



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 320 217**

51 Int. Cl.:

**F16L 11/08** (2006.01)

**B32B 27/02** (2006.01)

**B32B 21/08** (2006.01)

**B32B 25/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04027670 .1**

96 Fecha de presentación : **22.11.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1582797**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.10.2005**

54

Título: **Manguera elastómera estratificada, con una capa de refuerzo de material polimérico que contiene azufre.**

30

Prioridad: **26.03.2004 DE 10 2004 014 997**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.05.2009**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.05.2009**

73

Titular/es: **VERITAS AG.**  
**Stettiner Strasse 1-9**  
**63571 Gelnhäusen, DE**  
**Ticona GmbH**

72

Inventor/es: **Kahn, Peter y**  
**Brück, Martin**

74

Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 320 217 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).

# ES 2 320 217 T3

## DESCRIPCIÓN

Manguera elastómera estratificada, con una capa de refuerzo de material polimérico que contiene azufre.

5 La presente invención se refiere a una manguera elastómera estratificada, según la definición general de la primera reivindicación.

Una manguera elastómera de este tipo para el transporte de líquidos es conocida, por ejemplo, a través de la patente EP 0 818 477 A1.

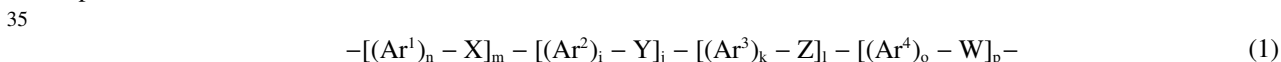
10 Este tipo de mangueras elastómeras se emplea preferentemente en el sector automovilístico para transportar líquidos, como por ejemplo carburantes o fluidos hidráulicos, y en esos usos está sometido, entre otras cosas, a condiciones climáticas y térmicas extremas. Para resistir las diversas cargas mecánicas, como por ejemplo la presión interior, la tracción, la flexión, el doblado y la torsión, y garantizar a la vez una buena resistencia al impacto, las mangueras elastómeras llevan distintas clases de refuerzo. Para resistir presiones elevadas y superiores, este tipo de mangueras elastómeras se refuerza con alambre de acero o con hilos. Con este fin se conoce el uso de algodón, torzal de alto módulo, rayón, poli-éster, m-aramida y p-aramida. Los materiales constitutivos del hilo pueden diferir en cuanto a propiedades mecánicas, térmicas y químicas e influir decisivamente en la calidad de la manguera elastómera reforzada con ellos.

20 La patente US 2001/018933 A1 presenta una manguera con una capa interior fluorocarbonada, una capa de refuerzo hecha preferiblemente con mallas de fibra de vidrio y opcionalmente una capa exterior que lleva un material metálico.

25 El inventor se ha impuesto la tarea de aumentar aún más la capacidad de resistencia de las mangueras elastómeras corrientes, sin menoscabo de su típica estructura flexible.

Esta tarea se resuelve mediante una manguera elastómera de varias capas, según la reivindicación 1.

30 En la presente invención se incluye un poliarilensulfuro como material polimérico en la capa de refuerzo. En el sentido más amplio los poliarilensulfuros son polímeros lineales, ramificados o reticulados que contienen unidades de sulfuro de arileno. Los poliarilensulfuros y su fabricación se describen, por ejemplo, en la "Enciclopedia Ullmann de química industrial", volumen A 21, B. Elvers, S. Hawkins y G. Schulz (editores), VCH, Weinheim-Nueva York 1992, p. 463-472, que se toma como referencia. Los poliarilensulfuros preferidos son poliarilenticioéteres con unidades repetitivas de la fórmula:



40 donde Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup>, Ar<sup>3</sup>, Ar<sup>4</sup> y W, X, Y y Z, independientemente uno de otro, son iguales o distintos; los índices n, m, i, j, k, l, o y p, independientemente entre sí, son cero o los números enteros 1, 2, 3 o 4 y su suma es como mínimo igual a 2; Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup>, Ar<sup>3</sup> y Ar<sup>4</sup> son unidades arileno de 6 hasta 18 átomos de C y W, X, Y y Z grupos de unión divalentes seleccionados entre -SO<sub>2</sub>-, -S-, -SO-, -CO-, -O-, -COO- o bien grupos alquileo o alquilideno de 1 hasta 6 átomos de C, de modo que al menos uno de los grupos de unión W, X, Y o Z es -S-. Las unidades arileno Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup>, Ar<sup>3</sup> y Ar<sup>4</sup> pueden estar opcionalmente sustituidas o no.

45 Los sistemas de arileno preferidos son fenileno, bifenileno, naftileno, antraceno y fenantreno. El poliarilensulfuro contiene ventajosamente, al menos, un 30% molar, con preferencia al menos un 50% molar y, sobre todo, al menos un 70% molar de unidades de sulfuro de arileno. El poliarilensulfuro preferido es el polifenilensulfuro (PPS), que en general contiene, al menos, un 50% molar y, sobre todo, al menos un 70% molar de unidades de sulfuro de fenileno y se conoce con las marcas Fortron® y Ryton®.

50 El PPS se caracteriza por su gran estabilidad térmica, con temperaturas de empleo hasta 240°C, y por su muy buena resistencia química. Este material es concretamente muy dilatado. Así, la manguera elastómera de la presente invención experimenta un incremento de volumen casi lineal al elevar la presión ambiental. Por tanto los impulsos ocasionados por un medio transportado en la manguera de la presente invención se absorben mejor que en las mangueras elastómeras corrientes reforzadas con materiales usuales. El incremento de volumen de la manguera de la presente invención reduce los impulsos y disminuye la carga sobre los equipos anexos.

60 En una forma de ejecución particularmente ventajosa la capa de refuerzo lleva al menos una fibra o hilo reforzante con PPS. Las fibras o hilos reforzantes son fáciles de fabricar, se trabajan bien y tienen una excelente dilatabilidad en la dirección de la fibra. Escogiendo adecuadamente los demás componentes de la fibra y su grosor se puede adaptar la capa de refuerzo a los requisitos de cada manguera elastómera y se puede aumentar la flexibilidad de la manguera.

65 Además resulta ventajoso que las fibras o los hilos de refuerzo estén entretejidos, al menos parcialmente. De esta manera se puede incorporar una malla flexible en la capa de refuerzo. Estas mallas de fibra tienen suficiente fuerza para resistir las cargas más frecuentes. Las fibras o los hilos de refuerzo también se pueden tejer rápida y económicamente. Asimismo las estructuras de malla fibrosa son dilatadas y se pueden adaptar a todas las formas necesarias. Además, con la elección del modelo de malla se consigue un mayor espectro de aplicación, porque así las propiedades del

## ES 2 320 217 T3

refuerzo de malla se pueden adaptar individualmente a los requisitos de la manguera elastómera multicapa que debe elaborarse. Entre los parámetros de mayor influencia hay que mencionar la densidad de las mallas y el grosor de las fibras.

5 En otra forma de ejecución ventajosa la capa interior de la manguera elastómera estratificada está rodeada, al menos por secciones, por fibra o-hilo de refuerzo en espiral. Con una ligera torsión de la fibra o hilo de refuerzo, al rodear el tubo interior, se incrementa la dilatabilidad de la fibra o hilo de refuerzo.

10 Igualmente da buen resultado envolver el tubo interior con varias capas de hilo en espiral. Una envoltura del tubo interior con hilo en espiral es especialmente apropiada para el empleo como mangueras elastómeras de elevada estabilidad dimensional y grandes radios de flexión.

15 Es ventajoso que el diámetro de la fibra o del hilo de refuerzo sea, con preferencia, inferior a  $30\ \mu\text{m}$ , comprendido preferiblemente entre  $12\ \mu\text{m}$  y  $15\ \mu\text{m}$ . El uso de muchas fibras o hilos de refuerzo relativamente delgados mejora las propiedades de dilatación, en comparación con el uso de menor número de fibras o hilos de refuerzo más gruesos (siendo igual la sección total de todas las fibras o hilos de refuerzo).

20 La estructura de una manguera elastómera estratificada según la presente invención, con una capa de refuerzo que lleva un PPS, se describe seguidamente haciendo referencia a las figuras adjuntas.

### Breve descripción de las figuras

25 Fig. 1 muestra una vista global de la manguera elastómera estratificada según la presente invención, con capa interior, capa exterior y capa de refuerzo intercalada con fibra reforzante de PPS.

Fig. 2 muestra otra vista global de la manguera elastómera estratificada según la presente invención, con capa interior, capa exterior y capa de refuerzo intercalada que contiene una malla tejida de fibras reforzantes.

30 Fig. 3 muestra el incremento de volumen de una manguera elastómera estratificada, según la presente invención, provista de un hilo de PPS como fibra reforzante, para un aumento de la presión interna respecto a la presión externa comprendido en un intervalo de 0 a 20 bar.

35 Fig. 4 muestra el incremento de volumen de una manguera elastómera estándar, provista de un hilo de aramida como fibra reforzante, para un aumento de la presión interna respecto a la presión externa comprendido en un intervalo de 0 a 20 bar.

### Descripción detallada del ejemplo práctico

40 La fig. 1 muestra un corte libre de una manguera elastómera estratificada, según la presente invención, que consta de una capa interior 1, una capa exterior 2 y una capa de refuerzo intercalada 3 que lleva un PPS 4. La capa interior 1 y la capa exterior 2 son de cualquier material elastómero apropiado para transportar el medio correspondiente. La capa de refuerzo 3 con el material polimérico de PPS 4 contiene otros componentes, ligantes aparte de otros, para unir entre sí la capa interior 1 y la capa exterior 2, y fijar el material de refuerzo. En este punto no se detallan los materiales preferidos de las capas interior y exterior 1, 2, ni los demás componentes de la capa de refuerzo 3, pues el  
45 especialista competente no tendrá ninguna dificultad en especificar una serie de materiales idóneos y combinarlos de modo adecuado.

50 Para emplear en la capa de refuerzo entran en consideración los poliarilensulfuros. Tal como se mencionado arriba los poliarilensulfuros son en el sentido más amplio polímeros lineales, ramificados o reticulados que contienen al menos un 30 por ciento molar de unidades de sulfuro de arileno. Los sistemas de arileno preferidos son el fenileno, bifenileno, naftileno, antraceno y fenantreno. El poliarilensulfuro preferido es el polifenilensulfuro (PPS), que en general lleva, al menos, un 50% molar y, sobre todo, al menos un 70% molar de unidades de sulfuro de fenileno.

55 En el ejemplo práctico representado en la fig. 1 hay un hilo de PPS como hilo reforzante incorporado a la capa de refuerzo 3, que envuelve la capa interior 1 en forma espiral o helicoidal. El PPS se suministra habitualmente en forma de polvo o de granulado. El granulado sin reforzar es adecuado para fabricar el filamento o la fibra, especialmente para su elaboración mediante extrusión y moldeo por inyección. Con la adición de fibras de vidrio y de mezclas de fibras de vidrio y minerales se puede incrementar claramente la rigidez y la estabilidad dimensional del material no reforzado. Un material fibroso puede tener hasta un 40 por ciento en peso de materiales reforzantes y una densidad  
60 de aproximadamente  $1,3$  hasta  $2,2\ \text{g/cm}^3$ . A una temperatura de  $23^\circ\text{C}$  y una humedad relativa del 50%, un granulado reforzado tiene una resistencia a la tracción de aprox.  $150$  a  $200\ \text{MPa}$ , un alargamiento a la rotura de aprox.  $100$  al  $200\%$  y un módulo de elasticidad de aprox.  $10 \cdot 10^3\ \text{MPa}$  a  $20 \cdot 10^3\ \text{MPa}$  (método de ensayo: ISO 527, partes 1 y 2). La resistencia a la tracción y el alargamiento a la rotura se miden a una velocidad de ensayo de  $5\ \text{mm/min}$ . La temperatura máxima de estabilidad dimensional al calor a  $1,8\ \text{MPa}$  (HDT/A) alcanza aprox.  $+270^\circ\text{C}$  y a  $8,0\ \text{MPa}$  (HDT/C) aprox.  $+220^\circ\text{C}$  (ISO 75, partes 1 y 2). El coeficiente de dilatación lineal (longitudinal y transversal) es de aprox.  $20$  hasta  $30 \cdot 10^{-6}\ \text{°C}^{-1}$  en un margen de temperatura de  $-50^\circ\text{C}$  hasta  $+90^\circ\text{C}$  y de aprox.  $35$  hasta  $50 \cdot 10^{-6}\ \text{°C}^{-1}$  en un margen de  
65 temperatura de  $+90^\circ\text{C}$  hasta  $+250^\circ\text{C}$  (método de ensayo: ISO 11359-2).

## ES 2 320 217 T3

El grosor de las fibras de refuerzo 4 se puede elegir a voluntad, teóricamente, para conferir propiedades específicas a la manguera estratificada. El diámetro de las fibras de refuerzo es preferiblemente menor de  $30\ \mu\text{m}$ , comprendido preferiblemente entre  $12$  y  $15\ \mu\text{m}$ . El paso de espiral de las fibras de refuerzo también puede elegirse libremente. Las fibras de refuerzo 4 pueden enrollarse muy juntas alrededor de la capa interior 1 de la manguera estratificada, de manera que sus vueltas sean adyacentes y se toquen entre sí. Las fibras de refuerzo 4 también se pueden enrollar en varias capas superpuestas. Para ilustrar mejor la idea de la presente invención en la fig. 1 se representa una fibra de refuerzo 4 exageradamente grande, con un paso de espiral y una distancia igualmente exageradas.

La fig. 2 muestra un segundo ejemplo práctico de la manguera elastómera estratificada de la presente invención, con una capa interior 1, una capa exterior 2 y una capa intermedia con fibras de refuerzo 4. Las relaciones de tamaño también están representadas de manera exagerada para una mejor ilustración. Al igual que en el primer ejemplo práctico, la fibra de refuerzo también es un hilo de polifenilensulfuro (PPS). Dos hilos de refuerzo distintos envuelven helicoidalmente la capa interior 1 con paso de espiral contrapuesto, lo cual puede mejorar aún más las propiedades reforzantes de la capa de refuerzo 3.

En un ejemplo práctico mayormente preferido las fibras de refuerzo 4 están entretejidas, formando, por así decirlo, un "tubo de malla" dentro de la capa de refuerzo 3, que rodea la capa interior 1. Eligiendo determinadas configuraciones de malla se pueden conseguir las propiedades de resistencia y flexibilidad deseadas, ajustándose a los requerimientos de la correspondiente manguera elastómera multicapa.

El especialista preparado tiene siempre la capacidad de elaborar, sin más instrucciones, una o más fibras de refuerzo e incorporarlas a una manguera elastómera estratificada -ya sea individualmente o formando una malla- según la presente invención. Por lo tanto en este punto no se detallan métodos especiales de fabricación y elaboración.

El uso de una manguera elastómera estratificada de este tipo y sus ventajas se describen seguidamente con la ayuda de los gráficos 3 y 4.

La fig. 3 muestra el aumento de volumen de una manguera elastómera guarnecida con hilo de PPS como fibra reforzante en una situación de incremento de la presión interna respecto a la presión externa (denominado de aquí en adelante sobrepresión interna) comprendido en el intervalo de 0 a 20 bar. Como se puede determinar experimentalmente, el volumen de la manguera elastómera con un hilo de PPS como fibra reforzante aumenta de modo casi lineal para un incremento de la presión interna comprendido entre 0 y 20 bar. A una sobrepresión interna de 14 bar el volumen de una manguera elastómera estratificada con un hilo de PPS como fibra reforzante, según la presente invención, es aprox. 30 hasta 35% mayor en comparación con el estado en que la presión interna y externa son iguales. A una sobrepresión interna de 20 bar la misma manguera presenta un volumen 70% mayor que en dicho estado comparativo.

La fig. 4 muestra el aumento de volumen de una manguera elastómera estratificada convencional, guarnecida con hilo de aramida como fibra reforzante, en una situación de incremento de la presión interna respecto a la presión externa comprendido en el intervalo de 0 a 20 bar. En la manguera elastómera corriente el volumen para un incremento de presión interna hasta 2 bar aumenta de modo análogo a la manguera elastómera de la presente invención. Al seguir incrementando la sobrepresión interna, el volumen de la manguera elastómera convencional reforzada con aramida solo aumenta ligeramente. A una sobrepresión interna de 10 bar, el volumen de la manguera elastómera convencional es un 12% mayor que en el estado de igualdad de las presiones interna y externa. A una sobrepresión interna de 20 bar, el volumen de la manguera elastómera convencional ha aumentado hasta un 16% respecto al estado comparativo.

Debido a esta diferencia de aumento de volumen frente al incremento de presión, comparando una manguera elastómera estratificada de la presente invención con una convencional, resulta que la manguera de la presente invención tiene la ventaja de absorber los impulsos del incremento de presión mediante un aumento de volumen y por tanto no sobrecarga los equipos anexos. Esto también afecta p.ej. a la producción de ruido. Una manguera elastómera convencional reforzada con aramida no presenta esta línea recta característica y, por tanto, al aumentar la presión interna ya no puede dilatarse más; entonces el impulso del incremento de presión se transmite al aparato al que va conectada.

## ES 2 320 217 T3

### REIVINDICACIONES

5 1. Manguera elastómera estratificada, provista de una capa interior (1), una capa exterior (2) y una capa de refuerzo (3), **caracterizada** porque la capa de refuerzo (3) contiene poliarilensulfuro, de modo que para un incremento de la presión interna respecto a la presión externa comprendido en el intervalo de 0 a 20 bar la manguera elastómera presenta un aumento de volumen esencialmente lineal.

10 2. Manguera elastómera estratificada según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el poliarilensulfuro contiene preferentemente más de 50 por ciento molar, sobre todo más de 70 por ciento molar de unidades de sulfuro de arileno.

3. Manguera elastómera estratificada según la reivindicación 1 y/o 2, **caracterizada** porque como unidades de arileno del poliarilensulfuro se eligen una o más del grupo siguiente: fenileno, bifenileno, naftileno, antraceno o fenantreno.

15 4. Manguera elastómera estratificada según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la capa de refuerzo (3) contiene polifenilensulfuro.

20 5. Manguera elastómera estratificada según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la capa de refuerzo (3) contiene al menos una fibra o hilo reforzante (4) con poliarilensulfuro.

6. Manguera elastómera estratificada según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la capa de refuerzo (3) contiene al menos una fibra o hilo reforzante (4) de poliarilensulfuro.

25 7. Manguera elastómera estratificada según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque las fibras o hilos reforzantes (4) están entretejidos, al menos parcialmente.

8. Manguera elastómera estratificada según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la capa de refuerzo (3) va intercalada, al menos por secciones, entre la capa interior (1) y la capa exterior (2).

30 9. Manguera elastómera estratificada según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la fibra o hilo reforzante (4) envuelve en espiral, al menos por secciones, la capa interior (1).

35

40

45

50

55

60

65

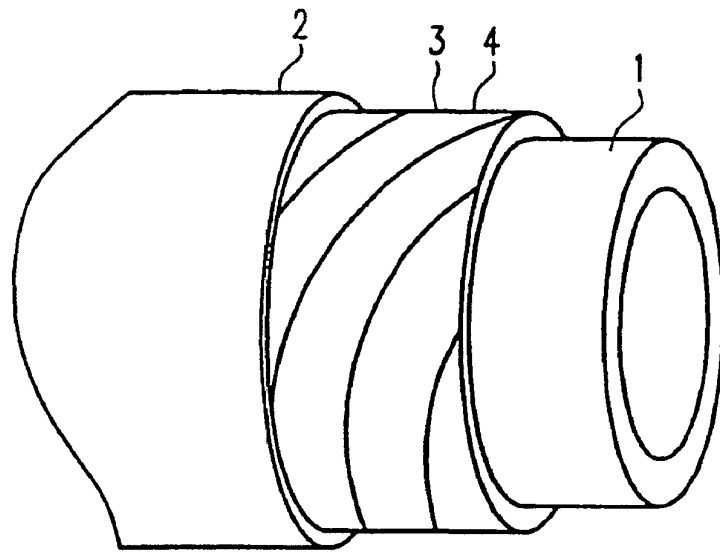


Fig.1

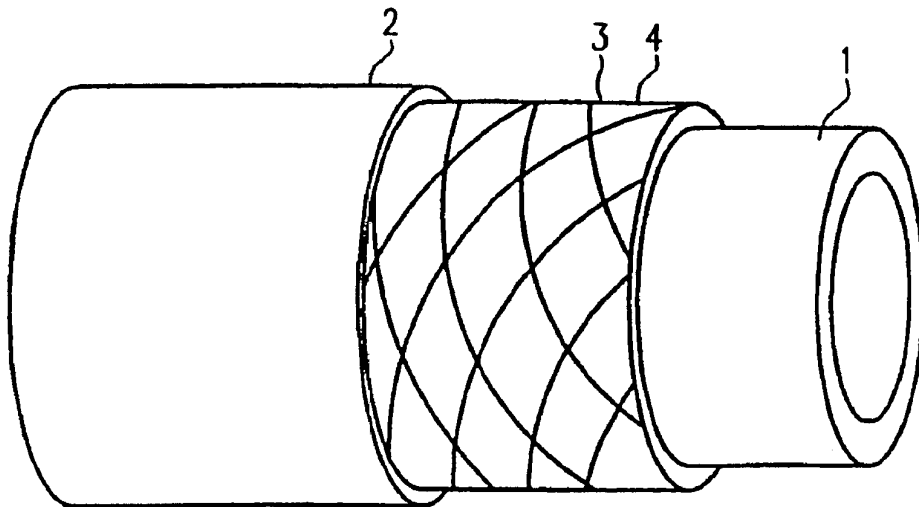


Fig.2

Aumento de volumen con PPS

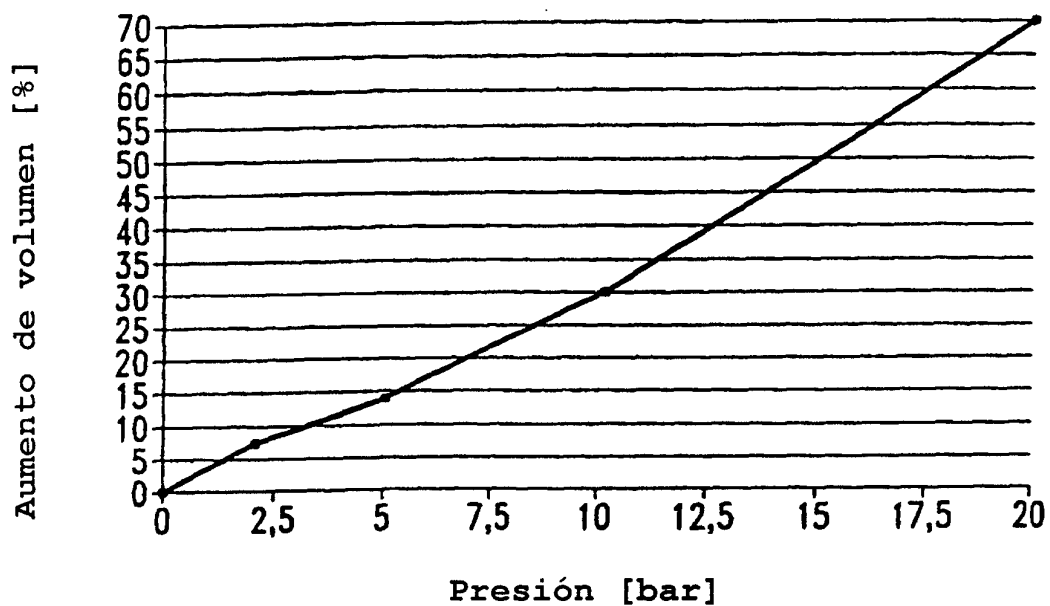


Fig. 3

Aumento de volumen con Aramida

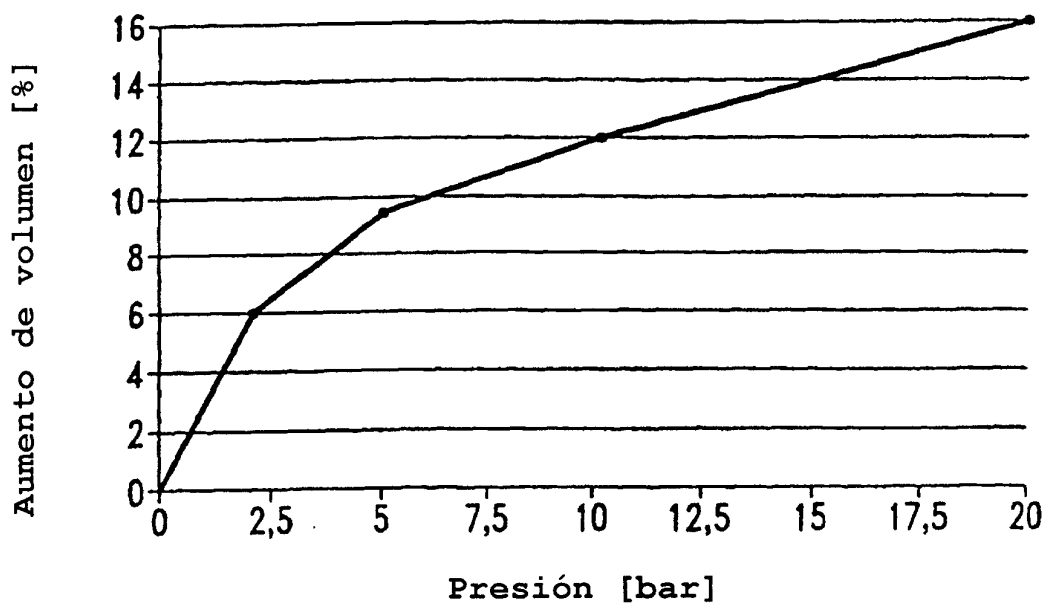


Fig. 4