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 546 203 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

Método para hacer un tejido de punto elástico de punto circular y el tejido correspondiente

5 Reivindicación de prioridad

Esta solicitud reivindica prioridad del número de solicitud provisional de Estados Unidos 60/637815 presentado el 21 de diciembre de 2004.

10 Campo de la invención

Esta invención se refiere a un método para hacer tejido de punto elástico de punto circular que comprende licra e hilos rígidos, sin ajustar el tejido a calor seco como parte del método. Más particularmente, la invención se refiere a un proceso para hacer tejidos de punto elásticos que tienen buen estiramiento, buen encogimiento y peso que oscila entre 100 y 400 g/m² usando una etapa de hidro-ajuste antes de o durante el procedimiento de tintado.

Antecedentes de la invención

Los tejidos de tejido de punto de punto único circular se usan para hacer ropa interior y prendas superiores, tales como camisetas. En comparación con estructuras hiladas, el tejido de punto puede deformarse o estirarse con más facilidad, al comprimir o alargar las puntadas de punto individuales (formadas por nudos interconectados) que forman el tejido de punto. Esta habilidad para estirar mediante reorganización de puntadas añade comodidad al llevar puestas prendas hechas de tejidos de punto. Incluso cuando los tejidos de punto están contruidos por 100% de hilos rígidos, tales como algodón, poliéster, nilón, acrílico o lana, por ejemplo, hay algo de recuperación de las puntadas de punto a las dimensiones originales después de eliminar las fuerzas impuestas. Sin embargo, esta recuperación por la reorganización de puntada de punto generalmente no es completa porque los hilos rígidos, que no son elastoméricos, no proporcionan una fuerza de recuperación para reorganizar las puntadas de punto. Como consecuencia, los tejidos de un único punto pueden experimentar deformaciones permanentes o formación de bolsas en ciertas áreas de la prenda, tal como los codos de las mangas de camisas, donde se da un mayor estiramiento.

Para mejorar la actuación de recuperación de tejidos de punto único circular, ahora es común co-tejer una pequeña cantidad de fibra de licra con el hilo rígido complementario. Si no se usa un ajuste con calor para "ajustar" la licra, después el tejido se teje y se libera de las limitaciones de la máquina de tejido circular, la licra estirada en el tejido se retraerá para comprimir las puntadas de tejido para que el tejido se reduzca en dimensiones en comparación con aquellas dimensiones que habría si la licra no estuviera presente.

El ajuste con calor no se usa en todas las variedades de tejidos elásticos de punto tejido. En algunos casos se deseará un punto pesado, tal como puntos/resortes dobles y puntos de tejidos planos. En estos casos, es aceptable algo de compresión de las puntadas por la licra. En otros casos, la fibra de licra básica se cubre con fibras naturales o sintéticas en una operación de hilado central o de cobertura con huso, de manera que la recuperación de la licra y la resultante compresión de puntas se impidan por la cubierta. En otros casos, la licra básica o cubierta se cubre solamente en cada segundo o tercer curso del punto, limitando de este modo las fuerzas de recuperación total que comprimen las puntadas de punto. En tejido sin costuras, un proceso donde se forman puntos tubulares para uso directo mientras se tejen en máquinas especiales, el tejido no se ajusta con calor porque se pretenden tejidos densos y elásticos. Para tejidos de punto elásticos de punto circular hechos para cortar y coser, sin embargo, donde la licra básica se cubre en cada curso, el ajuste con calor es casi siempre necesario. El ajuste con calor tiene inconvenientes. El ajuste con calor es un coste adicional para acabar los tejidos de punto elásticos que contienen licra, contra tejidos que no tienen elástico (tejidos rígidos). Además, las temperaturas altas del ajuste con calor de licra pueden afectar negativamente los hilos rígidos sensibles complementarios, por ejemplo, amarilleando el algodón, requiriendo así operaciones posteriores agresivas de acabado, tales como blanqueamiento. El blanqueamiento agresivo puede afectar negativamente las propiedades táctiles del tejido, tales como "a mano", y normalmente requiere que el fabricante incluya suavizante de tejidos para contrarrestar el blanqueamiento. También, los hilos rígidos sensibles al calor, tales como aquellos de poliacrilonitrilo, lana o acetato, no pueden usarse en etapas de ajuste con calor de fibra a altas temperaturas, porque las temperaturas altas de ajuste con calor pueden afectar negativamente a tales hilos sensibles al calor.

Los inconvenientes del ajuste con calor se han reconocido durante mucho tiempo y, como resultado, se han identificado composiciones de licra que se fijan con calor a temperaturas algo más bajas (patentes de Estados Unidos números 5.948.875 y 6.472.494 B2). Por ejemplo, la licra definida en la patente de Estados Unidos N° 6.472.494 B2 tiene una eficiencia de ajuste con calor mayor o igual a 85% a aproximadamente 175-190 °C. El valor de eficiencia de ajuste con calor de 85% es considerado un valor mínimo para ajuste con calor efectivo. Se mide en pruebas de laboratorio comparando la longitud de licra estirada antes y después del ajuste con calor con la longitud de licra antes estirada. Mientras tales composiciones de licra con ajuste con calor más bajo proporcionan una mejora, aún se requiere ajuste con calor, y los costes asociados con ellos no se han reducido significativamente.

US 6.776.014 describe hilos de tejido circular en tejidos de tejido de punto único elástico. En un ejemplo, el tejido de punto se estira y se ajusta con calor a 190 °C durante 60 segundos. US 5.815.868 describe un proceso de fabricación que produce un tejido elástico y extensible.

La práctica tradicional de hacer y ajustar con calor tejidos de punto circulares tiene más inconvenientes. El tejido de punto emerge de una máquina de tejer circular en forma de un tubo continuo. Cuando el tubo se forma al tejer, rueda bajo tensión en un mandril o se recoge en un tubo plano debajo de la máquina de tejer mediante trenzado o plegado flojo. En cualquier caso, el tejido establece dos pliegues permanentes donde el tubo del tejido se ha plegado o aplanado. Aunque el tejido se "abre" al abrir el tubo del tejido a lo largo de uno de los pliegues, el posterior uso y corte del tejido normalmente debe evitar el pliegue restante. Esto reduce la producción de tejido (o la cantidad de tejido de punto que puede después procesarse en prendas).

Los avances recientes en esta área incluyen US 6.776.014 que describe la formación de tejidos de punto circular adecuados para camisetas. En US. 6.776.014, los tejidos de punto circular elástico se tejen usando un refuerzo bajo y como resultado, no se requiere ajuste con calor para conseguir tejidos estables. Sin embargo, los tejidos de US 6.776.014 deben tejerse a una tensión de hilo de licra muy bajo con el fin de conseguir hilos estables.

Resumen de la invención

La invención proporciona un método para preparar tejidos de punto único elástico de punto circular que incluyen material elastomérico básico cubierto por hilos rígidos de filamento hilados y/o continuos, donde los tejidos de punto único elástico de punto circular pueden fabricarse con propiedades comercialmente aceptables sin una necesidad de ajuste con calor seco de fibra elastomérica en el tejido porque: (1) el refuerzo de la fibra elastomérica puede limitarse durante el proceso de tejió; (2) pueden mantenerse ciertos parámetros deseado del tejido de punto único; y (3) el tejido de punto elástico único de punto circular entra en contacto con una solución acuosa en fase continua a una temperatura en el rango de 105 a 145 °C durante un tiempo de permanencia que oscila entre 15 y 90 minutos y a una presión suficiente para ajustar sustancialmente el material elastomérico base.

El primer aspecto de la invención incluye un método para hacer tejidos de punto elástico único de punto circular en el que material elastomérico básico, tal como hilo de licra básico de 15 a 156 dtex, por ejemplo, de 17 a 79 dtex, puede cubrirse con al menos un hilo rígido de hilo de filamento hilado y/o continuo, o mezclas de los mismos, con un recuento de hilos (nm) de 10 a 165, por ejemplo de 44 a 68.

El material elastomérico y el hilo rígido pueden cubrirse para producir un tejido tal como circular, plano, de punto, con resortes y de lana. Los tejidos de punto elástico único de punto circular producidos mediante este método de tejido pueden tener un factor de cobertura de 1,2 a 1,9. Durante el tejido, el refuerzo en la alimentación del material elastomérico puede controlarse para que el material elastomérico puede reforzarse no más de aproximadamente 7X, típicamente no más de 5X, por ejemplo no más de 2,5X su longitud original cuando se tejen para formar los tejidos elásticos de tejido de punto único circular.

El método incluye además una etapa de estabilización que incluye aplicar una tratamiento de hidro-ajuste caliente a los tejidos de punto elástico único de punto circular y a una temperatura y durante un periodo de tiempo suficiente para permitir que el material elastomérico en el tejido de punto único elástico de punto circular se someta a un cambio y se "ajuste" sustancialmente. La etapa de estabilización incluye hidro-ajuste de tejidos de punto elástico único de punto circular en un secador a chorro a una temperatura que oscila entre aproximadamente 105 °C y aproximadamente 145 °C y durante un tiempo de permanencia que oscila entre aproximadamente 15 minutos y aproximadamente 90 minutos. La etapa de estabilización reajusta el denier de la licra para reducir la carga del tejido y descargar potencia y peso base del tejió. Debido a la etapa de estabilización, los tejidos de punto único elástico de punto circular pueden no someterse a la etapa de ajuste con calor, tal como el calentamiento de los tejidos elásticos de tejido de punto único circular en una estructura de carpa bajo tensión por debajo de aproximadamente 160 °C en aire con una humedad relativa de menos de aproximadamente 50%.

Después, los tejidos de punto único elástico de punto circular pueden secarse, acabarse y/o secarse a temperaturas por debajo de la temperatura de ajuste con calor de la licra sin ajustar con calor seco el tejido de punto único elástico de punto circular o la licra en el tejido elástico de punto circular. El acabado puede comprender una o más etapas, tales como limpieza, blanqueamiento, tintado, secado, formación de pelusas, cepillado y compactación, y cualquier combinación de tales etapas. Típicamente, el acabado y secado se realizan a una o más temperaturas por debajo de 160 °C. El secado o compactación se realizan mientras los tejidos de punto único elástico de punto circular están en una condición de sobrealimentación en la dirección de la urdimbre.

Los tejidos de punto único elástico de punto circular resultantes pueden tener un contenido de material elastomérico de desde aproximadamente 3,5% a aproximadamente 14% por peso en base al peso total del tejido por metro cuadrado, por ejemplo desde aproximadamente 5% a aproximadamente 14% por peso en base al peso total del tejido por metro cuadrado. Además, los tejidos de punto único elástico de punto circular pueden tener un factor

de cobertura de desde aproximadamente 1,1 a aproximadamente 1,9, por ejemplo, desde aproximadamente 1,29 a aproximadamente 1,4.

5 El segundo y tercer aspecto de la invención son los tejidos de punto único elástico de punto circular de acuerdo con la reivindicación 9 y prendas construidas a partir de tales tejidos. Los tejidos de punto único elástico de punto circular de acuerdo con la invención pueden formarse con filamento sintético, hilo básico hilado de fibras naturales, fibras naturales mezcladas con fibras o hilos sintéticos, hilo de algodón básico hilado, algodón mezclado con fibras o hilos sintéticos, polipropileno básico hilado, polietileno o poliéster mezclado con polipropileno, fibras o hilos de polietileno o polipropileno y combinaciones de los mismos y pueden tener un peso base de desde aproximadamente 100 a aproximadamente 400 g/m², por ejemplo de desde aproximadamente 140 a 240 g/m². Los tejidos de punto único elástico de punto circular también tienen un estiramiento de aproximadamente 45% a aproximadamente 175%, por ejemplo desde aproximadamente 60% a aproximadamente 175% en la dirección de la longitud (urdimbre), y un encogimiento después del lavado y secado de aproximadamente 15% o menos, típicamente 14% o menos, por ejemplo menos de aproximadamente 7% en longitud y anchura. Los tejidos de punto único elástico de punto circular se han expuesto a una temperatura no superior a aproximadamente 145 °C (tal y como los muestra la calorimetría diferencial de barrido o análisis de peso molecular de la licra). Los tejidos de punto único elástico de punto circular pueden tener forma de un tubo (como resultado de un proceso de tejido circular) o en forma de un punto plano. El tubo de tejido puede abrirse para proporcionar un tejido plano. El tejido elástico de punto circular típicamente tiene un valor de rizo de aproximadamente 1,0 o inferior, por ejemplo aproximadamente 0,5 o menos de rizo superficial. Las prendas hechas de tejidos de punto único elástico de punto circular pueden incluir ropa de baño, ropa interior, camisetas y prendas superiores e inferiores, tales como ropa confeccionada, de deporte o para el aire libre.

25 La presente invención incluye un tejido de punto único elástico de punto circular que tiene al menos un material elastomérico incorporado en el mismo, donde al menos un material elastomérico puede reforzarse no más de aproximadamente 7X, típicamente no más de 5X, por ejemplo no más de 2,5X su longitud original, y el tejido de punto único elástico de punto circular puede exponerse a etapa de hidro-ajuste antes o después de un procedimiento de tinte.

30 La presente invención incluye además un método para producir un tejido de punto único elástico de punto circular que tiene al menos un material elastomérico incorporado en el mismo, donde el método incluye reforzar el al menos un material elastomérico no más de aproximadamente 7X su longitud original, y donde el método incluye una etapa de hidro-ajuste y puede no incluir una etapa de ajuste con calor. Los tejidos de la presente invención pueden tener menos de aproximadamente 50% de los puntos de contacto de licra básica fusionados, típicamente menos de aproximadamente 30%, por ejemplo, menos de aproximadamente 10% de los puntos de contacto de licra básica.

40 La presente invención incluye además un tejido elástico de tejido de punto único elástico de punto circular que tiene al menos un material elastomérico incorporado en el mismo, donde los tejidos de punto único elástico de punto circular pueden producirse en forma de un tubo y muestran un encogimiento con el lavado inferior a aproximadamente 15%, típicamente 14% o inferior, por ejemplo 7% o inferior. El tubo de tejido de punto puede no tener pliegues laterales formados en el mismo, y el tejido elástico de punto circular puede usarse para cortar y coser tal tejido en prendas.

45 La presente invención incluye además un tejido de punto único elástico de punto circular formado a partir de un hilo rígido sensible al calor y al menos un material elastomérico incorporado en el mismo.

Otras características y ventajas de la presente invención serán aparentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se lea junto con los dibujos acompañantes las reivindicaciones adjuntas.

50 Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 ilustra puntadas de punto cubiertas que comprenden hilo rígido y licra.

55 La FIG. 2 es un diagrama esquemático de una parte de la máquina de tejido circular alimentada con una alimentación de licra y una alimentación de hilo rígido.

La FIG. 3 ilustra una ere de puntada de tejido de punto único y subraya una puntada de longitud de punto "L".

60 La FIG. 3A muestra la puntada única de la FIG. 3 estirada para ilustra la longitud de puntada "L".

La FIG. 4 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de proceso para hacer tejidos elásticos de punto único y punto circular que tienen licra básica cubierta en cada curso de punto.

65 La FIG. 5 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de proceso para hacer tejidos elásticos de punto único y punto circular que tienen licra básica en cada curso de punto de acuerdo con US6776014.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo que muestra las etapas del proceso inventivo para hacer tejidos de punto de tejido de punto único elásticos y punto circular que tienen libra básica cubierta en cada curso de punto.

5 Descripción detallada

En la especificación se usan los siguientes términos para describir aspectos de tecnología textil. Como aquí se usa, "refuerzo" se refiere a la cantidad de estiramiento aplicado a la licra. El refuerzo de una fibra está directamente relacionado con el estiramiento (alargamiento) aplicado a la fibra (por ejemplo, 100% de estiramiento corresponde a refuerzo 2X, 200% de estiramiento corresponde refuerzo 3X, etc.). Como aquí se usa, "licra" significa una fibra fabricada en la que la sustancia que forma la libra es un polímero sintético de cadena larga formado al menos por 85% de poliuretano segmentado. El poliuretano puede prepararse a partir de poliéterglicol, una mezcla de diisocianatos, y una sustancia para preservar de cadena y después hilado fundido, hilado en seco o hilado en húmedo para formar la fibra de licra, pero no se limita a fibras de urea de poliuretano. Como aquí se usa, "urdimbre" significa la dirección de longitud del tejido y "trama" significa la dirección de anchura del tejido. Como aquí se usa, "hilo rígido" significa un hilo para tejer, que no contiene una cantidad alta de tramo elástico, tal como hilo de algodón hilado o una fibra sintética de nailon. Como aquí se usan, los términos "análisis de peso molecular" y "calorimetría diferencial de barrido" se refieren a métodos para determinar la temperatura más alta a la que la muestra de licra se ha expuesto. Los términos "análisis de peso molecular" se refieren a un método de análisis de peso molecular de un material elastomérico y su correlación con la historia térmica del material elastomérico. Los términos "calorimetría diferencial de barrido" se refieren a la medición de la cantidad de energía (calor) absorbida o liberada por una muestra cuando se calienta, enfría o se mantiene a una temperatura constante.

Para construcciones con tejido de punto en máquinas de punto circular, el proceso de co-tejer la licra se llama "revestimiento". Con el revestimiento, el hilo rígido y el hilo de licra básica se tejen en relación paralela, uno al lado del otro, con el hilo de licra siempre manteniéndose en un lado del hilo rígido, y por consiguiente en un lado del tejido de punto. La FIG. 1 es una representación esquemática de puntadas de punto cubiertas 10 donde el hilo tejido comprende licra 12 y un hilo rígido multi-filamento 14. Cuando la licra se cubre con hilo rígido para formar un tejido de punto, se incurre en costes adicionales en el proceso más allá del coste añadido de la fibra de licra. Por ejemplo, normalmente se requiere estiramiento del tejido y ajuste con calor en las etapas de acabado cuando se hacen tejidos con tejido de punto elástico.

Los términos "tejido circular" significa una forma de tejido de trama en el que las agujas de tejer está organizadas en una cama de tejer circular. Generalmente, un cilindro rota e interactúa con una leva para mover las agujas recíprocamente para la acción de tejer. Los hilos que se tejerán se introducen de paquetes a una placa transportadora que dirige las hebras del hilo a las agujas. El tejido de punto circular emerge de las agujas de tejer en una forma tubular a través del centro del cilindro.

Las etapas para hacer tejidos de punto circulares elásticos de acuerdo con un proceso conocido 40 no de acuerdo con la invención se resumen en la FIG. 4. Aunque existen variaciones en el proceso para diferentes construcciones de tejido de punto y usos finales del tejido, las etapas mostradas en la FIG. 4 son representativas para hacer tejidos elásticos de tejido de punto con hilos rígidos hilados, tal como algodón. El tejido primero se teje circular 42 en condiciones de alto refuerzo de licra y tensiones de alimentación. Por ejemplo, para tejidos de tejido de punto único hechos con licra básica cubierta en cada curso de tejido, el rango típico de tensión de alimentación es de 2 a 4 cN para licra 22 dtex; de 3 a 5 cN para 33 dtex; y de 4 a 6 cN para 44 dtex. El tejido se teje en forma de un tubo, que se recoge bajo la máquina de tejido bien como un rollo en un mandril giratorio como un tubo aplanado, o en una caja después de haberse doblado de un lado a otro holgadamente.

En un acabado de abertura máxima, el tubo tejido después se abre 44 y se pone plano. El tejido abierto posteriormente se relaja 46, bien sometidos a vapor, o humedeciéndolo mojándolo y exprimiéndolo (acolchado). El tejido relajado después se aplica a una estructura de carpa y se calienta (para ajuste con calor 46) en un horno. La estructura de carpa mantiene el tejido en los bordes con alfileres, y lo estira en ambas direcciones de longitud y anchura con el fin de devolver al tejido las dimensiones y el peso base deseados. Si está húmedo, el tejido primero se seca, y después se realiza el ajuste con calor antes de los posteriores pasos del procesamiento en húmedo. Como consecuencia, el ajuste con calor a menudo es referido como "pre-ajuste" en el mercado. En la salida del horno, el tejido plano se libera del bastidor y después se fija 48 (cose) de vuelta en una forma tubular. El tejido después se procesa en forma tubular a través de procesos húmedos 50 de limpieza (fregado) y blanqueamiento/tinte opcional, por ejemplo, mediante equipo de chorro de flujo suave, y después se quita el agua 52, por ejemplo, mediante rodillos exprimidores o en una centrifugadora. El tejido después se "separa" 54 eliminando el hilo de coser y volviendo a abrir el tejido en una lámina plana. El tejido plano, aún húmedo, se seca después 56 en un horno con estructura de carpa bajo condiciones de sobrealimentación de tejido (en oposición al estiramiento) para que el tejido no esté bajo tensión en la dirección de la longitud (máquina) mientras se está secando a temperaturas por debajo de las temperaturas del ajuste con calor. El tejido se tensa ligeramente en la dirección de la anchura con el fin de aplanar cualquier arruga potencial. Un acabado opcional al tejido, tal como suavizante, puede aplicarse antes de la operación de secado 56. En algunos casos se aplica un acabado al tejido después de que el tejido se haya secado primero en una cinta u horno con estructura de carpa, para que el acabado se inicie uniformemente por las fibras

que están igualmente secas. Esta etapa adicional implica volver a mojar el tejido seco con un acabado, y después secar de nuevo el tejido en un horno con estructura de carpa.

5 El ajuste con calor del tejido seco en una estructura de carpa u otro aparato de secado “ajusta” la licra en una forma alargada. Esto también es conocido como “reajuste de denier”, donde una licra de mayor denier se refuerza, o estira, a un denier más bajo, y después se calienta a una temperatura suficientemente alta, durante un tiempo suficiente, para estabilizar la licra al denier más bajo. Por lo tanto, el ajuste con calor significa que la licra cambia permanentemente para que la tensión de recuperación en la licra estirada se atenúe en su mayor parte y la licra se vuelva estable en un denier nuevo más bajo. Las temperaturas del ajuste con calor para licra están
10 generalmente en el rango de aproximadamente 175 a aproximadamente 200 °C. Para el proceso 40 mostrado en la FIG. 4, el ajuste con calor 46 dura comúnmente alrededor de 45 segundos o más a aproximadamente 190 °C.

15 La compresión de las puntadas en el tejido de punto tiene tres efectos principales que están directamente relacionados con las propiedades del tejido de punto, y por lo tanto normalmente hace que el tejido sea inapropiado para las operaciones posteriores de corte y costura.

Primero, la compresión de la puntada reduce las dimensiones del tejido y aumenta el peso base del tejido (g/m^2) más allá de los rangos deseados para tejidos de punto único para su uso en prendas. Como resultado, el proceso tradicional de acabado para tejido de punto circular elástico incluye una etapa de estiramiento y calentamiento de tejido, a temperaturas suficientemente altas y durante un tiempo de permanencia suficientemente largo, para que el hilo de licra en el punto se “fije” en las dimensiones estiradas deseadas. Después del ajuste con calor, el hilo de licra no se retraerá, o solamente se retraerá modestamente por debajo de su dimensión fijada con calor. Así, el hilo de licra fijada con calor no comprimirá de manera significativa las puntadas de punto de las dimensiones fijadas con calor. Los parámetros de estiramiento y ajuste con calor se eligen para producir el peso base de tejido y el estiramiento deseados, dentro de límites relativamente ajustados. Para un punto sencillo elástico e tejido de punto de algodón, el estiramiento deseado es al menos 60%, y los rangos de peso base oscilan desde aproximadamente 100 a aproximadamente 400 g/m^2 . En segundo lugar, cuanto más severa sea la compresión de la puntada, más se estirará el tejido sobre una base porcentual, excediéndose así mucho los estándares mínimos y las necesidades prácticas. Cuando un punto cubierto con hilo elástico se compara con un punto de tejido sin hilo elástico, es común que el tejido de punto elástico cubierto sea 50% más corto (más comprimido) que el tejido sin hilo elástico. El punto cubierto es capaz de estirarse en longitud 150% o más desde su estado comprimido, y tal estiramiento excesivo es generalmente no deseable en puntos de tejido de punto para aplicaciones de corte y costura. Esta longitud es en la dirección de la urdimbre del tejido. Los tejidos con un alto estiramiento en la longitud (alargamiento) tienen más posibilidades de cortarse de manera irregular, y también tienen más posibilidades de encoger después del lavado. Similarmente, las puntadas se comprimen por la licra en la dirección de la anchura, de manera que la anchura del tejido también se reduce aproximadamente en 50%, más allá del 15 al 20% de la reducción de anchura del punto que normalmente se encuentra con tejidos rígidos (no elásticos).
20
25
30
35

En tercer lugar, las puntadas comprimidas en el tejido acabado están en una condición de equilibrio entre fuerzas de recuperación de licra y resistencia a la compresión de puntada por el hilo rígido complementario. El lavado y secado del tejido puede reducir la resistencia del hilo rígido, probablemente en parte debido a la agitación del tejido. Así, el lavado y secado puede permitir que las fuerzas de recuperación de la licra compriman más las puntadas de punto, lo que puede dar como resultado niveles inaceptables de encogimiento del tejido. Ajustar con calor el tejido de punto sirve para relajar la licra y reducir la fuerza de recuperación de la licra. La operación de ajuste con calor mejora por lo tanto la estabilidad del tejido, y reduce la cantidad de tejido que se encogerá después de repetidos lavados. La presente invención puede proporcionar un proceso para hacer tejido elástico de punto circular que comprende licras e hilos rígidos sin requerir ajuste. El tejido resultante puede tener una actuación superior en relación con tejidos conocidos en términos de conseguir un peso base de tejido de aproximadamente 100 g/m^2 a aproximadamente 400 g/m^2 con un encogimiento reducido del tejido y un estiramiento aceptables del tejido. Además, se encuentra una mejora en el rizado del tejido cuando se aplica hidro-ajuste a tejidos con un peso final de 100 a 400 g/m^2 . En relación con el tejido circular, la FIG. 2 muestra en forma esquemática desde una posición de alimentación 20 de una máquina de tejer circular que tiene una serie de agujas de tejer 22 que se mueven recíprocamente como lo indica la flecha 24 en respuesta a una leva (no mostrada) debajo de un cilindro rotatorio (no mostrado) que sujeta las agujas. En la máquina de tejer circular, hay múltiples miembros de estas posiciones de alimentación dispuestos en un círculo, para que las posiciones de tejer individuales de alimentación como las agujas de tejer, transportadas por el cilindro móvil, giren pasando las posiciones.
40
45
50
55

Para operaciones de revestimiento de punto, un hilo de licra 12 y un hilo rígido 14 se entregan a las agujas de tejer 22 por una placa transportadora 26. La placa transportadora 26 dirige simultáneamente ambos hilos a la posición de tejer. El hilo de licra 12 y el hilo rígido 14 se introducen a la agujas de tejer 22 para formar una puntada de tejido de punto único 10 como se muestra en la FIG. 1.
60

El hilo rígido 14 se entrega desde un paquete de hilo enrollado 28 a un acumulador 30 que mide el hilo en la placa transportadora 26 y en las agujas de tejer 22. El hilo rígido 14 pasa sobre un rodillo de alimentación 24 en la placa transportadora 26. Opcionalmente, puede entregarse más de un hilo rígido a las agujas de tejer por medio de diferentes agujeros guías en las placa transportadora 26.
65

La licra 12 se entrega desde una un paquete de superficie accionado 36 y pasa un detector final cortado 39 y cambia de rodillo(s) de dirección 37 a una ranura guía 38 en la placa transportadora 26. La tensión de alimentación de la licra 12 se mide entre el detector 39 y el rodillo de transmisión 37, o alternativamente entre el paquete de superficie accionado 36 y el rodillo 37 si no se usa el detector final cortado. El agujero guía 34 y la ranura guía 38 están separados entre sí en la placa transportadora 26 para presentar el hilo rígido 13 y la licra 12 a las aguja de tejer 22 uno al lado del otro, generalmente en relación paralela (cubierto).

Los productos de elastano disponibles en el mercado para tejido circular son útiles en la invención. Ejemplos de marcas disponibles en el mercado incluyen Lycra® (una marca registrada de Invista S. à r.l) tipos 162, 169 y 562 (disponibles en Invista S. à r.l).

La licra se estira (se refuerza) cuando se entrega del paquete de suministro a la placa transportadora y a su vez a la puntada de punto debido a la diferencia entre la velocidad del uso de la puntada y la velocidad de alimentación del paquete de suministro de licra. La proporción de la velocidad de suministro de hilo rígido (metros/min) con la velocidad de suministro de licra es normalmente de 2,4 a 4 veces (2,5X a 4X) mayor, y es conocida como el refuerzo de máquina. Esto corresponde al estiramiento de licra de 150% a 300% o más. La tensión de alimentación en el hilo de licra está directamente relacionada con el refuerzo del hilo de licra. Esta tensión de alimentación típicamente se mantiene en valores consistentes con altos refuerzos de máquina para la licra. Descubrimos que se obtienen mejores resultados cuando el total de refuerzo de licra, como se mide en el tejido, se mantiene en aproximadamente 7X o menos, típicamente 3X o menos, por ejemplo 2,5X o menos. Este valor de refuerzo es el refuerzo total de la licra, que incluye cualquier refuerzo o extracción de la licra que se incluye en el paquete de suministro de hilo hilado. El valor de refuerzo residual del hilado se denomina relajación de paquete "RP", y típicamente está en el rango de 0,05 a 0,15 para la licra usada en tejidos de punto circular, elástico o tejido de punto sencillo. El refuerzo total de la licra en el tejido es por lo tanto $RM \cdot (1 + RP)$, donde "RM" es el refuerzo de máquina de tejer. El refuerzo de máquina de tejer es la proporción de velocidad de alimentación de hilo rígido con velocidad de alimentación de licra, ambos desde sus respectivos paquetes de suministro.

Debido a sus propiedades de tensión-deformación, el hilo de licra se refuerza más cuando la tensión aplicada a la licra aumenta; por el contrario, cuando más se refuerza la licra, mayor es la tensión en el hilo. Un recorrido típico de hilo de licra, en una máquina de tejer circular, se muestra esquemáticamente en la FIG. 2. El hilo de licra 12 se mide desde el paquete de suministro 36, sobre o a través de un detector final cortado 39, sobre uno o más rodillos de cambio de dirección 37, y después a la placa transportadora 26, que guía la licra a las agujas de tejer 22 y a la puntada. Hay una acumulación de tensión en el hilo de licra cuando pasa desde el paquete de suministro y sobre cada dispositivo o rodillo, debido a las fuerzas de fricción impartidas por cada dispositivo o rodillo que toca la licra. El refuerzo total de la licra en la puntada se relaciona por lo tanto con la suma de tensiones a lo largo del recorrido de la licra.

La tensión de alimentación de la licra se mide entre el detector final cortado 39 y el rodillo 37 como se muestra en la FIG. 2. Alternativamente, la tensión de alimentación de la licra se mide entre el paquete de superficie accionado 36 y el rodillo 37 si no se usa el detector final cortado 39. Cuando mayor se ajusta y controla esta tensión, mayor será el refuerzo de licra en el tejido, y viceversa. Por ejemplo, esta tensión de alimentación puede oscilar entre 2 y 4cN para licra de 22dtex y de 4 a 6 para licra de 44dtex en máquinas de tejer circulares comerciales. Con esta configuración de tensión de alimentación y las tensiones adicionales impuestas por la posterior fricción hilo-recorrido, la licra en máquinas de tejer convencionales se reforzará significativamente más de 3X.

Minimizar la fricción de licra entre el paquete de suministro y la puntada de punto ayuda a mantener las tensiones de alimentación de licra suficientemente alta para una alimentación de licra fiable cuando el refuerzo de licra es 7X o inferior. Para alimentar licra de manera fiable desde el paquete de suministro a la puntada de punto, el refuerzo de licra es típicamente 3x o inferior.

Después de tejer un tejido de punto único elástico de punto circular de licra cubierta con hilo rígido, el tejido se acaba en cualquiera de los procesos alternativos 61 ilustrados diagramáticamente en la FIG. 6.

El segundo aspecto de la invención es un tratamiento con ajuste de agua, 74, que puede realizarse inmediatamente antes o después de la etapa de fregado o blanqueamiento 64, FIG. 6. El tejido se trata con agua caliente en un dispositivo de tinción a chorro durante un periodo de 15 a 90 minutos a una temperatura de agua de 105 a 145 °C. y una presión no superior a 4,0 kg/cm². Durante dicho hidro-ajuste, el tejido puede moverse a través del chorro como si se estuviera tiñendo, pero sin añadir tinte. Alternativamente, la etapa de hidro-ajuste puede incluir poner en contacto el tejido con solución de tinte acuosa. En un dispositivo de tinción a chorro, un círculo de tejido de punto tubular se mueve dentro y fuera del baño líquido por acción de un chorro Venturi que usa el líquido del baño (o alternativamente aire) para hacer avanzar el tejido. Durante el proceso de hidro-ajuste 74, la fibra de licra en el tejido se expone a condiciones térmicas húmedas tales como las propiedades del cambio de licra. El denier de la fibra y la fuerza elástica de la fibra disminuyen. La potencia de caga de la licra después del hidro-ajuste se reduce en aproximadamente 40% mientras que la fuerza de descarga se reduce en aproximadamente 20% en relación con la fibra sin hidro-ajuste. El tejido después se tiñe o friega en el mismo dispositivo de tinción a chorro, recorridos 65a,

65b, 65c o 65d. Si no se usa una etapa de hidro-ajuste como en los recorridos 63a y 63b, entonces el peso base para los tejidos acabados será más alto, véase los Ejemplos.

5 Las operaciones de secado pueden realizarse en tejido de punto circular 70 en forma de una red en
 abertura máxima (dos filas superiores del diagrama, recorridos 65a, 65c), o como un tubo (dos filas inferiores del
 diagrama, recorridos 65b, 65d). Para cualquiera de estos recorridos, las etapas del proceso de acabado húmedo 64
 (tales como fregado, blanqueamiento y/o tinte) se realizan en el tejido mientras está en forma tubular, una forma de
 teñir, llamada tinción a chorro de flujo suave, normalmente imparte tensión y algo de deformación en la longitud del
 10 tejido. Debe tenerse cuidado para minimizar cualquier tensión adicional durante el procesamiento y transporte del
 tejido desde el acabado húmedo a la secadora, y también dejar que el tejido se relaje y se recupere de tal acabado
 húmedo y de las tensiones del transporte durante el secado.

15 Después de las etapas del proceso de acabado 64, al tejido se le quita el agua 66, exprimiéndolo o
 centrifugándolo. En los recorridos del proceso 65a y 65c, el tejido tubular después se abre 68 antes de entregarse a
 una etapa de acabado/secado 70 para una aplicación opcional de acabado (por ejemplo, suavizante con acolchado)
 y posterior secado en un horno con estructura de carpa bajo condiciones de sobrealimentación de longitud de tejido.
 En los recorridos del proceso 65b y 65d, el tejido tubular no se abre, pero se manda como un tubo a la etapa de
 20 acabado/secado 70. Opcionalmente puede aplicarse un acabado, tal como suavizante, mediante acolchado, el tejido
 tubular se envía a través de un horno de secado, por ejemplo, sobre una cinta, y después a un compactador para
 proporcionar por separado sobrealimentación de tejido. Un compactador comúnmente usa rodillos para transportar el
 tejido, normalmente en una atmósfera de vapor. Los primeros rollos se accionan a una velocidad de rotación más
 rápida que los segundos rodillos para que el tejido se sobrealimente en el compactador. Generalmente, el vapor no
 vuelve a mojar el tejido por lo que no se necesita un secado adicional después de la compactación.

25 La etapa de secado 70 (recorridos 65a y 65c) o la etapa de compactación 72 (recorridos 65b 65d) funciona
 con alta sobrealimentación controlada de tejido en la dirección de longitud (máquina) para que las puntadas del tido
 estén libres para moverse y reorganizarse sin tensión. Después del secado aparece un tejido plano, sin arrugas o
 dobleces. Estas técnicas son familiares para aquellos expertos en la técnica. Para tejidos en abertura máxima, se
 30 usa una estructura de carpa para proporcionar sobrealimentación de tejido durante el secado. Para tejidos tubulares,
 típicamente se proporciona sobrealimentación forzada en un compactador 72, después del secado en cinta. En el
 procesamiento de tejido en abertura máxima o tubular, la temperatura de secado y tiempo de permanencia se fijan
 por debajo de los valores requeridos para fijar con calor la licra.

35 El diseño estructural de un tejido de punto circular puede caracterizarse en parte por la "amplitud" de cada
 puntada de punto. Esta "amplitud" está relacionada con el porcentaje del área que está abierta en oposición con la
 que está cubierta por el hilo en cada puntada (véase, por ejemplo, FIGs. 1 y 3), y así se relaciona con el peso base
 del tejido y el potencial de estiramiento. Para tejidos de punto de trama rígidos, no elásticos, el factor de cobertura
 ("Fc") es bien conocido como una medida relativa de amplitud. El factor de cobertura es una proporción y se define
 40 como:

$$F_c = \sqrt{(\text{tex}) \div L}$$

45 donde tex es el peso en gramos de 1000 metros del hilo rígido, y L es la longitud de puntada en milímetro. La FIG.
 3 es un esquema de un patrón de puntada de tejido de punto único. Una de las puntadas en el patrón se ha
 resaltado para mostrar cómo se define la longitud de la puntada, "L". Para hilos de total métrico Nm, el tex es $1000 \div$
 Nm, y el factor de cobertura se expresa alternativamente de la siguiente manera:

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

50 El método de la invención puede producir tejidos de punto único elástico de punto circular comercialmente
 útiles a partir de licra básica y un hilo rígido sin una etapa de calentamiento en seco por encima de
 aproximadamente 160 °C, cuando el refuerzo de la fibra se mantiene en aproximadamente 7X o menos y se añade
 una operación de hidro-ajuste. Las siguientes condiciones de proceso son adecuadas.

- 55 • El factor de cobertura, que caracteriza la amplitud de la estructura de punto, puede estar entre
 aproximadamente 1,1 y aproximadamente 1,9, por ejemplo 1,4.
- El total de hilo rígido, Nm, puede ser de 10 a 165, por ejemplo de 47 a 54.
- La licra puede ser de 15 a 156 dtex, por ejemplo de 22 a 33 dtex.
- El contenido de libra en el tejido, en una base de % de peso, puede ser de 3,5% a 14%, por ejemplo, de 5%
 a 12%.
- 60 • El tratamiento caliente de hidro-ajuste se aplica al tejido de punto en un dispositivo de tinción a chorro
 durante 15 a 90 minutos a temperaturas de aproximadamente 105 a 145 °C.
- El tejido de punto así formado tiene un encogimiento después del lavado y secado de aproximadamente
 14% o inferior, por ejemplo, inferior a 7% en ambas direcciones de longitud y anchura.
- 65 • El tejido de punto puede tener un estiramiento de aproximadamente 60% o superior, típicamente desde
 aproximadamente 60% a aproximadamente 130% en la dirección de longitud (urdimbre).

- El hilo rígido puede ser nilón de filamento, hilo de grapa hilado de algodón o algodón mezclado con fibras o hilos sintéticos.

5 Mientras no se desea quedar ligado a teoría alguna, se cree que el hilo rígido en la estructura de punto resiste la fuerza de la licra que actúa para comprimir la puntada de punto. La efectividad de esta resistencia está relacionada con la estructura de punto, como lo define el factor de cobertura. Para un total de hilo rígido dado, Nm, el factor de cobertura es inversamente proporcional a la longitud de la puntada, L. esta longitud es ajustable en la máquina de tejer, y es por lo tanto un variable clave para el control.

10 En el proceso de la invención, el refuerzo de la licra puede ser igual en un tejido de punto único elástico de punto circular, el tejido acabado o en las etapas intermedias del procesamiento del tejido, dentro de límites de error de medición.

15 Para un tejido de punto único elástico de punto circular, el calibrador apropiado de la máquina de tejer puede seleccionarse de acuerdo con relaciones conocidas entre total de hilo rígido y calibrador de máquina de tejer. La elección del calibrador puede usarse para optimizar el peso base del tejido de punto único elástico de punto circular, por ejemplo.

20 El uso de suavizante es opcional, pero comúnmente se aplica un suavizante al tejido de punto para mejorar el tacto del tejido, y para mejorar la movilidad de las puntadas de punto durante el secado. Suavizantes tales como SURESOFT SN (Surry Chemical) o SANDOPERM SE1® son típicos. El tejido puede pasar a través de un canal que contiene una composición suavizante líquida, y después a través de la raíz entre un par de rodillos de presión (rodillos para acolchar) para exprimir el exceso de líquido del tejido.

25 El método de la invención puede proporcionar tejidos de punto único elástico de punto circular, cuando se recogen mediante plegado (entretelado), no se doblará hasta la misma extensión que los tejidos de punto único de punto circular similares producidos mediante otros métodos. Puede haber un resultado de pliegues más o menos visibles en una mayor producción para cortar y coser el tejido en prendas. Los tejidos de punto único elástico de punto circular de la invención también pueden mostrar inclinación significativamente reducida durante el proceso en procesos con acabado en abertura máxima o tubular, en comparación con tejidos producidos mediante otros métodos. Con exceso de inclinación o espirales, los tejidos se deforman diagonalmente y los cursos están “en la inclinación” y son inaceptables. Las prendas con tejido inclinado girarán en el cuerpo.

35 Ejemplos

Los siguientes ejemplos no limitativos demuestran métodos y tejidos de la invención. La invención es capaz de otras y diferentes realizaciones, y sus varios detalles son capaces de modificaciones en varios aspectos aparentes, sin partir del alcance y espíritu de la presente invención. Por consiguiente, los ejemplos deben ser considerados como ilustrativos en naturaleza y no restrictivos.

40 Punto y acabado del tejido – Los tejidos de punto elásticos de punto circular con licra básica cubierta con hilo rígido para los ejemplos se tejen en la máquina de tejer circular Pi Lung Modelo PL-FS3B/T, con un diámetro de cilindro de 16 pulgadas, de calibre 28 (agujas por pulgada circunferencial) y 48 posiciones de alimentación de hilo. La máquina de tejer circular funciona a 24 revoluciones por minuto (rpm).

45 El detector final cortado en cada recorrido de alimentación de fibra (véase FIG. 2) está ajustado para reducir la sensibilidad a la tensión del hilo, o se elimina de las máquinas para estos ejemplos. El detector final cortado es un tipo que contacta con el hilo, y por lo tanto indujo tensión en la licra.

50 La tensión de alimentación de fibra se mide entre el paquete de suministro de licra 36 y la guía rodillo 37 (FIG. 2) con un medidor de tensión digital Zivy, número de modelo EN-10'. Para los siguientes ejemplos, las tensiones de alimentación de licra se mantienen en 1-3 gramos o menos para licra de 20, 30 y 40 denier. Estas tensiones son suficientes para una alimentación fiable y continua del hilo de fibra en las agujas de tejer, y suficientemente bajo para reforzar la licra solamente aproximadamente (o 7X) 3X o menos. Cuando las tensiones de alimentación son demasiado bajas, el hilo de licra se envuelve alrededor de las guías rodillos en el paquete de suministro y no pueden introducirse de manera fiable en la máquina de tejer circular.

60 Todos los tejidos de punto se friegan, se someten a hidro-fijación (o hidro-fijación, fregado), tiñen y secan, bien mediante los procesos de máxima abertura 65a y 65c o como un tubo, 65b y 65d de la FIG. 6. Los tejidos de punto 1, 7, 13 y 19 están acabados de acuerdo con el proceso en el recorrido 63a. Los tejidos de punto 4, 10, 16 y 22 están acabados de acuerdo con el proceso en el recorrido 63b. Los tejidos de punto 2, 3, 8, 9, 14, 15, 20 y 21 se acabaron de acuerdo con el proceso en el recorrido 65a. Los tejidos de punto 5, 6, 11, 12, 17, 18, 23 y 24 se acabaron de acuerdo con el proceso en el recorrido 65b.

65 Los tejidos se friegan y blanquean en una solución de 300 litros a 100 °C durante 30 minutos. Todo el acabado húmedo a chorro, incluyendo hidro-ajuste, tinción, se hace en una máquina Tong Geng (Taiwán) Modelo

5 TGRU-HAF-30. La solución de agua contenía estabilizador SIFA (300 g) (alcalino libre de silicato), NaOH (45%, 1200 g), H₂O₂ (35%, 1800 g), IMEROL ST (600 g) para limpiar, ANTIMUSSOL HT2S (150 g) como anti-espumante, e IMACOL S (150 g) para evitar pliegues. Después de 30 minutos, la solución y el tejido se enfrían a 75 °C y después la solución se coló. Posteriormente el tejido se neutralizó en una solución de 300 litros de agua y HAC (150 g) (hidrógeno + don, ácido acético) a 60 °C durante 10 minutos. Después de fregar, se añade nueva agua fresca al chorro para la etapa de hidro-fijación, 75 en la FIG. 6. El tejido se mueve en el chorro con agua desde aproximadamente 105 °C aproximadamente 140 °C durante desde aproximadamente 15 a aproximadamente 90 minutos.

10 Los tejidos se tiñen en una solución de agua de 300 litros a 60 °C durante 60 minutos, usando tintes reactivos y otros constituyentes. La solución de tinción contenía R-3BF (215 g), Y-3RF (129 g), Na₂SO₄ (18.000 g) y Na₂CO₃ (3000g). Después de 10 minutos, el baño se tinte se cuele y se vuelve a llenar para neutralizar con HAC (150 g) durante 10 minutos a 60 °C. Después de la neutralización, el baño se vuelve a colar y se a llenar con agua limpia durante un enjuague de 10 minutos. Después de la neutralización, el recipiente de 300 litros se vuelve a llenar con agua y se añaden 150 g de SANDOPUR RSK (jabón). La solución se calienta a 98 °C, y los tejidos se lavan/enjabonan durante 10 minutos. Después de colar y de otro enjuague con agua limpia de 10 minutos, los tejidos se descargan del recipiente.

20 Después se elimina el agua de los tejidos húmedos mediante centrifugado, durante 8 minutos.

Para la etapa final, un lubricante (suavizante) se rellena en los tejidos en una solución de agua de 77 litros con líquido SANDOPERM SEI (1155 g) (o Suresoft SE). Los tejidos después se secan en un horno carpa a 145 °C durante aproximadamente 30 segundos, en sobrealimentación de 50%.

25 El procedimiento y aditivos anteriores serán familiares para aquellos expertos en la técnica de fabricación textil, y tejido circular de tejidos de punto único.

Métodos de prueba

30 **Refuerzo de licra** – El siguiente procedimiento, realizado en un ambiente a 20 °C y una humedad relativa de 65%, se usa para medir los refuerzos de fibra en los Ejemplos.

- 35 - Destejer (desenredar) una muestra de hilo de 200 puntadas (agujas) de un único curso, y separar la licra ay los hilos rígidos de esta muestra. Se desteje una muestra más larga, pero las 200 puntadas se marcan al inicio y al final.
- Colgar cada muestra (licra o hilo rígido) libremente uniendo un extremo en un palo medidor con una marca en la parte superior del palo. Unir un peso a cada muestra (0,1 g/denier para hilo rígido, 0,001 g/denier para licra). Reducir el peso lentamente, permitiendo que el peso se aplique al extremo de la muestra de hilo sin impacto.
- 40 - Registrar la longitud medida entre las marcas. Repetir las mediciones para 5 muestras de licra e hilo rígido.
- Calcular el refuerzo medio de licra de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Refuerzo} = (\text{Longitud de hilo rígido entre marca}) \div (\text{Longitud de hilo de licra entre marcas})$$

45 El ajuste con calor seco convencional bajo ciertas condiciones puede hacer posible medir el refuerzo de licra en el tejido. Esto es porque las altas temperaturas para ajuste de calor seco en licra pueden suavizar la superficie de hilo de licra y la licra básica puede fijarse a la misma en puntos de paso a la puntada 16 en el tejido (FIG. 1). Si esto ocurre, no se puede destejer los puntos del tejido y extraer las muestras de hilo.

50 **Peso del tejido** – Las muestras del tejido de punto se realiza con matrices con una matriz de 10 cm de diámetro. Cada muestra de tejido de punto cortada se pesa en gramos. El “peso del tejido” se calcula después como gramos/metros cuadrados.

55 **Contenido de fibra de licra** – Los tejidos de punto se destejen manualmente. La licra se separa del hilo rígido complementario y se pesa con una balanza de laboratorio de precisión o balanza de torsión. El contenido de licra se expresa como el porcentaje de peso de licra para el peso de tejido.

60 **Estiramiento de tejido** – El estiramiento se mide solamente en la dirección de la urdimbre. Se usan tres especímenes de tejido para asegurar consistencia de resultados. Los especímenes de tejido de longitud conocida se montan en un ensayador estático de extensión, y los pesos que representan cargas de 4 Newton por centímetro de longitud se unen a los especímenes. Los especímenes se ejercitan manualmente durante tres ciclos y después se dejan que cuelguen libres. Las longitudes extendidas de los especímenes pesados después se registran, y se calcula el estiramiento de tejido.

65 **Encogimiento** – Se toman dos especímenes, cada uno de 60 x 60 centímetros, de tejido de punto. Se dibujan tres marcas de tamaño carca de cada borde del cuadrado del tejido, y se anotan las distancias entre las

marcas. Los especímenes después se lavan a máquina secuencialmente 3 veces un ciclo de lavado a máquina de 12 minutos a una temperatura de agua de 40 °C y se secan al aire sobre una tabla en un ambiente de laboratorio. Después se vuelven a medir las distancias entre las marcas de tamaño para calcular la cantidad de encogimiento.

- 5 **Rizado superficial** – Se corta un espécimen cuadrado de 4 pulgadas x 4 pulgadas (10,16 cm x 10,16 cm) del tejido de punto. Se coloca un punto en el centro del cuadrado, y se dibuja una “X” con el punto como el centro de la “X”. Las pierna de la “X” tienen una longitud de 2 pulgadas (5,08 cm) y están en línea con las esquinas exteriores del cuadrado. La X se corta cuidadosamente con un cuchillo, y después los rizos superficiales del tejido de dos de los puntos internos creados por el corte se miden inmediatamente y de nuevo en dos minutos, y se hace una media. Si los puntos del tejido se rizan por completo en un círculo de 360 °C, el rizo se clasifica como 1,0; si solamente se riza 180 °C, el rizo se clasifica ½; y etcétera.

Análisis de peso molecular

- 15 El peso molecular de una fibra de licra puede determinarse por medio del siguiente método. Se usa un Agilent Technologies 1090 LC (cromatógrafo líquido, Agilent Technologies, Palo Alto, CA) equipado con un detector UV con un filtro de 280 nanómetros en un detector fotométrico de filtro y columnas 2 Phenogel™ (300 mm x 7,8 mm empaquetadas con embalaje de columna de 5 micrones de estireno y divinilbenceno en una cama lineal/mezclada (Phenomex®, Torrance, CA), para analizar el peso molecular de polímeros de licra. Las muestras se mueven en fase móvil a una velocidad de flujo de 1 ml/min y a una temperatura de columna de 60 °C. La muestra para análisis se prepara usando 2,0-3,0 miligramos de polímero por milímetro de disolvente. Se inyecta una muestra de 50 microlitros de solución de polímero en el LC para análisis. Los datos cromatográficos resultantes se analizan usando un software Viscotek 250 GPC (Viscotek, Houston, Texas).

- 25 El LC se calibra usando un método de calibración amplio estándar Hamielec y un amplio estándar de poliuretano/polímero de urea de peso molecular estable, que no contiene acabados, aditivos ni pigmentos. El amplio estándar se caracteriza por el peso molecular medio en peso (104.000 daltons) y peso molecular medio en número (33.000 daltons) antes de su uso como un estándar.

- 30 **Calorimetría diferencial de barrido** – Este procedimiento indujo cuatro temperaturas en el mismo espécimen de licra sin sacar la muestra del calorímetro diferencial de barrido (CDB). El instrumento CDB fue un calorímetro diferencial de barrido Perkin Elmer Modelo Pyris 1, disponible en el mercado en Perkin Elmer (Wellesley, MA). El instrumento se programó para empezar a 50 °C y calentar a 140, 160, 180 y 200 °C con una espera de un minuto en cada temperatura. La muestra se enfrió en la temperatura inicial de 50 °C después de analizar cada endotermeo, después se mantuvo a 50 °C durante cinco minutos antes del barrido de la siguiente temperatura más alta.

- 40 El espécimen después se analizó desde 50 °C a 240 °C para localizar los endotermos que se inducen en la prueba anterior. Se encontró cada endotermeo ± 3 °C. La varianza en los endotermos encontrados en oposición a la temperatura inducida estuvo dentro de la tolerancia del instrumento CDB.

Ejemplos 1-10

- 45 La Tabla 1 abajo expone las condiciones de tejer para los tejidos de punto del ejemplo. Los tipos de Lycra® 169 o 562 se usan para las alimentaciones de licra. El denier de Lycra® es de 20 a 22 dtex. La longitud de la puntada, L, es un ajuste de la máquina. La Tabla 2 abajo resumen los resultados claves de las pruebas para tejidos acabados. Los valores del rizo fueron aceptables para todas las condiciones de las pruebas. Las tensiones de alimentación de licra están enumeradas en gramos. 1,00 gramos igual a 0,98 centinewtons (cN).

50

55

60

65

TABLA 1 – CONDICIONES DE TEJER

5	Ejemplo	Licra tipo Lycra®	Denier Lycra®	Hilo rígido de tipo filamento continuo	Total de hilo hilado, denier	Longitud de puntada de punto, L, mm	Factor de Cobertura FC	Tensión de alimentación de Lycra®, gramos	Calibre de Máquina, agujas por pulgada
10	1	T169B	20	Algodón	165	3,06	1,40	1,50	28
15	2	T169B	20	Algodón	165	3,06	1,40	1,50	28
	3	T169B	20	Algodón	165	3,06	1,40	1,50	28
	4	T169B	20	Algodón	165	3,06	1,40	1,50	28
20	5	T169B	20	Algodón	165	3,06	1,40	1,50	28
	6	T169B	20	Algodón	165	3,06	1,40	1,50	28
	7	T562B	20	Algodón	165	3,06	1,40	2,05	28
25	8	T562B	20	Algodón	165	3,06	1,40	2,05	28
	9	T562B	20	Algodón	165	3,06	1,40	2,05	28
	10	T562B	20	Algodón	165	3,06	1,40	2,05	28
30	11	T562B	20	Algodón	165	3,06	1,40	2,05	28
	12	T562B	20	Algodón	165	3,06	1,40	2,05	28
	13	T169B	20	Nailon	140	3,06	1,29	1,70	28
35	14	T169B	20	Nailon	140	3,06	1,29	1,70	28
	15	T169B	20	Nailon	140	3,06	1,29	1,70	28
	16	T169B	20	Nailon	140	3,06	1,29	1,70	28
40	17	T169B	20	Nailon	140	3,06	1,29	1,70	28
	18	T169B	20	Nailon	140	3,06	1,29	1,70	28
	19	T562B	20	Nailon	140	3,06	1,29	2,90	28
45	20	T562B	20	Nailon	140	3,06	1,29	2,90	28
	21	T562B	20	Nailon	140	3,06	1,29	2,90	28
	22	T562B	20	Nailon	140	3,06	1,29	2,90	28
50	23	T562B	20	Nailon	140	3,06	1,29	2,90	28
	24	T562B	20	Nailon	140	3,06	1,29	2,90	28
	25	T562B	20	Algodón	165	3,06	1,40		28
55	26	T562B	20	Algodón	165	3,06	1,40		28
	27	T562B	40	Algodón	165	3,06	1,40		28
	28	T562B	40	Algodón	165	3,06	1,40		28
60									
65									

TABLA 2 – RESULTADOS

5	Ejemplo	Refuerzo de Lycra®	Contenido de Lycra® en tejido por %peso	Apertura máxima/ Tubo	Temp. °C Hidro-fijación	Tiempo minutos Hidro-fijación	Peso base g/m ²	Estiramiento o máximo % Longitud x Anchura	Encogimiento %, Urdimbre x Trama	Rizado superficial, Fracción de
										360 °C
10	1	2	6	AM	ninguna	ninguno	219	112 x 150	-3 x -3	½
	2	2	6	AM	110	5	219	115 x 158	-2 x -3	½
	3	2	6	AM	130	15	194	95 x 155	-3 x -3	½
15	4	2	6	tubo	ninguna	ninguno	232	97 x 153	-3 x 2	3/8
	5	2	6	tubo	110	5	229	98 x 144	-3 x 2	3/8
	6	2	6	tubo	130	15	206	80 x 143	-3 x 3	¼
20	7	2	6	AM	ninguna	ninguno	220	115 x 156	-2 x -3	½
	8	2	6	AM	110	5	210	108 x 156	-2 x -2	½
	9	2	6	AM	130	15	171	74 x 154	-1 x -1	3/8
25	10	2	6	tubo	ninguna	ninguno	229	98 x 156	-3 x 2	½
	11	2	6	tubo	110	5	225	97 x 149	-2 x 2	½
	12	2	6	tubo	130	15	173	57 x 151	-4 x 4	½
30	13	2	7	AM	ninguna	ninguno	242	97 x 123	-3 x -2	1/8
	14	2	7	AM	110	5	244	93 x 117	-3 x -2	0
	15	2	7	AM	130	15	238	71 x 95	-2 x -4	¼
35	16	2	7	tubo	ninguna	ninguno	254	97 x 135	-2 x 0	1/8
	17	2	7	tubo	110	5	258	92 x 129	-1 x 0	0
	18	2	7	tubo	130	15	251	69 x 106	-1 x 0	0
40	19	2	7	AM	ninguna	ninguno	248	104 x 120	-3 x -2	0
	20	2	7	AM	110	5	244	98 x 118	-2 x -2	0
	21	2	7	AM	130	15	209	63 x 86	-2 x -1	½
45	22	2	7	tubo	ninguna	ninguno	260	103 x 130	-2 x 0	1/8
	23	2	7	tubo	110	5	258	100 x 129	-2 x 0	0
	24	2	7	tubo	130	15	220	62 x 102	-2 x 0	1/8
50	25	2	4	tubo	ninguna	ninguno	300	155 x 169	-2 x 1	¼
	26	2	4	tubo	130	15	189	88 x 178	7 x 4	5/8
	27	2	12	AM	ninguna	ninguno	285	144 x 138	-1 x -1	½
	28	2	12	AM	130	15	220	101 x 136	0 x -2	½

55 El detector final cortado en cada recorrido de alimentación de licra (véase FIG. 2) se ajusta para reducir sensibilidad a la tensión del hilo, o se saca de las máquinas para estos ejemplos. El detector final coartado es un tipo que contacta con el hilo, y por lo tanto indujo tensión en la licra.

Ejemplo 1

60 La tensión de alimentación de licra de 20 denier es 1,5 gramos (1,47 cN), que están el rango de 4 a 6 cN. El hilo rígido en este ejemplo es algodón hilado en anillos (32 Ne, 165 denier). El tejido se tiñe y acaba de acuerdo con el proceso mostrado esquemáticamente en la FIG.5. El tejido se abre y seca en su abertura máxima como en 63^a. El peso base del tejido para el Ejemplo 1 es 219 g/m².

Ejemplo 2

65

El tejido de punto del Ejemplo 1 se trata con agua caliente (230 °F o 110 °C) durante 5 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se acaba de manera similar al Ejemplo 1, FIG. 6 como en el recorrido 65^a con etapa de hidro-ajuste 74. El tejido acabado en el Ejemplo 2 tiene el mismo peso base (peso), estiramiento, encogimiento y rizado superficial que el tejido de punto en el Ejemplo 1 a pesar de que se usó una etapa de hidro-ajuste para acabar el tejido. Este ejemplo ilustra que incluso a temperaturas de hidro-ajuste, 5 minutos de exposición a hidro-ajuste no es suficiente para cambiar las propiedades del tejido.

Ejemplo 3

El tejido de punto del Ejemplo 1 se trata con agua caliente (266 °F o 130 °C) durante 15 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se tinte y acaba de manera similar al Ejemplo 2. El tejido acabado en el Ejemplo 3 tiene un peso base de 194 g/m², que es 11% más bajo que el Ejemplo 1.

Ejemplo 4

El tejido de punto del Ejemplo 1 se tiñe y acaba de acuerdo con el proceso mostrado esquemáticamente en la FIG. 5. El tejido se seca tubular como en 63b. Debido a que el peso de tejido deseado para productos tubulares es alrededor de 200 g/m², este proceso hace tejido con peso excesivo (232 g/m²), a pesar de que otras propiedades del tejido son deseables.

Ejemplo 5

El tejido de punto del Ejemplo 1 se trata con agua caliente (230 °F o 110 °C) durante 5 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se seca y acaba de manera similar al Ejemplo 4, FIG. 6, como en el recorrido 65b con hidro-ajuste tubular 74. El tejido acabado en el Ejemplo 5 tiene un peso base, que es solamente 1% más bajo que el tejido en el Ejemplo 4. El estiramiento máximo de longitud, encogimiento y rizado superficial para el Ejemplo 5 son iguales que el tejido de punto en el Ejemplo 4 a pesar de que se usa etapa de hidro-ajuste para acabar el tejido. Este ejemplo ilustra que incluso en condiciones de proceso con hidro-ajuste (temperatura y presión elevadas), 5 minutos de exposición a hidro-ajuste no es suficiente para cambiar las propiedades del tejido.

Ejemplo 6

El tejido de punto del Ejemplo 1 se trata con agua caliente (266 °F o 130 °C) durante 15 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se tinte y acaba de manera similar al Ejemplo 5. El tejido acabado en el Ejemplo 6 tiene un peso base de 206 g/m², que es 10% más bajo que el Ejemplo 1 y aceptable para la prenda tubular de camiseta. El estiramiento, encogimiento y rizado superficial también son aceptables para este fin.

Ejemplo 7

Los parámetros del proceso son los mismos que en Ejemplo 1, excepto que se usó un hilo de licra diferente, Lycra® Tipo 562B (de fácil fijación) para la alimentación de licra. Los resultados son comparables con el tejido en el Ejemplo 1.

Ejemplo 8

El tejido de punto del Ejemplo 7 se trata con agua caliente (230 °C o 110 °C) durante 5 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se seca y acaba de manera similar al Ejemplo 1, Fig. 6, como en el recorrido 65a con etapa de hidro-ajuste tubular 74. El tejido acabado en el Ejemplo 8 tiene un peso base, que es solamente 5% más bajo que el tejido en el Ejemplo 7. El estiramiento máximo de longitud, encogimiento y rizado superficial para el Ejemplo 8 son iguales que el tejido de punto en el Ejemplo 7 a pesar de que se usa etapa de hidro-ajuste para acabar el tejido. Este ejemplo ilustra que incluso en temperaturas de hidro-ajuste, 5 minutos de exposición a hidro-ajuste no es suficiente para cambiar las propiedades del tejido.

Ejemplo 9

El tejido de punto del Ejemplo 7 se trata con agua caliente (266 °F o 130 °C) durante 15 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se tiñe y acaba de manera similar al Ejemplo 1. El tejido de punto se procesa de acuerdo con la FIG. 6, recorrido 65a, para dar un tejido en abertura máxima. Este licra es más sensible al calor que otros grados de licra de la marca Lycra®, por lo que el peso base para el tejido en el Ejemplo 9 es 171 g/m² que es 171 g/m² que es 19% menos que el tejido en el Ejemplo 7. El estiramiento, encogimiento y rizo superficial del tejido son aceptables para hacer camisetas.

Ejemplo 10

El tejido de punto del Ejemplo 7 se tiñe y acaba de acuerdo con el proceso esquemáticamente mostrado en la FIG. 5. El tejido se seca tubular como en 63b. Debido a que el peso de tejido deseado para productos tubulares es alrededor de 200 g/m², este proceso hace tejido con peso excesivo (229 g/m²), a pesar de que otras propiedades del tejido son deseables.

5

Ejemplo 11

El tejido de punto del Ejemplo 7 se trata con agua caliente (230 °F o 110 °C) durante 5 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se seca y acaba de manera similar al Ejemplo 4, FIG. 6 como en 65b, con hidro-ajuste tubular 74. El tejido acabado en el Ejemplo 11 tiene un peso base, que es solamente 2% más bajo que el tejido en el Ejemplo 10. El estiramiento máximo de longitud, encogimiento y rizado superficial para el Ejemplo 11 son iguales que el tejido de punto en el Ejemplo 10 a pesar de que se usó una etapa de hidro-ajuste para acabar el tejido. Este ejemplo ilustra que incluso a temperaturas de hidro-ajuste, 5 minutos de exposición a hidro-ajuste no es suficiente para cambiar las propiedades del tejido.

10

15

Ejemplo 12

El tejido de punto del Ejemplo 7 se trata con agua caliente (266 °F o 130 °C) durante 15 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se tiñe y acaba de manera similar al Ejemplo 11. El tejido acabado en el Ejemplo 12 tiene un peso base de 173 g/m², que es 23% menos que el tejido en el Ejemplo 7 y aceptable para la prenda tubular de camiseta. El estiramiento, encogimiento y rizo superficial del tejido también son aceptables.

20

25

Ejemplo 13

La tensión de alimentación de licra de 20 denier fue 1,70 gramos (1,67 cN), que está en el rango de 4 a 6 cN. El hilo rígido en este ejemplo fue nailon texturizado (140 denier/48 filamentos). El tejido se tiñó y acabó, FIG. 5. El tejido se abrió y secó en su máxima abertura como en 63^a. El peso base del tejido para el Ejemplo 13 es 242 g/m².

30

Ejemplo 14

El tejido de punto del Ejemplo 13 se trata con agua caliente (230 °F, 110 °C) durante 5 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se seca y acaba de manera similar al Ejemplo 13, FIG. 6, recorrido 65a con etapa de hidro-ajuste 74. El tejido acabado en el Ejemplo 14 tiene el mismo peso base (peso), estiramiento, encogimiento y rizado superficial que el tejido de punto en el Ejemplo 13 a pesar de que se usó una etapa de hidro-ajuste para acabar el tejido. Este ejemplo ilustra que incluso a temperaturas de hidro-ajuste, 5 minutos de exposición a hidro-ajuste no es suficiente para cambiar las propiedades del tejido.

35

40

Ejemplo 15

El tejido de punto del Ejemplo 13 se trata con agua caliente (266 °F o 130 °C) durante 15 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se tiñe y acaba de manera similar al Ejemplo 14. El tejido acabado en el Ejemplo 15 tiene estiramiento de urdimbre que se reduce de manera significativa (>25%) en oposición al tejido acabado en el Ejemplo 13.

45

Ejemplo 16

El tejido de punto del Ejemplo 13 se tiñe y acaba de acuerdo con el método mostrado esquemáticamente en la FIG. 5. El tejido se seca tubular como en 63b.

50

Ejemplo 17

El tejido de punto del Ejemplo 13 se trata con agua caliente (230 °F, 110 °C) durante 5 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se seca y acaba de manera similar al Ejemplo 16, FIG. 6, recorrido 65b con etapa de hidro-ajuste 74. El tejido acabado en el Ejemplo 17 tiene un estiramiento de urdimbre que es solamente 5% inferior al Ejemplo 16. El peso base, estiramiento y rizado superficial del tejido para el Ejemplo 17 son esencialmente los mismos que para el tejido de punto en el Ejemplo 16 a pesar de que se usa una etapa de hidro-ajuste para acabar el tejido. Este ejemplo ilustra que incluso a temperaturas de hidro-ajuste, 5 minutos de exposición a hidro-ajuste no es suficiente para cambiar las propiedades del tejido.

55

60

Ejemplo 18

El tejido de punto del Ejemplo 13 se trata con agua caliente (266 °F o 130 °C) durante 15 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se tiñe y acaba de manera similar al Ejemplo 17. El tejido acabado en el Ejemplo 18 tiene un estiramiento de urdimbre de 69%, que es 28% inferior al del Ejemplo 16 y aceptable para prendas tubulares

65

de camisetas. El peso base, estiramiento y rizado superficial del tejido fueron esencialmente los mismos que en el Ejemplo 16.

Ejemplo 19

5 Los parámetros del proceso son los mismos que en Ejemplo 13, excepto que se usó un hilo de licra diferente, Lycra® Tipo 562B (de fácil fijación) para la alimentación de licra. Los resultados fueron comparables con los del Ejemplo 13.

Ejemplo 20

10 El tejido de punto del Ejemplo 19 se trata con agua caliente (230 °C o 110 °C) durante 5 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se seca y acaba de manera similar al Ejemplo 19, FIG. 6, recorrido 65a con etapa de hidro-ajuste tubular 74. El tejido acabado en el Ejemplo 20 tiene un peso base, que es solamente 5% más bajo que el del Ejemplo 19. El estiramiento máximo de longitud, encogimiento y rizado superficial para el Ejemplo 20 son similares al tejido de punto en el Ejemplo 19 a pesar de que se usó una etapa de hidro-ajuste para acabar el tejido. Este ejemplo ilustra que incluso a temperaturas de hidro-ajuste, 5 minutos de exposición a hidro-ajuste no es suficiente para cambiar las propiedades del tejido.

Ejemplo 21

20 El tejido de punto del Ejemplo 19 se trata con agua caliente (266 °F o 130 °C) durante 15 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se tiñe y acaba de manera similar al Ejemplo 20. El tejido de punto se procesó de acuerdo con la FIG. 6, 65a, para dar un tejido en abertura máxima. Este licra es más sensible al calor que otros grados de licra de la marca Lycra®, por lo que el peso base para el tejido en el Ejemplo 21 es 171 g/m² que es 209g/m² que es 14% más bajo que el tejido en el Ejemplo 19. El estiramiento, encogimiento y rizo superficial fueron aceptables.

Ejemplo 22

30 El tejido de punto del Ejemplo 19 se tiñe y acaba de acuerdo con el proceso esquemáticamente mostrado en la FIG. 5. El tejido se seca tubular como en 63b. Este proceso hace tejido con peso excesivo (260 g/m²), a pesar de que otras propiedades del tejido son deseables.

Ejemplo 23

35 El tejido de punto del Ejemplo 19 se trata con agua caliente (230 °F o 110 °C) durante 5 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se seca y acaba de manera similar al Ejemplo 22 FIG. 6, recorrido 65b con etapa de hidro-ajuste tubular 74. El tejido acabado en el Ejemplo 23 tiene un peso base, que es solamente 2% más bajo que el tejido en el Ejemplo 20. El estiramiento máximo de longitud, encogimiento y rizado superficial para el Ejemplo 23 son iguales que el tejido de punto en el Ejemplo 22 a pesar de que se usa una etapa de hidro-ajuste para acabar el tejido. Este ejemplo ilustra que incluso a temperaturas de hidro-ajuste, 5 minutos de exposición a hidro-ajuste no es suficiente para cambiar las propiedades del tejido.

Ejemplo 24

45 El tejido de punto del Ejemplo 19 se trata con agua caliente (266 °F o 130 °C) durante 15 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se tiñe y acaba de manera similar al Ejemplo 23. El tejido acabado en el Ejemplo 24 tiene un peso base de 220 g/m², que es 15% más bajo que el del Ejemplo 22.

Ejemplo 25

50 El refuerzo de licra de 20 denier es 3,0x. El hilo rígido es este ejemplo es algodón hilado en anillos (32 Ne, 165 denier). El tejido se tiñe y acaba de acuerdo con el proceso mostrado esquemáticamente en la FIG.5. El tejido se seca tubular como en 63b. El peso base del tejido para el Ejemplo 25 es 300 g/m².

Ejemplo 26

60 El tejido de punto del Ejemplo 25 se trata con agua caliente (266 °F o 130 °C) durante 15 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se tiñe y acaba de manera similar al Ejemplo 25, FIG. 6, recorrido 65a con etapa de hidro-ajuste tubular 74. El tejido acabado en el Ejemplo 26 tiene un peso base que es 37% más bajo que el del tejido en el Ejemplo 25.

Ejemplo 27

65

El refuerzo de licra de 40 denier es 2,0x. el hilo rígido es este ejemplo es algodón hilado en anillos (32 Ne, 165 denier). El tejido se tiñe y acaba de acuerdo con el proceso mostrado esquemáticamente en la FIG.5. El tejido se abre y seca en abertura máxima como en 63a. El peso base del tejido para el Ejemplo 27 es 285 g/m2.

5

Ejemplo 28

10 El tejido de punto del Ejemplo 27 se trata con agua caliente (266 °F o 130 °C) durante 15 minutos en un dispositivo de tinción a chorro y se tiñe y acaba de manera similar al Ejemplo 27, FIG. 6, recorrido 65a con etapa de hidro-ajuste tubular 74. El tejido acabado en el Ejemplo 28 tiene un peso base que es 23% más bajo que el del tejido en el Ejemplo 25.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un método para preparar tejido de punto único elástico de punto circular (10) mediante las etapas de:
- a. proporcionar un material elastomérico (12);
 - b. proporcionar al menos un hilo rígido (14) seleccionado del grupo consistente en hilos hilados, hilos de filamento continuo y combinaciones de los mismos;
 - c. cubrir el material elastomérico (12) con el al menos un hilo rígido (14);
 - d. tejer de manera circular (42, 62) el material elastomérico cubierto (12) y el al menos un hilo rígido (14) en cada curso de punto para formar un tejido de punto único elástico de punto circular caracterizado porque además comprende la etapa de:
 - e. poner en contacto el tejido de punto único elástico de punto circular con una solución acuosa en fase continua a una temperatura en el rango de 105 a 145 °C durante un tiempo de permanencia que oscila entre 15 y 90 minutos y a una presión suficiente para fijar sustancialmente el material elastomérico (74).
2. El método de la reivindicación 1, donde el material elastomérico (12) se define además como hilo de licra básica.
3. El método de la reivindicación 1, donde el al menos un hilo rígido (14) se selecciona del grupo consistente en algodón y una mezcla de algodón, y el tejido de punto único elástico de punto circular tiene un peso base de desde aproximadamente 100 a aproximadamente 400 g/m².
4. El método de la reivindicación 1, donde el tejido de punto único elástico de punto circular tiene un encogimiento de aproximadamente 14% o menos después del lavado.
5. El método de la reivindicación 1, donde el tejido de punto único elástico de punto circular se produce en forma de un tubo y no tiene sustancialmente pliegues laterales visibles formados en el mismo.
6. El método de la reivindicación 1, que además comprende al menos un tratamiento adicional seleccionado del grupo consistente en secado, compactación y combinaciones de los mismos, y donde el tejido elástico de punto circular se somete a una sobrealimentación en su longitud durante al menos una etapa de tratamiento adicional.
7. El método de la reivindicación 1, que además comprende la etapa de exponer el tejido de punto único elástico de punto circular a una etapa de tratamiento, donde tal etapa de tratamiento ocurre a una temperatura por debajo de aproximadamente 160 °C.
8. El método de la reivindicación 7, donde la etapa de tratamiento se selecciona del grupo consistente en limpieza, blanqueamiento, tinte, secado, compactación y cualquier combinación de las mismas.
9. Un tejido de punto único elástico de punto circular (10) que comprende hilo elastomérico básico (12) en cada curso cubierto con al menos un hilo rígido (14) seleccionado del grupo consistente en hilos hilados, hilos de filamento continuo y combinaciones de los mismos, caracterizado porque el punto circular se ha expuesto a una solución acuosa en fase continua a una temperatura de 105 °C a 145 °C durante un tiempo de permanencia que oscila entre 15 y 90 minutos y a una presión suficiente para fijar el material elastomérico (74) como lo muestran la calorimetría diferencial de barrido o el análisis de peso molecular de la licra y muestra encogimiento de lavado inferior a aproximadamente 15%.
10. El tejido de la reivindicación 9, donde el hilo elastomérico básico (12) es hilo de licra presente en el tejido de punto único, elástico de punto circular en una cantidad de desde aproximadamente 3,5% a aproximadamente 14% por peso en base el peso total de tejido por metro cuadrado.
11. El tejido de la reivindicación 9, donde el tejido de punto único elástico de punto circular tiene un factor de cobertura de aproximadamente 1,4.
12. El tejido de la reivindicación 9, donde el tejido de punto único elástico de punto circular se produce en forma de un tubo y no tiene sustancialmente pliegues laterales visibles formados en el mismo.
13. El tejido de punto único elástico de punto circular de la reivindicación 9, donde el al menos un hilo rígido (14) es algodón o una mezcla de algodón, y el tejido de punto único elástico de punto circular tiene un peso base de desde aproximadamente 100 a aproximadamente 400 g/m².
14. El tejido de punto único elástico de punto circular de la reivindicación 9, donde el tejido de punto único elástico de punto circular tiene un estiramiento de al menos aproximadamente 60% en una dirección de urdimbre del mismo.
15. El tejido de punto único elástico de punto circular de la reivindicación 9, donde el tejido de punto único elástico de punto circular tiene un encogimiento de aproximadamente 14% o menos después del lavado.
16. Una prenda hecha del tejido de punto único elástico de punto circular de la reivindicación 9.

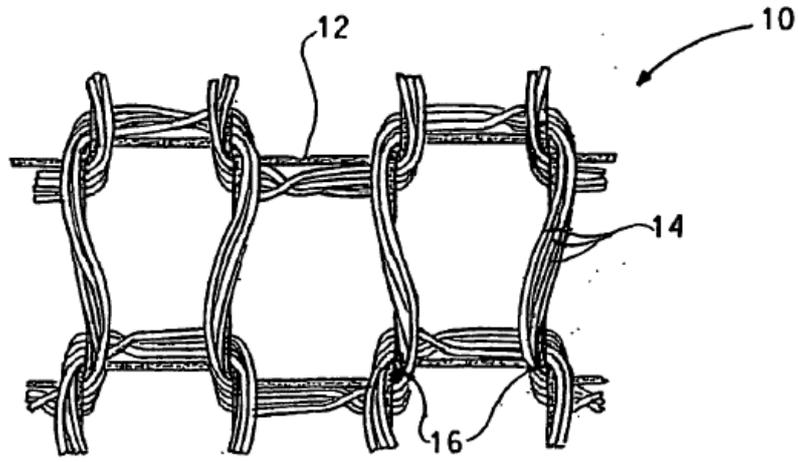


FIG. 1

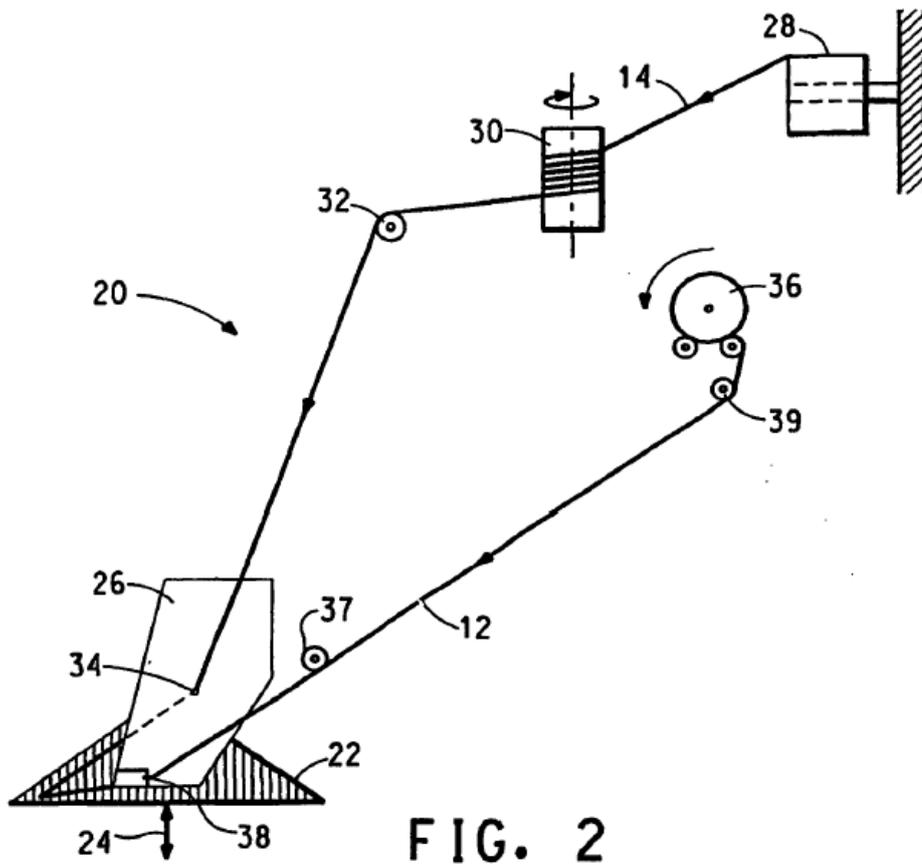


FIG. 2

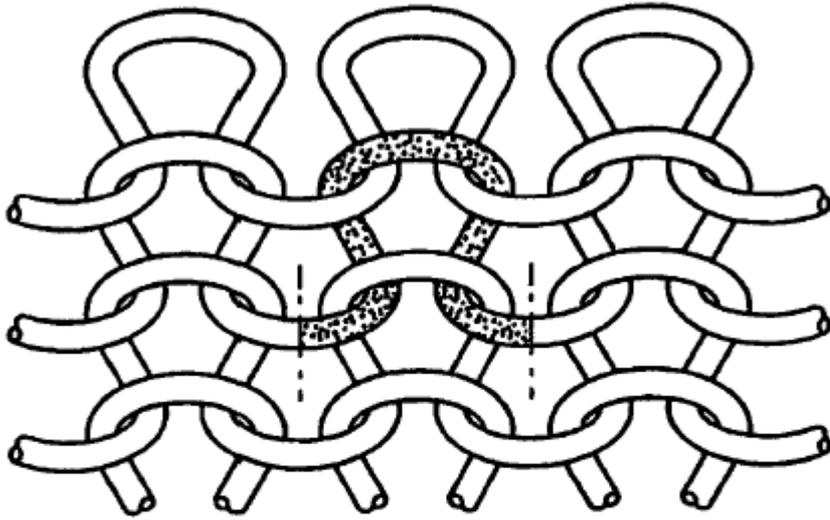


FIG. 3

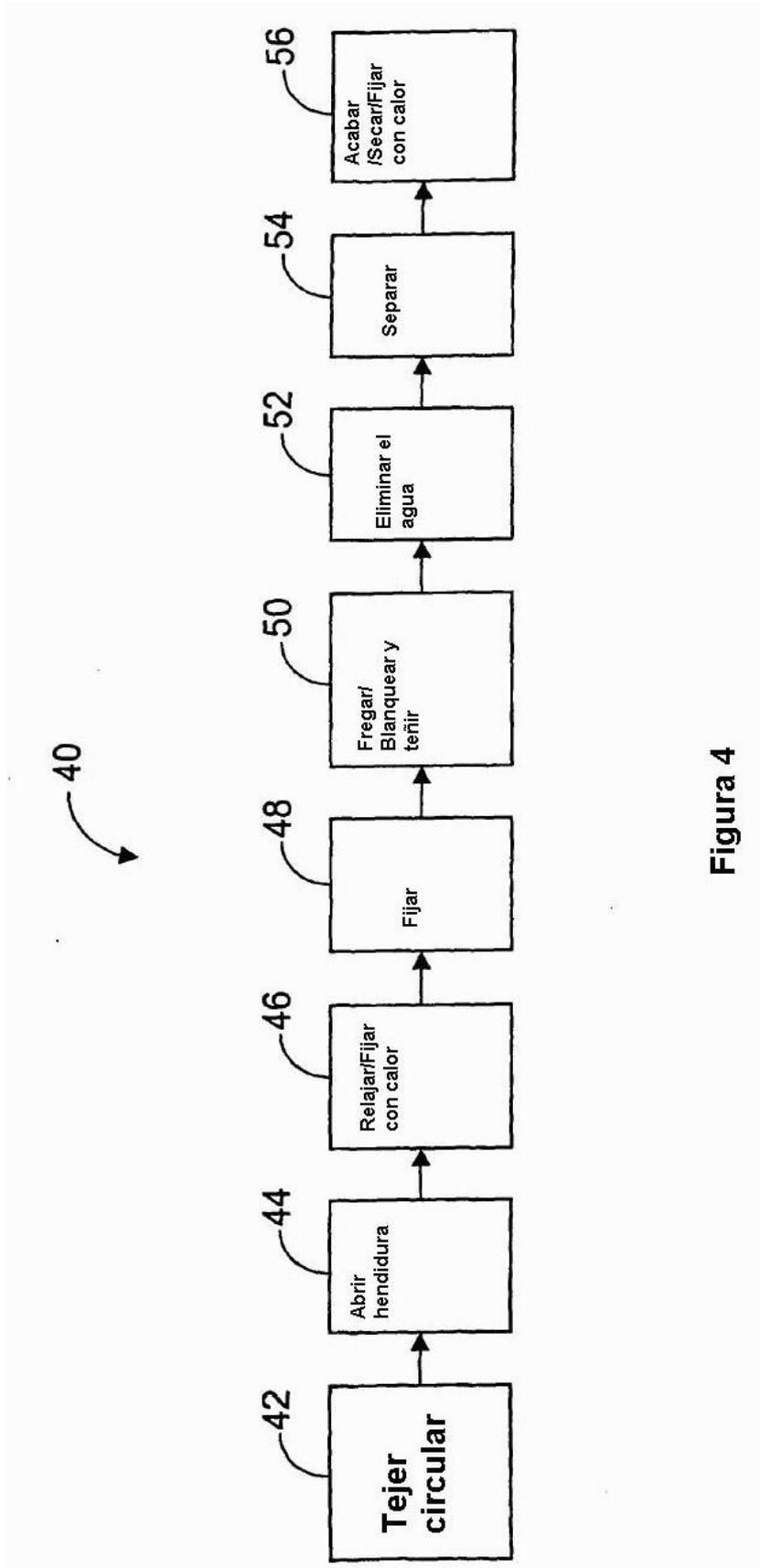


Figura 4

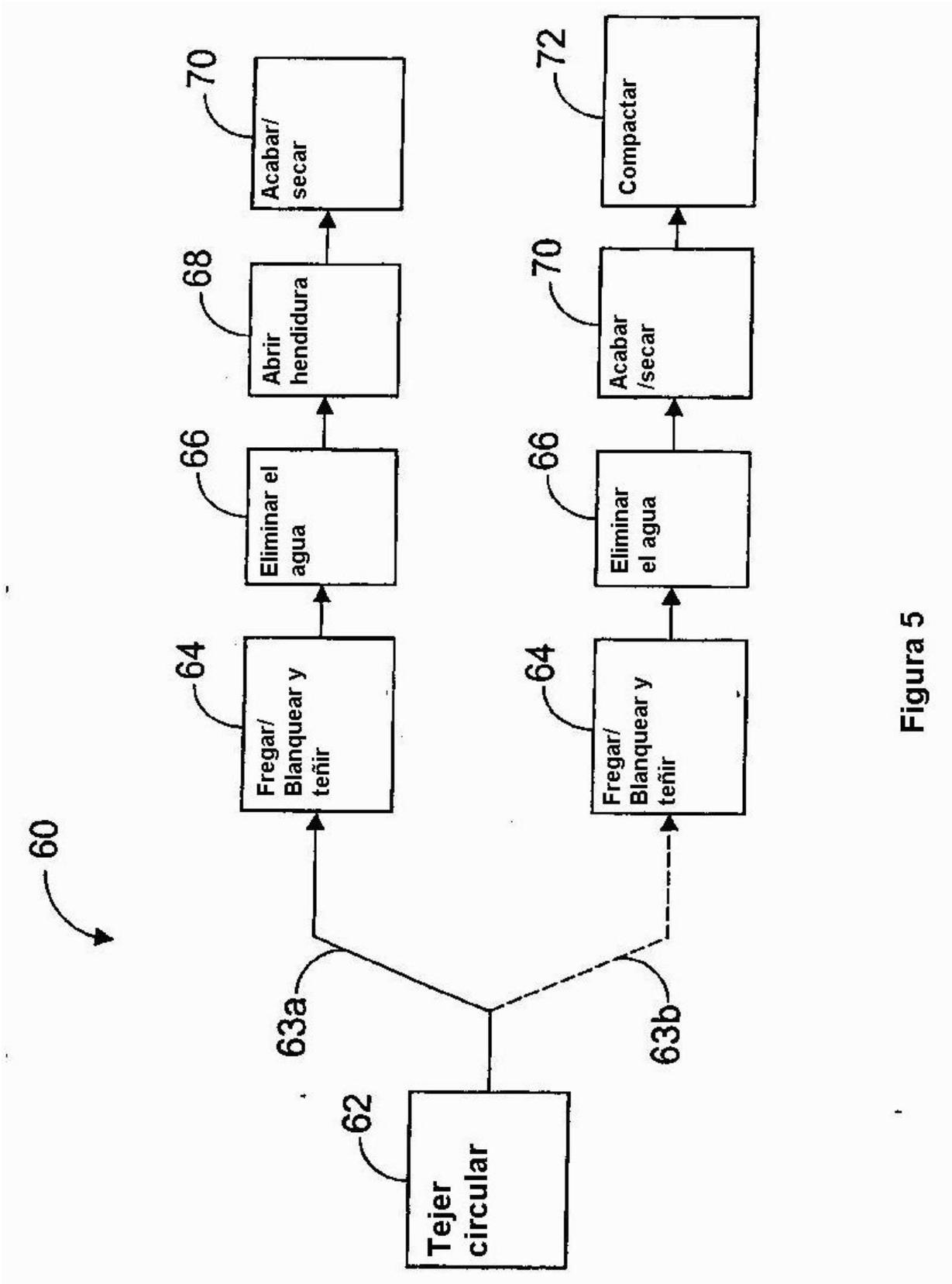


Figura 5

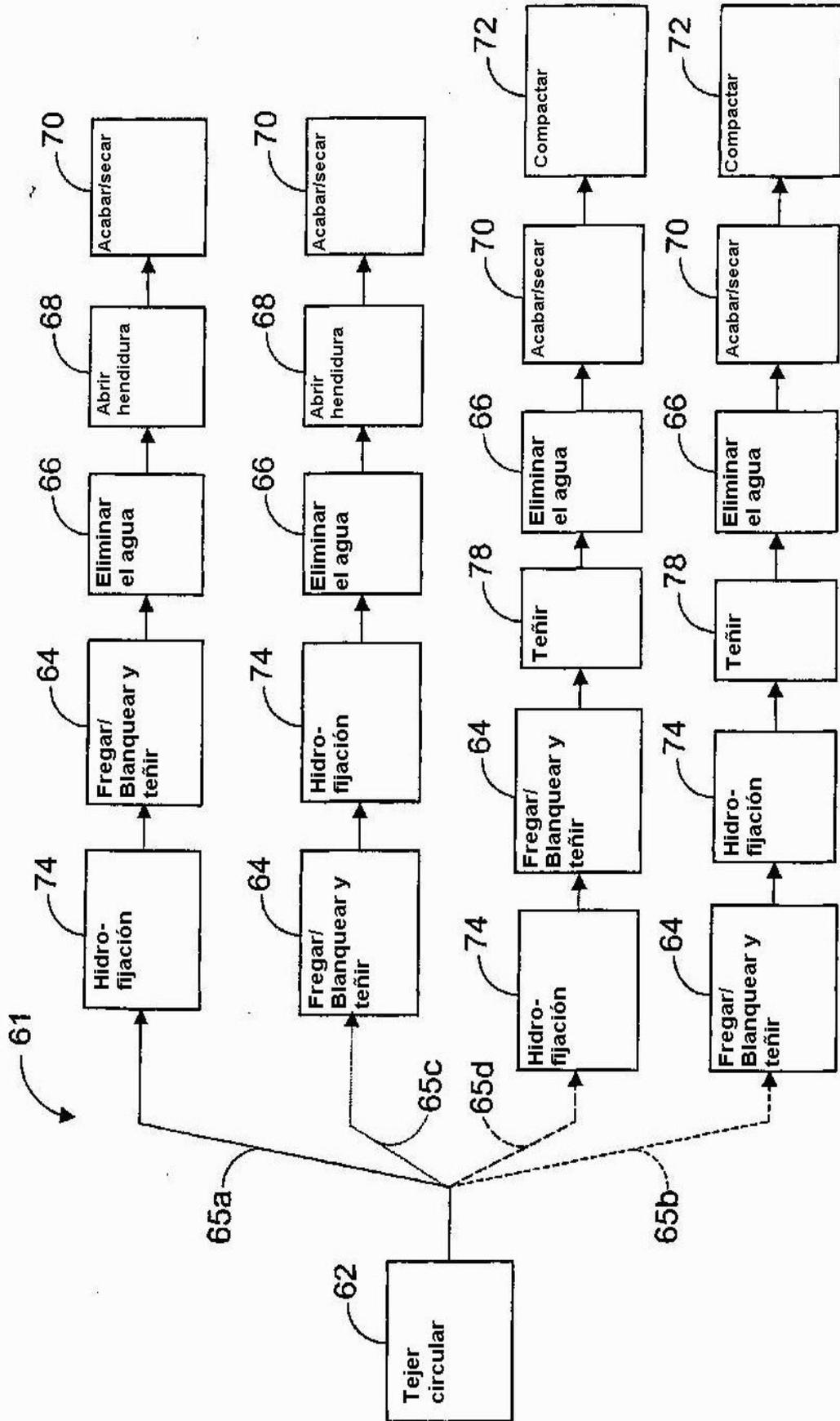


Figura 6