

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 954 442**

51 Int. Cl.:

F16J 15/3248 (2006.01)

F16J 15/3284 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2018** **PCT/GB2018/050654**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2018** **WO18167488**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2018** **E 18714027 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2023** **EP 3596364**

54 Título: **Estructura compuesta para productos de sellado**

30 Prioridad:

16.03.2017 GB 201704220

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

22.11.2023

73 Titular/es:

JAMES WALKER & CO. LTD. (100.0%)

**Lion House Oriental Road
Woking Surrey GU22 8AP, GB**

72 Inventor/es:

**MCNAMARA, STUART;
REEVES, ROBERT y
SLACHTER, EWOUT**

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 954 442 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

Estructura compuesta para productos de sellado

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un elemento de refuerzo para una junta, por ejemplo una junta de labio giratorio o una junta hidráulica.

10 Antecedentes de la invención

[0002] El estado actual de la técnica en elementos de refuerzo para juntas comprende típicamente una tela tejida (2) adherida a un cuerpo elastomérico de junta (1), como se muestra en la Figura 1, o un anillo metálico mecanizado (4) dentro de un cuerpo elastomérico idéntico (1), como se muestra en la Figura 2. Por ello, las juntas de labio giratorio suelen estar reforzadas por un collar de tejido recubierto de polímero (2) o por un anillo metálico (4). Entre los tipos de tela tejida (2) utilizados figuran el algodón, el vidrio, la aramida, el nailon y sus mezclas. Entre los tipos de revestimiento polimérico que se han utilizado figuran el caucho de nitrilo, el caucho de policloropreno, el caucho de nitrilo altamente saturado (HNBR) y los fluoroelastómeros. Cuando se utilizan anillos metálicos (4), suelen ser anillos de acero inoxidable que pueden fijarse mecánicamente mediante perforaciones o adherirse al dorso de polímero (1). Un elemento de refuerzo que comprende un cuerpo anular de material elastomérico reforzado con una tela tejida es conocido, por ejemplo, en US 3.155.566.

[0003] En otro ejemplo de junta de labio giratorio, el elemento de refuerzo comprende un único cable de acero trenzado anular sin fin. Un ejemplo de este tipo de junta de labio giratorio es la junta Merkel Radiamatic RPM 41. Otros elementos de refuerzo para una junta, en los que el elemento de refuerzo comprende un cuerpo anular de material elastomérico y unos alambres incrustados en él se conocen, por ejemplo, por los documentos US 1.767.936 y CN 205260839 U.

[0004] La finalidad del elemento de refuerzo, como la tela tejida (2) o el anillo metálico mecanizado (4), es añadir rigidez circunferencial a la junta (1), proporcionar un punto de unión estable para el labio (3) y garantizar la estabilidad dimensional durante toda la vida útil del producto; en efecto, este refuerzo del collar impide las fugas en la junta, tanto al proporcionar una unión estable al labio de sellado (3) y, cuando se comprime en una carcasa, impide las fugas alrededor de la parte posterior de la junta.

[0005] Los Inventores de la presente invención han apreciado que mientras que los sellos de labio giratorio existentes son satisfactorios en muchos aspectos, hay ciertos aspectos en los que su funcionamiento no es ideal. Por ejemplo, las juntas que contienen un elemento de refuerzo compuesto por tejido unido a un cuerpo de junta elastomérica son generalmente flexibles, pero no tienen suficiente estabilidad dimensional para determinadas aplicaciones. Por el contrario, las juntas que comprenden un elemento de refuerzo formado por un único elemento metálico suelen tener suficiente estabilidad dimensional, pero son muy rígidas, lo que las hace inadecuadas para su uso en determinadas aplicaciones.

[0006] Además, los inventores han apreciado que las juntas que comprenden elementos de refuerzo que comprenden tela tejida unida a un cuerpo de la junta elastomérica son propensos al problema de ondulación bajo cargas compresivas comúnmente experimentadas por las juntas en funcionamiento. Al aplicar fuerzas de compresión, el componente de tela tejida del elemento de refuerzo puede ser sometido a ondulaciones que pueden cambiar las propiedades y la dimensión del elemento de refuerzo, lo que puede repercutir negativamente en la función de la junta. Pueden producirse fuerzas de compresión sobre la junta, por ejemplo, a través del encaje de la junta en la carcasa de la máquina o por la contracción del cuerpo polimérico con el paso del tiempo.

50 Resumen de la invención

[0007] Ahora se ha descubierto que pueden obtenerse juntas con propiedades mejoradas, superando muchas de las desventajas comentadas anteriormente, como la mejora de la estabilidad dimensional, sustituyendo la tela tejida por más de un cordón (5) dispuesto en una configuración puramente anular o circunferencial.

[0008] Según un aspecto de la invención, se proporciona un elemento de refuerzo para una junta, de acuerdo con la reivindicación 1. El elemento de refuerzo comprende un cuerpo anular de material elastomérico (1) y más de un cordón trenzado no sin fin en disposición anular dentro de dicho material elastomérico. Preferiblemente, cada cordón describe al menos un circuito anular dentro del cuerpo de material elastomérico.

[0009] Según otro aspecto de la invención, se proporciona un elemento de refuerzo para una junta, de acuerdo con la reivindicación 11. El elemento de refuerzo comprende un cuerpo anular de material elastomérico y más de un cordón no sin fin en disposición anular dentro de dicho material elastomérico, donde los más de un cordón no sin fin comprenden filamentos unidireccionales no trenzados.

[0010] Según otro aspecto de la invención, se proporciona una junta que comprende un elemento de refuerzo según la presente invención.

5 **[0011]** Según otro aspecto de la invención, se proporciona el uso de un segmento de un elemento de refuerzo de la invención en la formación de un elemento de refuerzo para una junta.

[0012] Según otro aspecto de la invención, se proporciona el uso de más de un cordón no sin fin para reforzar un elemento de refuerzo para una junta giratoria.

10

Breve descripción de los dibujos

[0013]

15 La Figura 1 muestra una junta de labio giratorio del estado de la técnica anterior que incluye un collar de refuerzo hecho de tela tejida recubierta de polímero.
La Figura 2 muestra una junta de labio giratorio del estado de la técnica anterior que incluye un anillo metálico como refuerzo.
La Figura 3 muestra una junta de labio giratorio según una realización de la presente invención que incluye el
20 refuerzo de cordón trenzado.
La Figura 4 es un diagrama esquemático que representa una tela tejida recubierta de polímero en estado no tensado, mostrando el grado de ondulación de las fibras del refuerzo.
La Figura 5 es un diagrama esquemático que representa la deformación de la estructura mostrada en la Figura 4 bajo una carga de compresión.
25 La Figura 6 es un diagrama esquemático que representa los cordones trenzados incrustados en un cuerpo elastomérico según una realización de la presente invención.
La Figura 7 es un diagrama esquemático que representa los cordones trenzados sometidos a una carga de compresión constante según una realización de la invención.
La Figura 8 es un gráfico que muestra la reducción del diámetro exterior (DE) de las juntas tras un número
30 determinado de ciclos de envejecimiento en aire caliente. El gráfico compara una junta que comprende un elemento de refuerzo de cordón de vidrio de la invención con una junta que comprende un elemento de refuerzo de tejido de algodón.
La Figura 9 es un gráfico que muestra la reducción de la profundidad de las juntas tras un número determinado de ciclos de envejecimiento en aire caliente. El gráfico compara una junta que comprende un elemento de refuerzo
35 de cordón de vidrio de la invención con una junta que comprende un elemento de refuerzo de tejido de algodón.
La Figura 10 es un gráfico que muestra la reducción del diámetro exterior (DE) de las juntas cuando se exponen a un número determinado de ciclos térmicos en aceite. El gráfico compara las juntas de la invención que comprenden un elemento de refuerzo de cordón de vidrio con juntas que comprenden tejido de algodón y tejido de vidrio/aramida.
40 La Figura 11 es un gráfico que muestra la reducción de la profundidad de las juntas cuando se exponen a un número determinado de ciclos térmicos en aceite. El gráfico compara las juntas de la invención que comprenden un elemento de refuerzo de cordón de vidrio con juntas que comprenden tejido de algodón y tejido de vidrio/aramida.
La Figura 12 es un gráfico que muestra la reducción del diámetro exterior (DE) de las juntas cuando se exponen a
45 un número determinado de ciclos térmicos en agua caliente. El gráfico compara una junta que comprende un elemento de refuerzo de cordón de vidrio de la invención con una junta que comprende un elemento de refuerzo de tejido de algodón.
La Figura 13 es un gráfico que muestra la reducción de la profundidad de las juntas cuando se exponen a un número determinado de ciclos térmicos en agua caliente. El gráfico compara una junta que comprende un elemento
50 de refuerzo de cordón de vidrio de la invención con una junta que comprende un tejido de algodón y elementos de refuerzo de tejido de vidrio/aramida.
La Figura 14 es un gráfico que muestra el cambio en el diámetro exterior (DE) de las juntas giratorias al encajarlas en una carcasa. El gráfico compara las juntas de la invención que comprenden cordón de vidrio con las juntas que comprenden elementos de refuerzo de tejido de algodón.
55 La Figura 15 es un gráfico que muestra el cambio de profundidad de las juntas giratorias al encajarlas en una carcasa. El gráfico compara las juntas de la invención que comprenden cordón de vidrio con las juntas que comprenden elementos de refuerzo de tejido de algodón.
La Figura 18 es un gráfico que muestra el cambio de peso de las juntas a lo largo de varios ciclos de uso. El gráfico
60 compara las juntas que contienen cordones de vidrio con las que contienen elementos de refuerzo de tejido de algodón.
La Figura 17 es un gráfico que muestra el cambio de peso de las juntas a lo largo de varios ciclos en aceite. El gráfico compara las juntas que contienen elementos de refuerzo de cordón de vidrio con las juntas que contienen elementos de refuerzo de tejido de algodón y de tejido de vidrio/aramida.
La Figura 18 es un gráfico que muestra el cambio de peso de las juntas a lo largo de varios ciclos en agua. El
65 gráfico compara las juntas que contienen elementos de refuerzo de cordón de vidrio con las juntas que contienen

elementos de refuerzo de tejido de algodón y de tejido de vidrio/aramida.

Descripción de varias realizaciones

5 **[0014]** Se ha descubierto que las juntas que incluyen un elemento de refuerzo según la invención poseen una serie de ventajas en comparación con las juntas que incluyen un tejido recubierto de polímero convencional o un refuerzo de anillo metálico. Por ejemplo:

- 10 • El elemento de refuerzo según la invención proporciona una estabilidad dimensional mejorada, tanto en términos de diámetro exterior como de profundidad, al tiempo que conserva la flexibilidad. Esto supone una mejora con respecto a las juntas que comprenden un elemento de refuerzo formado por una tela tejida (2) adherida a un cuerpo de junta elastomérico (1), que suelen tener una estabilidad dimensional menor que las juntas que comprenden elementos de refuerzo de la presente invención, y una mejora con respecto a las juntas que comprenden un elemento de refuerzo formado por un anillo metálico mecanizado (4) dentro de un cuerpo elastomérico idéntico (1),
- 15 que suelen tener una estabilidad dimensional suficiente, aunque son muy rígidas y carecen de flexibilidad suficiente.
- Propiedades como la rigidez y la estabilidad dimensional pueden ajustarse aún más variando el número de circuitos anulares descritos por los cordones dentro del elemento de refuerzo. Las propiedades también pueden ajustarse variando el material y el diámetro de los cordones. De este modo, las juntas y los elementos de refuerzo
- 20 según la presente invención pueden adaptarse para conseguir las propiedades específicas deseadas para una función determinada,
- El cordón puede sustituir a tejidos como el algodón, el nailon, la aramida, el carbono y sus combinaciones.

El refuerzo puede encapsularse por completo, por lo que queda protegido de los ambientes externos y ofrece una
25 excelente resistencia al envejecimiento.

[0015] Sorprendentemente, se ha comprobado que las ventajas anteriores están asociadas al uso de cordones como los que comprenden fibras de vidrio. Fibras de vidrio, como las fibras de vidrio trenzadas, no se han utilizado hasta ahora en juntas de labio giratorio ni en ninguna otra variedad de junta para proporcionar las ventajas comentadas
30 anteriormente. Aunque las fibras de vidrio trenzadas se han utilizado anteriormente en productos de automoción como juntas de puertas y correas de distribución, las fibras se han utilizado de forma diferente para proporcionar ventajas distintas y resolver problemas diferentes a los comentados anteriormente. Por ejemplo, cuando se utilizan anteriormente en productos de automoción como juntas de puertas y correas de distribución, los cordones de refuerzo se utilizan en tensión en lugar de en compresión, como en el elemento de refuerzo de la invención. Así pues, los
35 efectos ventajosos asociados al uso de fibras de vidrio trenzadas cuando se someten a fuerzas de compresión no pueden predecirse a partir de usos anteriores de fibras de vidrio trenzadas. El ventajoso comportamiento de las fibras de vidrio trenzadas cuando se someten a fuerzas de compresión se tratará con más detalle a continuación.

[0016] Los elementos de refuerzo según la presente invención comprenden un cuerpo anular de material elastomérico. El término material elastomérico es fácilmente comprensible para el experto en la materia y se utiliza para referirse a un polímero elástico que puede ser deformado por la fuerza, antes de reasumir su forma original cuando se retira la fuerza deformante. Ejemplos de elastómeros son los cauchos naturales y sintéticos, y los términos "caucho" y "elastómero" suelen utilizarse indistintamente. Los materiales elastoméricos utilizados en la presente invención suelen estar diseñados para soportar las temperaturas que el elastómero encontrará en su uso en una junta,
45 los medios químicos y la abrasión.

[0017] Los términos "cuerpo anular" y "disposición anular" utilizados en esta invención se refieren normalmente a una estructura anular con un orificio en el centro para recibir un cuerpo cilíndrico. El término cuerpo anular de material elastomérico se utiliza para referirse a un cuerpo anular de material elastomérico que rodea un orificio en el centro del
50 cuerpo dentro del cual se recibe un cuerpo cilíndrico. El cuerpo cilíndrico no forma parte de la "junta" tal y como se describe en esta invención. Los expertos en la materia apreciarán que, aunque el cuerpo anular de material elastomérico rodea la circunferencia del cuerpo cilíndrico, no es necesario que esté en contacto inmediato con el cuerpo cilíndrico, ya que puede haber un componente de la junta entre la junta (1) y el cuerpo cilíndrico, como un labio (3), como se muestra en la Figura 1. El labio (3) también puede describirse como anular, ya que también formará una
55 estructura similar a un anillo que rodea un orificio que puede recibir un cuerpo cilíndrico.

[0018] Los más de un cordón no sin fin se encuentran en una disposición anular dentro de dicho material elastomérico. Esto significa que los cordones se extienden alrededor del cuerpo elastomérico anular de forma que rodean el orificio en el centro de la junta anular y cualquier cuerpo cilíndrico recibido en el mismo. Sin embargo, no es
60 esencial que los cordones trenzados se extiendan alrededor de la totalidad del cuerpo anular de material elastomérico para rodear completamente el orificio. El término disposición anular, tal como se utiliza en esta invención, se refiere al escenario donde los cordones se extienden alrededor de al menos una parte del cuerpo anular para rodear al menos parcialmente el orificio. Preferiblemente, cada cordón se extiende alrededor de todo el cuerpo elastomérico, rodeando así el orificio al menos una vez.

65

[0019] Cuando se describe que cada cordón describe al menos un circuito anular dentro del cuerpo de material elastomérico, esto se utiliza para referirse al escenario donde cada cordón se extiende de un extremo a otro al menos una vez alrededor del cuerpo anular de material elastomérico, de forma que cada cordón se extiende alrededor del orificio en el centro del cuerpo anular al menos una vez.

[0020] En los elementos de refuerzo de la invención, cada cordón describe preferentemente al menos un circuito anular dentro del cuerpo de material elastomérico. Preferiblemente, cada cordón describe más de un circuito anular dentro del cuerpo de material elastomérico, por ejemplo, de 1 a 5 circuitos anulares dentro del cuerpo de material elastomérico. Cabe señalar que cada cordón puede describir un número no entero de circuitos anulares dentro del cuerpo de material elastomérico, como 1,25, 1,5 o 1,75.

[0021] Los más de un cordón en los elementos de refuerzo de la presente invención son no sin fin. Esto significa que cada cordón tiene dos extremos específicos. Esto contrasta con una estructura de anillo sin fin, en la que un cordón/anillo no tendría dos extremos específicamente definidos y formaría un cordón circular continuo.

[0022] Los elementos de refuerzo de la presente invención son para uso en juntas. Preferiblemente, los elementos de refuerzo se utilizan en juntas, como las juntas de labio giratorio. Los términos junta de labio giratorio y junta de árbol radial, tal como se utilizan en esta invención, se emplean como sinónimos. Las juntas giratorias suelen estar diseñadas con un labio, al igual que las juntas de labio giratorio. Normalmente se utilizan para sellar contra un árbol giratorio y un anillo de soporte trasero limitado dentro de una carcasa. El término carcasa, tal como se utiliza en esta invención, se refiere típicamente a un accesorio estático diseñado para recibir el dorso de una junta y mantener la junta alrededor del árbol giratorio o alternativo. Por dorso de la junta se entiende normalmente un anillo de elastómero diseñado para retener la junta en una carcasa con o sin restricciones, evitando fugas alrededor del dorso de la junta y proporcionando un punto de fijación continuo para el labio de la junta, si está presente. El término labio de la junta, tal como se utiliza en esta invención, se refiere típicamente a la parte flexible de la junta diseñada para mantener una película de fluido en movimiento dinámico y retener la presión en condiciones estáticas. En la Figura 1 se muestra un ejemplo de junta de labio giratorio (no según la invención) donde el labio (3) entra en contacto con un árbol o un orificio giratorio. La junta de labio giratorio formará típicamente una estructura anular que se extiende alrededor de la circunferencia del árbol. Los elementos de refuerzo de la presente invención también pueden utilizarse con juntas hidráulicas. El término junta hidráulica, tal como se utiliza en esta invención, se refiere típicamente a varias juntas de doble labio contenidas dentro de una carcasa con un labio sellando contra un árbol alternativo y el otro contra la pared estática de la carcasa.

[0023] El término elemento de refuerzo, tal como se utiliza en esta invención, se refiere típicamente al componente del dorso de la junta diseñado para mantener la estabilidad dimensional y la resistencia a la compresión del dorso de la junta. En ciertas realizaciones, el dorso de la junta está formado por el elemento de refuerzo de la invención. En otras realizaciones, el dorso de la junta puede comprender el elemento de refuerzo de la invención junto con material elastomérico adicional.

[0024] En una realización, el refuerzo del elemento de refuerzo consiste en más de un cordón no sin fin.

[0025] Los cordones utilizados en el elemento de refuerzo según la presente invención comprenden típicamente un material que tiene una rigidez y/o estabilidad dimensional mayor que el cuerpo elastomérico de la junta. Preferiblemente, los cordones trenzados tienen una rigidez y una estabilidad dimensional superiores a las del material elastomérico.

[0026] Los más de un cordón no comprenden metal y/o tela tejida.

[0027] El tejido, tal como se utiliza en esta invención, se refiere típicamente a una serie de hilos de urdimbre y trama que se superponen y se cruzan a intervalos regulares. Los refuerzos metálicos como los de la técnica anterior suelen comprender una banda metálica circular o una sección en forma de "L" utilizada para mantener la forma y las dimensiones de la junta. Preferiblemente, los más de un cordones comprenden vidrio, como fibras de vidrio. En una realización, el uno o más cordones trenzados comprenden fibra trenzada de filamento de vidrio E.

[0028] Los elementos de refuerzo de la técnica anterior que comprenden tejido pueden comprender material de vidrio tejido, como material similar a la lana de vidrio, como parte del tejido. Sin embargo, este tejido similar a la lana de vidrio es diferente de las fibras de vidrio que pueden utilizarse en los cordones de la presente invención por diversas razones. Por ejemplo, el material de vidrio utilizado en los elementos de refuerzo de la técnica anterior tiene una estructura tejida que comprende hilos de urdimbre y trama, mientras que cuando se utiliza en la invención, el material de vidrio comprende hilos unidireccionales que preferentemente están trenzados.

[0029] Cada cordón tiene preferentemente un diámetro comprendido entre 0,1 mm y 5 mm, más preferentemente entre 0,1 mm y 3 mm, más preferentemente entre 0,2 mm y 1,5 mm, con un óptimo de aproximadamente 0,5 mm a 1,2 mm.

[0030] Preferentemente, cada cordón trenzado comprende fibras de vidrio trenzadas. Preferentemente, los más de un cordones comprenden fibras de vidrio con un diámetro de cordón de 0,5 mm a 1,2 mm. En esta realización, las fibras de vidrio son preferiblemente fibras de vidrio de filamento continuo E.

5 **[0031]** El uno o más cordones utilizados en los elementos de refuerzo según un primer aspecto de la invención están trenzados. El término "trenzado", tal y como se utiliza en esta invención en el contexto de un cordón trenzado, se usa normalmente para referirse a una estructura "similar a un cordón" en la que el cordón comprende muchos cientos de filamentos finos que se han trenzado juntos para formar una hebra. A continuación, se trenzan varias de estas hebras para crear un cordón trenzado.

10 **[0032]** Preferiblemente, el uno o más cordones trenzados están trenzados en una cantidad de 1 a 300 vueltas por metro, más preferiblemente de 20 a 200 vueltas por metro, y más preferiblemente de 35 a 150 vueltas por metro. Una torsión se define como la rotación de una porción del filamento 360° mientras se mantiene una sección adyacente del filamento en una posición constante.

15 **[0033]** Cada cordón trenzado puede comprender cualquier número adecuado de hebras para formar una estructura trenzada. Por ejemplo, cada cordón trenzado puede constar de dos o más hebras. Preferiblemente, cada cordón trenzado comprende de 1 a 20 hebras. Más preferiblemente, el cordón trenzado comprende de 1 a 13 hebras.

20 **[0034]** Cuando los cordones trenzados no sin fin comprenden fibras trenzadas, como fibras de vidrio, los filamentos que componen cada hebra individual pueden unirse entre sí con un agente adhesivo adecuado. El experto en la materia conocerá ejemplos de agentes de unión adecuados, en una realización, el agente de unión comprende un látex de resorcinol formaldehído (RFL).

25 **[0035]** En una realización alternativa, los cordones utilizados en los elementos de refuerzo según un segundo aspecto de la presente invención no están trenzados. Los cordones comprenden filamentos/fibras unidireccionales no trenzados, como fibras/filamentos de vidrio unidireccionales. En esta realización, los elementos de refuerzo y los cordones pueden tener cualquiera de las propiedades y características comentadas anteriormente, con la condición de que los cordones no estén trenzados. Preferiblemente, en esta realización, los cordones comprenden hebras de 30 fibra como fibra de vidrio unidas entre sí. Sin embargo, a diferencia de la realización descrita anteriormente en la que las hebras comprenden filamentos trenzados, los filamentos de cada hebra no están trenzados y son unidireccionales.

[0036] Los elementos de refuerzo de la invención comprenden más de un cordón no sin fin.

35 **[0037]** Típicamente, el elemento de refuerzo comprende dos o más cordones no sin fin. Preferiblemente, el elemento de refuerzo comprende de 2 a 100 cordones no sin fin, y más preferiblemente de 2 a 50 cordones no sin fin. Preferiblemente, los cordones están trenzados.

[0038] La distribución de los cordones dentro del elemento de refuerzo puede tener cualquier configuración 40 ordenada o aleatoria en el cuerpo anular de material elastomérico.

[0039] Típicamente, el cuerpo anular de material elastomérico encapsula completamente los cordones no sin fin. En otras palabras, todas las secciones del cordón, incluidos ambos extremos, están rodeadas por el cuerpo de material elastomérico. Esto contrasta con los elementos de refuerzo conocidos que se muestran en la Figura 1, en los 45 que el material elastomérico está unido a la tela tejida, pero la tela no está necesariamente encapsulada por el material elastomérico.

[0040] El material elastomérico puede ser cualquier material elastomérico adecuado para la aplicación de sellado. Preferiblemente, el material elastomérico comprende un caucho de nitrilo (NBR), un caucho de nitrilo 50 hidrogenado (HNBR), un caucho de fluorocarbono (FKM), poliuretano (PU) o combinaciones de los mismos.

[0041] En un ejemplo de elemento de refuerzo según la invención, el elemento de refuerzo comprende cordón de fibra de vidrio trenzado, dicho cordón comprende fibra de vidrio E de filamento trenzado que tiene un diámetro de 0,8 mm, y los filamentos individuales de dichas hebras preferentemente están unidos en látex de resorcinol 55 formaldehído (RFL)

[0042] En los refuerzos convencionales de tejido recubierto de polímero para, por ejemplo, una junta de labio giratorio, las fibras están dispuestas en una configuración tejida biaxialmente, como se muestra en la Figura 4. En las Figuras 4 y 5, un primer conjunto de fibras que se extienden en una dirección son visibles a lo largo de una longitud 60 de las fibras. También es visible la sección transversal de un segundo conjunto de fibras que se extiende en dirección perpendicular al primer conjunto de fibras.

[0043] Normalmente, la proporción entre polímero y tejido en los elementos de refuerzo conocidos se sitúa entre 30:70 y 70:30 en volumen. Debido a la naturaleza de la estructura del tejido, puede producirse una ondulación 65 significativa y permanente del tejido y la junta, como se muestra en la Figura 5, cuando se cargan en compresión, ya

sea por el ajuste de la junta en la carcasa de la máquina o debido a la contracción a largo plazo del cuerpo polimérico. En el contexto de las fibras, por ondulación se entiende normalmente el procedimiento por el que la fibra se comprime de forma que se dobla y forma pequeños pliegues y crestas.

5 **[0044]** Este cambio en las propiedades y la dimensión de la fibra en el prensado puede afectar negativamente a la función de la junta.

[0045] El efecto de la ondulación en la tela tejida se muestra esquemáticamente en la Figura 4. La deformación de la estructura bajo la carga de compresión se muestra esquemáticamente en la Figura 5.

10

[0046] Por el contrario, en la presente invención, los cordones del elemento de refuerzo están dispuestos uniaxialmente y actúan como columnas de refuerzo, como se muestra en la Figura 6, por ejemplo, en el respaldo de una junta de labio giratorio.

15 **[0047]** Mientras que las aplicaciones industriales típicas de los cordones de filamentos trenzados los ponen en tensión, (por ejemplo, las correas de distribución en aplicaciones de automoción) en la invención los cordones resisten cargas de compresión.

[0048] Según la invención, los cordones resisten las fuerzas de compresión con gran eficacia debido a una combinación de la alineación de las fibras en la dirección de las cargas de compresión y el material elastomérico circundante que impide que el cordón se deforme bajo las cargas de compresión observadas en las aplicaciones típicas de sellado, como se muestra en la Figura 7.

25 **[0049]** Como resultado del aumento de la eficacia de la invención, la proporción de material elastomérico con respecto al cordón puede aumentarse hasta el intervalo de 70:30 a 99:1 en volumen, como por ejemplo de 80:20 a 99:1 en volumen, dependiendo de las propiedades requeridas. Así, los elementos de refuerzo de la invención pueden tener una proporción de material elastomérico con respecto al cordón en un rango de 70:30 a 99:1 en volumen. Preferiblemente, la proporción de material elastomérico y cordón trenzado es de 75:25 a 99:1, más preferiblemente de 80:20 a 99:1, y opcionalmente de 90:10 a 99:1 en volumen.

30

[0050] Como se ha mencionado anteriormente, el cordón utilizado en la invención comprende preferentemente fibra de vidrio de filamento trenzado. La torsión dentro de la estructura trenzada del cordón permite doblarlo alrededor de cualquier radio sin efectos adversos para su estructura.

35 **[0051]** Según un aspecto de la invención, se proporciona el uso de un segmento de una junta que contiene el elemento de refuerzo de la invención, en la formación de una junta que contiene múltiples segmentos incluyendo sus respectivos elementos de refuerzo. Esta técnica puede emplearse para fabricar juntas de gran diámetro.

[0052] Según un aspecto de esta invención, se proporciona el uso de una junta dividida que contiene un elemento de refuerzo igualmente dividido según la invención, que se puede volver a unir en un anillo anular continuo en el campo donde el árbol o el pistón de la máquina no se pueden quitar fácilmente.

45 **[0053]** En el escenario descrito anteriormente, si dos o más segmentos de los elementos de refuerzo de la invención están incluidos en el anillo de junta giratoria completo, es posible que los extremos de dos cordones en segmentos separados se alineen exactamente. En este caso, cada cordón seguiría considerándose "no sin fin", ya que los segmentos no se sueldan entre sí para formar un cordón continuo, se entenderá que la presente invención se ha descrito anteriormente a título meramente de ejemplo, y que se pueden realizar modificaciones de detalle dentro del ámbito de la invención.

50 **[0054]** Cada característica descrita en la descripción y, en su caso, las reivindicaciones y los dibujos se pueden proporcionar de forma independiente o en cualquier combinación adecuada, estando determinado el alcance de la invención únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

Ejemplos

55

[0055] Se construyeron juntas de labio giratorio que comprendían elementos de refuerzo de la invención. Los elementos de refuerzo contenían cordones trenzados compuestos por fibras de vidrio según la invención. Las juntas giratorias se sometieron a ciclos térmicos mientras se exponían a diversos medios relevantes para su uso en campo, a saber, aire, aceite y agua. El objetivo era evaluar la durabilidad y las propiedades de rendimiento de las juntas que incluyen elementos de refuerzo de la invención y compararlas con dos construcciones de tejido comúnmente utilizadas, a saber, algodón tejido recubierto de elastómero (tejido de algodón) y tejido de vidrio/aramida recubierto de elastómero (tejido de vidrio/aramida).

60 **[0056]** En todos los ejemplos, las juntas de la invención comprenden elementos de refuerzo que comprenden cordones de vidrio trenzados de un diámetro de 0,8 mm. Los cordones de vidrio trenzado están formados cada uno

por 6 hebras que se trenzan juntas con un agente adhesivo. Cada hebra consta de fibras de filamento de vidrio E que se trenzan entre sí con un grado de torsión de 80 vueltas por metro. Cada fibra de filamento de vidrio E tiene un diámetro de 9 micrómetros.

- 5 **[0057]** En todos los ejemplos, el diámetro inicial de cada junta giratoria era de 201,4 mm. Cada junta se colocó en una carcasa de 200 mm de diámetro (lo que corresponde a una compresión del 0,7 %) con una profundidad nominal de 16 mm.

[0058] Ejemplo 1

10

Se registraron el diámetro exterior (DE) y la profundidad (D) de todas las juntas no envejecidas. A continuación, se colocaron varias juntas de cada tipo en carcasas idénticas antes de someterlas a 4 ciclos térmicos (de temperatura ambiente a 80 °C) durante 1 semana sumergidas en aire, aceite y agua.

- 15 Durante estas pruebas se controlaron los cambios de diámetro y profundidad de las juntas y los resultados se muestran en las Figuras 8 a 13.

La junta que contiene cordón de vidrio (que comprende elementos de refuerzo de la composición preferida de la invención) muestra cambios menores tanto en el diámetro exterior como en la profundidad en comparación con ambos

- 20 refuerzos de tejido convencionales (técnica anterior). La estabilidad dimensional mejorada de las juntas que contienen el elemento de refuerzo de la invención es una ventaja clave sobre las tecnologías existentes cuando están montadas o cuando no están montadas durante el almacenamiento a largo plazo previo a su uso. El cambio dimensional, normalmente la contracción, durante el almacenamiento o el servicio es un problema común de las tecnologías convencionales basadas en tejidos. Después del montaje, cuando la parte posterior de la junta mantiene una presión
- 25 constante hacia el exterior de la carcasa y cuando existe una compresión recuperable de profundidad contra la base de la carcasa, la placa de retención evita las fugas alrededor de la parte posterior de la junta durante el uso.

[0059] Ejemplo 2

- 30 Se evaluó el cambio de dimensiones durante el ajuste en las juntas de la invención que contenían cordón de vidrio en comparación con los refuerzos convencionales de tejido de algodón (técnica anterior). Los resultados se evaluaron 5 minutos después de la colocación a temperatura ambiente y 96 minutos después de la colocación a temperatura ambiente. Véanse las Figuras 14 y 15.

- 35 Los experimentos confirman que, en el caso de los tejidos de algodón de tecnología anterior, una gran parte de los cambios dimensionales permanentes se producen en los primeros 5 minutos tras la colocación. Transcurridos 96 minutos, el 100 % de los daños permanentes mostrados en el ejemplo 1 ya se han producido en este tiempo. En las juntas que contienen cordón de vidrio, que comprenden elementos de refuerzo de la invención, los cambios dimensionales son menores y las dimensiones se mantienen a lo largo de las pruebas a largo plazo del ejemplo 1.

40

[0060] Ejemplo 3

Cada tipo de junta se pesó antes y después del ciclo térmico del ejemplo 1 para evaluar la absorción de fluidos. Los cambios de peso de las juntas se registran en las Figuras 16 a 18.

45

El cambio de peso de las juntas que contienen cordón de vidrio, que comprenden elementos de refuerzo de la invención es sustancialmente menor que las tecnologías convencionales. El tejido de las juntas de la técnica anterior se recubre con elastómeros solvatados para proporcionar una barrera contra los líquidos. Sin embargo, es imposible "mojar" completamente todos los haces de fibras y existen extremos cortados en la superficie exterior de la junta que

50 permiten la absorción de líquidos en la estructura del tejido.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento de refuerzo para una junta (1),
5 donde el elemento de refuerzo comprende un cuerpo anular de material elastomérico y más de un cordón trenzado no sin fin (5) en disposición anular dentro de dicho material elastomérico; donde los más de un cordón no sin fin no comprenden metal ni tela tejida; y donde los más de un cordón no sin fin comprenden fibra de vidrio, fibra de carbono, fibra de aramida, algodón, celulosa, nailon, poliéster, PET o combinaciones de los mismos; y donde los más de un cordón no sin fin están dispuestos uniaxialmente; opcionalmente, la junta (1) puede ser una junta de labio giratorio o una junta hidráulica.
10
2. Un elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde (i) los más de un cordón no sin fin tienen una rigidez y/o estabilidad dimensional mayor que el material elastomérico; (ii) donde dichos cordones se distribuyen de forma aleatoria u ordenada dentro del cuerpo elastomérico; (iii) donde cada cordón describe al menos un circuito anular dentro del cuerpo de material elastomérico; (iv) donde cada cordón describe más de un circuito anular dentro del cuerpo de material elastomérico; y/o (v) donde cada cordón describe al menos dos circuitos anulares dentro del cuerpo de material elastomérico.
15
3. Un elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde (i) el elemento de refuerzo comprende más de dos cordones no sin fin; (ii) el elemento de refuerzo comprende de 2 a 100 cordones no sin fin, y preferentemente de 2 a 50 cordones no sin fin.
20
4. Un elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los más de un cordón trenzado no sin fin están trenzados en una cantidad de 1 a 300 torsiones por metro de cordón, preferentemente de 20 a 200 torsiones por metro de cordón, y más preferentemente de 35 a 150 torsiones por metro de cordón.
25
5. Un elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los más de un cordón trenzado no sin fin comprenden una o más hebras de vidrio, donde las una o más hebras de vidrio están trenzadas de manera que forman un cordón trenzado, opcionalmente donde los más de un cordón no sin fin comprenden cada uno de 1 a 20 hebras de vidrio, y preferentemente de 1 a 13 hebras.
30
6. Un elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde (i) los más de un cordón no sin fin comprenden fibra de vidrio, fibra de carbono, fibra de aramida, o combinaciones de las mismas, preferentemente donde los más de un cordón comprenden fibra de vidrio, más preferentemente donde los más de un cordón no sin fin comprenden cordón trenzado de filamento de vidrio E; y/o (ii) el material elastomérico comprende caucho de nitrilo (NBR), caucho de nitrilo hidrogenado (HNBR), caucho de fluorocarbono (FKM), poliuretano o cualquier combinación de los mismos.
35
7. Un elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los más de un cordón no sin fin están recubiertos con uno o más agentes adhesivos, uno o más agentes protectores, o combinaciones de los mismos.
40
8. Un elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los más de un cordón tienen un diámetro de 0,1 a 5 mm, preferentemente de 0,1 a 3 mm, más preferentemente de 0,2 a 1,5 mm, y más preferentemente de 0,5 a 1,2 mm.
45
9. Un elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la proporción de material elastomérico con respecto al cordón está comprendida entre 70:30 y 99:1 en volumen, preferentemente donde la proporción de material elastomérico con respecto al cordón está comprendida entre 80:20 y 99:1 en volumen, y más preferentemente donde la proporción de material elastomérico con respecto al cordón está comprendida entre 90:10 y 99:1 en volumen.
50
10. Un elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el material elastomérico encapsula completamente los más de un cordones no sin fin, y/o donde los más de un cordones son de una construcción trenzada.
55
11. Un elemento de refuerzo para una junta (1),
60 donde el elemento de refuerzo comprende un cuerpo anular de material elastomérico y más de un cordón no sin fin (5) en disposición anular dentro de dicho material elastomérico, donde los más de un cordón no sin fin comprenden filamentos unidireccionales no trenzados; donde los más de un cordón no sin fin no comprenden metal ni tejido; y donde los más de un cordón no sin fin comprenden fibra de vidrio, fibra de carbono, fibra de aramida, algodón, celulosa, nailon, poliéster, PET o combinaciones de los mismos; y donde los más de un cordón no sin fin están dispuestos uniaxialmente.
- 65 12. Una junta que comprende: (i) un elemento de sellado que comprende un cuerpo anular de material

elastomérico; y (ii) un elemento de refuerzo según cualquier reivindicación anterior, opcionalmente donde la junta es una junta de labio giratorio o una junta hidráulica.

13. Uso de un segmento de un elemento de refuerzo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11
5 en la formación de un elemento de refuerzo para una junta.

14. Uso de más de un cordón no sin fin para reforzar un elemento de refuerzo de una junta, donde el elemento de refuerzo es según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

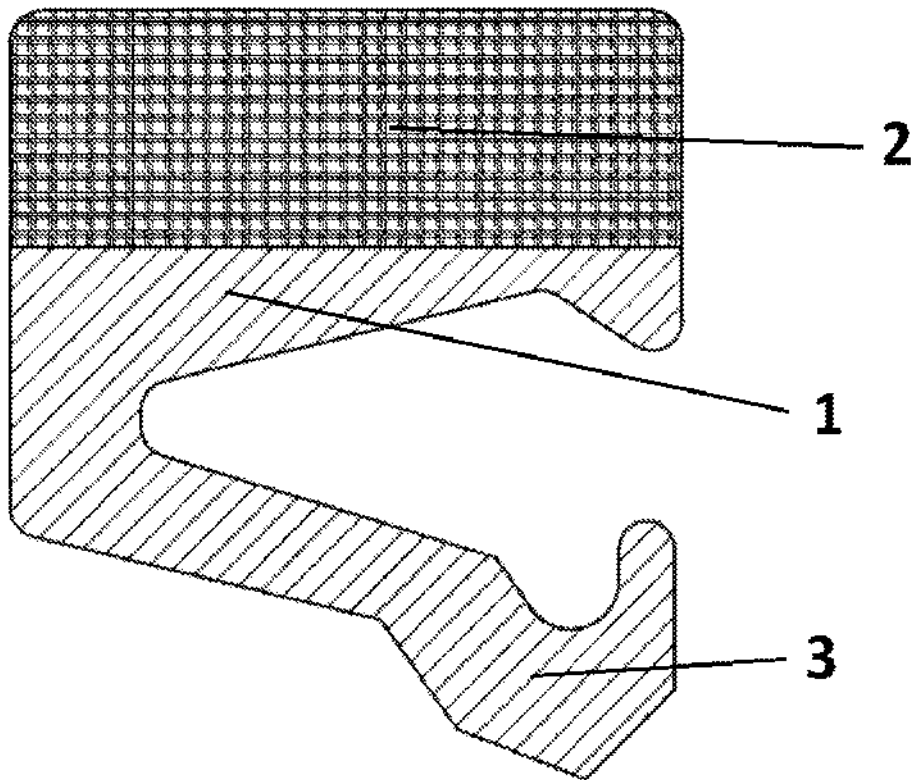


Figura 1

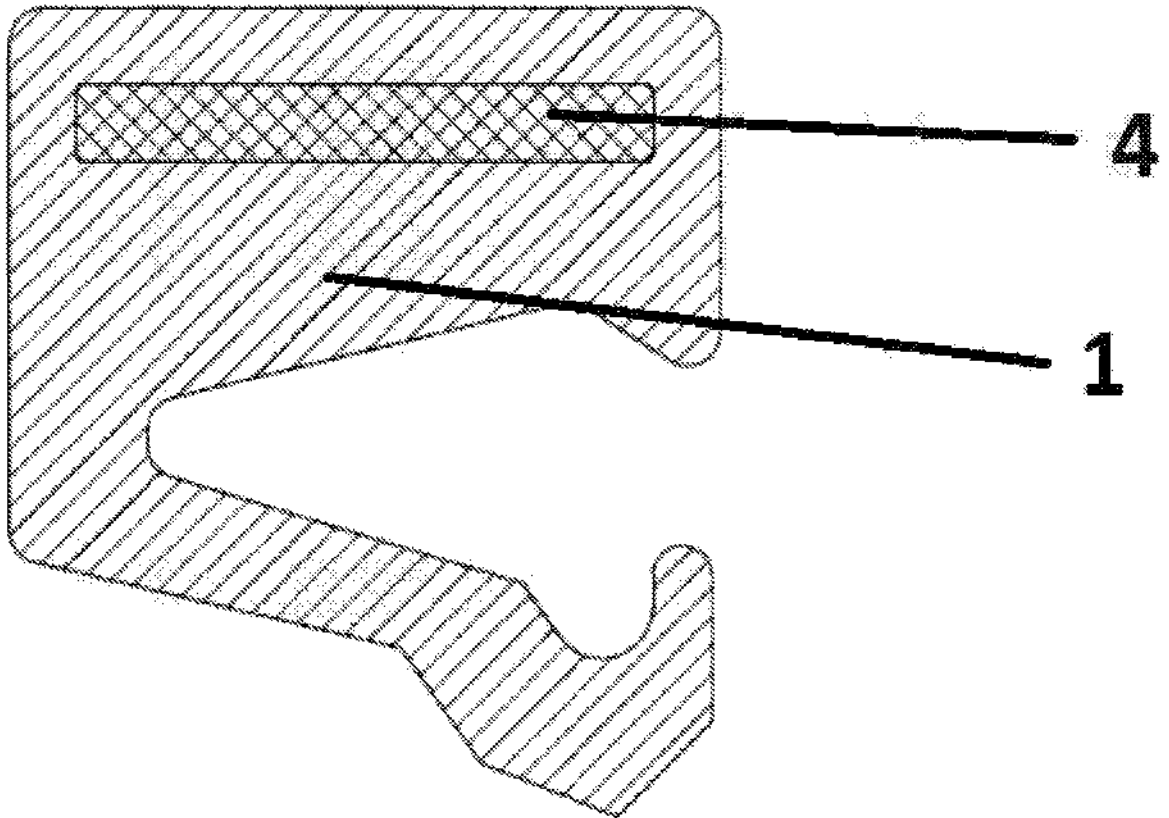


Figura 2

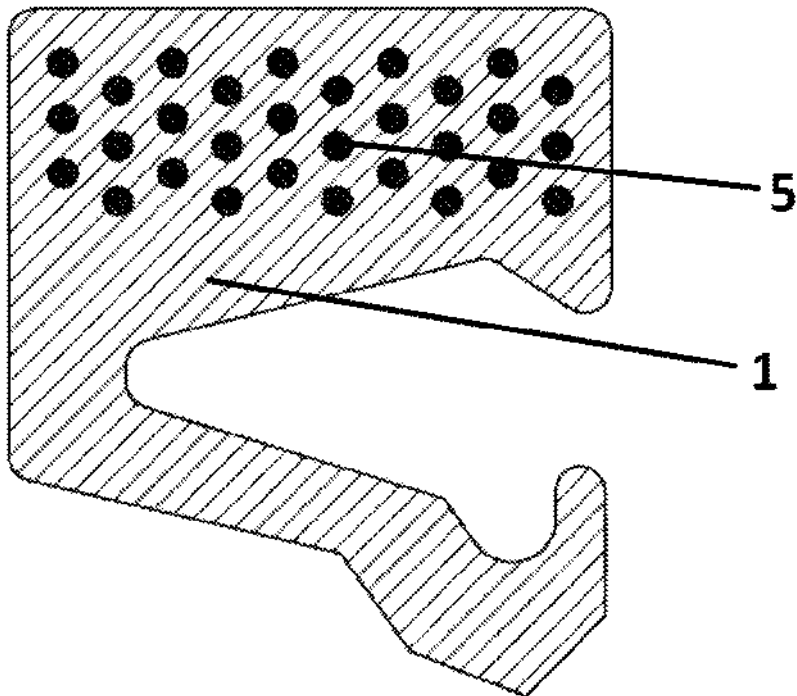


Figura 3

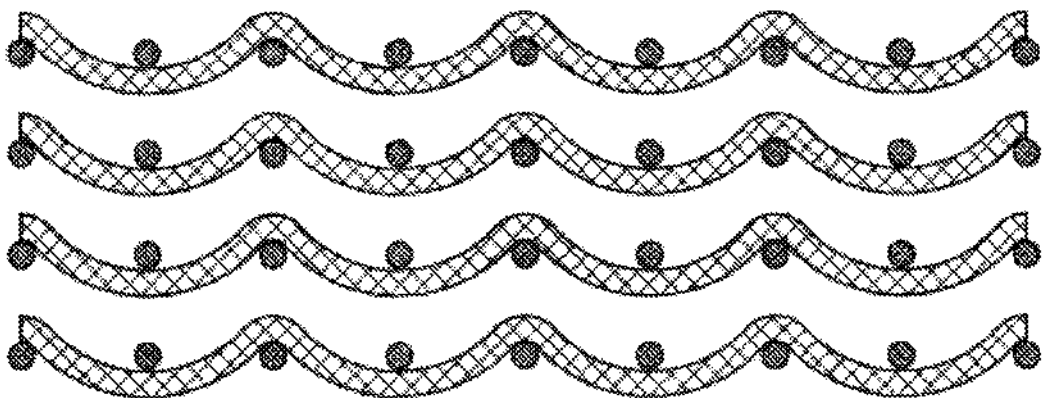


Figura 4

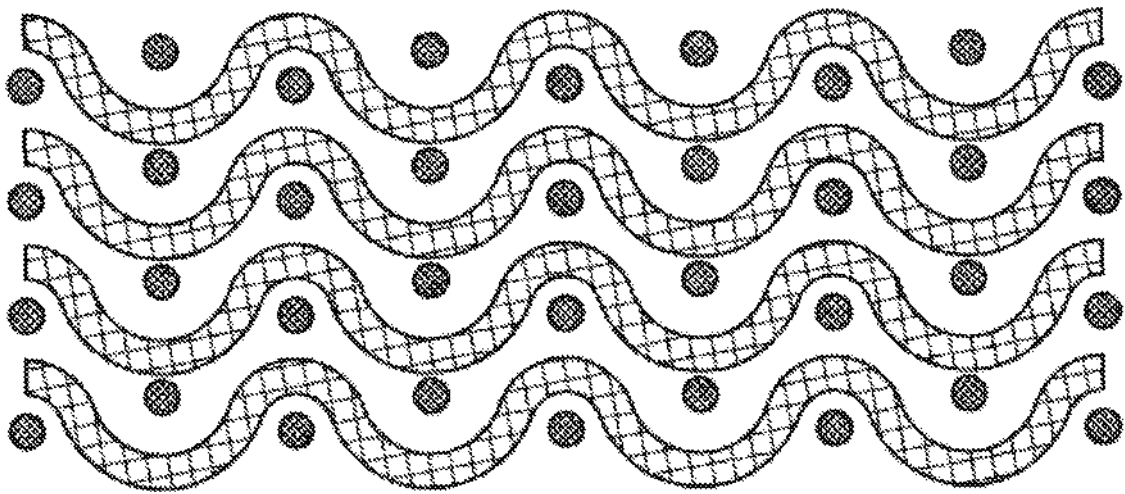


Figura 5

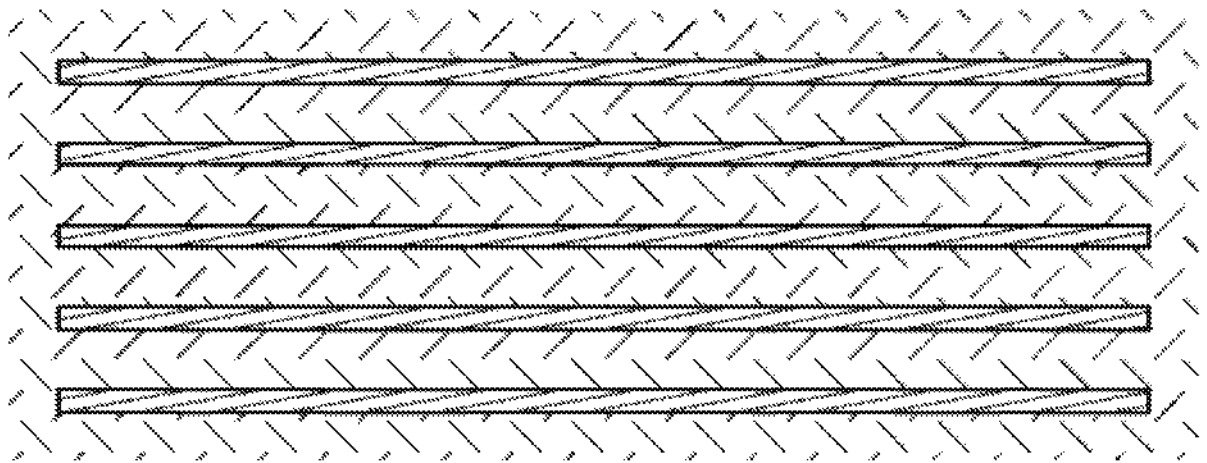


Figura 6

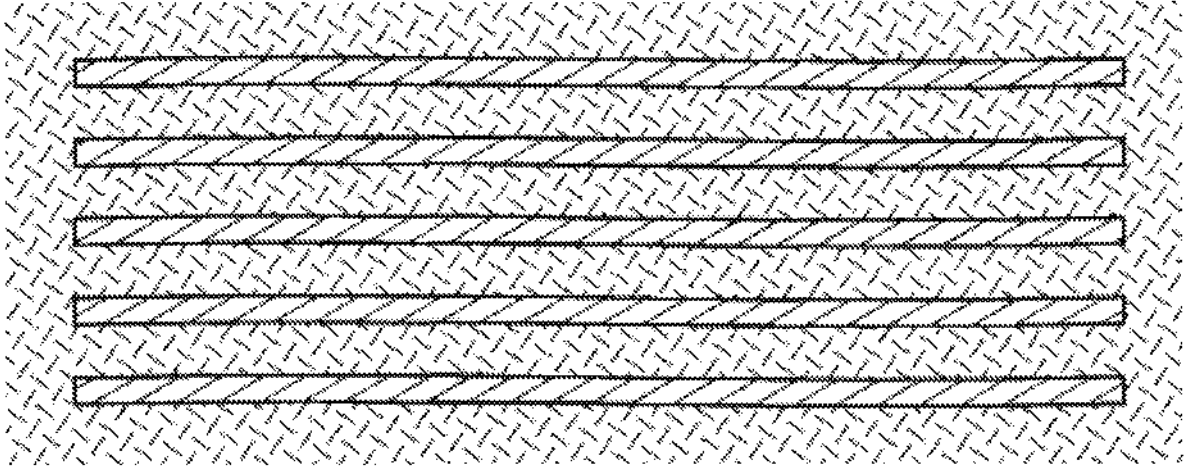


Figura 7

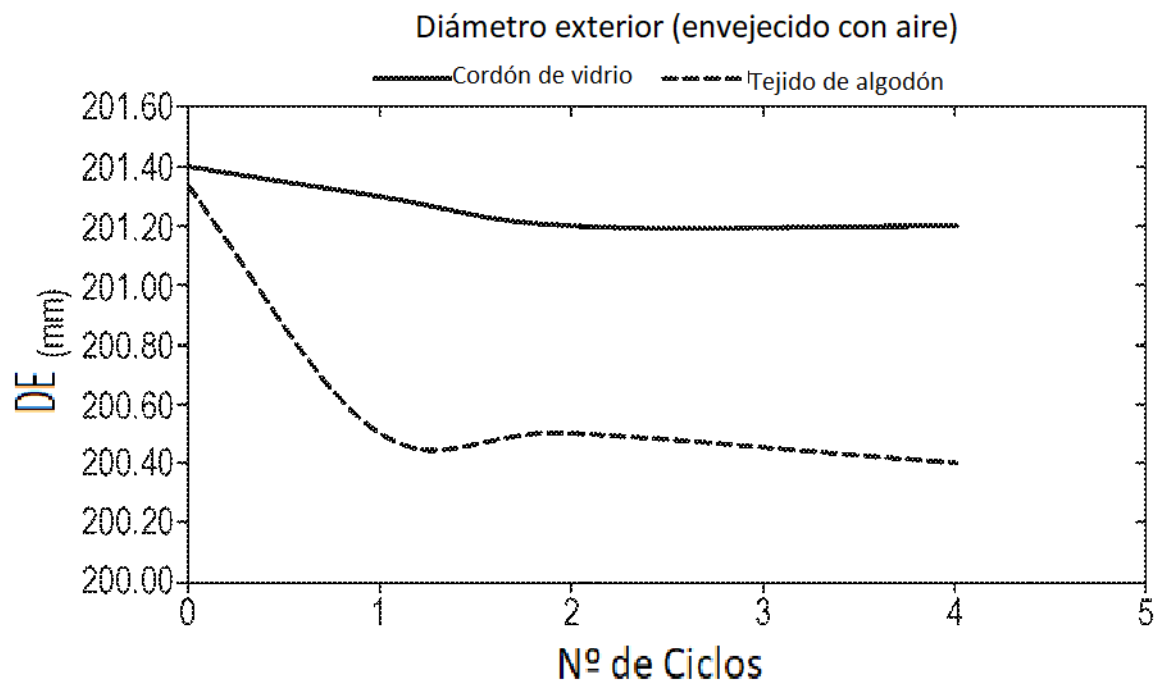


Figura 8

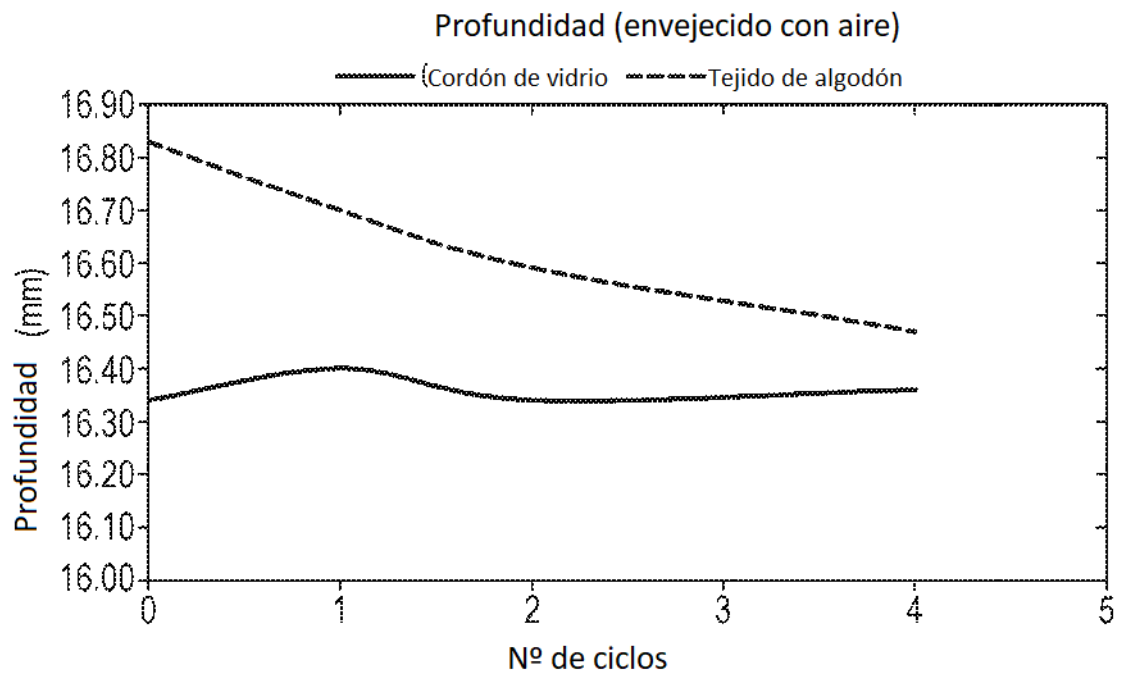


Figura 9

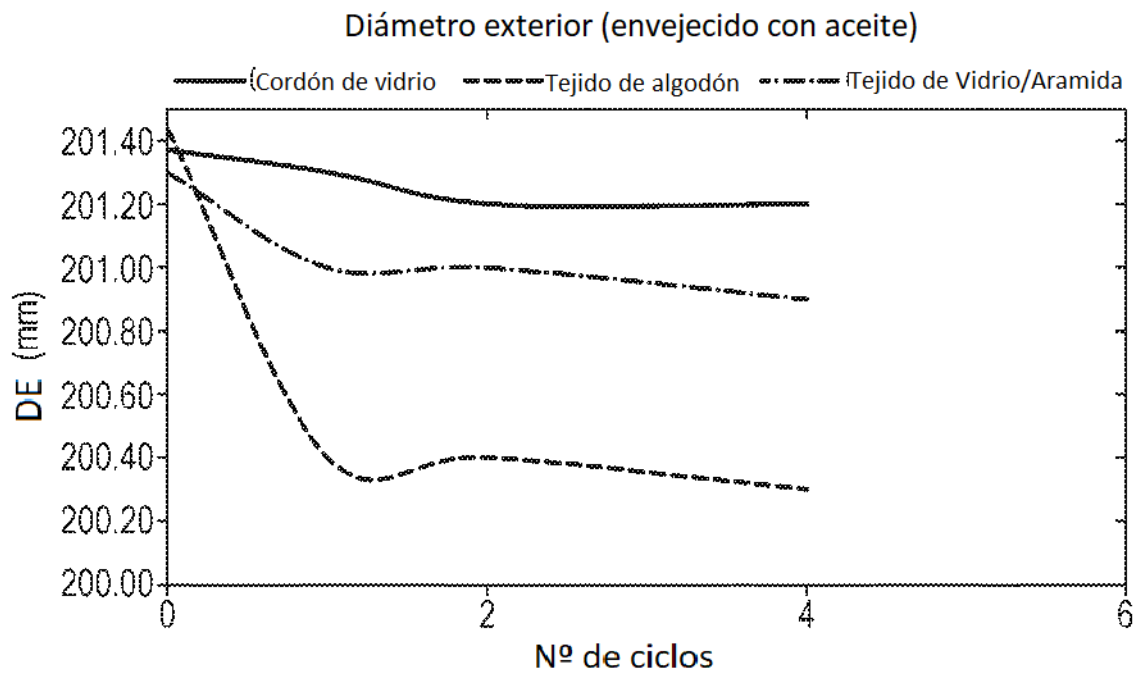


Figura 10

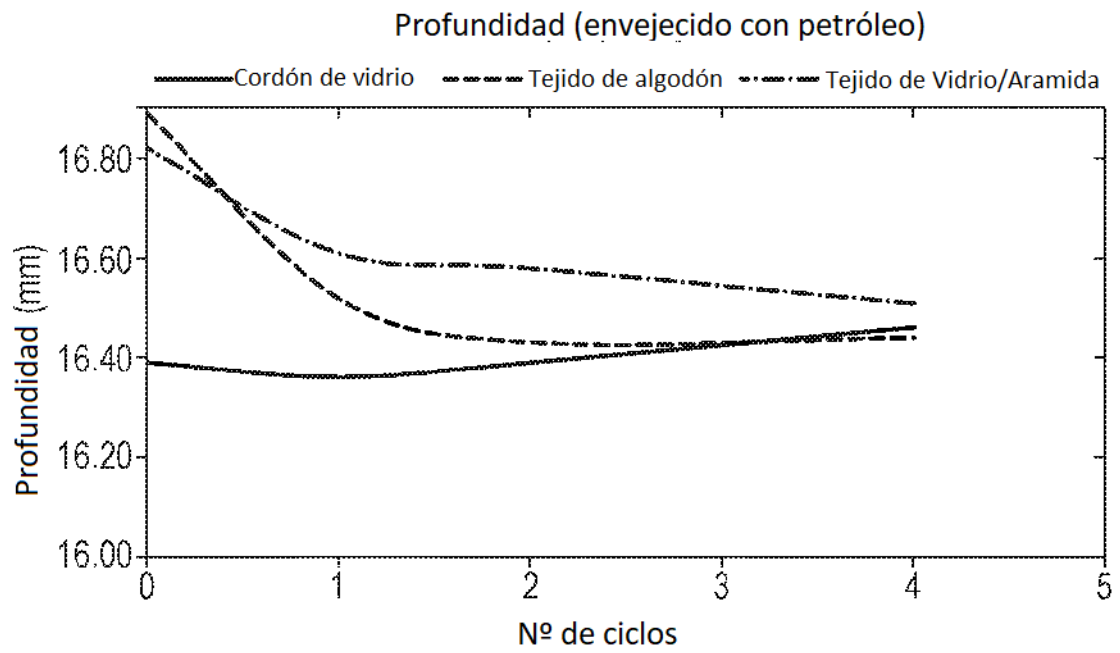


Figura 11

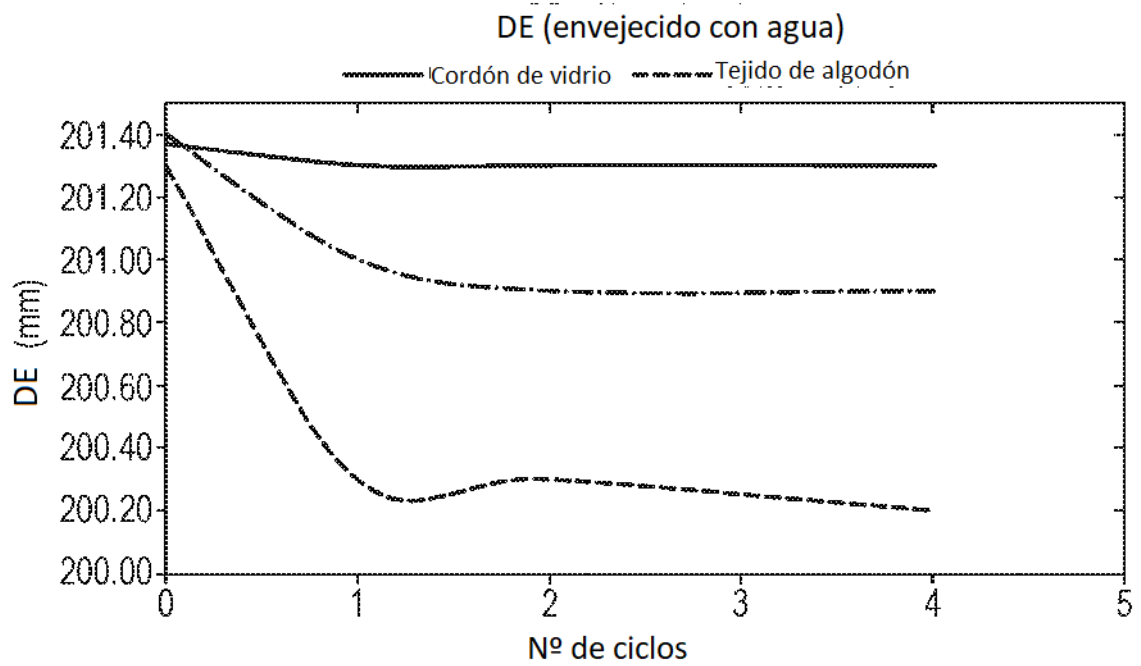


Figura 12

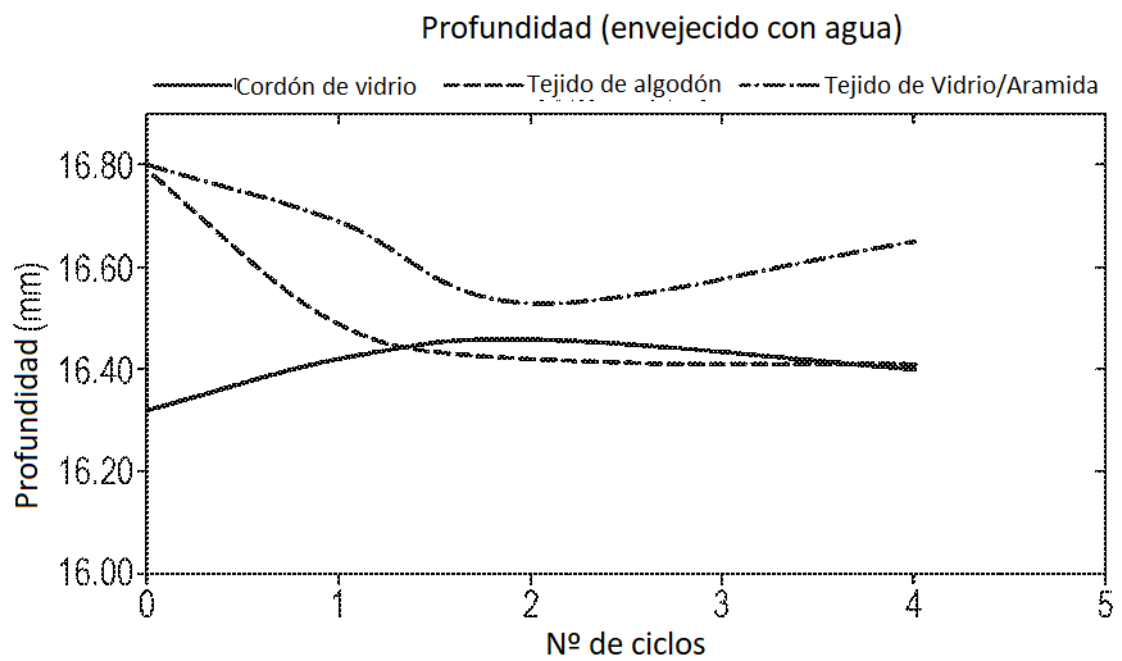


Figura 13

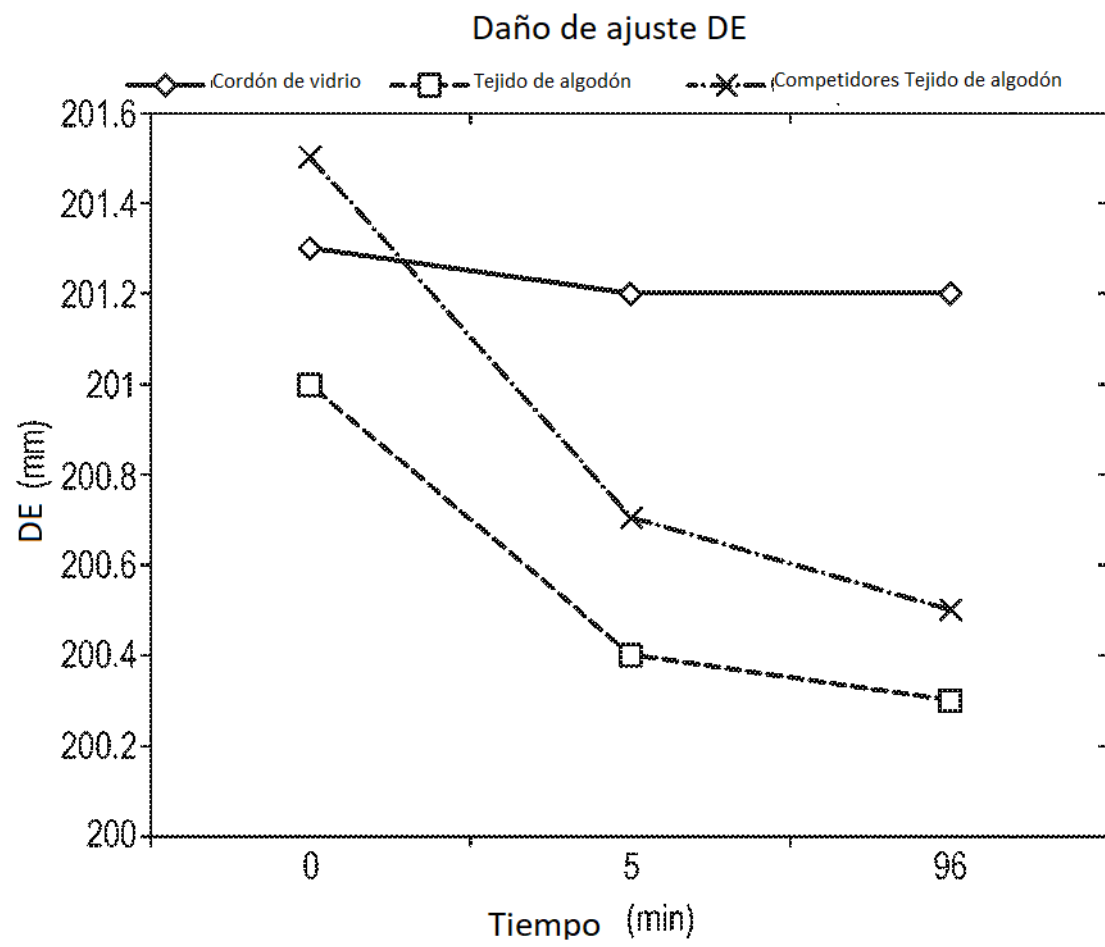


Figura 14

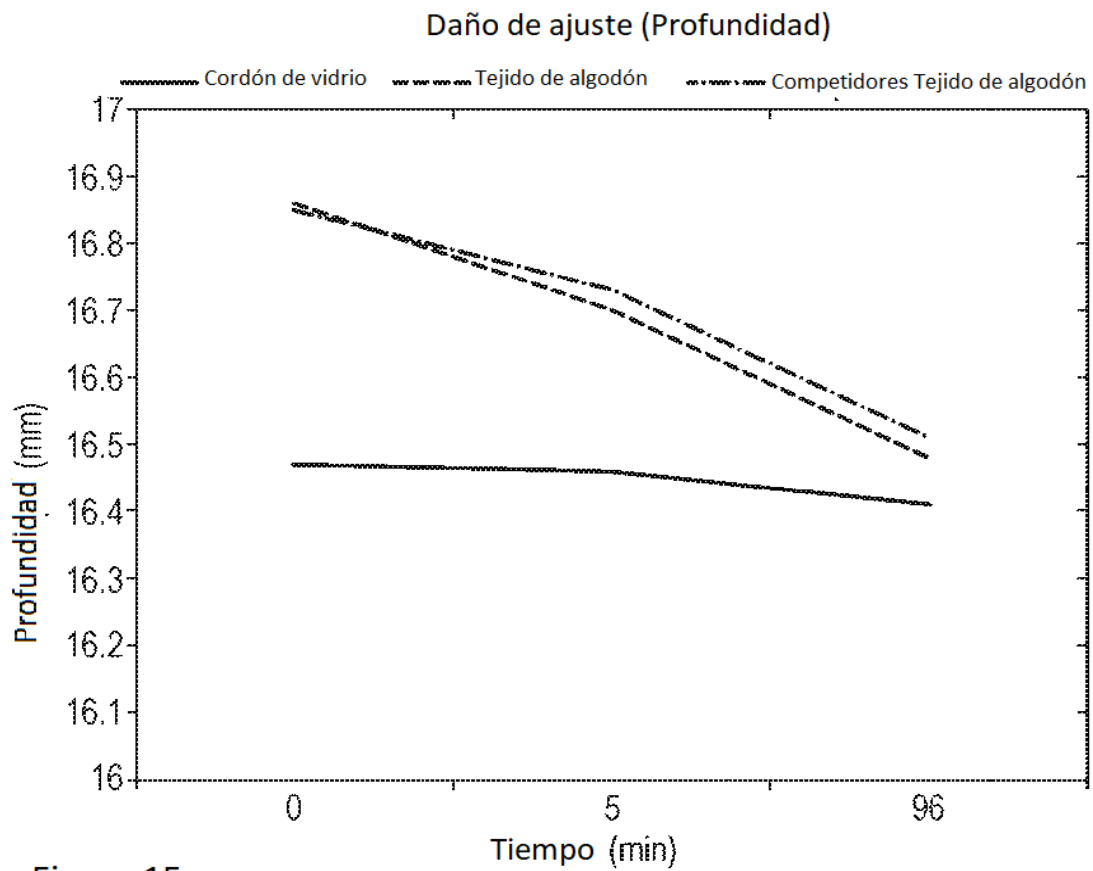


Figura 15

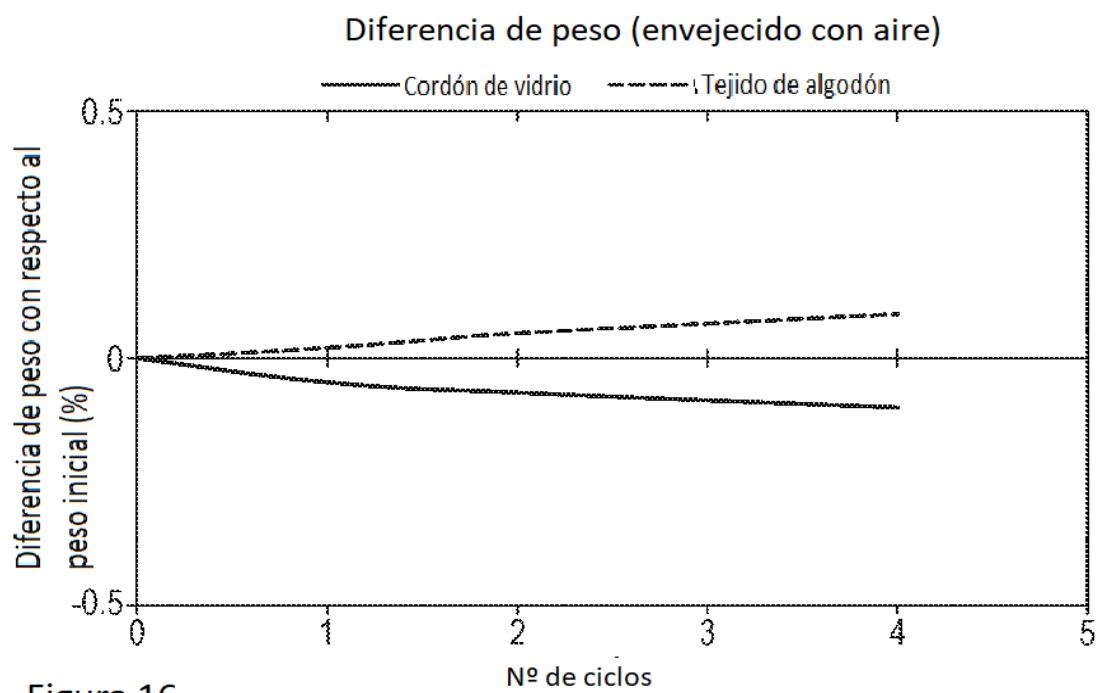


Figura 16

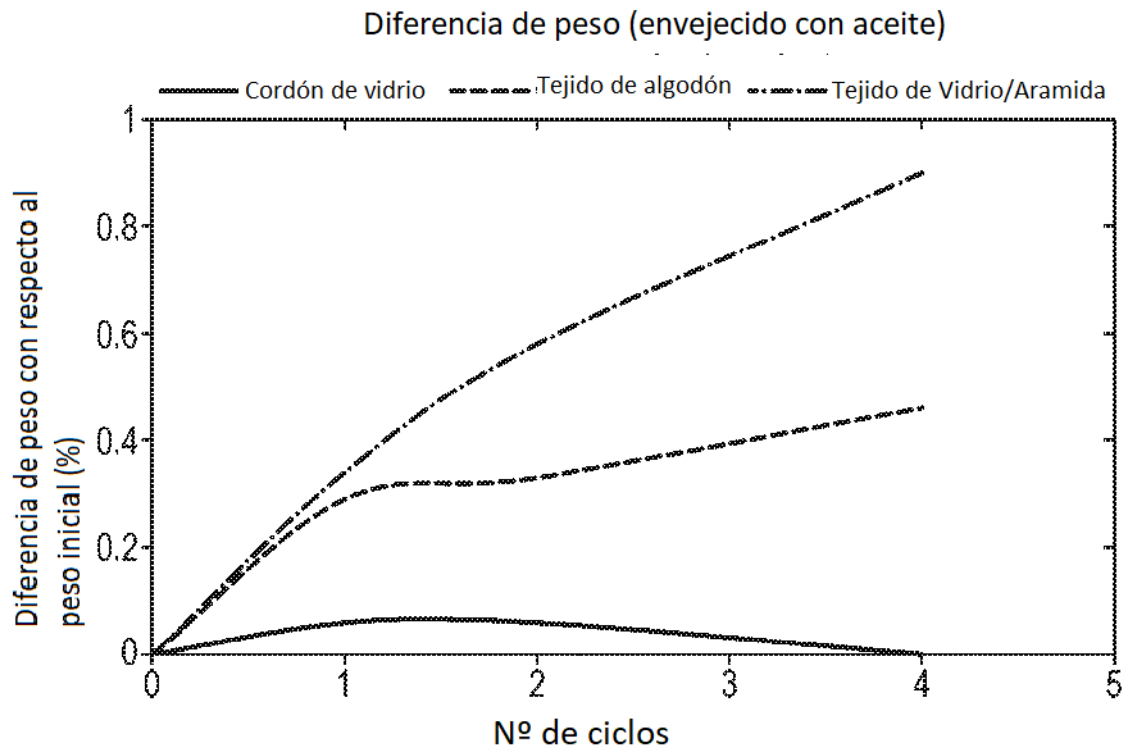


Figura 17

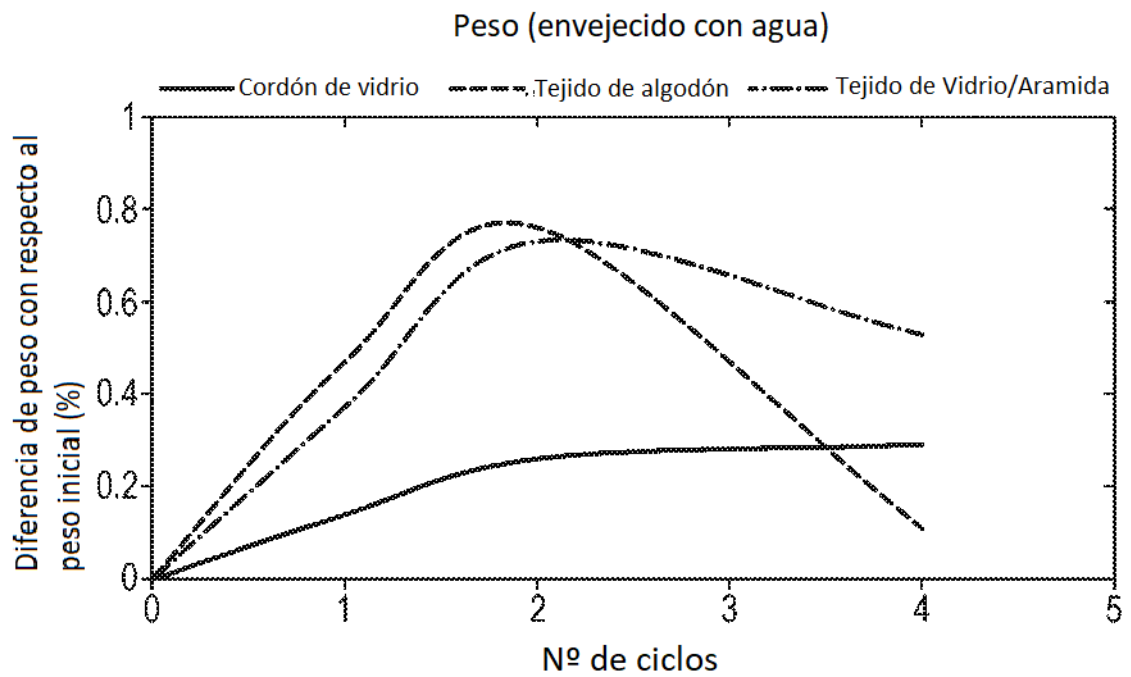


Figura 18