



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 354 642**

51 Int. Cl.:

**D02G 3/36** (2006.01)

**D02G 3/38** (2006.01)

**D02G 3/04** (2006.01)

**D03D 15/00** (2006.01)

**D01F 8/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08075827 .9**

96 Fecha de presentación : **03.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **2017378**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2009**

54 Título: **Procedimiento para fabricar tejidos de calada elásticos.**

30 Prioridad: **11.02.2005 US 55939**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2011**

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

72 Inventor/es: **Liao, Tianyi**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 354 642 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

### CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar tejidos de calada elásticos, que comprenden filamento de dos componentes de poli(tereftalato de trimetileno).

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 Los filamentos de dos componentes de poliéster han sido desvelados, por ejemplo, en la patente estadounidense nº 3.671.379. Los tejidos de calada elásticos que comprenden filamentos de dos componentes han sido desvelados, por ejemplo, en las patentes estadounidenses nºs 5.922.433 y 6.782.923. Los tejidos desvelados en estas referencias comprenden filamentos desnudos de dos componentes y tienen un aspecto y tacto sintéticos  
15 fuertes debido a la exposición de los filamentos de dos componentes sobre la superficie del tejido.

- Los hilos hilados con alma que contienen filamentos de dos componentes de poliéster y los tejidos que los comprenden han sido desvelados. Por ejemplo, las solicitudes de patente japonesa JP2003-221742A y JP2003-221743A desvelan hilos elásticos de dos componentes  
20 de revestimiento simple y doble en los que los filamentos de dos componentes de poliéster están retorcidos y revestidos por hilos hilados de algodón. Las solicitudes de patente japonesa JP2003-073940A y JP2003-073942A desvelan hilos hilados con alma de filamento de dos componentes de poliéster en los que los filamentos de dos componentes están cubiertos de piel animal, por ejemplo lana. Sin embargo, los filamentos de dos componentes están  
25 expuestos sobre la superficie de los hilos hilados con alma y en los tejidos que los comprenden.

- Dicha exposición, o “interacción de colores”, no es deseable en aplicaciones de vestuario porque los filamentos de dos componentes pueden verse y sentirse. Esto da como resultado un tejido que tiene un aspecto brillante y un tacto sintético y cálido. Para reducir la interacción de  
30 colores, es necesario teñir el tejido en dos pasos separados de tintura, que es un proceso de coste elevado y tedioso. Además, es difícil armonizar el color de la fibra cortada de la funda con el del alma del filamento de dos componentes. Todavía se buscan hilos hilados con alma que comprendan filamentos de dos componentes de poliéster que no tengan una exposición de los filamentos de dos componentes. También se buscan tejidos que comprendan dichos hilos, que  
35 tengan un aspecto y un tacto mejorados.

La solicitud divulga un hilo hilado con alma de dos componentes de poliéster que comprende una funda de al menos una fibra dura y que tiene un recuento de algodón inglés de aproximadamente 5 a aproximadamente 60 y un núcleo del filamento de dos componentes que comprende poli(tereftalato de trimetileno) y poli(tereftalato de tetrametileno) o una combinación de dichos miembros, en el que el denier del hilo es de aproximadamente 10 a aproximadamente 100 y el filamento de dos componentes es de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 30 por ciento en peso, sobre la base del peso total del hilo. El término "Recuento de algodón inglés" quiere decir el número de madejas, es decir 768 metros, que pesan 0,45 kilos.

10 También se describe un hilo hilado con alma de dos componentes de poliéster que comprende una funda de al menos una fibra dura y que tiene un recuento de algodón inglés de aproximadamente 5 a aproximadamente 60 y un núcleo del filamento de dos componentes que comprende poli(tereftalato de trimetileno) y al menos un polímero seleccionado del grupo constituido por poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno) y poli(tereftalato de tetrametileno) o una combinación de dichos miembros, en el que el denier del hilo es de aproximadamente 10 a aproximadamente 100 y el filamento de dos componentes es de aproximadamente 101 a aproximadamente 600 y el filamento de dos componentes es de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 35 por ciento en peso sobre la base del peso total del hilo.

20 La presente solicitud divulga además un tejido de calada elástico que tiene ebras de urdimbre y trama y que comprende hilo hilado con alma de dos componentes de poliéster, en el que el hilo hilado con alma comprende una fibra de al menos una fibra dura y un núcleo de filamento de dos componentes de poliéster que comprende poli(tereftalato de trimetileno) y al menos un polímero seleccionado del grupo constituido por poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno) y poli(tereftalato de tetrametileno) o una combinación de dichos miembros, que tiene un valor de contracción de ondulado tras termofijación de aproximadamente 10% a aproximadamente 80% y en el que el tejido está sustancialmente libre de interacción de colores en el filamento de dos componentes.

### 30 **RESUMEN DE LA INVENCION**

La presente invención proporciona un procedimiento para fabricar un tejido de calada elástico que comprende hilo hilado con alma de dos componentes de poli(tereftalato de trimetileno).

35

## **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

La FIG. 1A es una representación esquemática de una realización de un aparato de hilatura con alma.

5 La FIG. 1B es una representación esquemática de otra realización de un aparato de hilatura con alma.

La FIG. 2A es una representación esquemática de las posiciones relativas del filamento de dos componentes y de la cinta de la mecha durante la hilatura con alma de un hilo hilado con alma que tiene un torcido en sentido "Z".

10 La FIG. 2B es una representación esquemática de las posiciones relativas del filamento de dos componentes y de la cinta de la mecha durante la hilatura con alma de un hilo hilado con alma que tiene un torcido en sentido "S".

La FIG. 2A es una representación esquemática de las posiciones relativas del filamento de dos componentes y de la cinta de la mecha durante la hilatura con alma de un hilo hilado con alma con mecha de doble alimentación.

15 La FIG. 3 es una imagen de cinco estándares de tejido utilizados para valorar la interacción de colores del tejido.

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

20 La invención se refiere a un procedimiento para fabricar tejidos de calada elásticos como se definen en la reivindicación 1, en la que el tejido comprende hilos hilados con alma de filamento de dos componentes que comprenden filamentos de dos componentes de poli(tereftalato de trimetileno).

25 Los tejidos están sustancialmente libres de "interacción de colores" del filamento de dos componentes y también tienen una combinación deseable de elasticidad, un tacto suave, una comodidad excelente cuando se llevan puestos, estabilidad dimensional, y un aspecto y un tacto de fibra natural.

Según se utiliza en el presente documento, "filamento de dos componentes" significa un  
30 filamento continuo en el que dos polímeros de la misma clase general están adheridos estrechamente entre sí a lo largo de la longitud de la fibra, de forma que el corte transversal de la fibra es, por ejemplo, una funda-alma excéntrica lado a lado, u otro corte transversal adecuado del que se pueda desarrollar un rizado útil.

Según se utiliza en el presente documento, la expresión "uno al lado del otro" significa que los  
35 dos componentes de la fibra de dos componentes están inmediatamente adyacentes entre sí y

que no hay más que una porción minoritaria de cualquiera de los componentes dentro de una porción cóncava del otro componente. "Funda-alma excéntrica" significa que uno de los dos componentes rodea por completo el otro componente pero que los dos componentes no son coaxiales.

5 El filamento de dos componentes de poliéster del tejido del procedimiento de la invención comprende poli(tereftalato de trimetileno) y al menos un polímero seleccionado de entre el grupo que consiste en poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno) y poli(tereftalato de tetrametileno) o una combinación de dichos miembros, en una relación de peso desde 30:70 hasta aproximadamente 70:30 y tiene un valor de contracción del rizado después de la  
10 estabilización por calor de al menos aproximadamente el 10%, por ejemplo al menos aproximadamente el 35% y como mucho aproximadamente 80%. El filamento de dos componentes está presente en el tejido desde aproximadamente el 5 por ciento en peso (% en peso) hasta aproximadamente 35% en peso, en base al peso total del tejido. Los polímeros pueden ser, por ejemplo, poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de trimetileno),  
15 poli(tereftalato de trimetileno) y poli(tereftalato de tetrametileno), o poli(tereftalato de trimetileno) y poli(tereftalato de trimetileno), por ejemplo de distintas viscosidades intrínsecas, aunque también son posibles distintas combinaciones. De manera alternativa, las composiciones pueden ser similares, por ejemplo un homopolíéster de poli(tereftalato de trimetileno) y un copolíéster de poli(tereftalato de trimetileno), también opcionalmente de distintas viscosidades.  
20 También son posibles otras combinaciones de de dos componentes de poliéster, tal como poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de tetrametileno), o una combinación de poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de etileno), por ejemplo de distintas viscosidades intrínsecas, o un homopolíéster de poli(tereftalato de etileno) y un copolíéster de poli(tereftalato de etileno). Según se utiliza en el presente documento, la notación "/" se utiliza para separar  
25 los dos polímeros utilizados para fabricar un filamento de dos componentes. De esta manera, por ejemplo, "poli(tereftalato de etileno)//poli(tereftalato de trimetileno)" indica un filamento de dos componentes que comprende poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de trimetileno). Uno o ambos poliésteres que comprenden la fibra de la invención pueden ser copolíésteres, y "poli(tereftalato de etileno)", "poli(tereftalato de tetrametileno)" y "poli(tereftalato de trimetileno)"  
30 incluyen dichos copolímeros dentro de sus significados. Por ejemplo, se puede utilizar un copoli(tereftalato de etileno) en el que el comonomero utilizado para fabricar el copoliéster está seleccionado de entre el grupo que consiste en ácidos dicarboxílicos alifáticos (y sus diésteres) lineales, cíclicos y ramificados que tienen 4-12 átomos de carbono (por ejemplo, ácido butanodioico, ácido pentanodioico, ácido hexanodioico, ácido dodecanodioico y ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico); ácidos dicarboxílicos aromáticos (y sus diésteres) distintos del ácido  
35

tereftálico y que tienen 8-12 átomos de carbono (por ejemplo, ácido isoftálico y ácido 2,6-naftalenodicarboxílico); dioles alifáticos lineales, cíclicos y ramificados que tienen 3-8 átomos de carbono (por ejemplo, 1,3-propanodiol, 1,2-propanodiol, 1,4-butanodiol, 3-metil-1,5-pentanodiol, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, 2-metil-1,3-propanodiol y 1,4-ciclohexanodiol); y  
5 eterglicoles alifáticos y aralifáticos que tienen 4-10 átomos de carbono (por ejemplo, éter de hidroquinona bis(2-hidroxietilo), o un glicol de poli(etilenoéter) que tiene un peso molecular inferior a aproximadamente 460, incluyendo glicol de dietilenoéter). El comonomero puede estar presente hasta un extremo que no comprende los beneficios de la invención, por ejemplo a niveles de aproximadamente 0,5-15 moles por ciento en base al total de ingredientes del  
10 polímero. Son comonomeros ejemplares el ácido isoftálico, el ácido pentanodioico, el ácido hexanodioico, el 1,3-propanodiol y el 1,4-butanodiol.

El o los copoliésteres también pueden estar fabricados con cantidades mínimas de otros comonomeros, siempre que dichos comonomeros no tengan un efecto adverso sobre las propiedades físicas de la fibra. Dichos otros comonomeros incluyen 5-sodio-sulfoisoftalato, la  
15 sal sódica del ácido 3-(2-sulfoetil) hexanodioico, y ésteres de dialquilo de los mismos, que pueden estar incorporados en aproximadamente 0,2-5 moles por ciento en base al total del poliéster. Para una teñibilidad ácida mejorada, también se puede(n) mezclar el/los (co)poliéster(es) con aditivos poliméricos de amina secundaria, por ejemplo poli(6,6'-imino-bis-hexametileno tereftalamida) y copoliamidas de los mismos con hexametilendiamina,  
20 preferiblemente ácido fosfórico y sales de ácido fosforoso de los mismos. Se pueden incorporar pequeñas cantidades, por ejemplo aproximadamente de 1 a 6 miliequivalentes por kg de polímero, de comonomeros tri o tetrafuncionales, por ejemplo ácido trimelítico (incluyendo precursores del mismo) o pentaeritritol, para un control de la viscosidad.

El filamento de dos componentes de poliéster también puede comprender aditivos  
25 convencionales como antiestáticos, antioxidantes, antimicrobianos, agentes antideflagrantes, lubricantes, materias colorantes, estabilizadores de luz y delustrantes como el dióxido de titanio.

Un filamento "revestido" de dos componentes es uno rodeado por, retorcido con, o entremezclado con al menos un hilo "duro". Hilo "duro" se refiere a hilo relativamente inelástico,  
30 como poliéster, algodón, nailon, rayón o lana. Al hilo revestido que comprende filamentos de dos componentes e hilos duros también se lo denomina un "hilo compuesto" en el texto de esta especificación. La funda del hilo duro cubre el lustre sintético, el resplandor y la apariencia brillante del filamento de dos componentes de poliéster. El revestimiento del hilo duro también sirve para proteger los filamentos de dos componentes de la abrasión durante los procesos de  
35 tejido. Dicha abrasión puede dar como resultado roturas en la fibra de dos componentes con

las consiguientes interrupciones del proceso y desigualdades no deseadas del tejido. Además, el revestimiento ayuda a estabilizar el comportamiento elástico del filamento de dos componentes, de forma que la elongación del hilo de material compuesto puede controlarse de manera más uniforme durante los procesos de tejido que serían posibles con filamentos de dos componentes desnudos.

Existen múltiples tipos de hilos de material compuesto, incluyendo (a) revestimiento simple de los filamentos de dos componentes con un hilo duro; (b) revestimiento doble de los filamentos de dos componentes con un hilo duro; (c) revistiendo de manera continua (es decir, hilatura con alma) un filamento de dos componentes con fibras cortadas, seguido de retorcimiento durante el bobinado; (d) entremezclar y enredar filamentos de dos componentes e hilos duros con un chorro de aire; y (e) retorcer entre sí filamentos de dos componentes e hilos duros. Un ejemplo de un hilo de material compuesto es un "hilo hilado con alma" (CSY), que consiste en un alma separable rodeado por una funda de fibra hilada. En un hilo hilado con alma de algodón/de dos componentes, un filamento de dos componentes comprende el alma y está revestido de fibras cortadas de algodón. Los hilos hilados con alma de dos componentes se producen al introducir un filamento de dos componentes en el rodillo delantero de estirado de una continua, donde es revestido de fibras cortadas.

El hilo hilado con alma de dos componentes de poliéster comprende fibra de dos componentes de poliéster que tiene una densidad lineal en el rango desde aproximadamente 10 denier hasta aproximadamente 900 denier, por ejemplo desde aproximadamente 20 denier hasta aproximadamente 600 denier. La densidad lineal del hilo duro puede variar desde aproximadamente el número 5 del sistema de algodón inglés (Ne) hasta aproximadamente el número 60 del sistema de algodón inglés, por ejemplo desde el número 6 del sistema de algodón inglés hasta aproximadamente el número 40 del sistema de algodón inglés.

En la Fig. 1A se muestra una realización de un aparato 40 de hilatura con alma representativo. Durante el procesamiento de hilatura con alma, se combina un filamento de dos componentes de poliéster con un hilo duro para formar un hilo hilado con alma de material compuesto. El filamento de dos componentes es desenrollado del tubo 48 en la dirección de la flecha 50 por la acción de rodillos 46 de alimentación accionados directamente. Los rodillos 46 de alimentación sirven de soporte para el tubo 48 y entregan el filamento de dos componentes de hilo 52 a una velocidad predeterminada.

La fibra o hilo duro 44 se desenrolla del tubo 54 para juntarse con el filamento 52 de dos componentes en el conjunto de rodillos delanteros 42. El filamento 52 de dos componentes y la fibra dura 44 combinados están hilados con alma juntos en el dispositivo de hilatura 56.

El filamento 52 de dos componentes es estirado (alargado) antes de que entre en los rodillos

delanteros 42. El filamento de dos componentes se estira mediante la diferencia de velocidad entre los rodillos 46 de alimentación y los rodillos delanteros 42. La velocidad de entrega de los rodillos delanteros 42 es mayor que la velocidad de los rodillos 46 de alimentación. Ajustar la velocidad de los rodillos 46 de alimentación proporciona el estirado o relación de estiramiento deseada.

Esta relación de estiramiento es normalmente de 1,01X veces hasta 1,25X veces (1,01X a 1,25X) en comparación con la fibra no estirada. Una relación de estiramiento demasiado baja dará como resultado hilos de baja igualdad que tienen interacción de colores y un filamento de dos componentes no centrado. Una relación de estiramiento demasiado alta dará como resultado la rotura del filamento de dos componentes y sin alma.

En la Fig. 1B se muestra otra realización de un aparato 40 de hilatura con alma representativo. El filamento de dos componentes se desenrolla del tubo 48 en la dirección de la flecha 50 por la acción de rodillos 46 de alimentación accionados directamente. El rodillo 49 con contrapeso sirve para mantener un contacto estable entre el filamento de dos componentes y los rodillos 46 de alimentación para entregar el filamento de dos componentes del hilo 52 a una velocidad predeterminada. Otros elementos de la Fig. 1B son como los descritos para la Fig. 1A.

“Interacción de colores” es un término utilizado para describir la exposición, en un tejido, de filamentos de dos componentes desnudos. También se puede aplicar el término a hilo de material compuesto, en cuyo caso la interacción de colores se refiere a la exposición del alma de filamento de dos componentes a través del hilo cubierto. La interacción de colores se puede manifestar visiblemente como un brillo no deseado o al tacto como un tacto o textura sintéticos. Es preferible una interacción de colores baja en el lado del derecho del tejido a una interacción de colores baja en el lado del revés del tejido.

La interacción de colores se vuelve evidente después de que se hayan teñido los hilos y los tejidos. En la mayoría de casos la fibra cortada de la funda, por ejemplo algodón o lana, es distinta del filamento del alma de dos componentes de poliéster. El material de tinte y las condiciones de procesamiento de tinte son distintos para algodón o lana en comparación con poliéster. Normalmente, el algodón se tiñe mediante reactivo, tina o tiñendo directamente a una temperatura inferior a 100°C, mientras que el poliéster se tiñe con un tinte disperso a una temperatura superior a 100°C. Cuando se tiñe un hilo hilado con alma con un alma de dos componentes de poliéster bajo condiciones óptimas para la fibra cortada de la funda pero no óptimas para el alma de dos componentes de poliéster, los filamentos de dos componentes de poliéster no pueden coger la materia colorante ni mantener el color deseado. Como resultado, la interacción de colores se vuelve evidente a menudo después del paso de tintura.

Convencionalmente, la forma de reducir la interacción de colores es teñir tanto la fibra de la

funda como el filamento del alma de dos componentes de poliéster en dos procesos consecutivos de tintura utilizando dos tipos de materia colorante, en el que el proceso de tintura está optimizado para la fibra del alma o de la funda. Cuando se tiñe un filamento de poliéster, se requiere una temperatura elevada (desde aproximadamente 110°C hasta aproximadamente 5 130°C). Sin embargo, dicha temperatura tan elevada no es deseable, debido a que podría reducir el poder elástico del filamento de dos componentes. Un proceso de tintura de múltiples pasos también incurre en un coste añadido debido a los pasos adicionales de procesamiento requeridos.

Para muchos usos finales, el hilo hilado con alma que contiene un alma elastomérica necesita 10 ser teñido antes de tejerse. El teñido del hilo en bobina es el procedimiento más simple y económico para procesar hilos hilados con alma. Los hilos convencionales con alma que comprenden algodón y fibras elastoméricas tienen desventajas que se dan durante el proceso del teñido del hilo en bobina. Convencionalmente, el hilo hilado con alma elastomérica se retrae a las temperaturas de agua caliente utilizadas en el teñido en bobina. Además, el hilo de 15 material compuesto en la bobina se comprimirá y se apretará mucho, impidiendo de ese modo el flujo de materias colorantes al interior del hilo de la bobina. Esto puede dar como resultado a menudo distintos tonos de color y niveles de estiramiento, dependiendo de la posición diamétrica del hilo en la bobina teñida. Para reducir este problema, a veces se utilizan pequeñas bobinas para teñir hilos hilados con alma de materiales compuestos. Sin embargo, el 20 teñido en bobina pequeña es relativamente caro debido a los requerimientos adicionales de bobinas y manipulación.

El hilo hilado con alma de dos componentes de poliéster de la invención puede ser teñido en bobina con éxito sin el requerimiento del teñido en bobina pequeña y sin obtener distintos tonos de color ni niveles de estiramiento en la bobina. No hay un poder de retracción excesivo en la 25 bobina para crear densidades elevadas de bobina que podrían dar a una tintura desigual. El hilo de la invención permite teñir el cono de hilos elásticos sin la necesidad de un diseño especial de cono ni una manipulación especial. El hilo hilado con alma de filamento de dos componentes de poliéster puede mantener su característica de estiramiento durante el proceso de tintura del hilo.

30 En el hilo hilado con alma de dos componentes de poliéster de la invención, el filamento de dos componentes de poliéster de aproximadamente 10 hasta 100 denier o menos no hay interacción de colores en la superficie del hilo o tejido cuando el filamento de dos componentes comprende menos del 30% en peso del hilo hilado con alma, en base al peso total del hilo. Para un filamento de dos componentes de poliéster de 101 hasta aproximadamente 900 denier, 35 los hilos hilados con alma de filamento de dos componentes y los tejidos que los comprenden

no exhiben interacción de colores cuando el filamento de dos componentes comprende menos del 35% en peso del hilo hilado con alma, en base al peso total del hilo. También se ha descubierto que el filamento de dos componentes permanece en el centro del hilo hilado con alma después del paso de termorrelajación.

5 Durante el proceso de hilatura con alma, la interacción de colores puede estar causada por un alineamiento no apropiado del alma y la mecha. Un alineamiento apropiado del alma y de la mecha puede controlar de manera efectiva la interacción de colores. Para una alimentación de mecha de un único extremo, los mejores resultados se obtienen cuando el filamento de dos componentes está colocado en el borde de la mecha y opuesto a la dirección del torcido. En la  
10 Fig. 2A se muestra una representación esquemática de las posiciones relativas del filamento de dos componentes y de la cinta de la mecha en los rodillos delanteros de estirado durante la hilatura con alma de un hilo hilado con alma que tiene un torcido en sentido "Z". En este caso, el filamento 60 de dos componentes debería estar dirigido hacia el borde izquierdo de la cinta 62 de la mecha según sale de los rodillo delantero 68 de estirado, que comprenden un rodillo  
15 superior delantero 64 y un rodillo inferior delantero 66. El resultado es un desplazamiento en el centro del torcido para una estructura agregada, que favorece el revestimiento del filamento de dos componentes.

Para hilos hilados con alma con un torcido en sentido "S", el filamento 60 de dos componentes se debería dirigir hacia el borde derecho de la cinta de la mecha 62 según sale del rodillo  
20 superior delantero 64 y del rodillo inferior delantero 66 del rodillo delantero 68 de estirado, como se ilustra en la FIG. 2B.

La FIG. 2C ilustra un alineamiento apropiado del alma del filamento de dos componentes y de las cintas de la mecha para mecha de doble alimentación, tal como en el hilado Siro para tejidos de lana peinada. En este caso el filamento 60 de dos componentes debería estar  
25 alineado entre los dos extremos de la cinta 62 de la mecha según sale del rodillo superior delantero 64 y del rodillo inferior delantero 66 de los rodillos delanteros de estirado para que el filamento de dos componentes esté cubierto de manera apropiada.

Otro defecto común de los hilos que puede darse en el proceso de hilatura con alma y que contribuye a la interacción de colores es la "sin funda". La sin funda se caracteriza por  
30 longitudes de hilo de dos componentes que carecen de revestimiento por la fibra cortada de la funda. Se puede dar sin funda cuando se rompe la mecha según se alimenta desde el rodillo delantero de estirado mientras que la fibra de dos componentes continúa avanzando. En el punto de rotura, la unidad "pneumafil" o los rodillos limpiadores cogen la fibra hasta que el filamento de dos componentes y la mecha se vuelven a combinar entre ellos para continuar la  
35 hilatura con alma. Esto da como resultado una "sin funda" aunque el extremo parece que hile

continuamente.

Los defectos de sin funda pueden ser evitados optimizando las condiciones de hilatura, especialmente el alineamiento del filamento de dos componentes y la mecha en el rodillo delantero. Una mecha desigual o un estirado y una velocidad de hilatura elevados pueden  
5 provocar una frecuencia elevada de “sin fundas”.

Se puede fabricar tejido de calada elástico que comprende el hilo hilado con alma de dos componentes de poliéster de la invención por medio del siguiente proceso. El filamento de dos componentes de poliéster que comprende poli(tereftalato de trimetileno) y que tiene un valor de  
10 contracción del rizado después de la estabilización por calor desde aproximadamente el 10% hasta aproximadamente el 80% se combina con un hilo cortado de mecha, como algodón, lana, lino, poliéster, nailon y rayón o una combinación de estos, para fabricar un hilo hilado con alma de filamento de dos componentes de poliéster. El filamento de dos componentes está estirado desde aproximadamente 1,01X hasta aproximadamente 1,25X de su longitud original durante la formación del hilo hilado con alma de filamento de dos componentes de poliéster. Entonces,  
15 el hilo hilado con alma se teje con al menos un hilo hilado o filamento cortado para formar un tejido, que es entonces teñido y acabado mediante procedimientos de teñido en pieza o de tintura continua.

El hilo hilado con alma de filamento de dos componentes de poliéster se puede utilizar ya sea en una dirección de urdimbre o de trama para producir tejido de calada elástico de urdimbre o  
20 de trama. La extensión disponible del tejido (elongación) en la dirección del hilo hilado con alma puede ser de al menos aproximadamente el 10% y no más de aproximadamente el 35%. Este rango de extensión disponible del tejido proporciona una comodidad suficiente al usuario mientras que se evita una apariencia de tejido pobre y demasiado crecimiento del tejido. El hilo hilado con alma de filamento de dos componentes de poliéster también se puede utilizar tanto  
25 en la dirección de urdimbre como en la de trama de un tejido para obtener un tejido bielástico, uno que tiene elasticidad tanto en la dirección de urdimbre como en la de trama. En este caso, el estiramiento disponible del tejido puede ser de aproximadamente al menos un 10% y no más de aproximadamente un 35% en cada dirección.

Si se utiliza un hilo hilado con alma de filamento de dos componentes de poliéster en una  
30 dirección, por ejemplo en la dirección de la trama, se puede utilizar un filamento del hilo que tiene propiedades elásticas y de recuperación (por ejemplo, spandex, fibras de dos componentes de poliéster, y similares) en la otra dirección, por ejemplo en la dirección de urdimbre. En este caso, el tejido puede tener características de elasticidad de urdimbre al igual que elasticidad de trama.

35 Cuando se utiliza hilo hilado con alma de filamento de dos componentes de poliéster en una

dirección, por ejemplo en la dirección de la trama, no hay ninguna restricción en particular sobre las fibras en la otra dirección del tejido, siempre que los beneficios de la presente invención no se hayan visto comprometidos. Se pueden utilizar fibras cortadas de algodón hilado, policaprolactam, poli(hexametileno adipamida), poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno), poli(tereftalato de tetrametileno), lana, lino y mezclas de las mismas, al igual que filamentos de policaprolactam, poli(hexametileno adipamida), poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno), poli(tereftalato de tetrametileno), spandex, y mezclas de los mismos. De manera similar, cuando se utiliza hilo hilado con alma de dos componentes en la dirección de urdimbre, no hay restricciones en particular sobre las fibras de trama del tejido, siempre que los beneficios de la presente invención no se hayan visto comprometidos. Se pueden utilizar muchos tipos de fibras y filamentos hilados cortados, como se ejemplifica para hilos de urdimbre, en la dirección de la trama.

El tejido de calada de la invención puede ser un tejido liso, sarga, acordonado por trama o satén. Ejemplos de tejido sarga incluyen 2/1, 3/1, 2/2, 1/2, 1/3, espiga y sarga de espiguillas. Ejemplos de tejidos de trama de puntos incluyen tramas de puntos 2/3 y 2/2. El tejido de la invención es adecuado para su uso en diversas prendas para las que es deseable una elasticidad, tal como pantalones, pantalones vaqueros, camisas y prendas de deporte.

Para obtener un nivel de estiramiento del tejido disponible similar al del tejido de calada elástico conocido anteriormente fabricado a partir de hilo hilado con alma de spandex o de filamento de dos componentes desnudos, el tejido de la invención necesita ser diseñado con una construcción más abierta. Cuando el factor de revestimiento del hilo del tejido crudo en la dirección de estiramiento está diseñado para que sea aproximadamente de un 5% hasta aproximadamente un 10% menor que el de tejidos de calada elásticos convencionales, se puede conseguir un tejido con más del 10% de elasticidad. Por lo tanto, en comparación con los tejidos rígidos comerciales estándar para un uso final similar, el tejido de la invención debería tener aproximadamente de un 15% hasta aproximadamente un 20% menor de factor de revestimiento del tejido. En tejidos de calada elásticos convencionales que comprenden hilo hilado con alma de spandex o filamento de dos componentes desnudos, se requiere que el tejido tenga aproximadamente un 10% hasta aproximadamente un 15% más de estructura abierta en la dirección del estiramiento que un tejido rígido típico.

La estructura abierta del tejido en la dirección de urdimbre y de trama puede estar caracterizada como Factor de Revestimiento del Tejido (FCF). Esto determina el grado de ocupación de hilo o revestimiento en el tejido. El Factor de Revestimiento del Tejido cuantifica el número real de hilos que están lado a lado como un porcentaje del número máximo de hilos que pueden estar situados lado a lado. Se calcula como sigue:

$$\text{Factor de Revestimiento del Tejido (\%)} = \frac{\text{Extremos reales} / 2,54 \text{ cm} \times 100}{\text{Máximo de extremos} / 2,54 \text{ cm}}$$

El máximo de extremos de hilo son el número de hilos que pueden estar situados lado a lado en 2,54 cm en la estructura mordida sin ningún hilo solapado. El Factor de Revestimiento del Tejido se determina principalmente por el diámetro o el número del hilo, expresado como:

$$\text{Máximo de extremos} / 2,54 \text{ cm} = \text{CCF} \times (\text{Número de hilos, } Ne)^{0,5}$$

CCF hace referencia al factor de revestimiento compacto. Para hilo continuo 100% de algodón, se determinó que el CCF era 28). El número de hilos (Ne) representa el tamaño del hilo. Es igual al número de madejas de 760,1 m requeridas para pesar 453,6 g. Según aumentan los valores de número de hilos, aumenta la finura del hilo. (Para referencia, véase Weaver's Handbook of Textile Calculations, Dan McCreaught, Institute of Textile Technology, Charlottesville, Virginia, 1999).

Se pueden obtener buenos resultados cuando los factores de revestimiento del tejido en las direcciones de urdimbre y de trama en el telar están seleccionados como en la siguiente tabla. Para distintas estructuras tejidas, los factores de revestimiento tienen distintos rangos óptimos.

20

Tabla 1. Factores de Revestimiento del Tejido (%)

Tipo de tejido	Dirección de urdimbre	Dirección de trama
Sarga 3/1	55-85	32-55
Sarga 2/1	55-82	30-52
Liso 1/1	45-65	28-52
Satén 5/1	60-85	24-55

Los tipos de telares que se pueden utilizar para fabricar los tejidos de calada de la invención incluyen telares por chorro de aire, telares de lanzadera, telares por chorro de agua, telares de lanza y telares a pinza (a proyectil).

Se pueden utilizar procesos de teñido en pieza o de tintura continua para teñir y acabar los tejidos de la invención.

Para un tejido de calada elástico convencional fabricado a partir de hilo hilado con alma revestida de spandex o filamento de dos componentes desnudos, se utiliza la estabilización térmica para "estabilizar" las fibras elásticas. Para tejidos de calada elásticos convencionales,

es necesario estabilizarlos térmicamente para evitar la retracción de las fibras elásticas y la compresión resultante del tejido. Sin estabilizar térmicamente, el tejido puede tener un encogimiento elevado tras el lavado o un nivel de estiramiento demasiado elevado, que hace difícil que el tejido vuelva a su tamaño original durante su uso. Sin estabilizar térmicamente, podría darse un encogimiento excesivo durante el proceso de acabado, que daría como resultado marcas de arrugas en la superficie del tejido que aparecerían durante el procesamiento y el lavado en casa. Estas marcas de arrugas hacen difícil aplanar el tejido. La estabilización térmica se lleva a cabo normalmente desde aproximadamente 193°C hasta aproximadamente 199°C durante aproximadamente 30 hasta aproximadamente 50 segundos.

El tejido de calada elástico de la invención no requiere estabilización térmica. El tejido cumple con la especificación de uso final y mantiene un encogimiento reducido (menos del 5%) incluso sin estabilizar térmicamente. Al eliminar la estabilización térmica de alta temperatura requerida anteriormente, el proceso de fabricación para el tejido de la invención puede reducir el daño por calor a las fibras como el algodón y de esta manera mejora el tacto, o sensación, del tejido acabado. Como un beneficio adicional, se pueden utilizar hilos duros sensibles al calor como poli(tereftalato de trimetileno), seda, lana y algodón para fabricar los tejidos de calada elásticos de la invención, aumentando de esta manera las posibilidades para productos distintos y mejorados. Además, eliminar pasos del proceso requerido anteriormente reduce el tiempo de fabricación y mejora la productividad.

Los tejidos de la invención tienen un tacto algodónoso muy bueno. Los tejidos se sienten suaves, lisos, y son cómodos de vestir. No se da ninguna exposición de filamentos de dos componentes en la superficie del tejido; no se puede ver ni sentir fibra de dos componentes. Los tejidos se sienten más naturales y tienen una mejor caída que los tejidos de calada elásticos convencionales, que son normalmente demasiado elásticos y tiene un tacto áspero y sintético.

## **PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA**

### Valor de contracción del rizado

Se midió como sigue el valor de contracción del rizado después de la estabilización por calor del filamento de dos componentes de poliéster utilizado en los Ejemplos. Cada muestra de filamento se formó en una madeja de 5000 +/-5 denier total (5550 dtex) con una bobina de la madeja a una tensión de aproximadamente 0,1 gpd (0,09 dN/dtex). Se condicionó la madeja a 21° +/-1°C) y a una humedad relativa del 65% (+/-2%) durante un mínimo de 16 horas. Se

colgó la madeja sustancialmente vertical de un soporte, se colgó un peso de 1,5 mg/den (1,35 mg/dtex) (por ejemplo, 7,5 gramos para una madeja de 5550 dtex) en la parte inferior de la madeja, se permitió que la madeja con contrapeso alcanzase una longitud de equilibrio, y se midió la longitud de la madeja con una precisión de 1 mm y se registró como “C<sub>b</sub>”. Se dejó el peso de 1,35 mg/dtex en la madeja durante la duración de la prueba. A continuación, se colgó un peso de 500 gramos (100 mg/d; 90 mg/dtex) en la parte inferior de la madeja, y se midió la longitud de la madeja con una precisión de 1 mm y se registró como “L<sub>b</sub>”. Se calculó el valor (por ciento) de contracción del rizado (antes de estabilizar térmicamente, como se describe a continuación para esta prueba), se calculó el “CC<sub>b</sub>%” conforme a la fórmula:

10

$$CC_b = 100 \times (4 - C_b) / L_b$$

Se quitó el peso de 500 g, y entonces se colgó la madeja en un bastidor y fue estabilizada térmicamente, con el peso de 1,35 mg/dtex aún en su sitio, en un horno durante 5 minutos a aproximadamente 121°C, después de lo cual se sacaron el bastidor y la madeja del horno y se condicionaron como se ha descrito anteriormente durante dos horas. Este paso está diseñado para simular una estabilización térmica en seco comercial, que es una forma de desarrollar el rizado final en la fibra de dos componentes. Se midió la longitud de la madeja como anteriormente, y su longitud se registró como “C<sub>a</sub>”. Se volvió a colgar el peso de 500 gramos de la madeja, y se midió la longitud de la madeja como anteriormente y se registró como “L<sub>a</sub>”. Se calculó el valor (por ciento) de contracción del rizado después de la estabilización por calor, “CC<sub>a</sub>” conforme a la fórmula:

20

$$CC_a = 100 \times (L_a - C_a) / L_a$$

25

#### Estiramiento potencial del hilo

Se formaron los hilos elásticos con alma en una madeja con 5 ciclos con una bobina de madeja de tamaño estándar a una tensión de aproximadamente 0,1 gramos por denier. La longitud de un ciclo de hilo es de 1365 mm. Se hirvió a 100°C en agua el hilo de la madeja durante 10 minutos bajo tensión libre. Se secaron las madejas al aire y se condicionaron durante 16 horas a 20°C (+/- 2°C) y a una humedad relativa del 65% (+/- 2%).

30

La madeja se dobló cuatro veces sobre sí misma para formar un grosor que es 16 veces el grosor de la madeja original de hilo. Se montó la madeja doblada en una máquina Instron para ensayos de tracción. Se extendió la madeja a una carga de 1000 gramos fuerza y se relajó

35

durante tres ciclos. Durante el tercer ciclo, se registró la longitud de la madeja bajo 0,04 Kg de fuerza de carga como  $L_1$ , se registró la longitud de la madeja bajo 1 Kg de fuerza como  $L_0$ . Se calculó el Estiramiento potencial del hilo (YPS) como un porcentaje conforme a la siguiente ecuación:

5

$$YPS = [(L_0 - L_1) / L_0] * 100$$

#### Elongación del tejido de calada (elasticidad disponible del tejido)

10 Los tejidos se evalúan para un % de elongación bajo una carga especificada (es decir, fuerza) en la o las direcciones de elasticidad del tejido, que es la dirección de los hilos de material compuesto (es decir, trama, urdimbre, o trama y urdimbre). Se cortan del tejido tres muestras de dimensiones de 60 cm × 6,5 cm. La dimensión mayor (60 cm) se corresponde con la dirección de estiramiento. Las muestras se desenredaron parcialmente para reducir las

15 anchuras de las muestras a 5,0 cm. Entonces se condicionan las muestras durante al menos 16 horas a 20°C (+/- 2°C) y una humedad relativa del 65%, (+/- 2%).

Se hizo un primer punto de referencia, a lo ancho de cada muestra, a 6,5 cm del extremo de la muestra. Se hizo un segundo punto de referencia a lo ancho de la muestra a 50,0 cm del primer punto de referencia. El exceso de tejido desde el segundo punto de referencia hasta el

20 otro extremo de la muestra se utiliza para formar y coser un bucle en el que se puede insertar un pasador metálico. Entonces, se corta una muesca en el bucle de forma que se puedan fijar pesos al pasador metálico.

Se fijó el extremo sin bucle de la muestra y se cuelga verticalmente la muestra de tejido. Se fija un peso de 30 Newton (N) al pasador metálico a través del bucle colgante de tejido, de forma

25 que la muestra de tejido está estirada por el peso. Se “ejercita” la muestra al permitir que sea estirada por el peso durante tres segundos, y a continuación se mitiga la fuerza manualmente al levantar el peso. Esto se lleva a cabo tres veces. Entonces, se permite que el peso cuelgue libremente, estirando de esta manera la muestra de tejido. Se mide la distancia en milímetros entre los dos puntos de referencia mientras que el tejido está bajo carga, y se designa a esta

30 distancia como ML. La distancia original entre los puntos de referencia (es decir, la distancia sin estirar) se designa como GL. El % de elongación del tejido para cada muestra individual se calcula como sigue:

$$\%Elongación (E\%) = ((ML - GL) / GL) \times 100$$

35

Se hizo la media de los tres resultados de elongación para el resultado final.

Crecimiento del tejido de calada (estiramiento no recuperado)

5 Después de estirado, un tejido sin un crecimiento podría recuperar exactamente su longitud original antes de haberse estirado. Normalmente, sin embargo, los tejidos de calada elásticos no se recuperarán completamente y serán ligeramente más largos después de un estiramiento extendido. Este ligero aumento en la longitud se denomina “crecimiento”.

10 Se debe completar la anterior prueba de elongación del tejido antes de la prueba de crecimiento. Solo se comprueba la dirección de estiramiento del tejido. Para tejidos de calada elásticos bidireccionales se comprueban ambas direcciones. Se cortan tres muestras del tejido, cada una de 55,0 cm × 6,0 cm. Estas son muestras distintas de las utilizadas en la prueba de elongación. La dirección de los 55,0 cm debería corresponderse con la dirección de estiramiento. Las muestras se desenredaron parcialmente para reducir las anchuras de las  
15 muestras a 5,0 cm. Se condicionan las muestras a una temperatura y una humedad como en la anterior prueba de elongación. Se dibujan a lo ancho de las muestras dos puntos de referencia separados exactamente 50 cm.

Se utiliza el porcentaje de elongación (E%) conocido de la prueba de elongación para calcular una longitud de las muestras a un 80% de su elongación conocida. Esto se calcula como

20

$$E(\text{longitud}) \text{ al } 80\% = (E\% / 100) \times 0,80 \times L$$

En la que L es la longitud original entre los puntos de referencia (es decir, 50,0 cm). Se fijaron ambos extremos de una muestra y se estira la muestra hasta que la longitud entre los puntos  
25 de referencia es igual a L + E (longitud) como se ha calculado anteriormente. Este estiramiento se mantiene durante 30 minutos, tiempo tras el cual se mitiga la fuerza de estiramiento y se permite que la muestra cuelgue libremente y se relaje. Después de 60 minutos, se mide el % de crecimiento como

30

$$\% \text{ de crecimiento} = (L_2 \times 100) / L$$

En la que L<sub>2</sub> es el aumento de la longitud entre los puntos de referencia de la muestra después de la relajación y L es la longitud original entre los puntos de referencia. Se medirá este % de crecimiento para cada muestra y se hará una media de los resultados para determinar el  
35 número de crecimiento.

Encogimiento del tejido de calada

El encogimiento del tejido se mide después de haberse lavado. En primer lugar, el tejido se  
 5 condiciona a una temperatura y humedad como el las pruebas de elongación y de crecimiento.  
 Entonces, se cortan dos muestras (60 cm × 60 cm) del tejido. Las muestras se tendrían que  
 tomar al menos 15 cm desde el borde. Se marca una caja de cuatro lados de 40 cm × 40 cm en  
 las muestras de tejido.

Se lavan las muestras en una lavadora con las muestras y un tejido de carga. Esta carga total  
 10 de la lavadora debería ser de 2 kg de material secado al aire, y no más de la mitad de la colada  
 debería consistir en muestras de la prueba. La colada se lava con cuidado a una temperatura  
 de 40°C y se centrifuga. Se utiliza una cantidad de detergente de 1g/l hasta 3 g/l, dependiendo  
 de la dureza del agua. Se sitúan las muestras en una superficie plana hasta que se secan, y  
 15 luego se condicionan durante 16 horas a 20°C (+/- 2°C) y a una humedad relativa del 65% (+/-  
 2%).

Después, se mide el encogimiento de la muestra de tejido en las direcciones de urdimbre y de  
 trama al medir las distancias entre las marcas. El encogimiento después del lavado, C%, se  
 calcula como

$$20 \quad C\% = ((L_1 - L_2) / L_1) \times 100$$

En la que  $L_1$  es la distancia original entre las marcas (40 cm) y  $L_2$  es la distancia después del  
 secado. Se hace la media de los resultados para las muestras y se notifica para las direcciones  
 de trama y de urdimbre. Números positivos de encogimiento reflejan una expansión, que es  
 25 posible en algunos casos debido al comportamiento del hilo duro.

Peso del tejido

Las muestras del tejido de calada están troqueladas con un troquel de 10 cm de diámetro. Se  
 30 pesa cada muestra de tejido de calada cortada en gramos. Entonces, se calcula el “peso del  
 tejido” como gramos/metros cuadrados (g/m<sup>2</sup>).

Valoración de la interacción de colores del tejido:

35 La interacción de colores del tejido se determina mediante la evaluación de muestras en una

escala de valoración de cinco puntos. Se compara una muestra de tejido con cinco estándares de tejidos, todos en una condición completamente relajada (no estirada), únicamente bajo una luz fluorescente normal por encima de la cabeza. Tres observadores cualificados valoran cada ejemplar de prueba independientemente, y se hace la media de los resultados.

- 5 Se produjo una serie de hilos hilados con alma T-400™ que tenían distintas extensiones de exposición del filamento de dos componentes en la superficie del tejido. Entonces se utilizaron los hilos para formar cinco estándares de tejidos lisos 1/1 con algodón 80s/2 como la urdimbre y el hilo hilado con alma 40s + 50D T-400™ como la trama. Los estándares de los tejidos se tiñeron de azul oscuro.
- 10 La FIG. 3 es una imagen de los cinco estándares de tejidos utilizados para valorar la interacción de colores del tejido. Las valoraciones de la interacción de colores para los estándares de tejidos eran como sigue. Una valoración de 1 corresponde a una exposición completa del filamento de dos componentes en la superficie del tejido. Una valoración de 2 corresponde a una exposición severa del filamento de dos componentes en la superficie del
- 15 tejido. Una valoración de 3 corresponde a una exposición parcial del filamento de dos componentes en la superficie del tejido. Una valoración de 4 corresponde a una ligera exposición del filamento de dos componentes en la superficie del tejido. Una valoración de 5 corresponde a ninguna exposición del filamento de dos componentes en la superficie del tejido. Un tejido que es sustancialmente libre de interacción de colores del filamento de dos
- 20 componentes es aquel que tiene una valoración de 4 o 5 mediante este procedimiento de valoración de la interacción de colores.

En las Tablas, "Ej. comp." significa Ejemplo comparativo.

**EJEMPLOS**

Los siguientes ejemplos demuestran la presente invención y su capacidad para ser utilizada en la fabricación de una variedad de tejidos de calada elásticos.

- 5 En consecuencia, los ejemplos deben ser considerados como de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

La fibra de dos componentes de poliéster utilizada en los siguientes ejemplos de hilo es fibra de dos componentes de poli(tereftalato de etileno)//poli(tereftalato de trimetileno) de la marca Type 400™, disponible comercialmente gracias a Invista S. à r. Un poli(tereftalato de etileno)//poli(tereftalato de trimetileno) de la marca Type 400™ también se denomina en el presente documento como fibra de dos componentes de poliéster de la marca T-400™, o simplemente como T-400™, el T-400™ puede tener un valor de contracción del rizado después de la estabilización por calor de aproximadamente desde el 10% hasta aproximadamente el 80%, por ejemplo desde aproximadamente el 35% hasta aproximadamente el 80%.

- 15 En la Tabla 2 se enumeran los materiales y las condiciones del proceso que se utilizaron para fabricar los hilos hilados con alma utilizados en los Ejemplos del tejido. En la Tabla “T-400™ estirado” hace referencia al estirado del filamento T-400™ (o el filamento de spandex en el Ejemplo comparativo 1 B) impuesto por la máquina de hilatura con alma (también conocida como máquina de estirado): “número de algodón” hace referencia a la densidad lineal de la porción de algodón del hilo según se mide por el número del sistema de algodón inglés. Los hilos se fabricaron utilizando el estirado indicado en un proceso de hilatura con alma como se ha descrito anteriormente”.

25 Tabla 2. Datos para los Ejemplos de hilo hilado con alma (CSY)

N ° de Ejemplo de hilo	Densidad lineal del T-400™ Dtex (Denier) <sup>1</sup>	Número de filamentos en el alma del CSY	T-400™ draft <sup>2</sup>	Número de algodón	Número total del hilo	T-400™% en peso en el hilo <sup>3</sup>	Valor YPS %
1A	83 dtex (75D)	34	1,10X	32'S	22,7'S	29,1	26,66
2A	55 dtex (50D)	34	1,08X	38'S	28,7'S	24,87	29,94
3A	83 dtex	34	1,10X	27'S	20'S	28,59	38,90

	(75D)						
4A	83 dtex (75D)	34	1,10X	2TS	20'S	28,59	38,90
5A	165 dtex (150D)	68	1,10X	20'S	12,5'S	37,64	46,19
6A	165 dtex (150D)	68	1,10X	20'S	12,5'S	37,64	46,19
Ej. comp. 1A	44 dtex (40D)	4	3,5X	43,5'S	40'S	8,6	61,1
Ej. comp. 2A	83 dtex (75D)	34	-	-	75D	100	43,55
Ej. comp. 3A	83 dtex (75D)	34	1,10X	54,7'S	29,4'S	46,26	50,71
Notas:							
1) Denier se abrevia como D.							
2) Para el Ej. comp. 1 B, el estirado es para spandex.							
3) Para el Ej. comp. 1 B, el valor % en peso es para spandex en hilo.							

Se fabricaron subsiguientemente tejidos de calada elásticos utilizando los hilos hilados con alma T-400™ de algodón (o los hilos de comparación) de los Ejemplos de hilos como los hilos de trama. Para cada Ejemplo de tejido, se utilizó el hilo hilado con alma de T-400™ de algodón del Ejemplo del hilo numerado de manera similar como el hilo de trama. Por ejemplo, el hilo del Ejemplo 1A se utilizó como el hilo de trama para el tejido del Ejemplo 1 B. De manera similar, el filamento desnudo T-400™ del Ejemplo comparativo 2A se utilizó como el hilo de trama del tejido del Ejemplo 2B.

Para cada uno de los ejemplos de tejido, se utilizaron hilos cortados de 100% algodón o mezclados como hilos de urdimbre. Los hilos de urdimbre fueron engomados antes del plegado. Este engomado se llevó a cabo en una máquina Suzuki de engomado de extremo único. Se utilizó un encolante PVA. La temperatura en el baño para el engomado era de aproximadamente 42°C y la temperatura del aire en la zona de engomado era de aproximadamente 88°C. La velocidad de engomado era de aproximadamente 276 metros por minuto. El tiempo de permanencia del hilo en la zona de secado fue de aproximadamente 5

minutos.

En la Tabla 3 se resumen los hilos utilizados, los patrones de tejido, y las características de calidad de los tejidos del Ejemplo. A no ser que se observe lo contrario, los géneros estaban tejidos en un telar por chorro de aire Donier. La velocidad del telar era de 500 pasadas/minuto.

- 5 Cada tejido crudo estaba acabado al pasarlo primero bajo una tensión baja a través de agua caliente tres veces a 71°C, 82°C y 94°C durante 20 segundos. A continuación, cada tejido de calada se desengrasó previamente con un 3,0% en peso de Lubit®64 (Sybron Inc.) a 49°C durante 10 minutos. Después, era desengomado con un 6,0% en peso de Synthazyme® (Dooley Chemicals. LLC Inc.) y un 2,0% en peso de Merspol® LFH (E.I. duPont de Nemours and
- 10 Company) durante 30 minutos a 71°C y luego desengrasado con un 3,0% en peso de Lubit® 64, un 0,5% en peso de Merspol® LFH y un 0,5% en peso de fosfato de trisodio a 82°C durante 30 minutos. Entonces, el tejido fue blanqueado con un 3,0% en peso de Lubit® 64, un 15,0% en peso de 35% de peróxido de hidrógeno, y un 3,0% en peso de silicato de sodio a un pH de 9,5 durante 60 minutos a 82°C. El blanqueado del tejido fue seguido por tinte por chorro con
- 15 un tinte directo negro o azul oscuro a 93°C durante 30 minutos. No se llevó a cabo ninguna estabilización térmica en estos tejidos.

### **Ejemplo 1B**

- 20 Este Ejemplo demuestra un tejido de calada elástico de camisería que comprende hilo hilado con alma T-400® de 75D. El hilo de urdimbre tenía un número 80/2 Ne de hilo continuo de algodón; el hilo de trama tenía 32 Ne de algodón con hilo hilado con alma T-400® de 75D en el que el T-400® estirado era de 1,1X durante la hilatura con alma. La velocidad del telar era de 500 pasadas por minuto a un nivel de pasada de 24 pasadas por cm. La construcción del tejido
- 25 era lisa 1/1.

- Las características del tejido están resumidas en la Tabla 3. Después del acabado, este tejido tenía un buen peso (137,7 g/m<sup>2</sup>), estiramiento del tejido (16%), anchura 165,1 cm, y un encogimiento tras el lavado bajo (1,25%) con ninguna interacción de colores (una valoración de 5). La apariencia del tejido era plana con un aspecto natural y el tacto era suave. La apariencia
- 30 del tejido y el tacto se mejoraron sobre las del Ejemplo comparativo 1 B. Estos resultados indican que este tejido puede usarse para fabricar un excelente tejido de calada elástico de camisería.

### Ejemplo 2B

Este Ejemplo demuestra un tejido de calada elástico de camisería que comprende hilo hilado con alma T-400™ de 50D. El hilo de urdimbre tenía un número de 80/2 Ne de hilo continuo de algodón, la trama era un hilo de bajo denier: algodón 38 Ne/T-400™ 50D en el que el T-400™ estirado era de 1,08X durante la hilatura con alma. La velocidad del telar era de 500 pasadas por minuto a 26 pasadas por cm. La construcción del tejido era liso 1/1.

Las características del tejido están resumidas en la Tabla 3. Esta muestra tenía un peso ligero (139,7 g/m<sup>2</sup>), un buen estiramiento (18,6%), una anchura mayor 163,8 cm, un encogimiento reducido tras el lavado (0,5%), y nada de interacción de colores (una valoración de 5). Como resultado de estas características, no es necesario un proceso de estabilización térmica para este tejido. La apariencia y el tacto del tejido también son mejores que los de los tejidos estabilizados térmicamente. El tejido se puede utilizar para fabricar excelentes tejidos de calada elásticos de camisería.

15

### Ejemplo 3B

Este ejemplo demuestra un tejido de calada elástico pesado de sarga que comprende hilo hilado con alma T-400™. El hilo de urdimbre era un hilo de extremo abierto de algodón de 20 cc; el hilo de trama era algodón 27 No con hilo hilado con alma T-400™ de 75D en el que el T-400™ estirado era de 1,1X durante la hilatura con alma. La velocidad del telar era de 500 pasadas por minuto a 20 pasadas por cm. La construcción del tejido era una sarga 3/1.

Las características del tejido están resumidas en la Tabla 3. Después del acabado, el tejido tenía un buen peso (229,8 g/m<sup>2</sup>), un buen estiramiento disponible del tejido (22,2%), una buena anchura 141,6 cm, y un encogimiento reducido tras el lavado (2,08%) en la dirección de la trama. El tejido parece plano y tiene un tacto suave excelente. Con una valoración de interacción de colores de 4, el tejido es aceptable para aplicaciones de ropa. Sus características demuestran que se puede utilizar un hilo hilado con alma de dos componentes de algodón/poliéster para producir un tejido de calada elástico de alto rendimiento que no requiere un cuidado especial.

30

### Ejemplo 4B

Este ejemplo demuestra un tejido de calada elástico de sarga que comprende hilo hilado con alma T-400™ y un hilo mezclado de poliéster/rayón en un tejido de sarga. El hilo de urdimbre

35

era un hilo continuo de 65%poliéster/35% rayón de 20 Ne; la trama era algodón 27 Ne con hilo hilado con alma T-400™ de 75D en el que el T-400™ estirado era de 1,1X durante la hilatura con alma. La velocidad del telar era de 500 pasadas por minuto a 20 pasadas por cm. La construcción del tejido era una sarga 2/1.

- 5 Las características del tejido están resumidas en la Tabla 3. Después del acabado, el tejido tenía un estiramiento razonable del tejido (15,6%), una mayor anchura 145,4 cm, y un encogimiento reducido (1,52%). El factor de revestimiento del tejido en la dirección de urdimbre era bastante elevado (81%), que hizo que el tejido tuviese un estiramiento disponible del 15,6%. Este nivel de estiramiento disponible es aceptable para una elasticidad cómoda en  
10 algunas aplicaciones.

### **Ejemplo 5B**

Este ejemplo demuestra un tejido de calada elástico de dril tejano que comprende hilo hilado  
15 con alma T-400™. El hilo de urdimbre era hilo continuo de algodón de añil de 7,75 Ne; el hilo de trama era algodón 20 Ne con hilo hilado con alma T-400™ de 150D en el que el T-400™ estirado era de 1,1X durante la hilatura con alma. La construcción era una sarga 3/1. La velocidad del telar era de 500 pasadas por minuto a 17 pasadas por cm. Después del acabado, se sometió tres veces al tejido a un lavado a 63°C durante 45 minutos para simular el proceso  
20 de lavado a piedra para los pantalones vaqueros. El procedimiento de lavado siguió el Procedimiento de prueba 96-1999 AATCC, "Dimensional Changes in Commercial, Maundering of woven and Knitted Fabrics Except Wool", Prueba IIIc. Después de los tres lavados, el tejido se secó mediante un procedimiento de secado en una secadora de tambor a 60°C durante 30 minutos como se especifica en el procedimiento de prueba.

- 25 Las características del tejido están resumidas en la Tabla 3. El tejido tenía un buen estiramiento (19,6%) y una mayor anchura 145,5 cm. El tejido también carecía esencialmente de encogimiento en la dirección de la trama (0%) después del proceso de lavado a piedra para pantalones vaqueros.

### **Ejemplo 6B**

Este ejemplo demuestra un tejido de calada elástico de dril tejano que comprende hilo hilado  
35 con alma T-400™ que ha sido sometido a un proceso simulado de lavado a piedra para pantalones vaqueros y luego se ha blanqueado. El tejido del Ejemplo 5B se sometió a tres lavados para simular el proceso (descrito anteriormente) de lavado a piedra para pantalones

vaqueros y luego fue blanqueado como se describe a continuación. Las condiciones de blanqueado utilizadas para la muestra de tejido fueron más severas que las utilizadas normalmente en la industria.

5 El proceso de blanqueado se llevó a cabo con una relación de líquido a tejido de 30:1. Se añadió la muestra de tejido a una disolución de 200 g/l de hipoclorito de sodio con un 6,3% de cloruro (Clorox Professional Products Co.) y 0,5 g/l de Mersol<sup>®</sup> HCS (E.I. duPont de Nemours and Co.) como un detergente de agente humectante ajustado a un pH de 10,0-11,0 con carbonato sódico a 45°C. El tejido se lavó en una lavadora de tambor en el baño a 45°C durante 45 minutos. Entonces, se desaguó el baño y se limpió a fondo. Se extrajo el tejido,  
10 entonces se añadió a una nueva disolución de 200 g/l de hipoclorito de sodio con un 6,3% de cloruro y 0,5 g/l de Mersol<sup>®</sup> HCS ajustado a un pH de 10,0-11,0, con carbonato sódico a 60°C. El tejido se lavó en una lavadora de tambor en el baño a 60°C durante 45 minutos. Entonces, se desaguó el baño y se limpió a fondo. Se extrajo el tejido y se añadió a un nuevo baño de 1,0 g/l de anticloro sodio beta bisulfito (J.T. Baker. Co.) a 24°C. El tejido fue lavado en una lavadora  
15 de tambor en el baño a 24°C durante 15 minutos, entonces extraído y secado al aire. Después de dos blanqueamientos, el tejido se volvió completamente blanco. Las características del tejido blanqueado están resumidas en la Tabla 3. El tejido aún tenía un buen estiramiento disponible (22,4%) y un crecimiento lento (3,00%). Los datos muestran que el tejido soportó no solo el proceso de lavado a piedra para pantalones vaqueros, sino que  
20 también el duro proceso de blanqueado mientras que mantuvo una buena elasticidad y poder de recuperación.

### **Ejemplo comparativo 1B**

25 Este ejemplo demuestra un tejido de calada elástico típico que comprende un hilo hilado con alma de spandex. El hilo de urdimbre era un hilo continuo de algodón con un número de 80/2 Ne; el hilo de trama era algodón 40 Ne con hilo hilado con alma de spandex Lycra<sup>®</sup> de 40D en el que el estirado del spandex era de 3,5X durante la hilatura con alma. Este hilo de trama es un hilo elástico típico utilizado en tejidos de calada elásticos de camisería. La velocidad del  
30 telar era de 500 pasadas por minuto a un nivel de pasada de 28 pasadas por cm. La construcción del tejido era lisa 1/1. Las características del tejido están resumidas en la Tabla 3. Después del acabado, el tejido tenía un peso elevado (194,1 g/m<sup>2</sup>), un estiramiento excesivo (63,6%), una anchura estrecha de 119,9 cm y un encogimiento elevado tras el lavado en la dirección de la trama (7,25%).  
35 Debido a esta combinación de hilos elásticos y de la construcción del tejido, este tejido

requeriría una estabilización térmica para reducir el peso del tejido y controlar el encogimiento. Este tejido también tenía un tacto áspero y carecía de un tacto algodónoso.

### **Ejemplo comparativo 2B**

5

Este ejemplo demuestra un tejido de calada elástico típico que comprende un filamento de T-400™ desnudo. El hilo de urdimbre era un algodón continuo con un número de 80/2 Ne; el hilo de trama era T-400™ de 75D con 34 filamentos (filamento T-400® desnudo). El filamento T-400™ tenía una contracción del rizado después de la estabilización por calor del 28,66%. La construcción del tejido era lisa 1/1.

10

Las características del tejido están resumidas en la Tabla 3. Esta muestra de tejido tenía un peso más ligero (117,8 g/m<sup>2</sup>), un buen estiramiento (26,6%) y un encogimiento menor tras el lavado en la dirección de la trama (0,25%) que el del Ejemplo comparativo 1B. Pero el Ejemplo comparativo 2B tenía un tacto resistente de poliéster sintético y una valoración de interacción de colores de 1, lo que significa que el filamento de dos componentes está completamente expuesto en la superficie del tejido. Se puede ver y sentir el filamento T-400™ durante su uso, haciendo a este tejido inaceptable para aplicaciones de ropa.

15

### **Ejemplo comparativo 3B**

20

Este ejemplo demuestra un tejido de calada elástico de sarga con un hilo hilado con alma de T-400™ de 150D. La construcción del tejido era una sarga 3/1 como en el Ejemplo 3B pero con una mayor contenido de T-400™ en el hilo de trama (46,26% en comparación con 28,59% en los Ejemplos 3B). El hilo de urdimbre era hilo de extremo abierto con un número de 20 Ne; el hilo de trama era algodón de 54,7 Ne con hilo hilado con alma T-400® de 75D en el que el estirado del T-400™ era 1,1X durante la hilatura con alma. La velocidad del telar era de 500 pasadas por minuto a un nivel de pasada de 24 pasadas por cm.

25

Las características del tejido están resumidas en la Tabla 3. Después del acabado, este tejido tenía un buen peso (209,1 g/m<sup>2</sup>), estiramiento del tejido (22%), anchura de 142,24 cm y un encogimiento reducido tras el lavado (1,25%). Sin embargo, el filamento T-400™ era visible en el revés del tejido, dando como resultado una valoración de interacción de colores de 2. Dicho tejido no es aceptable para una aplicación normal de ropa debido a la interacción de colores del filamento de dos componentes.

30

Tabla 3. Datos para los Ejemplos de tejido.

Ejemplo tejido #	Hilo urdimbre	Hilo trama	Patrón del tejido	Tejido en telar. cm	Anchura en tejido telar. cm	Anchura tejido acabado. cm	Peso tejido acabado. g/m <sup>2</sup>	Estiramiento tejido acabado, %	Crecimiento tejido acabado, %	Encogimiento tejido acabado, % (urdimbre × trama)	Contenido T-400® tejido acabado, % en peso	FCF en % (urdimbre × trama)	Valoración interacción de colores tejido acabado
1B	100% algodón 80/2'S	Algodón + 32'S CSY T-400™ 75D	Tejido liso 1/1	38 × 24	193	165	137,7	18	2,4	1,5 × 1,25	13,8	54 × 46	5
2B	100% algodón 80/2'S	Algodón + 38'S CSY T-400™ 75D	Tejido liso 1/1	38 × 26	193	163,8	139,7	18,6	2,8	1,33 × 0,5	10,9	54 × 44	5
3B	Hilo de extremo abierto algodón 100% 20'S	Algodón + 27'S /CSY T-400™ 75D	Sarga 3/1	34 × 20	182	141,61	229,8	22,2	3,4	1,5 × 2,08	10,5	88 × 40	4
4B	65% poliéster/35% Rayón continuo 20 S	Algodón + 27'S CSY T-400™ 75D	Sarga 2/1	40 × 20	193	145,42	222,0	16,6	2,2	1,69 × 1,52	9,4	81 × 40	5
5B	Hilo de extremo abierto algodón añil 7,75'	Algodón + 20'S + T-400™ 150D	Sarga 3/1	24 × 17	182	143,5	394,4	19,6	2,6	3,2 × 0	11	80 × 44	5
6B	Hilo de extremo abierto algodón añil 7,75'	Algodón + 20'S + T-400™ 150D	Sarga 3/1	24 × 17	182	142	370,6	224	3,0	0,58 × 0,2	11	80 × 44	6
Ej. comp. 1B	100% algodón 80/2'S	Algodón 4D/CSY spandex Lycra® 40D 3,5X	Tejido liso 1/1	38 × 28	193	119,9	184,1	63,6	4,2	1,3 × 7,25	2,5	54 × 40	5

(continuado)

Ejemplo tejido #	Hilo urdimbre	Hilo trama	Patrón de tejido	Tejido en telar. cm	Anchura en telar. cm	Anchura tejido acabado. cm	Peso tejido acabado. g/m <sup>2</sup>	Estiramiento tejido acabado, %	Crecimiento tejido acabado, %	Encogimiento tejido acabado, % (urdimbre × trama)	Contenido tejido acabado, % en peso	T-FCF en tejido (urdimbre × trama)	Valoración de interacción de colores de tejido acabado
Ej. comp. 2B	100% algodón 80/2'S	Filamento T-400™ 75D desnudo	Tejido liso 1/1	38 × 30	193	152	117,6	28,6	1,8	0,5 × 0,25	32	54 × 32	1
Ej. comp. 3B	Hilo de extremo abierto 100% algodón 20'S	Algodón 54,7'S + CSY T-400™ 75D	Sarga 3/1	34 × 24	182	142	209,1	22	2,29	1,26 × 1,25	18,9	68 × 38	2

\* Los valores de tejido en telar se dan como (EPI urdimbre × PPI trama). EPI se refiere a extremos por cm. PPI se refiere a pasadas por cm

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para fabricar un tejido de calada elástico que comprende:

- 5 a) Proporcionar un filamento de dos componentes de poliéster que comprende poli(tereftalato de trimetileno) y al menos un polímero seleccionado de entre el grupo que consiste en poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno) y poli(tereftalato de tetrametileno) o una combinación de dichos miembros, en una proporción en peso de 30:70 a 70:30,
- 10 y que tiene un valor de contracción del rizado después de la estabilización por calor desde el 10% hasta el 80%;
- b) proporcionar un hilo cortado de mecha seleccionado del grupo, que consiste en algodón, lana, lino, poliéster, nailon y rayón, o una combinación de estos miembros;
- c) combinar el filamento de dos componentes de poliéster y el hilo cortado de mecha para  
15 fabricar un hilo hilado con alma de filamento de dos componentes de poliéster, en el que la fibra de dos componentes de poliéster tiene una densidad lineal de 10 denier a 900 denier, y en el que el filamento de dos componentes se estira desde 1,01X a 1,25X de su longitud original:
- d) tejer el hilo hilado con alma de filamento de dos componentes de poliéster con al menos un  
20 hilo o filamento hilado cortado para formar un tejido seleccionado del grupo constituido por una construcción de sarga, lisa, satén y acordonado por trama, en el que dicho tejido comprende de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 35 por ciento en peso del filamento de dos componentes, sobre la base del peso total del tejido; y
- 25 e) teñir y terminar los tejidos mediante procedimientos de tintura por piezas o continua.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el filamento de dos componentes comprende poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de trimetileno).

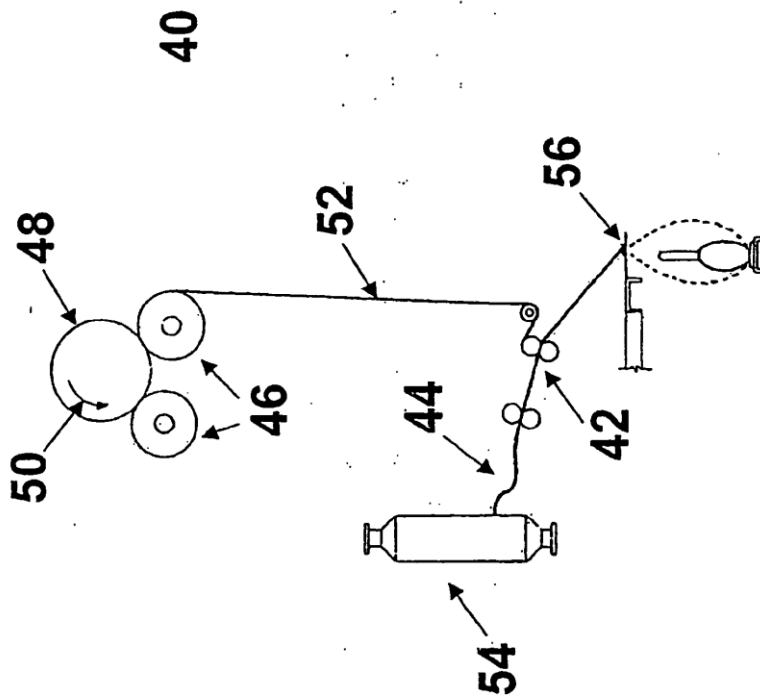


Fig. 1A

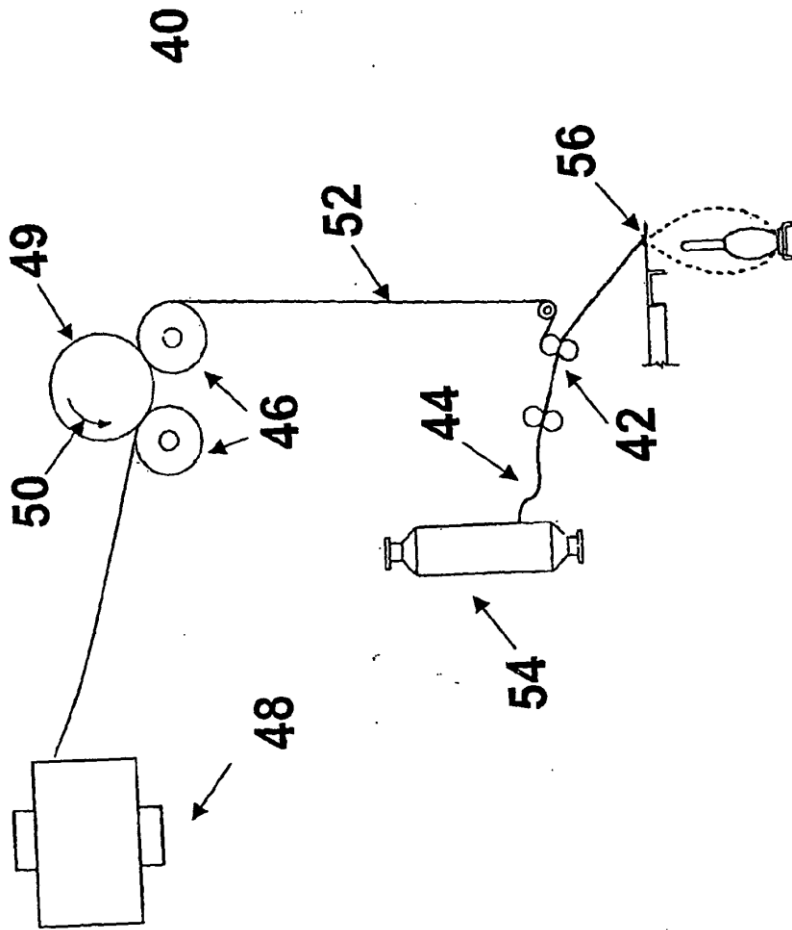


Fig. 1B

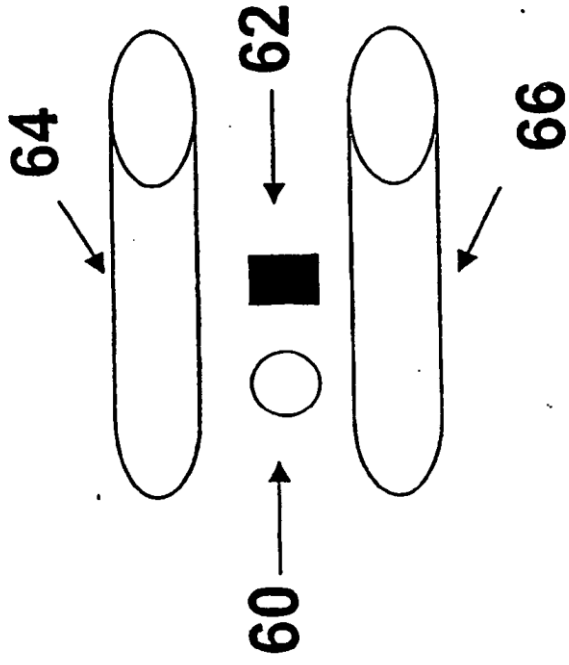


Fig. 2A

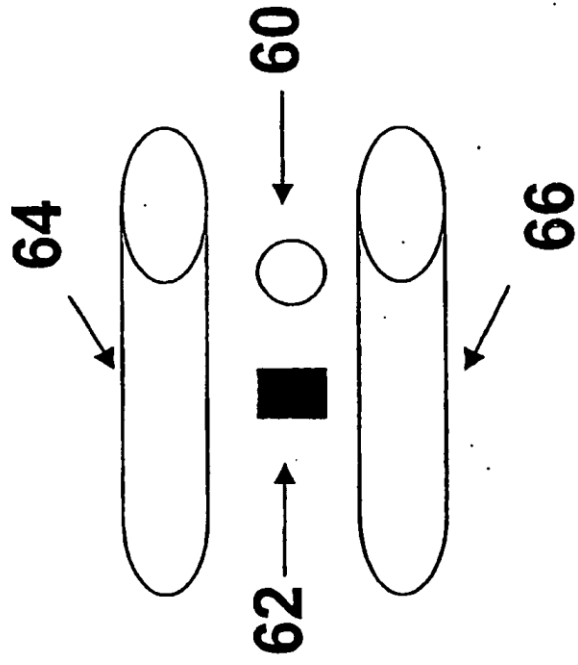


Fig. 2B

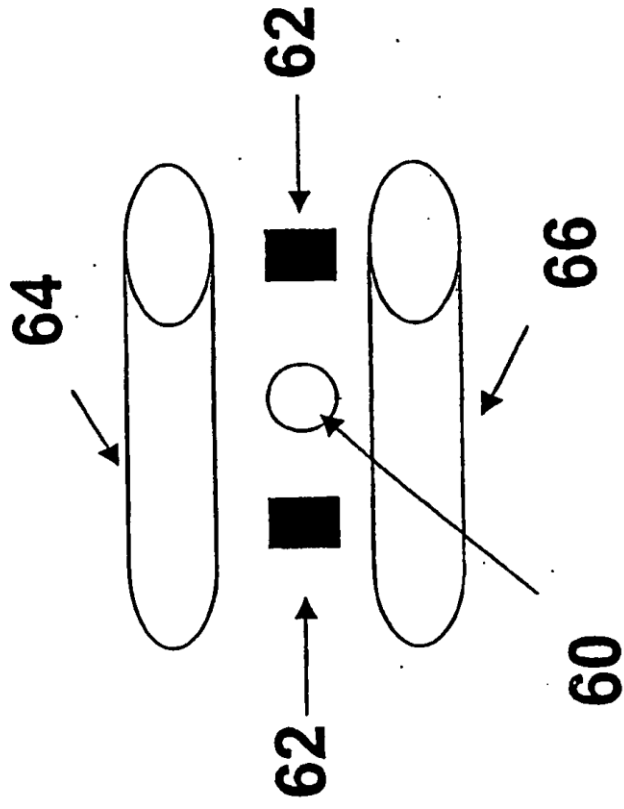


Fig. 2C

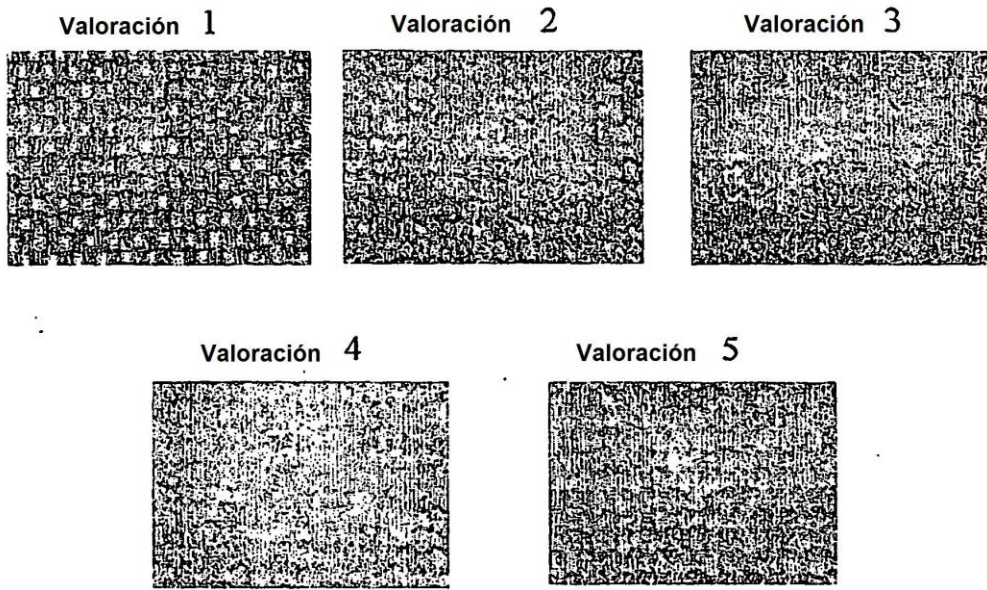


Fig. 3