

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 044**

51 Int. Cl.:

D04B 15/18 (2006.01)

A61F 13/08 (2006.01)

D04B 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.09.2013 PCT/FR2013/052039**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.03.2014 WO14044945**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2013 E 13774722 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2897562**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un artículo tubular de compresión y artículo así obtenido**

30 Prioridad:

19.09.2012 FR 1258771

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

05.04.2017

73 Titular/es:

**THUASNE (100.0%)
118-120 rue Marius AUFAN
92300 Levallois Perret, FR**

72 Inventor/es:

**CONVERT, REYNALD;
RUER, AURÉLIA;
CATTIAUX, GÉRARD y
MOTET, PASCAL**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 608 044 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

Procedimiento de fabricación de un artículo tubular de compresión y artículo así obtenido

5 **Sector de la técnica**

La presente invención se refiere al campo técnico de los procedimientos de fabricación de artículos tubulares de compresión, en particular unos artículos que ejercen una compresión decreciente desde el tobillo hacia la parte alta de la pierna.

10

Estado de la técnica

Los artículos de compresión calcetín o media-calcetín, medias, pantys o incluso manguitos, se utilizan para prevenir o mejorar problemas de circulación venosa principalmente a la altura del miembro inferior o superior, así como las patologías vinculadas a disfunciones del sistema linfático y a reducir los edemas. Los trastornos venosos pueden tener varios orígenes, entre ellos se encuentra principalmente: un aumento de la rigidez de la pared venosa, una alteración de las válvulas o incluso un incremento del diámetro de las venas.

15

La presión local ejercida sobre un miembro por un artículo de efecto compresivo es función principalmente de las características de fuerza-alargamiento de dicho artículo.

20

La presión ejercida sobre un miembro se calcula por la ley de Laplace siguiente: $P \text{ [Pa o mm Hg]} = (T \text{ [N]} \times n / (L \text{ [m]} \times R \text{ [m]}))$.

25

P representa la presión ejercida en un punto dado del miembro considerado.

L es la anchura de la zona considerada del miembro y n representa el número de capas del artículo de efecto compresivo dispuestas sobre dicha zona.

30

T es la tensión, expresada en newton, ejercida por dicho artículo cuando se pone sobre el miembro inferior o superior.

R es el radio de curvatura en el punto considerado del miembro inferior o superior.

35

Cuanto mayor sea la deficiencia del sistema venoso, mayores son las dificultades que tiene la sangre para refluir desde el tobillo al corazón, y mayor es la presión a ejercer a la altura del tobillo.

A título de ejemplo en un sistema francés, los niveles de compresión pueden repartirse de ese modo:

40

Clase I: 13 a 20 hPa	Clase II: 20,1 a 27 hPa
Clase III: 27,1 hPa a 48 hPa	Clase IV: más de 48 hPa

Los artículos de compresión, principalmente de clase elevada, son difíciles de colocar por el paciente, principalmente cuando éste padece de una movilidad reducida.

45

Habitualmente, las medias de compresión (o de efecto compresivo) medicinales están constituidas por dos hilos, a saber un hilo de trama y un hilo denominado de malla. El hilo de trama es un hilo elástico cuyo recorrido es casi lineal en la dirección de las hileras de las mallas de los artículos de compresión. El hilo de trama permite atribuir el efecto compresivo al artículo de compresión. El hilo de malla, igualmente designado hilo de fondo, da al artículo de compresión tricotado sus dimensiones así como sus propiedades de confort y estéticas.

50

En el estado de la técnica, los artículos de compresión medicinales se tricotan sobre unos telares circulares de cilindro simple con una placa de reenvío o sobre unos telares rectilíneos de doble fontura, siendo mejor la productividad con los telares circulares.

55

En el caso de la fabricación de un artículo de compresión medicinal sobre un telar de tricotar de cilindro simple con placa de reenvío, la malla empleada es generalmente del tipo punto del derecho. Con el fin de que el hilo de trama sea solidario con el artículo de compresión tricotado, realiza unas cargas, también a veces unas mallas, sobre el hilo de malla, el hilo de trama se bloquea entonces en los pies de toda o parte de las mallas tricotadas con el hilo de malla.

60

Cuando se desea atribuir un efecto de "canalé" al artículo de compresión, el hilo de malla o hilo de fondo realizan unas hileras de mallas de punto del derecho mientras que el hilo de trama realiza unas cargas con unas relaciones diferentes. Cuanto más ancho sea el canalé, mayor lo será igualmente la ondulación realizada por el hilo de trama sobre el revés del tejido de punto. Estas ondulaciones del hilo de trama son evidentes sobre la cara del revés del artículo tricotado formando unas zonas de enganche y de rozamiento para la piel durante la colocación del artículo

65

sobre la pierna complicando de ese modo su posicionamiento correcto.

5 Las zonas de carga del hilo de trama constituyen unas zonas de bloqueo del hilo de trama en la dirección transversal del artículo tubular tricotado que limita su elasticidad, y haciendo incluso más difícil la colocación y la retirada del artículo de compresión.

Existe por tanto una necesidad de un artículo de compresión que no tenga zonas de enganche y/o roce con la piel y muy fácil de colocar en tanto que se mejora el confort de dicho artículo.

10 Además, el acabado del ribete o zona periférica superior aguas abajo de la pernera del artículo de compresión a partir de la que se inserta el pie en el artículo, implica bloquear los hilos de malla y de trama con el fin de evitar cualquier deshilachado.

15 Una primera técnica de acabado consiste simplemente en terminar dicha zona periférica superior por corte. Esta técnica tiene como inconveniente que el revés es poco estético, y que limita la necesidad de dicha zona comparativamente con el resto del artículo de compresión lo que genera un ribete que no permanece en posición sobre la pierna, tiene tendencia a deslizar y enrollarse y puede llegar a ser incómodo.

20 Una segunda técnica consiste en realizar un revés por tricotado al nivel de dicha zona periférica superior, dicho revés tiene una armadura de tricotado próxima a la del resto del artículo de compresión pero se obtiene por retracción de mallas entre la placa y el cilindro, más precisamente entre las placas de reenvío y las agujas, formando de ese modo un grosor doble. El revés así formado ejercerá mayor presión sobre la pierna que la ejercida por la pernera. El reverso puede igualmente, en ciertos casos, ejercer un efecto de torniquete. Este reverso formado por un doble grosor es igualmente más cálido que el resto de dicho artículo de compresión. Finalmente, según la morfología del paciente, tiene tendencia a deslizar.

25 Existe por tanto una necesidad de un artículo tubular de compresión que ejerza una fuerza de compresión del tobillo hasta la pantorrilla perfectamente decreciente y cuyo ribete o zona periférica superior no se deslice o no se enrolle sobre la pierna y no se engrose, es decir que tenga una masa superficial (g/m^2) que no sea mayor que el resto del artículo de compresión.

Objeto de la invención

35 La presente invención palia en todo o en parte unos problemas antes mencionados porque tiene como objeto según un primer aspecto, un procedimiento de fabricación de un artículo tubular de compresión, de tipo calcetín, media o media-calcetín, o pantys, que tenga al menos una pernera, una puntera, un talón, un pie y una caña de canalé en la prolongación de la pernera que delimita una abertura para la introducción del pie en dicho artículo, que comprende las etapas siguientes:

- 40 a. Una primera etapa de tricotado de la pernera, del pie y de la caña de canalé con al menos un hilo de malla sobre un telar de tricotar de doble cilindro que comprende un cilindro superior y un cilindro inferior trabajando cada uno con (m) agujas, en el curso del que se tricotan varias hileras de mallas en canalé $(n)^*(p)$, $(n')^*(p')$ y $(n'')^*(p'')$ respectivamente para la pernera, el pie y la caña de canalé (δ), siendo (m), (n), (n'), (n''), (p), (p') y (p'') unos números enteros superiores o iguales a 1.
- 45 b. Una etapa de inserción en el curso de la primera etapa de tricotado de un hilo de trama elástico entre dos hileras de mallas acanaladas $(n)^*(p)$ y $(n')^*(p')$ cada 1/1 a 1/5 hileras de las mallas de la pernera y del pie y cada 1/2 a 1/5 hileras de mallas de la caña de canalé, sobre al menos el 50 % en número del número (m) de agujas sin formar carga, ni malla, siendo la densidad de hilos de trama en la caña de canalé inferior o igual a la densidad en hilos de trama en la pernera,
- 50 c. Una segunda etapa de tricotado de la puntera y del talón sobre dicho telar de tricotar de doble cilindro con al menos un hilo de malla y eventualmente un hilo de trama elásticos.

55 Ventajosamente, un telar de tricotar de doble cilindro permite situar el hilo de trama entre dos hileras de mallas consecutivas sin bloquearlo y pasándolo a través de los pies de las mallas de manera que el hilo de trama se encuentre entre las mallas tricotadas sobre el derecho que forma la cara exterior del artículo y las mallas tricotadas sobre el revés que forma la cara interior del artículo de compresión. En las partes de pernera y de pie tricotadas con un hilo de malla según unas mallas acanaladas y un hilo de trama elástico, el hilo de trama forma de ese modo en cualquier forma una capa intermedia dispuesta entre las caras exterior e interior y no se pone en contacto directamente con la piel evitando de ese modo formar zonas de enganche y/o de rozamiento con la piel. Se facilita así la colocación del artículo y se mejora el confort de contacto de dicho artículo.

60 Además, cuando el hilo de trama se pone simplemente entre dos hileras de mallas consecutivas, no se bloquea en los pies de las mallas del revés y/o derecho de manera que la elasticidad de las zonas así tricotadas es mayor para un mismo efecto compresivo. Esta disposición mejora aún el confort, facilita la colocación y limita el deslizamiento sobre la pierna de dicho artículo.

Finalmente, los canalés según la invención son unas “verdaderas” mallas acanaladas. En efecto, el estado de la técnica cuando se utiliza un telar de tricotar de cilindro simple, los canalés se forman por aproximación de las zonas de carga del hilo de trama, y por tanto en alguna manera por fruncimiento de las zonas tricotadas dispuestas entre estas zonas de carga.

5 Se emplean en el presente texto los términos “mallas acanaladas” o “mallas de canalé” indiferentemente.

La densidad del hilo de trama corresponde a la inserción de un hilo de trama cada a/b hileras de mallas, siendo a y b unos números enteros superiores o iguales a 1.

10 En el marco de la presente invención, la pernera comprende varias hileras de mallas de canalé $(n)^*(p)$ mientras que el pie y la caña de canalé comprende unas hileras de mallas acanaladas respectivamente $(n')*(p')$ y $(n'')*(p'')$, siendo n, n', n'', p, p' y p'' unos números enteros superiores o iguales a 1. En efecto, la estructura acanalada puede ser diferente entre la pernera, el pie y la caña de canalé. Igualmente, la estructura acanalada puede ser diferente en el interior mismo de la pernera, del pie y de la caña de canalé. De ese modo, a título de ejemplo, la pernera puede presentar unas mallas acanaladas 2/4 alternas con unas mallas acanaladas 1/1.

20 El hilo de malla forma unas mallas acanaladas, pero puede formar igualmente unas mallas de punto del derecho y/o del revés según el efecto buscado.

El telar de tricotar utilizado en el marco de la presente invención es un telar de tricotar de doble cilindro, es decir que tiene un cilindro superior y un cilindro inferior trabajando cada uno con el mismo número de agujas (m).

25 El hilo de trama se dispone preferentemente entre dos hileras de mallas consecutivas en al menos el 50 % en número del número de las agujas trabajadas (m), puede cargarse también o mallarse según el efecto buscado sobre al menos el 50 % en número de las agujas restantes.

30 Preferentemente, el hilo de trama se inserta entre dos hileras de mallas consecutivas sobre al menos el 75 % en número del número (m) de agujas trabajadas sobre los cilindros superior e inferior, incluso preferentemente sobre al menos el 90 % en número del número (m) de las agujas trabajadas, e incluso preferentemente sobre todas las agujas trabajadas sobre los cilindros superior e inferior sin formar carga, ni malla.

35 Ventajosamente, el telar de tricotar de doble cilindro permite finalizar la abertura de introducción sin tener que recurrir a un revés como es el caso con los telares de cilindro simple. La caña de canalé no presenta repliegue. Además, la densidad del hilo de trama en la caña de canalé es superior o igual a la densidad del hilo de trama en la pernera lo que permite mantener una perfecta disminución de la compresión ejercida y evita en la caña de canalé ejercer un efecto compresor.

40 Dicha caña de canalé puede comprender unas hileras de mallas del derecho y/o revés, formadas a partir del hilo de malla y eventualmente del hilo de trama insertado en la trama en los pies de las mallas.

45 Preferentemente, la caña de canalé no comprende más que mallas acanaladas $(n'')*(p'')$, lo que permite suprimir totalmente la tendencia a enrollarse de dicha abertura y a evitar el deslizamiento de esta última sobre la piel contrariamente a un revés formado de mallas de punto.

Preferentemente, el hilo de trama elástico se inserta entre dos hileras de mallas de canalé cada 1/2 a 1/5 hileras de mallas sobre al menos el 75 % en número, preferentemente sobre al menos el 90 % en número, del número (m) de agujas sin formar carga ni malla.

50 En una sub-variante, el hilo de trama elástico se inserta en dos hileras de mallas de canalé cada 1/2 a 1/5 hileras de mallas sobre todas las agujas trabajadas (m) sin formar carga, ni malla.

El artículo tubular de compresión según la invención presenta una dirección longitudinal (L) y una dirección transversal (T) que corresponden respectivamente a las columnas de mallas y a las hileras de mallas.

55 Según la fuerza de compresión buscada, el hilo de trama puede insertarse entre todas las hileras de malla o en cada 1/2 a 1/5 hileras de malla.

60 Se comprende por hilo elástico, un hilo que tenga un alargamiento a la rotura superior o igual al 100 %, preferentemente superior o igual al 200 %, e incluso preferentemente superior o igual al 300 %. Estos valores pueden determinarse por ejemplo con la ayuda de la norma NF EN ISO 2062 de enero de 2010.

Las titulaciones indicadas en el presente texto pueden medirse con la ayuda de la norma NF EN ISO 2060 de junio de 1995.

65 Se comprende por malla cargada, la disposición de un hilo en un lazo sin que este hilo forme por sí mismo un lazo.

El hilo de malla según la invención puede ser elástico.

En una variante, la segunda etapa de tricotado no comprende la inserción en la trama de un hilo de trama elástico.

5 No es necesario ejercer un efecto de compresión particular en la puntera o el talón de manera que solo se tricota el hilo de malla en estas zonas del artículo.

10 En una variante, el procedimiento según la invención comprende en el curso de dicha primera etapa y/o de dicha segunda etapa, una subetapa de tricotado del hilo de malla para la formación de una o varias hileras de mallas en punto del derecho y/o del revés.

En una variante, la caña de canalé tiene una altura (h) de un mínimo de 1 mm.

15 Preferentemente, la caña de canalé tiene una altura (h) de un mínimo de 20 mm, y más preferentemente como mínimo de 50 mm.

20 En una variante, la pernera presenta dos zonas circulares distintas A y B consecutivas. Además, en el curso de las primeras y segundas etapas de tricotado, la tensión ejercida sobre el hilo de trama elástico durante el tricotado de la zona A es superior a la tensión ejercida sobre el hilo de trama elástico en la zona B de manera que la circunferencia de la zona circular A sea inferior a la circunferencia de la zona circular B.

25 Esta disposición permite ventajosamente formar una pernera que tenga una forma general troncocónica cuya disminución de la compresión ejercida sea perfectamente homogénea.

La tensión ejercida (daN) es la aplicada sobre el hilo de trama antes de su inserción en el cilindro superior o inferior. Esta tensión puede medirse con la ayuda de un tensiómetro mecánico.

30 En una variante, el procedimiento según la invención comprende en el curso de la primera etapa, y/o de la segunda etapa, una subetapa en el curso de la que el hilo de trama elástico efectúa una o varias cargas.

En una variante, el hilo de trama elástico se inserta en trama en el curso de la primera etapa cada 1/1 a 1/2 hileras de malla.

35 La invención tiene igualmente por objeto, según un segundo aspecto, un artículo tubular de efecto compresivo, del tipo calcetín, media o media-calcetín, o panty, que tenga al menos una pernera, una puntera, un talón y un pie, y una caña de canalé en la prolongación de la pernera que delimita una abertura para la introducción del pie en dicho artículo, obtenido por la implementación del procedimiento según una cualquiera de las variantes de realización antes mencionadas, que comprende un hilo de malla tricotado en canalé $(n) \cdot (p)$, $(n') \cdot (p')$ y $(n'') \cdot (p'')$ respectivamente
40 en la pernera, el pie y la caña de canalé, siendo (n), (n'), (n''), (p), (p') y (p'') números enteros superiores o iguales a 1, y un hilo de trama elástico dispuesto entre dos hileras de mallas consecutivas cada 1/1 a 1/5 de hileras de malla en la pernera, el pie y la caña de canalé, sobre al menos el 50 %, preferentemente sobre al menos el 75 %, más preferentemente sobre al menos el 90 %, en número del número de columnas de mallas sin formar carga, ni malla,
45 siendo la densidad en hilo de tramas en la caña de canalé, inferior o igual a la densidad en hilo de trama en la pernera.

50 En una sub-variante, el hilo de trama elástico se dispone entre dos hileras de mallas consecutivas cada 1/1 a 1/5 hileras de mallas en la pernera, el pie y eventualmente en la caña de canalé sobre todas las columnas de mallas sin formar carga ni malla.

En una variante, el hilo de trama elástico se inserta en trama en la pernera y el pie cada 1/1 a 1/2 hileras de malla.

55 En una variante, el hilo de trama está constituido por un hilo de alma elástica recubierto con uno o varios hilos de cobertura, principalmente por envoltura, siendo preferentemente dichos hilos de cobertura no elásticos.

Preferentemente, el hilo del alma elástico es un hilo de elastano o elastodieno.

60 En una variante, el hilo de trama elástico tiene una titulación comprendida entre 150 dtex y 2000 dtex, preferentemente entre 300 dtex y 1500 dtex.

En una variante, el hilo de malla tiene una titulación comprendida entre 15 dtex y 500 dtex, preferentemente entre 20 dtex y 300 dtex.

65 El hilo de malla puede estar constituido por un hilo de alma elástica, principalmente un hilo de elastano, recubierto con uno o varios hilos de cobertura, particularmente por envoltura, siendo dichos hilos de cobertura preferentemente no elásticos.

En una variante, el hilo de trama elástico tiene una titulación al menos tres veces superior a la del hilo de malla, preferentemente al menos cinco veces superior a la del hilo de malla.

Esta disposición permite ajustar el efecto compresivo ejercido por dicho artículo.

5

En una variante, la caña de canalé tiene una altura (h) de un mínimo de 1 mm.

Preferentemente, la altura (h) de la caña de canalé es superior o igual a 20 mm, más preferentemente superior o igual a 50 mm.

10

Descripción de las figuras

La presente invención se comprenderá mejor con la lectura de un ejemplo de realización citado a título no limitativo, ilustrados por las figuras siguientes en las que:

15

- la figura **1** representa de manera esquemática un artículo tubular de compresión según la invención, en particular un calcetín de compresión;

- la figura **2** representa de manera esquemática la armadura de tricotado de la pernera y del pie del calcetín de compresión representado en la figura **1**;

20

- la figura **3** representa de manera esquemática la armadura de tricotado del talón y de la puntera del calcetín de compresión representado en la figura **1**;

- la figura **4** representa un gráfico que compara las fuerzas y alargamientos a la rotura obtenidos para la pernera y la caña de canalé del artículo descrito en la figura **1** con las fuerzas y alargamientos a la rotura de la pernera y del revés de un artículo de compresión del estado de la técnica, estando clasificados dichos artículos de compresión como pertenecientes a la clase de compresión medicinal II;

25

- la figura **5A** representa unas curvas que comparan las fuerzas a aplicar para insertar un artículo de compresión según la invención y un artículo de compresión del estado de la técnica;

- la figura **5B** representa unas curvas que comparan las fuerzas y alargamientos obtenidos cuando se usan el artículo de compresión según la invención y un artículo de compresión del estado de la técnica;

30

- la figura **6** representa dos curvas que comparan los alargamientos obtenidos bajo el efecto de un peso determinado para un artículo de compresión según la invención (curva **(C)**), y un artículo de compresión del estado de la técnica (curva **(D)**);

- las figuras **7A** a **7D** representan unos histogramas que comparan las propiedades de absorción de humedad (figura **7A**), de evacuación de humedad (figura **7B**), de secado (figura **7C**), y de retención de la humedad (figura **7D**) entre los calcetines de compresión según la invención y del estado de la técnica descritos en el presente documento anteriormente con referencia a las figuras **1** a **6**.

35

Descripción detallada de la invención

40 El artículo tubular de compresión **1** representado en la figura **1** es un calcetín que comprende una pernera **2**, una puntera **3**, un talón **4**, un pie **5** y una caña de canalé **6** en la prolongación de la pernera **2**.

El conjunto del artículo **1** se tricota sobre un telar de tricotar de doble cilindro, es decir que comprende unos cilindros superior e inferior superpuestos trabajando cada uno con un número determinado de agujas (m).

45

El artículo tubular **1** comprende una dirección longitudinal (**L**) una dirección transversal (**T**) correspondientes respectivamente al sentido de las columnas de las mallas y al sentido de las hileras de las mallas.

La pernera **2**, el pie **5** y la caña de canalé **6** comprenden varias hileras de malla de canalé respectivamente $(n)^*(p)$, $(n')^*(p')$ y $(n'')^*(p'')$ tricotados con un hilo de malla **7** representado en la figura **2**, entre los que se insertan unos hilos de trama elásticos **8** cada 1/1 a 1/5 hileras de malla. En estos ejemplos precisos, el hilo de trama elástico **8** se inserta cada 1/1 a 1/2 hileras de malla en canalé $(n)^*(p)$ y $(n')^*(p')$, preferentemente entre todas las hileras de malla de canalé, en la pernera **2** y el pie **5** sin formar carga, ni malla sobre al menos el 50 % en número del número de agujas (m) trabajadas, en este ejemplo preciso sin formar carga, ni malla sobre toda las agujas trabajadas (m). La densidad del hilo de trama **8** es menor en la caña de canalé **6** puesto que el hilo de trama **8** se inserta preferentemente cada 1/2 o más hileras de malla de canalé $(n'')^*(p'')$.

50

55

El hilo de trama elástico **8** puede insertarse entre dos hileras de malla acanaladas formando cualquier carga según el efecto deseado, preferentemente, el hilo de trama **8** no forma ninguna carga y se coloca simplemente entre las agujas del cilindro superior y las agujas del cilindro inferior.

60

Preferentemente, la caña de canalé **6**, la pernera **2** y el pie **5** no comprenden más que unas mallas acanaladas, en particular la pernera **2** y el pie **5** comprenden unas hileras de canalé 2/4 alternas con unas hileras de canalé 1/1, se representan así las armaduras de tricotado en la figura **2**.

65

Preferentemente, el talón **4** y la puntera **3** no incluyen un hilo de trama elástico insertado en trama y se tricotan a

partir del hilo de malla **8** según unas mallas de punto, preferentemente unas mallas de punto del derecho y cuya armadura de tricotado se representa en la figura **3**. Los puntos negros representan, en las figuras **2** y **3**, las agujas de los cilindros superior e inferior.

5 La pernera **2** comprende dos zonas circulares **A** y **B** consecutivas, cuya altura es del orden de 5 mm.

10 A título de ejemplo preciso, el calcetín de compresión **1** según la invención se tricota en su conjunto a partir del hilo de malla **7** que comprende un hilo de alma elástica, en particular un hilo de elastano de 44 dtex, recubierto por un primer hilo de cobertura, particularmente un hilo en poliamida 6-6 de dos cabos cada uno de 78 dtex, y de un segundo hilo de cobertura, particularmente el algodón de un cabo de 120 Nm; y de un hilo de trama **8** (únicamente para la pernera, el pie y la caña de canalé), que comprende un hilo de alma elástica, en particular un hilo de elastano de 330 dtex, recubierto por un primer hilo de cobertura, particularmente un hilo en poliamida de un cabo de 22 dtex, y un segundo hilo de cobertura, particularmente el algodón de un cabo de 160 Nm.

15 Con el objetivo de ensayar los rendimientos de elasticidad del calcetín de compresión según la invención, se tricotó un calcetín del estado de la técnica sobre un telar de tricotar de cilindro simple (es decir cilindro-placa de reenvío, igualmente designado bajo el término "cylinder-dial") de manera que presente sustancialmente las mismas dimensiones, es decir el mismo orificio, para la misma clase de compresión medicinal, a saber la clase II así como un revés formado por un doble grosor. El calcetín de compresión del estado de la técnica se tricotó de ese modo a
 20 partir de un hilo de malla que comprende un hilo de alma elástica, en particular un hilo de elastano de 22 dtex, recubierto con un primer hilo de cobertura, particularmente de un cabo de 78 dtex en poliamida 6-6 y un segundo hilo de cobertura, particularmente en algodón de un cabo de 160 Nm; y de un hilo de trama que comprende un hilo de alma elástica, particularmente un hilo de elastano de 330 dtex, recubierto con un primer hilo de cobertura, particularmente en poliamida 6-6 de un cabo de 22 dtex y de un segundo hilo de cobertura, particularmente en algodón de un cabo de 160 Nm para el revés, la pernera y el pie. Para la puntera y el talón, el calcetín del estado de la técnica no comprende un hilo de trama elástica sino un hilo de malla que comprende un hilo de alma elástica, en particular un hilo de elastano de 78 dtex, recubierto con un primer hilo de cobertura, particularmente un hilo de poliamida 6-6 de un cabo de 78 dtex, y un segundo hilo de cobertura, particularmente un hilo de algodón de un cabo de 160 Nm. Para realizar una pernera y un pie acanalados, el hilo de malla se tricotó en punto mientras que el hilo
 30 de trama realizó unas cargas con unas relaciones de 1/2, 1/3 y 2/3.

Las curvas de fuerzas y alargamiento representadas en las figuras **4**, **5A** y **5B** representan los valores de las medidas efectuadas según la norma NF 14-704-1 de junio de 2005. La fuerza de compresión en el tobillo ejercida por el calcetín de compresión según la invención y el calcetín del estado de la técnica son equivalentes y medidas
 35 según la norma NF G30-102 B de fecha octubre de 1986). La anchura en plano y en reposo del calcetín **1** según la invención medida al comienzo de la caña de canalé sobre la pernera es de 95 mm; es de 90 mm en referencia a la anchura al inicio del revés sobre la pernera del calcetín de compresión del estado de la técnica. Los calcetines de compresión a ensayar se disponen sobre una pierna Hohenstein con el fin de que estén de acuerdo con su colocación durante el uso. En cada uno de los calcetines, la altura de la caña de canalé (**h1**) y la altura del revés (**h2**) se miden y retrasan sobre estos últimos sobre la pernera. Se recortan en cada calcetín de compresión unas bandas anulares de la caña de canalé y del revés así como de la pernera, respectivamente de alturas (**h1**) y (**h2**). Estas bandas anulares se abren de manera que formen unas probetas de ensayo rectangulares cuyas anchuras corresponden a las alturas (**h1**) y (**h2**) durante el uso. Cada una de estas probetas se coloca sobre un dinamómetro y se evalúa según la norma NF 14-704-1 antes mencionada. La separación entre las mordazas del dinamómetro se
 45 ajustó a 50 mm.

La medida de las fuerzas de alargamiento se realiza de acuerdo con el comportamiento durante el uso de los calcetines de compresión; de ese modo el revés se ensaya con doble grosor mientras que la caña de canalé y las bandas de pernera se ensayan con un grosor simple.

50 Se observa de ese modo que la caña de canalé **6** presenta un alargamiento a la rotura (aproximadamente del 716 %) superior al del revés del estado de la técnica (aproximadamente 596 %). Por otro lado, los comportamientos elásticos de la pernera del calcetín del estado de la técnica y de su revés divergen; se halla así el efecto de compresión del revés criticado. A la inversa, los comportamientos elásticos de la caña de canalé y de la pernera del calcetín según la invención son muy próximos (respectivamente 716 % y 728 % de alargamientos a la rotura) permitiendo así obtener una disminución de la compresión ejercida muy homogénea.

60 Se observa igualmente que la fuerza a la rotura de la pernera del calcetín de compresión según la invención (34,5 N/cm) es superior en un 29 % a la fuerza de rotura de la pernera del calcetín del estado de la técnica (26,7 N/cm). Una explicación exhaustiva a este efecto es que los hilos de trama elásticos no forman carga, ni malla, en el calcetín de compresión según la invención, o eventualmente muy poca, mientras que en el calcetín del estado de la técnica, los hilos de trama forman unas cargas a intervalos muy regulares, formando dichas cargas unos puntos de anclaje y por tanto de bloqueo de la estructura mallada.

65 La tabla 1 a continuación toma unos valores extraídos de las figuras **5A** y **5B** que representan el comportamiento de los calcetines de compresión según la invención y del estado de la técnica según las zonas de utilización, es decir

cuando se usan bajo un alargamiento que va del 100 % al 105 % y en la colocación sobre un alargamiento que va del 160 % al 175 %.

- 5 Se observa así que se señalan dos alargamientos diferentes sobre las figuras **5A** y **5B** puesto que las anchuras de las zonas ensayadas en reposo son diferentes para el artículo de compresión según la invención (90 mm) y el artículo de compresión del estado de la técnica (95 mm). Estas diferencias de longitudes son debidas a los telares de tricotar utilizadas: cilindro simple o doble cilindro.

Tabla 1

		Calcetín del estado de la técnica	Calcetín según la invención
En reposo	Anchura de la caña de canalé o revés (mm)	95	90
	Circunferencia (mm)	190	180
En uso	Alargamiento (%)	100	105
	Fuerza (N/cm) caña de canalé o revés	2,88	2,03
	Fuerza (N/cm) pernera	2,34	2,35
En la colocación	Alargamiento (%)	160	175
	Fuerza (N/cm) caña de canalé o revés	4,72	2,86
	Fuerza (N/cm) pernera	3,18	3,38

- 10 La fuerza necesaria (**N/cm**) para colocar la caña de canalé es inferior en un 65 % a la necesaria para colocar el reverso del calcetín de compresión del estado de la técnica. Cuando se usa el calcetín de compresión según la invención, la caña de canalé ejerce una fuerza (**N/cm**) inferior en un 16 % a la ejercida por la pernera, la disminución de la compresión ejercida se respeta así perfectamente. Por el contrario, para el calcetín de compresión del estado de la técnica, el revés ejerce una fuerza (**N/cm**) superior en un 23 % a la ejercida por la pernera, la disminución de la compresión ejercida no se respeta así perfectamente. Por supuesto, debido a la morfología de la pierna, siendo el radio de curvatura mayor a la altura de la parte de la pernera que recubre la pierna que de la parte de la pernera que recubre el tobillo, se obtiene igualmente entre el tobillo y la pierna una disminución global de la compresión ejercida. Sin embargo, esta disminución no es perfectamente regular y por tanto homogénea entre el tobillo y la pierna.

- 20 El calcetín de compresión según la invención permite mejorar el confort evitando que el hilo de trama forme unas ondulaciones importantes sobre la cara del revés de dicho calcetín, esta última disposición combinada con una caña de canalé facilita igualmente la colocación de dicho calcetín **1**.

- 25 La figura **6** representa dos curvas (**C**, **D**) obtenidas por el método de ensayo de extensibilidad descrito en el presente documento a continuación efectuado sobre las perneras del calcetín de compresión **1** según la invención y el calcetín de compresión del estado de la técnica ensayado con referencia a las figuras **4**, **5A** y **5B**, teniendo ambos dos un nivel de compresión de clase II.

- 30 Los dos calcetines ensayados tienen la misma altura de pernera entre el talón y el inicio del revés o de la caña de canalé, es decir 21 cm. Los dos calcetines tienen igualmente la misma talla, la circunferencia a la altura del tobillo es de 27,5 cm y la circunferencia a la altura de la pantorrilla es de 41,5 cm. La altura de los calcetines es de 44 cm.

- 35 Los calcetines se suspenden sobre un banco de extensión por medio de una primera pinza que sujeta los calcetines sobre la pernera en el inicio del revés o de la caña de canalé. Una segunda pinza, móvil con relación al banco de extensión, se solidariza con los calcetines en la parte inferior de las perneras a la altura de la demarcación del talón. Se sujetan unos pesos sobre la segunda pinza de manera que provoque una extensión en la dirección vertical de las perneras de dichos calcetines. El banco de extensión está provisto con una graduación que permite medir el alargamiento obtenido según el peso total aplicado en la segunda pinza.

- 40 La masa de la segunda pinza es de 0,250 kg y la masa de cada peso es de 1 kg. La medida de la extensión de las perneras se recoge solamente para la segunda pinza, posteriormente se añade progresivamente unos pesos de 1 kg hasta 10 kg en total.

- 45 Se considera que cuando los calcetines de compresión son llevados por el usuario, las perneras se estiran en al menos el 50 % de sus longitudes en reposo.

- 50 Se observa así en la figura **6** que para un alargamiento del 50%, la fuerza (**kg**) a ejercer para llevar a la pernera a su dimensión de aplicación es inferior para el calcetín de compresión según la invención que la necesaria para el calcetín de compresión del estado de la técnica. Ahora bien, esta fuerza (**kg**) es igualmente la que se aplica en la caña de canalé o al revés cuando el calcetín de compresión se coloca sobre la pierna. La fuerza o tracción ejercida sobre el calcetín de compresión según la invención en sentido transversal (**T**) es aproximadamente igual al 50% de

la fuerza ejercida sobre el calcetín de compresión del estado de la técnica para un mismo alargamiento (%).

Se puede concluir así que el calcetín de compresión obtenido por el procedimiento según la invención tiene una mejor adherencia sobre la pierna que el calcetín de compresión del estado de la técnica. En efecto, el calcetín de compresión según la invención tendrá una tendencia mucho menor a deslizarse sobre la pierna que el calcetín de compresión del estado de la técnica. Este efecto técnico se explica por la construcción del calcetín de compresión según la invención, que comprende un hilo de trama dispuesto libremente entre dos hileras de mallas consecutivas, al menos sobre el 50 % en número del número (m) de las agujas de tricotar sin formar carga, ni malla. El mantenimiento de un calcetín de compresión en su lugar cuando se usa es un equilibrio de la compresión ejercida transversalmente y el alargamiento ejercido por la pierna sobre el calcetín entre la caña de canalé o el revés del calcetín y el tobillo.

Los histogramas representados en las figuras **7A** a **7D** reproducen unas medidas efectuadas sobre los calcetines de compresión según la invención y del estado de la técnica descritos en el presente documento anteriormente y de clase II según el método de medición descrito en el presente documento a continuación. Las medidas se efectuaron sobre la caña de canalé del calcetín según la invención (grosor simple) y sobre el revés (doble grosor) del calcetín del estado de la técnica.

La composición en peso de dichos calcetines es sustancialmente equivalente:

- 47 % de algodón, 43 % de poliamida y 10 % de elastano para el calcetín según la invención,
- 50 % de algodón, 38 % de poliamida, 12 % de elastano para el calcetín del estado de la técnica.

Los calcetines de compresión se lavaron de manera que se eliminara todo residuo resultante de los procedimientos de fabricación. Las muestras de calcetín se situaron sobre una pierna normalizada de tipo Hohenstein.

Las muestras, durante las mediciones, se estiraron en al menos el 50 % de sus longitudes en reposo, lo que corresponde el comportamiento de los calcetines de compresión durante el uso.

Este método de ensayo tiene así por objetivo estudiar la dinámica de transferencia de vapor de agua a través de una pieza textil que se ha colocado previamente en contacto con una cantidad de agua conocida, en particular 1 mg de agua, lo que corresponde a una gota de sudor. La densidad de flujo de vapor de agua extraído por la muestra de ensayo se mide y estudia en función del tiempo. El dispositivo sobre el que se efectúa el ensayo comprende un soporte de calefacción calentado a una temperatura correspondiente a la temperatura corporal (35 °C), un porta-muestras, y una célula de medición, tal como una célula de medición Peltier equipada con un regulador. El soporte, montado con respecto al porta-muestras, es preferentemente de cobre y puede estar recubierto con una capa de látex de manera que reproduzca la piel humana. El porta-muestras se realiza de manera que asegure la estanquidad del conjunto formado por el soporte, la muestra y la célula de medición. De ese modo, las variaciones de humedad y de temperatura ambiente no tienen incidencia sobre la medición. La célula de medición comprende un captador de flujo y un condensador que permite la evacuación de la humedad.

La evolución temporal de la densidad de flujo de vapor de agua a través de las muestras comprende las etapas siguientes: puesta en contacto de la muestra con una gota de agua que corresponde a la fase de absorción, fase de transferencia de la humedad en la muestra o de difusión y posteriormente fases de evaporación y de secado.

La figura **7A** corresponde a la fase de absorción de la humedad durante la puesta en contacto de las muestras con una gota de agua. Las figuras **7B** y **7C** correspondan respectivamente la capacidad de las muestras para evacuar la humedad basada en la densidad del flujo de vapor de agua máximo y la dinámica de secado. Finalmente, la figura **7D** corresponde a la tasa de retención de la cantidad de agua mantenida en las muestras después del ensayo, es decir después de su secado.

Se observa de la lectura de estos histogramas que el calcetín de compresión según la invención es superior en todos los puntos al calcetín de compresión del estado de la técnica. La caña de canalé del calcetín de compresión según la invención absorbe así más rápidamente la humedad, evacúa y seca más rápidamente que el revés del calcetín de compresión del estado de la técnica. Además, la caña de canalé del calcetín de compresión según la invención retiene al final menos humedad que el revés del calcetín del estado de la técnica una vez finalizado el ensayo.

Como conclusión, el calcetín según la invención mejora de manera importante el confort térmico del usuario.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un artículo tubular de compresión (1), de tipo calcetín (1), media o media-calcetín o pantys, que tenga al menos una pernera (2), una puntera (3), un talón (4), un pie (5) y una caña de canalé (6) en la prolongación de la pernera (2) que delimita una abertura para la introducción del pie en dicho artículo (1), que comprende las etapas siguientes:
- 5 a. Una primera etapa de tricotado de la pernera (2), del pie (5) y de la caña de canalé (6) con al menos un hilo de malla (7) sobre un telar de tricotar de doble cilindro que comprende un cilindro superior y un cilindro inferior trabajando cada uno con (m) agujas, en el curso del que se tricotan varias hileras de mallas en canalé (n)*(p), (n')*(p') y (n'')*(p'') respectivamente para la pernera (2), el pie (5) y la caña de canalé (6), siendo (m), (n), (n'), (n''), (p), (p') y (p'') unos números enteros superiores o iguales a 1,
- 10 b. Una etapa de inserción en el curso de la primera etapa de tricotado de un hilo de trama elástico (8) entre dos hileras de mallas acanaladas (n)*(p) y (n')*(p') cada 1/1 a 1/5 hileras de las mallas de la pernera (2) y del pie (5) y cada 1/2 a 1/5 hileras de mallas de la caña de canalé (6), sobre al menos el 50 % en número del número (m) de agujas sin formar carga, ni malla, siendo la densidad de hilos de trama (8) en la caña de canalé (6) inferior o igual a la densidad en hilos de trama en la pernera (2),
- 15 c. Una segunda etapa de tricotado de la puntera (3) y del talón (4) sobre dicho telar de tricotar de doble cilindro con al menos un hilo de malla (7) y eventualmente un hilo de trama elásticos.
- 20 2. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la segunda etapa de tricotado no comprende la inserción en la trama de un hilo de trama elástico.
3. Procedimiento de fabricación según una u otra de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por que** comprende en el curso de dicha primera etapa y/o de dicha segunda etapa, una subetapa de tricotado del hilo de malla (7) para la formación de una o varias hileras de mallas en punto del derecho y/o del revés.
- 25 4. Procedimiento de fabricación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la caña de canalé (6) tiene una altura (h) de un mínimo de 1 mm.
- 30 5. Procedimiento de fabricación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la pernera (2) presenta dos zonas circulares distintas A y B consecutivas, y **por que** en el curso de la primera etapa de tricotado, la tensión ejercida sobre el hilo de trama elástico (8) durante el tricotado de la zona A es superior a la tensión ejercida sobre el hilo de trama elástico (8) en la zona B, de manera que la circunferencia de la zona circular A sea inferior a la circunferencia de la zona circular B.
- 35 6. Procedimiento de fabricación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 3 a 5, **caracterizado por que** comprende en el curso de la primera etapa, y/o de la segunda etapa, una subetapa en el curso de la que el hilo de trama elástico (8) efectúa una o varias cargas.
- 40 7. Procedimiento de fabricación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el hilo de trama elástico (8) se inserta en el curso de la primera etapa cada 1/1 a 1/2 hileras de malla.
- 45 8. Artículo tubular de efecto compresivo (1), del tipo calcetín, media o media-calcetín, o pantys, que tenga al menos una pernera (2), una puntera (5), un talón (4), un pie (5), y una caña de canalé (6) en la prolongación de la pernera (2) que delimita una abertura para la introducción del pie (5) en dicho artículo (1), obtenido por la implementación del procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende un hilo de malla (7) tricotado en canalé (n)*(p), (n')*(p') y (n'')*(p'') respectivamente en la pernera (2), el pie (5) y la caña de canalé (6), siendo (n), (n'), (n''), (p), (p') y (p'') números enteros superiores o iguales a 1, y un hilo de trama elástico (8) dispuesto entre dos hileras de mallas consecutivas cada 1/1 a 1/5 de hileras de malla en la pernera (2), el pie (5) y la caña de canalé (6), sobre al menos el 50 % en número del número de columnas de mallas sin formar carga, ni malla, siendo la densidad en hilo de trama (8) en la caña de canalé (6) inferior o igual a la densidad en hilo de trama en la pernera (2).
- 50 9. Artículo tubular (1) según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el hilo de trama elástico (8) se inserta en trama en la pernera (2) y el pie (5) cada 1/1 a 1/2 hileras de malla.
- 55 10. Artículo tubular (1) según una u otra de las reivindicaciones 8 y 9, **caracterizado por que** el hilo de trama (8) está constituido por un hilo de elastano recubierto con al menos dos hilos.
- 60 11. Artículo tubular (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado por que** el hilo de trama elástico (8) tiene una titulación comprendida entre 150 dtex y 2000 dtex, preferentemente entre 300 dtex y 1500 dtex.
- 65 12. Artículo tubular (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado por que** el hilo de malla (7) tiene una titulación comprendida entre 15 dtex y 500 dtex, preferentemente entre 20 dtex y 300 dtex.

13. Artículo tubular (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado por que** el hilo de trama elástico (8) tiene una titulación al menos tres veces superior a la del hilo de malla (7), preferentemente al menos cinco veces superior a la del hilo de malla (7).

5 14. Artículo tubular según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, **caracterizado por que** la caña de canalé tiene una altura (h) de un mínimo de 1 mm.

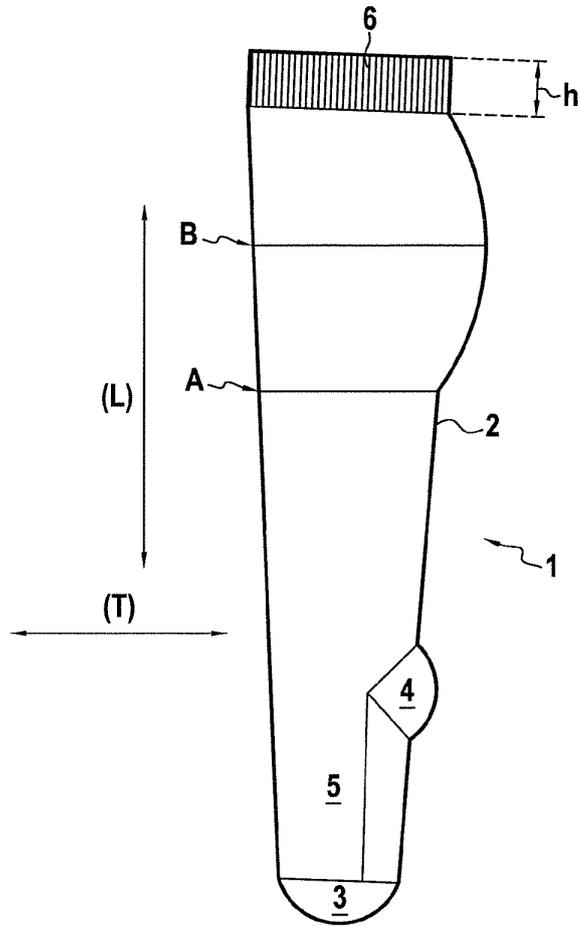


FIG. 1

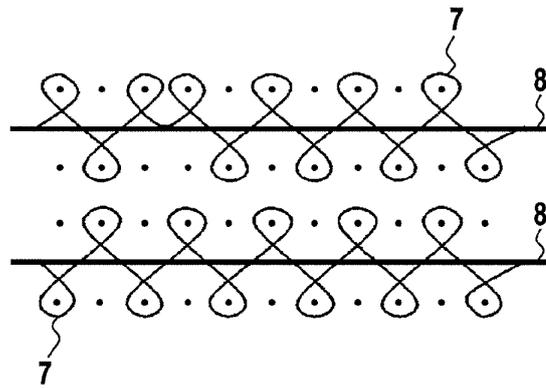


FIG. 2

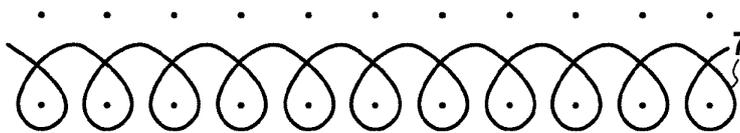


FIG. 3

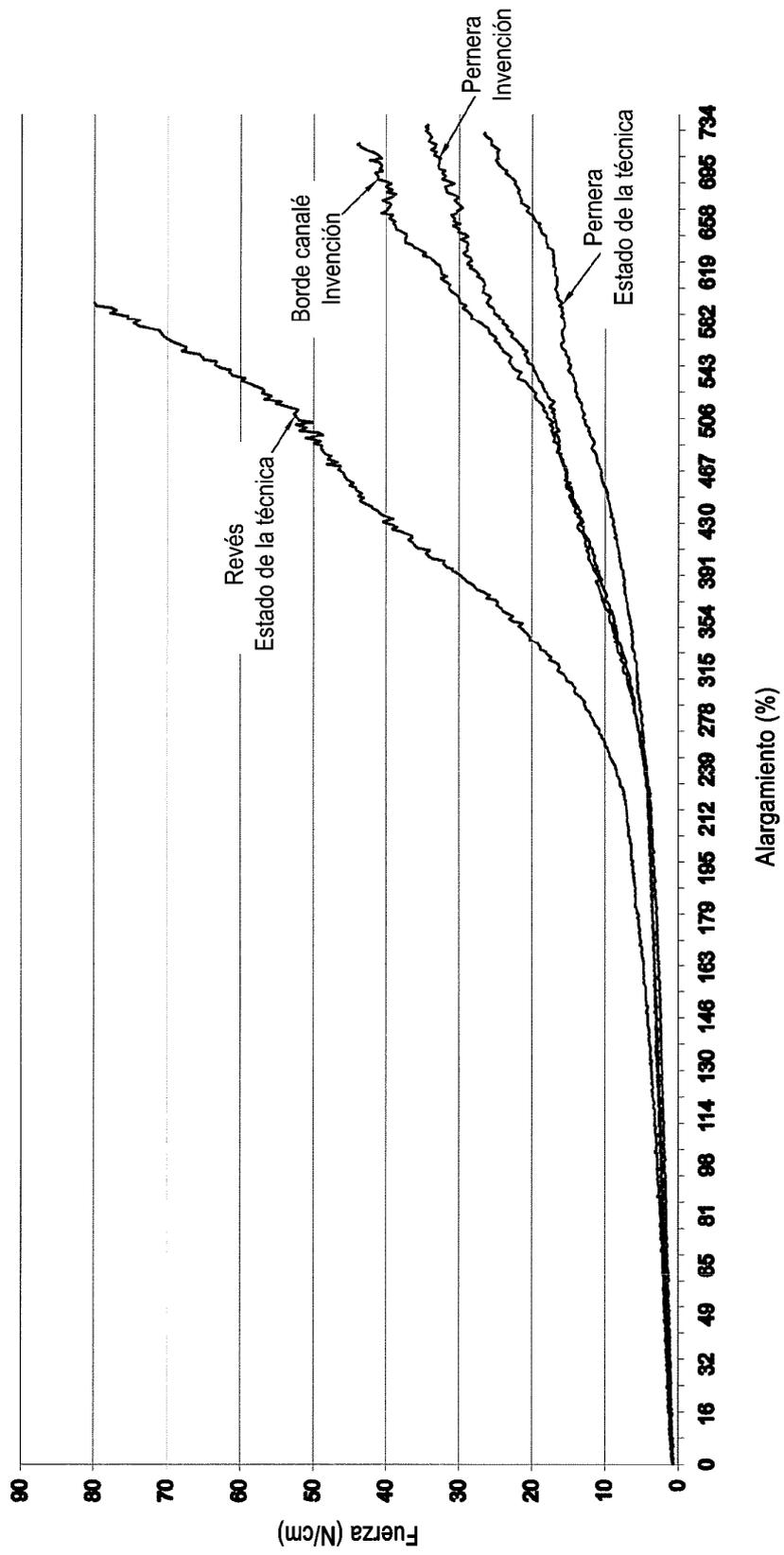


FIG.4

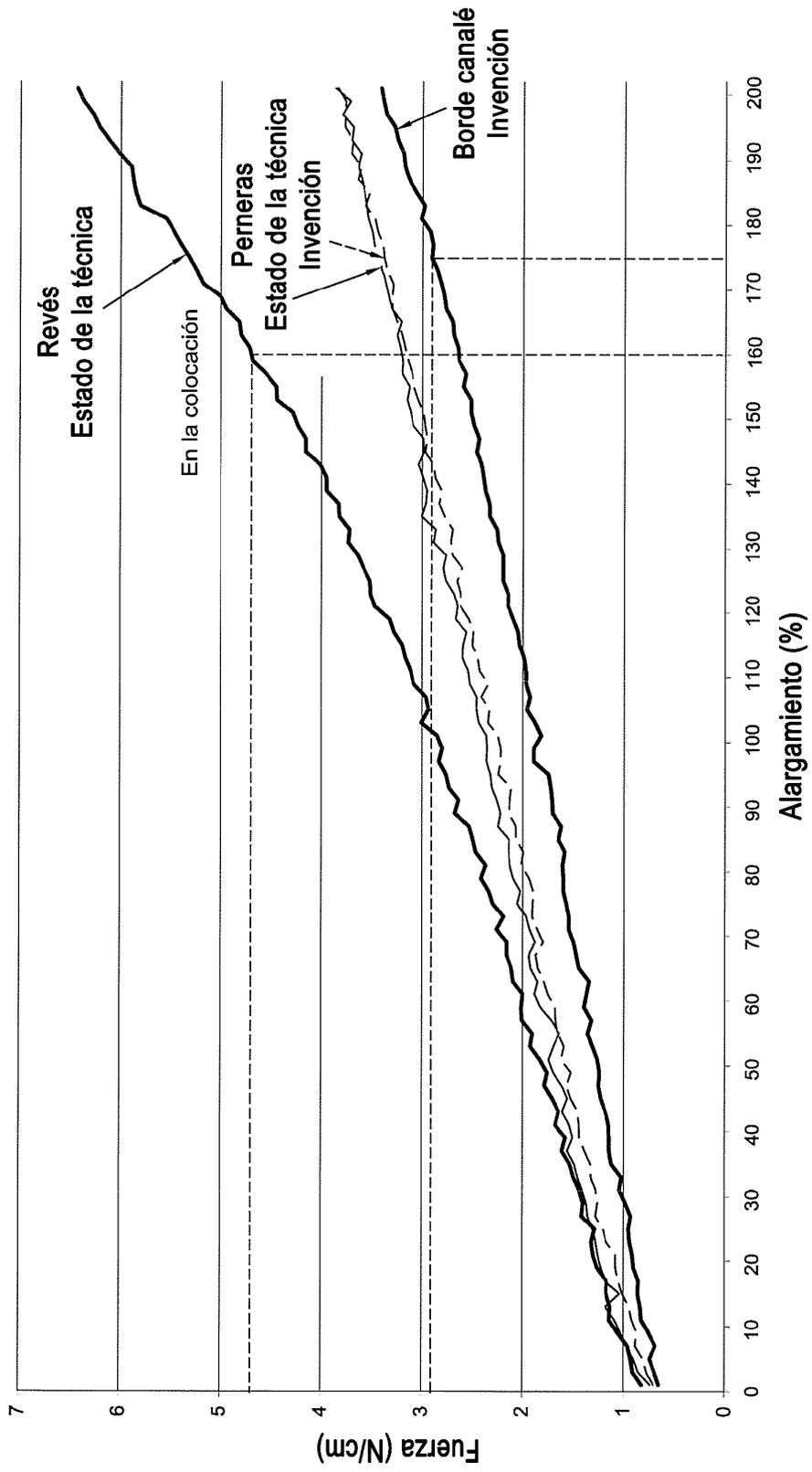


FIG.5A

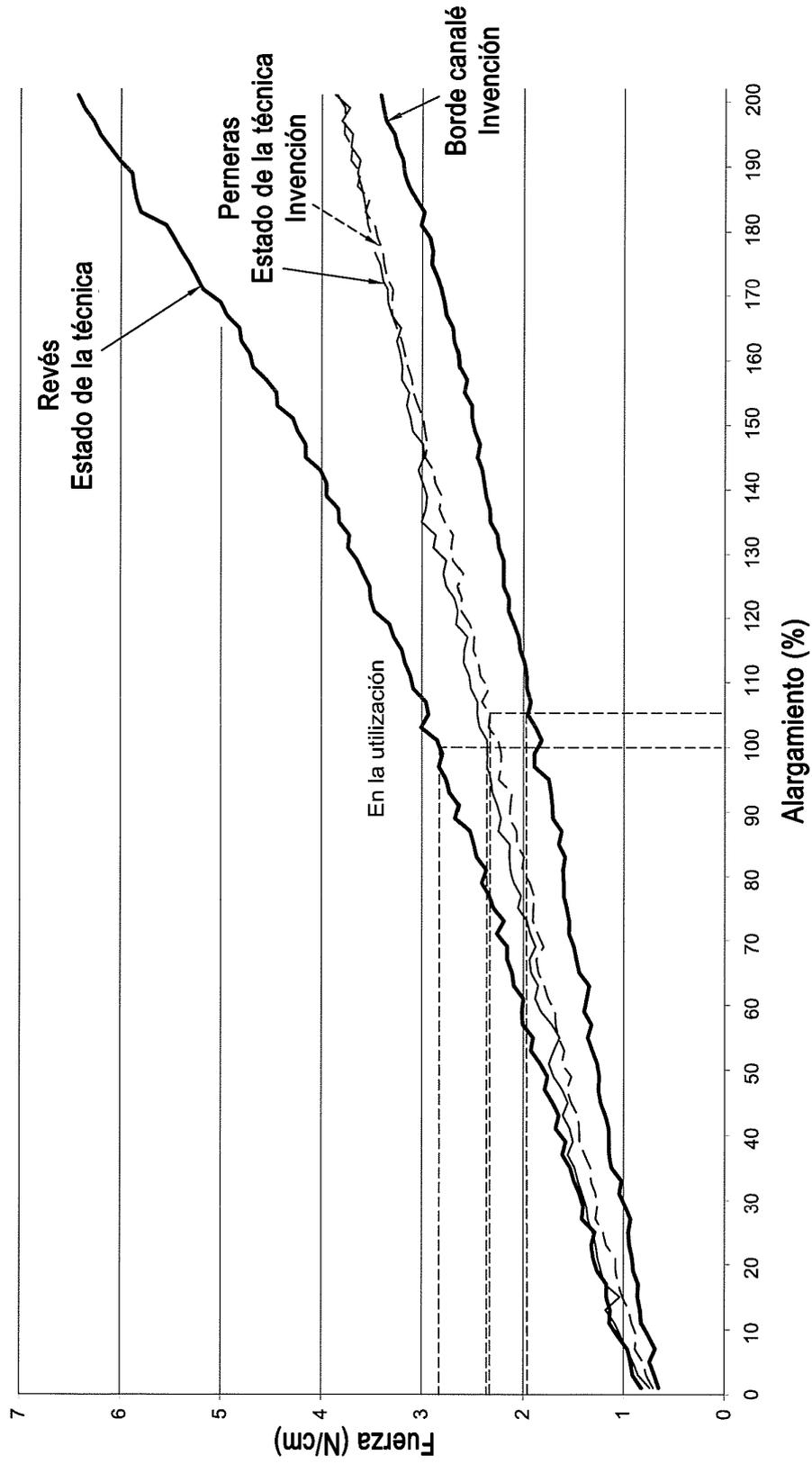


FIG.5B

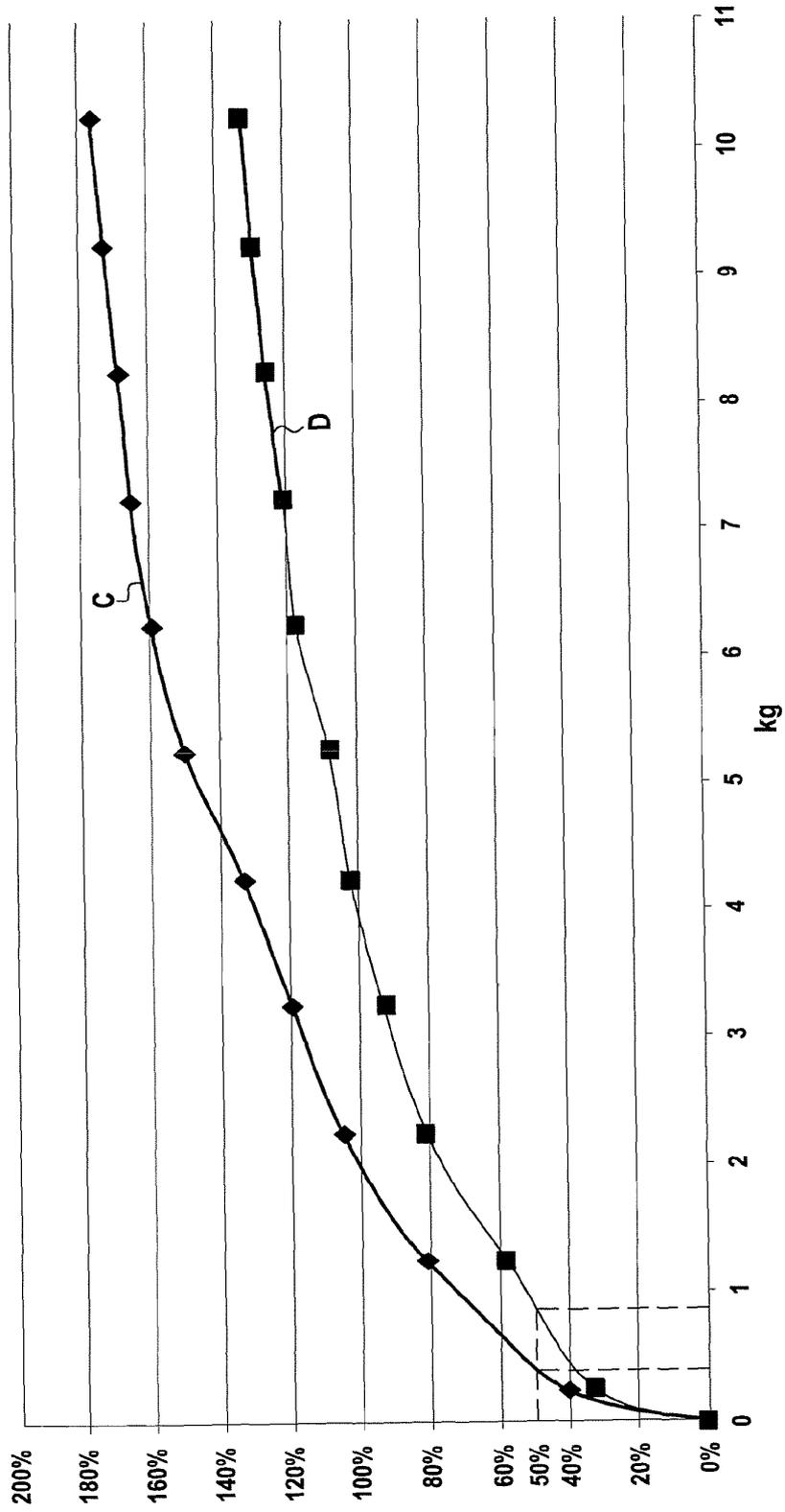


FIG.6

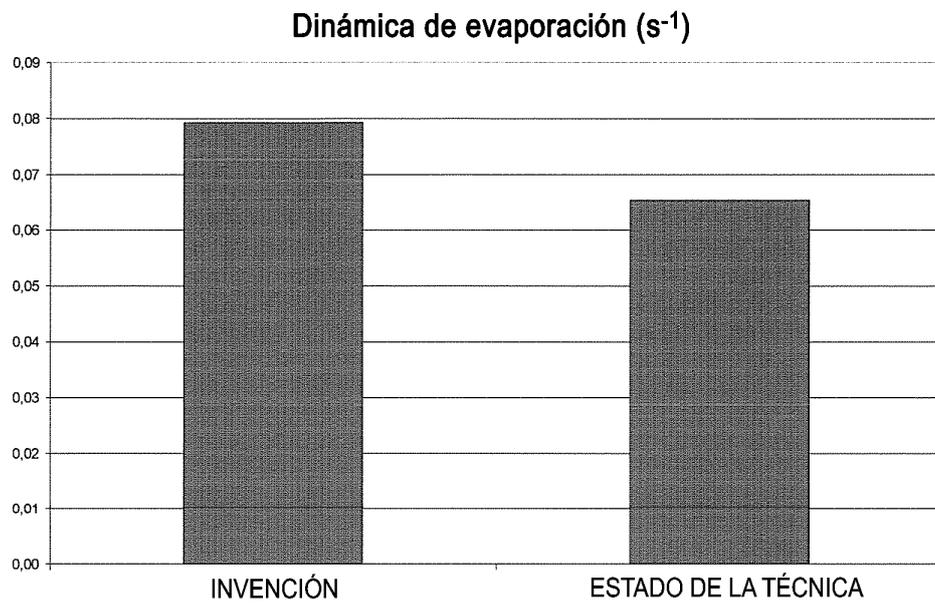


FIG.7A

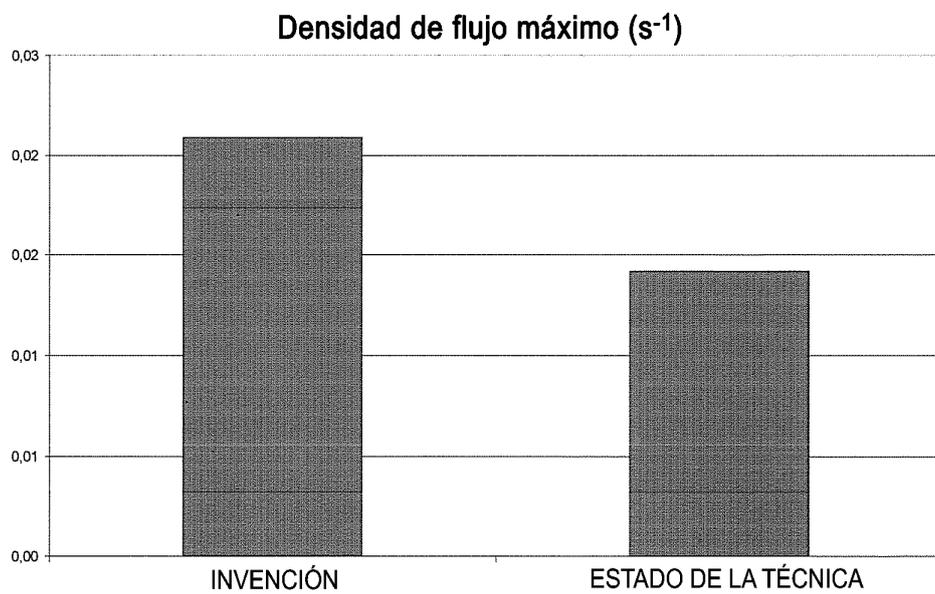


FIG.7B

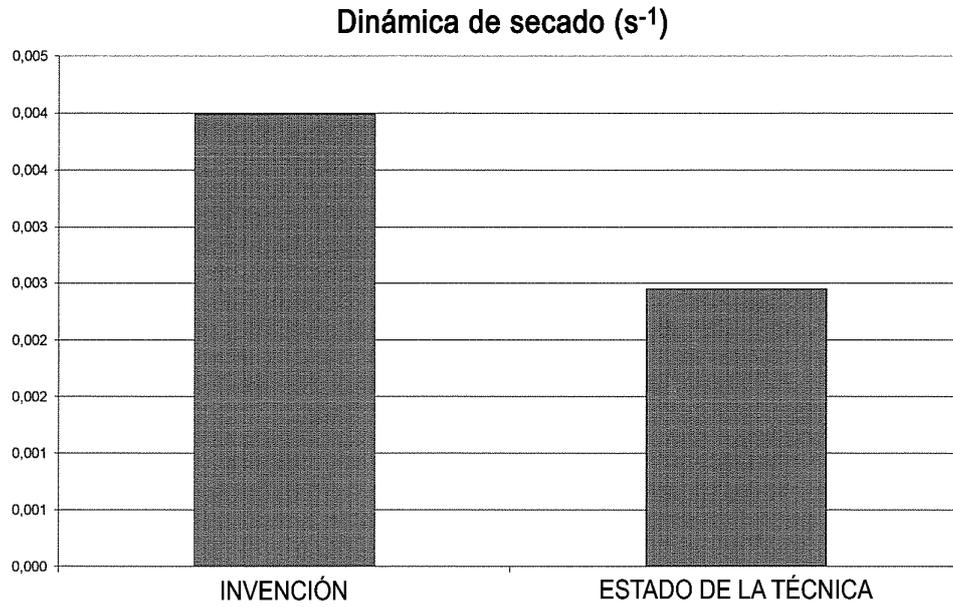


FIG.7C

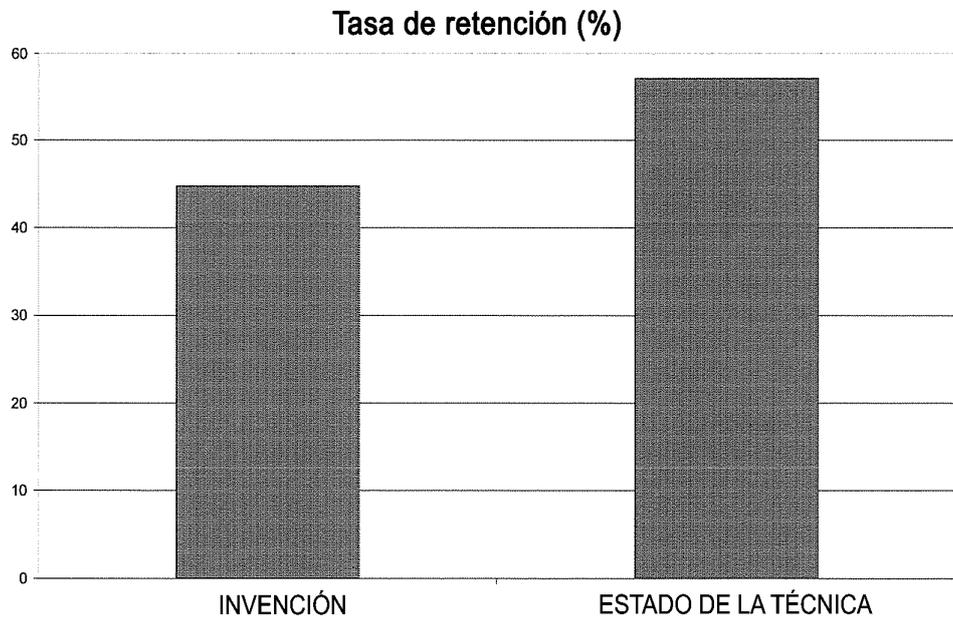


FIG.7D