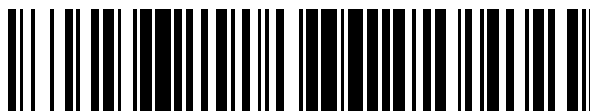


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 463 995**

51 Int. Cl.:

B29D 29/06 (2006.01)

B29D 29/00 (2006.01)

F16G 9/00 (2006.01)

D06M 11/09 (2006.01)

D06M 11/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2008 E 08769615 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2162277**

54 Título: **Método para producir una cinta resistente al estiramiento**

30 Prioridad:

23.05.2007 US 752561

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

29.05.2014

73 Titular/es:

**FENNER U.S., INC. (100.0%)
Manheim Division 311 W. Stiegel Street
Manheim, PA 17545 , US**

72 Inventor/es:

VAN DUYN, RYAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 463 995 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para producir una cinta resistente al estiramiento

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a cintas y, en particular, a cintas para transportar artículos o para transmitir potencia. Más específicamente, la presente invención se refiere a cintas formadas de un primer material que encierra un elemento alargado diseñado para reducir el estiramiento de la cinta.

Antecedentes de la invención

10 Las cintas continuas se utilizan comúnmente para el transporte de diversos elementos. Un tipo común de cinta es una cinta continua que se extrude. Con frecuencia, tales cintas se extruden a partir de materiales flexibles, tales como materiales termoplásticos. Un defecto de tales cintas es que las cintas tienen una tendencia a estirarse durante su uso. A medida que la cinta se extiende, tiende a deslizarse, reduciendo de este modo la fuerza de accionamiento de la cinta transportadora. Además, el peso del artículo a transportar se relaciona con la tensión en la cinta. Específicamente, a medida que el peso aumenta, la tensión en la cinta necesita incrementarse para reducir al mínimo el deslizamiento entre la cinta y los elementos de accionamiento. El aumento de la tensión en la cinta
15 aumenta la tendencia de la cinta a estirarse, lo que a su vez aumenta la probabilidad de deslizamiento de la cinta.

A través de los años se han realizado una serie de intentos para superar el problema de estiramiento de la cinta. La principal solución ha sido incorporar un elemento en la cinta con una resistencia a la tracción y resistencia al estiramiento relativamente elevadas. Por ejemplo, fibras de poliéster se forman comúnmente en las cintas transportadoras. Las fibras de poliéster son menos propensas a estirarse, y por lo tanto la cinta resultante tiene
20 menos probabilidad de estiramiento que la cinta sin las fibras.

Las cintas transportadoras se han descrito en un número de documentos de patentes en el pasado. Por ejemplo, la patente de Estados Unidos N° 4.752.282 desvela una cinta de accionamiento plana que tiene una acumulación de capas que comprende al menos una capa de tracción incrustada entre dos películas de fusión en caliente termoplásticas. Las capas individuales de la cinta transportadora se pueden producir como un compuesto y forman
25 una estructura similar a una lámina, que es muy regular en espesor y peso por unidad de área. Las fibras de la cinta son típicamente fibras de aramida, fibras de carbono, fibras de polivinilo o combinaciones de estos materiales con fibras de vidrio. Las fibras de la capa de tracción se fijan por medio de un material de trama, por ejemplo hilos de poliéster o hilos de poliamida, con el fin de obtener una distribución uniforme sobre toda la anchura de la cinta de accionamiento. Las películas de fusión en caliente termoplásticas se fabrican generalmente de un copolímero de poliamida o similar. La cinta se fabrica calentando la cinta a bajo presión y a una temperatura de entre 140°C y 180°C. Esto permite que las películas de fusión en caliente termoplásticas formen una estructura de capas
30 insoluble con el material de trama y las fibras.

La patente del Reino Unido N° 1 501 954 desvela un método para fabricar artículos de caucho reforzados con poliéster que se utilizan, por ejemplo, para el refuerzo de neumáticos. Esta patente del Reino Unido enseña un
35 método en el que un material de refuerzo de fibra de poliéster se trata con un gas que contiene flúor y se incorpora después dentro del caucho para formar el artículo de caucho reforzado con fibra de poliéster. Se observará que la atmósfera en la que las fibras de poliéster se tratan está sustancialmente libre de cualquier oxígeno.

Aunque las fibras en la cinta mejoran la resistencia al estiramiento de la cinta, la tendencia de la cinta a estirarse sigue siendo un problema. Dado que la cinta se forma típicamente de una longitud de material, las fibras no son bucles continuos. En otras palabras, a lo largo de la longitud de la cinta, las fibras son continuas. Sin embargo, en el punto donde los extremos de la cinta se conectan entre sí, las fibras pueden estar una junto a la otra, pero no son continuas. Por lo tanto, el punto débil de una cinta parece ser el punto en el que los extremos se conectan. Por esta razón, el foco de muchos intentos para reducir el problema de estiramiento de la cinta se ha centrado en la manipulación de las fibras en el punto de conexión, lo que da como resultado el desarrollo de técnicas complicadas
40 para la conexión de los extremos de las cintas. Aunque muchas de estas técnicas han mejorado el problema de estiramiento de la cinta, todavía existe la necesidad de proporcionar una cinta que tenga una tendencia reducida a estirarse. En particular, existe la necesidad de una cinta que resista el estiramiento y sea económica de producir.

Sumario de la invención

45 A la luz de lo anterior, la presente invención proporciona una cinta que es económica de producir que es resistente al estiramiento. En particular, la presente invención proporciona un método para producir una cinta de este tipo.

De acuerdo con un aspecto, la presente invención proporciona un método para producir una cinta transportadora resistente al estiramiento. De acuerdo con el método, se proporciona un elemento de reducción de estiramiento

alargado. El elemento de reducción de estiramiento se expone a un fluido reactivo en una atmósfera oxidante. El material de la camisa se forma en una camisa de la cinta alrededor del material de reducción de estiramiento para formar una longitud de material. Los extremos de la cinta se conectan después para formar un bucle continuo.

5 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una cinta resistente al estiramiento. La cinta comprende una camisa externa formada de un material flexible. La cinta incluye, además, un elemento resistente al estiramiento formado de una o más fibras que han sido expuestas a un fluido reactivo en una atmósfera oxidante. Las fibras se combinan con la camisa para formar una longitud de material de cinta. Los extremos de la cinta se conectan para formar un bucle continuo.

Breve descripción de los dibujos

10 El sumario anterior y la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas de la presente invención se entenderán mejor cuando se lean conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista lateral de una cinta de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 es una vista en sección transversal de la cinta ilustrada en la Figura 1; y

15 La Figura 3 es un gráfico que ilustra los resultados de la prueba de estiramiento de la cinta realizada en la cinta fabricada de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de la invención

20 Haciendo referencia ahora a las figuras, en la que los elementos similares se numeran igual en todas partes, una cinta se designa con el número de referencia 10. La cinta es un bucle continuo que tiene una camisa externa 15 y un elemento de reducción de estiramiento 20. El elemento de reducción de estiramiento está incrustado dentro de la camisa 15.

25 La cinta 10 se puede utilizar en una variedad de aplicaciones, incluyendo transmisión de potencia y manipulación de materiales. Haciendo referencia a la Figura 1, la cinta se ilustra en una aplicación ejemplar. Específicamente, la cinta 10 se arrastra entre un par de poleas 5. Al menos una de las poleas 5 es una polea accionada, la cual acciona la cinta 10. Un artículo 7 descansa sobre el tramo superior de la cinta 10, de manera la cinta desplaza el artículo en la dirección en la que se acciona el tramo superior.

La cinta se puede configurar en una variedad de formas y perfiles. En el presente caso, la cinta tiene una sección transversal generalmente circular. Adicionalmente, en el presente caso, la cinta es sustancialmente sólida.

30 La camisa 15 se puede formar de una variedad de materiales dependiendo de la aplicación de la cinta 10. Por ejemplo, la camisa se puede formar a partir de uno o más materiales termoplásticos, tales como uretano. Diversos materiales termoplásticos ejemplares son Texin, Elastollan, Pebax y Hytrel.

La camisa 15 se puede formar de un material homogéneo, tal como se ilustra en la Figura 2. Sin embargo, en ciertas aplicaciones, puede ser deseable utilizar una camisa de capas formada de diversos materiales.

35 Como se muestra en la Figura 2, la cinta 10 incluye un elemento 20 para evitar el estiramiento de la cinta durante el funcionamiento de la cinta. Este elemento 20 se conoce como el elemento de reducción de estiramiento, y se forma de uno o más materiales que tienen propiedades que difieren de las propiedades de la camisa 15. Por ejemplo, el elemento de reducción de estiramiento tiene un módulo de elasticidad que es mayor que el módulo de elasticidad de la camisa. Del mismo modo, el elemento de reducción de estiramiento 20 se forma de un material que tiene una resistencia a la tracción que es mayor que la resistencia a la tracción del material de la camisa.

40 El elemento de reducción de estiramiento 20 se puede formar a partir de uno o más materiales dependiendo de la aplicación de la cinta. Diversos materiales ejemplares son poliéster, nylon, poliéster aromático, y poliamida aromática. Por otro lado, el elemento de reducción de estiramiento 20 se puede configurar en diversas formas, tales como una pluralidad de hebras o fibras tejidas. En el presente caso, el elemento de reducción de estiramiento se forma de un material en forma de fibras o tejido que ha sido sometido a un fluido reactivo en una atmósfera oxidante para modificar la superficie del material. Los detalles de los materiales ejemplares se proporcionan más adelante en la descripción del método para producir la cinta.

45 El elemento de reducción de estiramiento 20 se puede orientar en relación con la camisa en una variedad de configuraciones. En una configuración, el elemento de reducción de estiramiento se incrusta dentro de la camisa de manera que la camisa rodea el elemento de reducción de estiramiento. Adicionalmente, el elemento de reducción de

estiramiento se orienta de tal manera que se extiende sustancialmente toda la longitud de la cinta. Por otro lado, en el presente caso, el elemento de reducción de estiramiento es sustancialmente paralelo al eje central de la camisa, a lo largo de sustancialmente toda la longitud de la cinta.

5 Los extremos de la cinta 10 se conectan para formar un bucle continuo, como se ilustra en la Figura 1. Los extremos de la cinta se pueden conectar en una variedad de maneras, sin embargo, en el presente caso, los extremos se sueldan de manera que una junta de soldadura 25 conecta los extremos entre sí.

Método de Producción

10 El método de producción de la cinta incluye diversas etapas. La primera etapa incluye proporcionar los materiales para la camisa y para el elemento de reducción de estiramiento. La segunda etapa incluye la interconexión de la camisa y el elemento de reducción de estiramiento para producir una longitud de la cinta; y la tercera etapa incluye la etapa de conectar los extremos de la longitud de la cinta para proporcionar un bucle continuo. Cada una de las etapas se describirá en mayor detalle a continuación.

15 Como se ha expuesto anteriormente, en el presente caso, la cinta es una cinta de dos partes, que tiene una camisa homogénea 15 envuelta alrededor de un elemento de reducción de estiramiento 20. El material de la camisa se selecciona para proporcionar las características deseadas para la superficie externa de la cinta y las características de desgaste deseadas de la cinta. Debido a que la aplicación puede variar ampliamente, un número de materiales de la camisa son candidatos aceptables para la cinta. Dado que es deseable proporcionar la capacidad de soldar los segmentos de la cinta entre sí, es deseable seleccionar una camisa que permita que dos segmentos separados se calienten y fundan conjuntamente. Por consiguiente, el material de la camisa se puede seleccionar entre el grupo de materiales termoplásticos y materiales de caucho. Por ejemplo, en el presente caso, se selecciona el material de la camisa entre un grupo de termoplásticos incluyendo Texin, Elastollan, Pebax y Hytrel. Sin embargo, puede ser deseable producir la cinta de un material alternativo que se pueda unir químicamente, tal como mediante disolvente o de otro modo. Por consiguiente, el material de la camisa no se limita a ser un termoplástico.

25 El material de la camisa se selecciona para cubrir diversas características de rendimiento de la aplicación de la cinta. Por consiguiente, el material de la camisa se puede seleccionar para alcanzar diversas características, tales como resistencia a la abrasión, coeficiente de fricción o deformabilidad. Normalmente, se seleccionan las características de la camisa sin consideración significativa de las características de resistencia a la tracción y resistencia al estiramiento. Por ejemplo, el material de la camisa se puede seleccionar de tal manera que el módulo de elasticidad (módulo de Young) del material sea inferior a 1 GPa a temperatura ambiente y pueda ser menor que 400 MPa. Además, de acuerdo con una aplicación, el módulo de elasticidad es menor que 300 MPa a temperatura ambiente.

35 Dado que el elemento resistente al estiramiento 20 se incrusta normalmente dentro de la camisa, las características tales como coeficiente de fricción y deformabilidad son menos importantes al seleccionar un material que tiene que utilizarse en el elemento de reducción de estiramiento. En lugar de ello, las propiedades tales como la resistencia axial y la resistencia a la elongación son características primarias del material seleccionado para el elemento resistente al estiramiento 20. Específicamente, en el presente caso, se selecciona el material utilizado para el elemento de reducción de estiramiento en base a la capacidad del material para impedir sustancialmente su alargamiento bajo carga. En consecuencia, el material para el elemento de reducción de estiramiento se selecciona de tal manera que el módulo de elasticidad (módulo de Young) sea mayor que 1 GPa, y pueda ser mayor que 10 GPa. Por otro lado, de acuerdo con una aplicación, el material se selecciona de tal manera que el módulo de elasticidad sea mayor que 40 GPa. Aunque el elemento de reducción de estiramiento se puede formar a partir de una variedad de materiales, los materiales ejemplares incluyen poliéster, nylon, poliéster aromático, y poliamida aromática. Además, el elemento de reducción de estiramiento se puede configurar en cualquiera de una variedad de formas, tales como fibras o hebras, o puede ser un material tejido, tal como una tela.

45 En la siguiente descripción, el material para el elemento de reducción de estiramiento se referirá como fibras. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, el proceso no se limita a la utilización de fibras.

Como se ha descrito anteriormente, las fibras 20 se forman a partir de una material que tiene un módulo de elasticidad relativamente alto. De esta manera, cuando las fibras se incorporan en la cinta, las fibras reducen la tendencia de la cinta a estirarse bajo carga. Adicionalmente, se ha encontrado que la tendencia general de la cinta a estirarse se reduce si las fibras 20 se procesan antes de incorporarse en la cinta.

50 Las fibras 20 se procesan mediante la exposición de las fibras a una atmósfera de dos fluidos reactivos para modificar la superficie de las fibras. Específicamente, las fibras se exponen a un ambiente oxidante en presencia de un segundo fluido reactivo. En el presente caso, el segundo fluido reactivo es flúor elemental. Por ejemplo, las fibras se pueden exponer a un baño de una mezcla de gas flúor y oxígeno. El proceso puede ocurrir en un entorno cerrado, tal como un reactor u otro recinto.

5 Las fibras se exponen a la mezcla de flúor y oxígeno durante una cantidad de tiempo suficiente para modificar la superficie de las fibras, pero preferentemente no durante el tiempo suficiente para modificar el material interno de las fibras. En otras palabras, a pesar de que toda la longitud de la fibra se modifica por el proceso, las fibras se exponen a la mezcla de flúor y oxígeno durante un período de tiempo suficiente para modificar simplemente la capa superficial de las fibras. Al menos la mayoría del material de fibra no se modifica por la mezcla de flúor y oxígeno, y en el presente caso, la superficie modificada es una cantidad sustancialmente pequeña del volumen total de la fibra, tal como menos del 1 %.

10 Después de que las fibras se modifican, se forma la cinta. La cinta se puede formar utilizando una variedad de técnicas. En el presente caso, el material de la camisa se extrude con las fibras incrustadas dentro de la camisa. Específicamente, el material de la camisa se co-extrude con las fibras de modo que la camisa rodea las fibras.

El proceso de extrusión crea una longitud de material de cinta que se utiliza para formar una cinta. La longitud de la cinta tiene un primer extremo y un segundo extremo. Las fibras se extienden a través de la longitud de la cinta de manera que los primeros extremos de las fibras están adyacentes al primer extremo de la longitud de la cinta, y los segundos extremos de las fibras están adyacentes al segundo extremo de la longitud de la cinta.

15 La longitud del material de la cinta se forma en una cinta continua conectando el primer extremo del material de la cinta al segundo extremo del material de la cinta. De esta manera, se forma un bucle en el que las fibras son continuas a lo largo de sustancialmente toda la longitud de la cinta, con los primeros extremos de las fibras estando dispuestos adyacentes a los segundos extremos de las fibras.

20 Los extremos de la cinta se pueden conectar en una variedad de maneras. En el presente caso, los extremos de la cinta se sueldan entre sí. Cualquiera de una variedad de soldaduras se puede utilizar, tal como una soldadura escarpada o una soldadura a tope. Por otro lado, una junta de soldadura más intrincada se puede utilizar, tal como una en la que una porción de la camisa se despoje de cada extremo de manera que una superficie de las fibras quede expuesta en cada extremo. Los extremos se solapan después de modo que los extremos de las fibras se solapan, y la cinta se suelda después calentando el material de la camisa en la junta. Los extremos del material de la
25 camisa se aprietan después entre sí bajo presión para hacer que los extremos de la camisa fluyan juntos para formar una junta de soldadura. Como alternativa, en lugar de utilizar una soldadura, una sujeción mecánica se puede utilizar para conectar los extremos de la cinta.

30 Aunque cualquiera de una variedad de conexiones se puede utilizar, en el presente caso, los extremos de la cinta se sueldan a tope utilizando suficiente calor aplicado a los extremos de la camisa y aplicando, a continuación, suficiente presión en los extremos para obligar a los extremos a fluir juntos para formar una junta de soldadura. Cualquier exceso de material de la camisa se recorta después de manera que el perfil de la cinta en la soldadura es similar al perfil de la cinta a lo largo de sustancialmente el resto de la cinta.

Ejemplo

35 Las muestras de cintas realizadas de acuerdo con el proceso anterior se pusieron a prueba para evaluar el efecto de modificar el elemento de reducción de estiramiento. En la prueba, el material de la camisa se forma de poliuretano y el elemento de reducción de estiramiento se forma de fibras de poliéster. Las fibras fueron expuestas a gas flúor en una atmósfera oxidante. Después las fibras se trataron, las fibras se co-extrudieron con la camisa de poliuretano para producir una longitud de material de cinta de aproximadamente 1,65m (65 pulgadas) con las fibras incrustadas dentro de la camisa. El material de la cinta se unió entre sí mediante una soldadura a tope para formar una cinta
40 continua.

La cinta se montó después en un par de poleas de 0,152m (6 pulgadas) de diámetro. Una carga final de 90,7kg (200 libras) se aplicó en la puesta a punto. La cinta se hizo funcionar a aproximadamente 1.000rpm, que es aproximadamente 510 m/min (1674 pies/min). Un par de apriete de aproximadamente 0,622 Kg-m (54 pulgadas-libras) se aplicó a la puesta a punto. La relación de tensión teórica resultante de la prueba fue de 1,2

45 Durante la prueba, la cinta se hizo funcionar continuamente durante un período de 24 horas bajo las condiciones de prueba descritas anteriormente. Durante la prueba, el porcentaje de estiramiento de la cinta se midió a diferentes intervalos.

50 La prueba se repitió en dos cintas de control que incorporaban fibras no tratadas. En otras palabras, las fibras en las cintas de control eran fibras de poliéster que no habían sido tratadas por exposición a gas flúor en una atmósfera oxidante. Las características restantes de las cintas de control eran similares a las cintas descritas anteriormente. Específicamente, las cintas de control se fabricaron desde el mismo tipo de camisa de poliuretano. Las cintas tenían un perfil circular de 20 mm, y las fibras de refuerzo eran de poliéster.

Los resultados de la prueba para dos cintas de prueba preparadas de manera similar y dos cintas de control preparadas de manera similar se ilustran en la Figura 3. Como se puede observar en la Figura 3, el estiramiento de las cintas que incorporaban las fibras tratadas se redujo aproximadamente en un 75 %. En otras pruebas con diferentes materiales, el estiramiento de la cinta se redujo aproximadamente en un 50 % o más.

- 5 Se reconocerá por los expertos en la materia que cambios o modificaciones se pueden hacer en las realizaciones descritas anteriormente sin apartarse de los amplios conceptos inventivos de la invención. Por lo tanto, debe entenderse que la presente invención no se limita a las realizaciones particulares descritas en el presente documento, sino que pretende incluir todos los cambios y modificaciones que están dentro del alcance y espíritu de la invención tal como se expone en las reivindicaciones.

10

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir una cinta transportadora resistente al estiramiento (10), que comprende las etapas de:
proporcionar un material de la camisa termoplástico que tiene un módulo de elasticidad;
proporcionar un elemento de reducción de estiramiento alargado (20) que tiene un módulo de elasticidad que es mayor que el módulo de elasticidad del material de la camisa;
exponer el elemento de reducción de estiramiento (20) a un baño de un fluido reactivo en una atmósfera oxidante para alterar la superficie del elemento de reducción de estiramiento (20);
formar el material de la camisa en una camisa de cinta (15) alrededor del elemento de reducción de estiramiento (20) para formar una longitud del material de cinta que tiene un primer extremo y un segundo extremo; y conectar el primer extremo al segundo extremo para crear una cinta continua.
2. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1, en el que la etapa de exponer el elemento de reducción de estiramiento (20) precede a la etapa de formar el material de la camisa en una camisa de cinta (15) alrededor del elemento de reducción de estiramiento (20).
3. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que el elemento de reducción de estiramiento (20) tiene un primer extremo y un segundo extremo, en el que la etapa de conexión comprende conectar el primer y segundo extremos del material de cinta de tal manera que el primer extremo del elemento de reducción de estiramiento (20) está adyacente al segundo extremo del elemento de reducción de estiramiento (20).
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la etapa de conectar el primer extremo al segundo extremo comprende solapar un primer extremo del elemento de reducción de estiramiento (20) con un segundo extremo del elemento de reducción de estiramiento (20).
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el fluido reactivo es un gas.
6. El método de la reivindicación 5 en el que, el gas reactivo es flúor.
7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que la etapa de formar el material de la camisa comprende extrudir el material de la camisa alrededor del elemento de reducción de estiramiento (20).
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que la etapa de conectar el primer extremo al segundo extremo comprende soldar el primer extremo al segundo extremo.
9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que el elemento de reducción de estiramiento (20) comprende una de fibras de poliéster, fibras de nylon, fibras de poliéster aromático, y fibras de poliamida aromática.
10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que la etapa de exponer el elemento de reducción de estiramiento (20) comprende exponer el elemento de reducción de estiramiento (20) a un fluido reactivo para modificar la capa superficial del elemento de reducción de estiramiento (20) sin modificar más del 5% del volumen del elemento de reducción de estiramiento (20).
11. Una cinta resistente al estiramiento transportadora (10) que comprende un elemento de reducción de estiramiento alargado (20) dentro de una camisa externa (15), en la que la camisa externa (15) tiene un módulo de elasticidad que es menor que el módulo de elasticidad del elemento de reducción de estiramiento (20), **caracterizada por que** el elemento de reducción de estiramiento (20) se forma mediante la exposición del elemento de reducción de estiramiento (20) a un baño de un fluido reactivo en una atmósfera oxidante para alterar la superficie del elemento de reducción de estiramiento (20).
12. La cinta de la reivindicación 11, en la que el elemento de reducción de estiramiento (20) se forma mediante la exposición del elemento de reducción de estiramiento (20) a gas flúor en una atmósfera oxidante.
13. La cinta de la reivindicación 11 o 12, en la que la cinta está formada en un bucle sin fin conectando el primer extremo al segundo extremo soldando el primer extremo al segundo extremo.

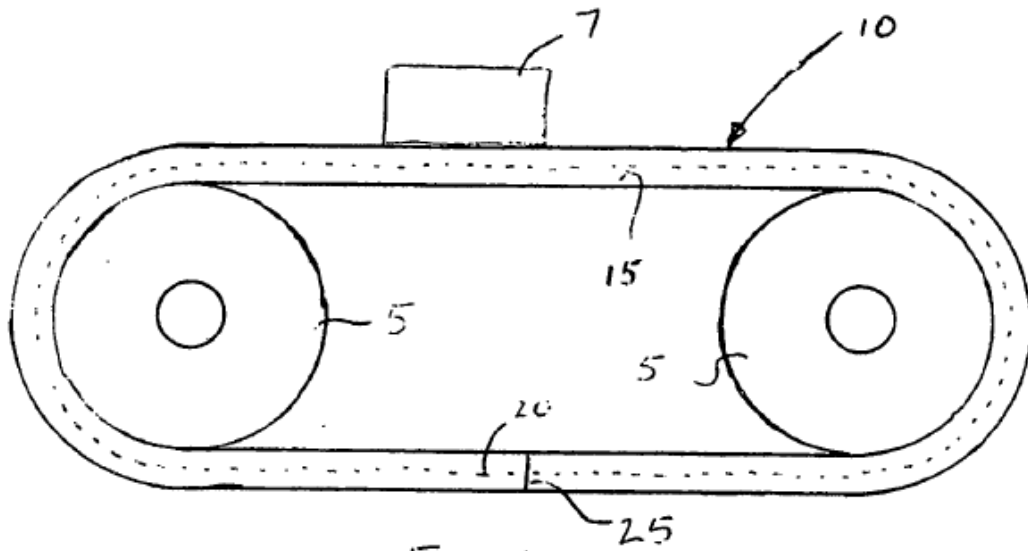


Fig 1

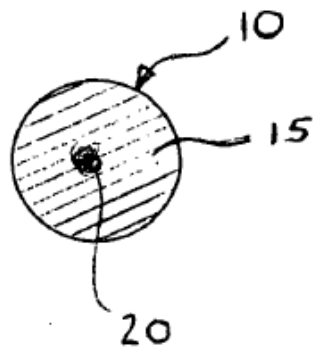


Fig. 2

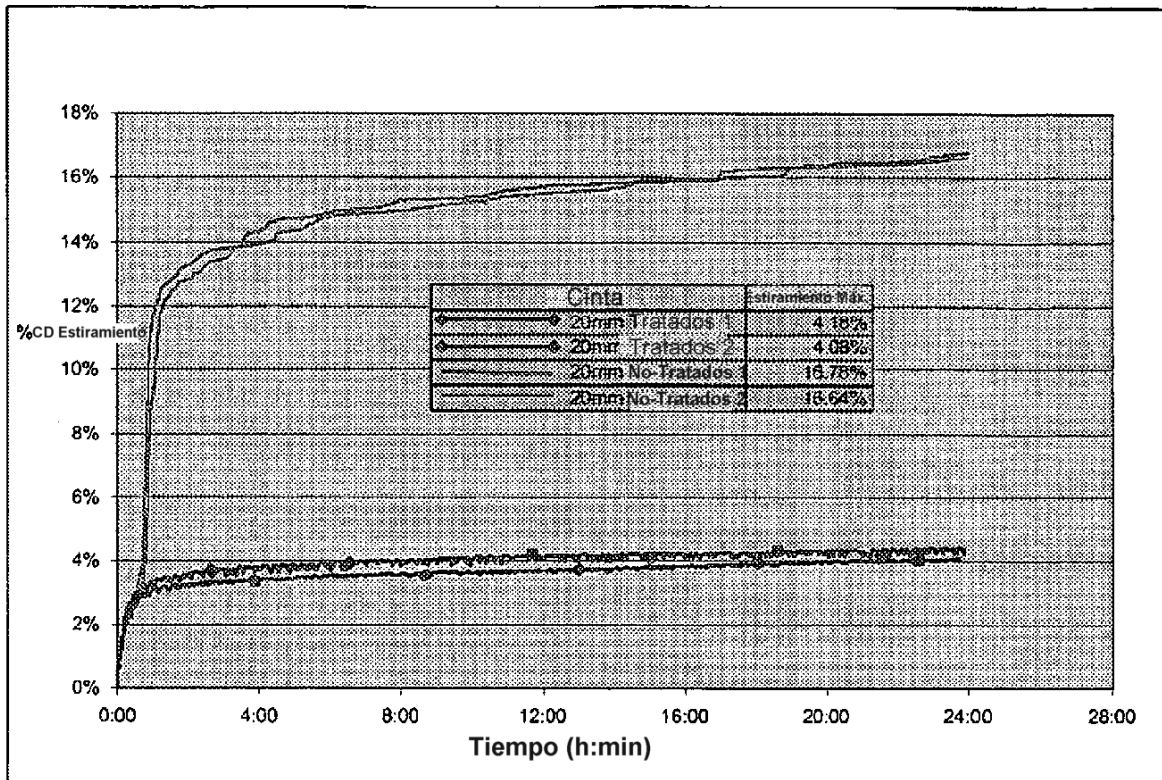


Fig. 3