



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 348 137**

51 Int. Cl.:
B65D 63/10 (2006.01)
B65D 63/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03754110 .9**
96 Fecha de presentación : **14.10.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1674405**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.06.2006**

54 Título: **Precinto de amarre no metálico.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.11.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.11.2010

73 Titular/es: **KYOWA LIMITED**
20-28, Tachibana 3-chome
Nishinari-ku, Osaka-shi, Osaka 557-0051, JP

72 Inventor/es: **Fukuyasu, Masaaki;**
Kashihara, Norio;
Abe, Tomoji y
Kotera, Yoshinori

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 348 137 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).

DESCRIPCION Campo de la invención

La presente invención se refiere a un precinto de amarre no metálico, que carece de una tira central en la parte del núcleo o que carece de alambre en su tira central en la parte del núcleo y capaz de adoptar una buena forma de bobina al enrollarse. El precinto se emplea para atar un material que ha de cerrarse mediante una precintadora, principalmente en las empresas de alimentos, en las que se fabrica o vende pan, productos de pastelería, etc., en empresas dedicadas a la agricultura y jardinería, donde se producen o venden flores cortadas, entre otras cosas, en empresas dedicadas a instrumentos eléctricos y electrónicos, en las que se fabrican o venden productos eléctricos y electrónicos con dispositivos cableados, etc.

15

Técnica anterior

En el precinto de amarre largo de este tipo, enrollado en una bobina, es necesario que, en su estado de bobinado continuo sobre un carrete o similares, el precinto no caiga sobre la distancia hasta el borde del carrete, que no se tuerza ni se ondule, que no forme serpenteos ni enredos, que no se afloje ni se separe del carrete y que se desenrolle con facilidad. En consecuencia, se usa PVC blando como material resinoso de revestimiento para formar un precinto de amarre que utiliza un alambre, el cual tiene una gran aptitud de crear una forma fija, como material central. Este material se enrolla en un carrete plástico o similar y el resultado se usa a menudo para amarrar un objeto que haya que cerrar, con un alto rendimiento de cierre -como por ejemplo, de 50 a 100 cierres por minuto.

30

Por otra parte, debido a las consideraciones con el medio ambiente en los últimos años, ha habido una importante demanda, particularmente en las empresas de

alimentos, empresas eléctricas/electrónicas, etc. de un producto que no requiera el uso de un alambre en el material central (o parte del núcleo) y, además, que la substancia del material usado para ello como agente de
5 revestimiento sea un material no halógeno, como por ejemplo, una resina olefínica.

Para satisfacer la demanda en sí, el solicitante ya ha propuesto diversos precintos. Los mismos son, por ejemplo: el modelo de utilidad japonés, abierto a inspección
10 pública, que lleva el número 60/190.654 y las patentes japonesas, abiertas a inspección pública, con los números 11/293.577 y 2000/118.555, para un precinto de amarre fabricado por laminación, que emplea una tira plástica como material central y papel o resina olefínica (por ejemplo,
15 PE, PP, PET o PBT) como material de revestimiento y el documento de patente de los Estados Unidos con el número 4.797.313, las patentes japonesas con los números 2.520.403 y 2.813.994, el documento de patente de los Estados Unidos con el número 5.154.964 y la patente japonesa, abierta a
20 inspección pública, con el número 2000/095.267 para un precinto de amarre sin núcleo, del tipo fabricado por extrusión, que carece de tira central en la parte del núcleo, donde se usa una resina —como por ejemplo, olefina— y una parte que forma un ala se somete a moldeo por
25 extrusión, a fin de unir el ala a la parte del núcleo.

De este modo, en el modelo de utilidad japonés, abierto a inspección pública, que lleva el número 60/190.654 se describe un precinto de amarre que prácticamente no se corroe, que es capaz de prevenir
30 lesiones en la yema del dedo, que no causa fugas de electricidad y que es apto para usar con un detector de metales, en el cual se usa una tira de resina sintética, como por ejemplo, de poliéster, como tira central y un

material sintético de resina, tal como polietileno, polipropileno o poliéster, como material de revestimiento.

En la patente japonesa, abierta a inspección pública, con el número 11/293.577, se describe un precinto de amarre
5 fabricado por laminación, que presenta una buena capacidad operativa para el montaje y desmontaje, en el cual se emplea una tira de resina sintética de polietileno sometida a un tratamiento de elongación, como tira central, y una película plástica -tal como una película depositada por
10 vapor, con poliéster- como material de revestimiento; asimismo, se propone un método para la fabricación del mismo.

En la patente japonesa, abierta a inspección pública, con el número 2000/118.555, se describe un precinto de
15 amarre fabricado por laminación, que tiene las siguientes características: (1) se facilita la desenvoltura y retrotorsión, sin regresar la parte amarrada a un estado laxo; (2) es flexible; (3) no se observa proyección del material central, etc., en caso de que se use una tira
20 plástica del tipo multifilamento, como tira central, y una tela no tejida, papel o una película plástica, como material de revestimiento.

En el documento de patente de los Estados Unidos con el número 4.797.313 y en el documento de patente japonesa
25 con el número 2.520.403, se describe un precinto de amarre sin núcleo, preparado por moldeo por extrusión, que carece de tira central en la parte del núcleo. Además, por ejemplo, se describe un precinto de amarre que contiene una sustancia polimérica, la cual es un polímero termoplástico
30 que contiene al menos 50% de tereftalato de polialquileno, copolímero de estireno-acrilonitrilo, poliestireno y poli(cloruro de vinilo), con una temperatura de transición del vidrio mayor que 30 °C aproximadamente, que demuestra

un comportamiento de transición de vidrio/caucho a una temperatura de alrededor de 10 a 30°C y que tiene las siguientes características: (1) sirve para operaciones de amarre y cierre a mano o por medio de un dispositivo mecánico; (2) puede cerrarse/amarrarse, soltarse y volver a amarrarse dentro de un amplio intervalo de temperaturas y es capaz de retener un cierre muy ajustado; (3) puede usarse en un horno de microondas y (4) puede retener un cierre muy ajustado, aun si se somete a un tratamiento a altas temperaturas.

En la patente japonesa con el número 2.813.994, se describe un precinto de amarre sin núcleo, que no emplea tira central en la parte del núcleo, que está compuesto por una resina sintética termoplástica y cristalina –tales como resina de polietileno, resina de polipropileno, resina de poliamida, resina de tereftalato de polibutileno y resina de tereftalato de polietileno– y cuentas de vidrio que tienen un tamaño de partícula no mayor que 60 μ y que se prepara por elongación, donde el índice de elongación es 2,5 veces mayor o más, por lo cual se retuerce fácilmente y es capaz de retener su estado de cierre por torsión.

En el documento de patente de los Estados Unidos con el número 5.154.964, se describe un precinto de amarre sin alambre y en forma de cinta, que carece de tira central en la parte del núcleo, el cual se retuerce fácilmente y se afloja con la misma facilidad. El precinto se prepara alongando –alcanzando una extensión de 2,5 veces o más– una resina polimérica, cuyo grado de cristalización varía del 10 al 60%, a una temperatura de cristalización de aproximadamente 100 a 250 °C.

En la patente japonesa, abierta a inspección pública, con el número 2000/095.267, se describe un precinto plástico de cierre, que carece de tira central en la parte

del núcleo, en el que la carga de elasticidad de tracción de la parte convexa, que hace las veces de núcleo, varía de 100 a 625 kgf, mientras que la de la parte plana que hace las veces de ala varía de 20 a 120 kgf, por lo que la carga de la primera es el doble o más que la carga de la segunda. Además coexisten dos propiedades incompatibles: fácil deformación frente a una propiedad de sólido cierre al mismo tiempo.

En los precintos de amarre en los que la parte del núcleo carece de tira central o en los que no se usa alambre para la tira central de la parte del núcleo y donde el material usado como revestimiento está constituido por un material no halógeno, tal como resina olefínica, es significativa la mejora de sus propiedades; por otro lado, cuando vienen cortados en tramos cortos, los precintos alcanzan su plena funcionalidad y pueden usarse sin problemas. No obstante, por otro lado, la aptitud de la parte del núcleo de crear una forma fija es esencialmente más débil que la del alambre y, además, el material de revestimiento tiene una mayor dureza que el PVC blando, en comparación con los precintos de amarre convencionales, en los que se usa un alambre como tira central y el PVC se emplea como material de revestimiento. Por lo tanto, no son convenientes para que se los enrolle en una forma compacta, como sería el caso del bobinado en un carrete. Por lo tanto, durante el bobinado, el transporte y el uso real, se produce la caída del precinto sobre la distancia hasta el borde del carrete, la torsión del precinto propiamente dicho, ondulación, serpenteos y enredos del mismo, además de su aflojamiento o separación del bobinado. Como resultado, surgen muchos problemas, tales como la imposibilidad de desenrollar dicho precinto sin esfuerzos. A la luz de lo anterior, es evidente que todavía no se ha

hallado un precinto que sea completamente satisfactorio.

Objeto de la invención

La presente invención se ha concebido para solucionar
5 los problemas existentes en la técnica anterior tal como se
encuentra actualmente y su objeto es el de proveer un
precinto de amarre no metálico, en el cual está disponible
la función inherente al precinto de amarre por supuesto y
donde el precinto de amarre pueda adoptar una forma tal que
10 le permita enrollarse a modo de bobina y que permita su
desenrollado sin esfuerzos de dicha forma de bobina.

Para ser más específicos, un objeto de la presente
invención reside en proporcionar un precinto de amarre no
metálico en forma de cinta, en el cual tanto la parte del
15 núcleo como la parte en forma de ala están conformadas por
un material no halógeno y en el cual se logre completamente
la función necesaria e inherente al precinto de amarre, es
decir, que se logra lo siguiente: la propiedad de torsión y
propiedad de cierre durante la formación y la retención de
20 su estado enrollado a modo de bobina; que este precinto
rara vez cae sobre la distancia hasta el borde del carrete;
que no se tuerce, ni se ondula; que no produce serpenteos
ni enredos; que no se afloja ni se separa de la bobina,
durante la operación de formación y que por otro lado,
25 retiene su estado enrollado a modo de bobina y la aptitud
de cierre mecánico de un material que ha de cerrarse, por
lo cual se materializa un desenrollado de su estado
bobinado sin esfuerzos.

Sumario de la invención

30 Un precinto de amarre no metálico, con forma de cinta,
que tiene parte del núcleo y un parte en forma de ala
constituidas por un material no halógeno; tanto la parte

del núcleo como la parte en forma de ala, cada una de ellas, se extienden a lo largo de todo el precinto; el precinto tiene un ancho total de 1,5 a 20,0 mm, un espesor máximo de la parte en forma de ala de 0,02 a 0,20 mm y un
5 espesor máximo de la parte del núcleo equivalente a 0,04 a 0,30 veces el ancho total, caracterizado porque se obtiene mediante moldeo por laminación, con el uso un material central plástico que está altamente elongado, hasta una extensión de 10 veces o más, o mediante moldeo por
10 extrusión de una sustancia compuesta a la cual se le añade un material de carga, después de lo cual se realiza la elongación de 2,5 veces o más y porque tiene la propiedad de crear una forma fija de 90% o más y la propiedad de retener una forma fija del 70 al 95%.

15 En una realización preferida, el precinto de amarre no metálico de la presente invención tiene una propiedad de cierre en la cual la resistencia a la torsión es de 5,0 a 15 N, una rigidez en la cual la elasticidad a la tracción es de 5000 a 30.000 Mpa, una propiedad de desenrollado
20 donde el grado de curvatura respecto de la dirección de desenrollado es de 10° o menor y una propiedad de bobinado en la cual el radio de ondulación respecto de la dirección de bobinado retiene el intervalo de 60 a 200 mm.

25 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se ilustrará a continuación basándose en los siguientes dibujos, pese a que los mismos sólo se usan con fines ilustrativos y no limitan la presente invención.

30 La figura 1 es una vista oblicua que muestra un ejemplo de un precinto de amarre no metálico de la presente invención, el cual está enrollado de un modo continuo, formando una bobina.

La figura 2 es una vista oblicua que muestra un ejemplo de un precinto de amarre no metálico de la presente invención, el cual se prepara mediante moldeo por extrusión.

5 La figura 3 es una vista oblicua que muestra un ejemplo de un precinto de amarre no metálico de la presente invención, el cual se prepara mediante un moldeo por laminación.

La figura 4 es una vista oblicua que muestra un ejemplo de una precintadora, en la cual se usa el precinto de amarre no metálico de la presente invención.

La figura 5 es un dibujo para un ejemplo del uso del precinto de amarre no metálico de la presente invención, donde se muestra una propiedad de torsión.

15 La figura 6 es un bosquejo de un método de medición, para medir la resistencia a la torsión (fuerza de unión) del precinto de amarre no metálico de la presente invención.

La figura 7 es un bosquejo de un método de medición, para medir la propiedad de crear una forma fija y la propiedad de retener una forma fija del precinto de amarre no metálico de la presente invención.

La figura 8 es un bosquejo de un método de medición del grado de curvatura respecto de la dirección de desenrollado, cuando el precinto de amarre no metálico de la presente invención se desenrolla de la bobina.

La figura 9 es un bosquejo de un método de medición del radio de ondulación respecto de la dirección de bobinado, cuando el precinto de amarre no metálico de la presente invención se desenrolla de una bobina.

Descripción de la invención

En general, el precinto de amarre no metálico 1 de la

presente invención asume la forma de un precinto de amarre no metálico 1a, de los del tipo de moldeo por extrusión, tal como se muestra en la figura 2, o adopta la forma de un precinto de amarre no metálico 1b, de los del tipo laminados, tal como se muestra en la figura 3. El primer precinto 1a puede fabricarse, por ejemplo, extruyendo una composición compuesta -de la cual una resina no halógena es el principal componente- para obtener una forma que tiene una parte del núcleo 3 y una parte en forma de ala 4, realizando así un moldeo integral por extrusión. El segundo precinto 1b puede fabricarse, por ejemplo, haciendo una tira central plástica y no halógena 5, intrínseca en la parte del núcleo 3 y tendiendo capas, por arriba y por debajo de la mismo, un material de revestimiento 6, de una película plástica constituida por una resina no halógena o un material de revestimiento 6, como por ejemplo, papel o tela no tejida, donde la citada película se lamina en la superficie interna de la misma, para realizar un moldeo por laminación. Dichos precintos de amarre no metálicos 1a/1b se proveen en un estado que se muestra en la figura 1, donde se los enrolla en forma continua a modo de bobina, sobre un carretel (carrete).

El precinto de amarre no metálico 1 de la presente invención se aplica, por ejemplo, a una precintadora 11, tal como se muestra en la figura 4, donde es posible utilizarlo desde su estado enrollado 2 y con una extensión que puede ser, por ejemplo, de alrededor de 500 m a 5000 m, pese a que no existe una limitación particular para el largo del precinto. Con tal propósito, huelga decir que la capacidad de cierre, al utilizarse con una precintadora 11 -tal como la resistencia a la torsión (expresada por una fuerza de unión medida por un método tal como el que se muestra en la figura 6) en un estado de torsión, como el

que se representa, por ejemplo, en la figura 5- es excelente. Por otra parte, es preferible que el precinto 1, mientras esté enrollado a modo de bobina 2 en un carrete, no caiga sobre la distancia hasta el borde del carrete 2a, que no se tuerza ni se ondule, que no cause serpenteos ni enredos, que no se afloje ni se desenrolle del carrete 2a, por lo que con dicho precinto todo esto debería haberse solucionado.

Cuando un precinto de amarre no metálico 1 se enrolla formando una bobina alrededor de un carrete o similar, puedan producirse fenómenos tales como caída del precinto de amarre 1 sobre la distancia hasta el borde del carrete 2a, torsión y ondulación del precinto propiamente dicho, serpenteo y enredos ó aflojamiento o devanado del precinto 1 desde el carrete 2a, durante el bobinado, el transporte y el uso.

Como resultado de esto, cuando el precinto de amarre 1 cae sobre la distancia hasta el borde del carrete, cuando se tuerce o cuando forma serpenteos y enredos, por ejemplo, hay una resistencia desigual en el precinto de amarre 1, cuando se lo desenrolla de su estado enrollado a modo de bobina 2, lo cual genera inconvenientes -como por ejemplo, la curvatura del precinto de amarre hacia la izquierda o la derecha.

Asimismo, la ondulación del precinto de amarre 1 da como resultado una ondulación en la dirección de bobinado del carrete 2a, causando un fallo en el cierre.

Por otro lado, la separación y el aflojamiento del precinto de amarre 1 en una forma de bobina 2, debidos a deficiencias en la propiedad de crear una forma fija y a deficiencias en la propiedad de retener una forma fija del precinto de amarre 1, motivan que se dificulte la torsión en el cierre si se usa una precintadora o que haya roturas

en el ala.

Los presentes inventores han llevado a cabo estudios intensivos para solucionar todos estos problemas y, como resultado de ello, han descubierto que, cuando se controlan
5 el grado de curvatura α al desenrollar el precinto de amarre 1 y el radio de ondulación r respecto de una dirección de bobinado dentro de un intervalo predeterminado, puede lograrse una buen desenrollado, sin que se presenten fallos de cierre.

10 De esta manera, tal como se muestra en la figura 8, es necesario mantener un grado de curvatura α a la izquierda y a la derecha, contra la dirección de desenrollado, dentro de los 10° . El motivo de eso es que cuando el grado de curvatura supera los 10° , a menudo sucede que la
15 precintadora 11 no retiene bien al precinto, lo cual deriva en un fallo en el cierre.

También es necesario que el radio de ondulación r respecto de la dirección de bobinado esté comprendido en un intervalo de 50 a 200 mm. El motivo de esto es que en
20 muchas instancias, al superar los 200 mm, puede producirse una curvatura ascendente, lo cual dificultaría la unión continua efectuada por una precintadora 11. Por el contrario, si fuera inferior a 50 mm, se produciría una curvatura descendente, lo cual también ocasionaría
25 problemas en el funcionamiento de la precintadora 11.

Por otro lado, al investigar las dificultades de torsión en el cierre cuando se usa una precintadora 11 y las roturas del ala, se halló que estos inconvenientes rara vez se suscitaban si el precinto de amarre 1 tenía una
30 resistencia a la torsión (es decir, una fuerza de unión) comprendida en el intervalo de 5 a 15 N.

Sobre la base de los resultados obtenidos en los estudios propiamente dichos, los presentes inventores han

investigado con mayor profundidad la forma de un precinto de amarre 1, en el que dicho precinto de amarre 1 mientras está enrollado a modo de bobina 2 rara vez cae sobre distancia hasta el borde del carrete 2a, se tuerce y produce serpenteos y enredos.

El resultado indicó que en el precinto de amarre 1 que rara vez cae, se tuerce, serpentea y se enreda, su ancho total (w [*width*] en la figura 2 y en la figura 3) varía en el intervalo de 1,50 a 20,0 mm y, más preferiblemente, de 2,5 a 20,0 mm.

Cuando el ancho total w es más angosto que 1,50 mm, fue prácticamente imposible lograr la función de la parte en forma de ala 4 del precinto de amarre 1 y aumentó la frecuencia de caída, torsión, serpenteo y enredos. Cuando superó los 20 mm, el ancho de la parte en forma de ala 4 también se expandió y hubo muchos casos en los que se observaron problemas para unir por torsión con el precinto de amarre 1.

Cuando se investigó el espesor de la parte en forma de ala 4, se observó que lo apropiado era que el espesor máximo de la parte en forma de ala 4 fuera de 0,02 a 0,2 mm y, más preferiblemente, 0,03 a 0,2.

Cuando el espesor de la parte en forma de ala 4 tenía un espesor menor que 0,02 mm, rara vez se lograba el efecto de la parte en forma de ala 4 y, por ejemplo, se producía la caída sobre la distancia hasta el borde del carrete 2a por oscilación. Cuando el espesor superaba los 0,2 mm, se producía el problema de ruptura del ala al efectuar el cierre.

Luego se investigó la parte del núcleo 3 y se observó que el espesor máximo h (*height*, altura) de la parte del núcleo 3 debía tomarse en consideración respecto del ancho total w .

De este modo, en vista de la estabilidad y de la facilidad de cierre que presenta el del precinto de amarre 1 cuando se encuentra enrollado a modo de bobina 2, se observó que era necesario que el espesor máximo h de la parte del núcleo 3 debía engrosarse en caso de que aumentase el ancho w y que contrariamente debía afinarse en caso de que dicho ancho w se tornara más estrecho.

Como resultado de otras investigaciones efectuadas al respecto, se observó que tanto la propiedad de bobinado como la propiedad de cierre se satisfacían al máximo cuando el espesor máximo h de la parte del núcleo 3 era 0,04 a 0,30 veces w , más preferiblemente, 0,05 a 0,25 veces el ancho total w del precinto de amarre 1.

Cuando el espesor máximo h de la parte del núcleo 3 era menor que 0,04 veces el ancho total w , la forma quedaba casi en plano y podía lograrse un estado estable en el bobinado mientras que, al considerar al cierre, se ensanchaba el fulcro de la torsión, por lo que el resultado era una débil torsión y un cierre deficiente.

Por otro lado, cuando el espesor máximo h superaba 0,3 veces el ancho total w , aunque esto era positivo en términos de un buen cierre, la forma de bobina 2 perdía su estabilidad porque la parte del núcleo 3 se proyectaba al bobinarse y, como resultado, el precinto de amarre 1 podía resbalarse durante el bobinado, existiendo de este modo la posibilidad de que cayera sobre la distancia hasta el borde del carrete y que se produjera el serpenteo y enredos de los precintos 1.

Aunque es posible hacer que la parte del núcleo 3 tenga una forma convexa de un lado, tal como se muestra en la figura 2, particularmente considerando la forma de bobina 2, no hay necesidad de insistir en esa forma sino que se ha llegado a la conclusión de que es aceptable tener

un espesor h de 0,04 a 0,3 veces el ancho total w .

Luego los presentes inventores investigaron el fenómeno de que se produzca la separación y aflojamiento en un precinto 1 enrollado en forma de bobina 2. Como
5 resultado, se halló que para que no se produjera esta separación y aflojamiento, era necesario que hubiese una propiedad de crear una forma fija del 90% o más y una propiedad de retener una forma fija del 70 al 95% del precinto de amarre 1.

10 Además, al investigar la resistencia a la torsión para no causar fallos de cierre al cerrar el producto, el precinto de amarre 1 que tenía una propiedad de cierre (resistencia a la torsión) de 5 a 15 N fue el que demostró el menor índice de fallos de cierre.

15 La propiedad de crear una forma fija, la propiedad de retener una forma fija y la propiedad de cierre, dentro del intervalo de numerales antes citados se consiguieron con un precinto de amarre 1, en el que la elasticidad a la tracción era de 5000 a 30.000 Mpa.

20 La elasticidad a la tracción puede obtínesse mediante cualquiera de las siguientes metodologías. Éstas son: (1) el uso de un material central plástico 5 (figura 3) que está altamente alongado, en 10 veces o más y (b) el moldeo por extrusión de una sustancia compuesta a la que se añade
25 un material de carga, después de lo cual se somete a elongación de 2,5 veces o más (figura 2).

Con respecto a la resistencia a la torsión (fuerza de unión), la que se prefiere en una unión mecánica es la de 5 a 15 N. Dicho en otros términos, cuando la resistencia a la
30 torsión (fuerza de unión) fue menor que 5 N, se produjo un fallo en el cierre, tal como un aflojamiento, inmediatamente después de la unión en una unión mecánica. En caso de que se usaran más de 15 N, cuando se aplicaba

una fuerte carga al producirse la torsión, se aplicaba carga a una máquina, por lo que se observaba un estado inconveniente de cierre, como por ejemplo, que la parte cerrada adoptara la forma de un manajo.

5 Además, cuando la resistencia a la torsión (fuerza de unión) fue inferior a 5 N, se presentaba un problema en la función del precinto de amarre 1, tal como resbalarse del objeto a cerrar 7 ó la separación ante la aplicación de una mera fuerza débil. En caso de que hubiera más de 15 N,
10 aunque no se presentaban problemas de fuerza de unión, la separación era deficiente, como resultado de una unión demasiado estrecha, lo cual presentaba a desventaja de ser difícil de reciclar.

A continuación se ilustrará la propiedad de retener
15 una forma fija. Cuando la propiedad de retener una forma fija fue inferior al 70%, hubo muchos casos en que se presentó la separación del precinto 1 del carrete 2a, mientras que al superar el 95%, la fuerza de recuperación fue deficiente, por lo cual aumentó la frecuencia de caída
20 sobre la distancia hasta el borde del carrete y se produjeron enredos y serpenteo de las tiras.

In un precinto de amarre 1 en el cual la propiedad de crear una forma fija fue inferior al 90%, aquél rara vez se alineaba con el carrete 2a o similar al bobinarse y,
25 además, se producía una importante propiedad repelente del precinto 1 propiamente dicho, que derivaba en la caída en el carrete 2a o en enredos o serpenteo.

A continuación se ilustrarán los materiales del precinto de amarre de la presente invención, el cual se
30 dividirá en un precinto de amarre no metálico 1a, de los del tipo de moldeo por extrusión, tal como se muestra en la figura 2 (en adelante, denominado precinto por extrusión) y un precinto de amarre no metálico 1b, de los del tipo de

moldeo por laminación, tal como se muestra en la figura 3 (en adelante denominado precinto por laminación).

Un precinto por extrusión la comprende una composición compuesta, de la cual una resina termoplástica no halógena es un principal componente y, con relación a la resina termoplástica, se usa un miembro seleccionado del grupo que consiste en una resina de poliéster, tal como tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno; una resina de poliamida, tal como Nylon 6 y Nylon 66, una resina de poliacetal, tal como formal polivinílico y butiral polivinílico, una resina poliolefínica, tal como polietileno y polipropileno, una resina de acetato, tal como acetilcelulosa, una resina polivinílica, tal como Vinylon, almidón, una resina biodegradable, como por ejemplo, ácido poliláctico, una resina de celulosa regenerada, tal como rayón, una resina de acrilato, tal como poliacrilonitrilo y un copolímero de poliacrilonitrilo con monómero de acrilato, una resina de policarbonato, una resina de sulfuro de polifenileno, etc. o una mezcla de dos o más miembros de los mismos.

Además de la resina termoplástica antes citada, el precinto por extrusión la está compuesto por una sustancia compuesta, en la cual se seleccionan y añaden: ácido silícico, representado por carbón blanco; silicato de aluminio, representado por arcilla; silicato de magnesio, representado por talco; un silicato representado por un compuesto de ácido silícico, tal como mica en polvo; un carbonato representado por carbonato de calcio y carbonato de magnesio; un óxido de metal, representado por óxido de calcio, óxido de magnesio, óxido de zinc y óxido de titanio; un hidróxido de metal, representado por hidróxido de magnesio e hidróxido de aluminio; un material de carga, tal como sulfato de bario y negro de carbón; un lubricante,

tal como ácido esteárico y estearato de zinc; plastificantes del tipo trimelitato; un tipo de ftalato; un tipo de fumarato; un tipo de adipato; un tipo de azelato; un tipo de sebacato; un tipo de poliéster y un tipo de estearato, pigmento, etc., de acuerdo con las necesidades.

Teniendo presente la forma, hay una diferencia en el espesor entre la parte del núcleo 3 y la parte en forma de ala 4 y el motivo de ello es que, debido a la diferencia en el espesor, se confiere rigidez a la parte del núcleo 3, mientras que a la parte en forma de ala 4 se le confiere flexibilidad. En la figura 2, la forma de la parte del núcleo 3 se muestra convexa en un lado, pero no hace falta decir que la forma de la parte del núcleo 3 no se limita a esto, sino que puede ser convexa de ambos lados, y lo que es importante es que haya una diferencia predeterminada entre el espesor de la parte del núcleo 3 y el de la parte en forma de ala 4. En los dibujos adjuntos, la parte del núcleo 3 está ubicada casi en la parte central, pero la posición no siempre se limita a la central sino que puede estar en el extremo. La cantidad tampoco se limita a uno, sino que cada uno puede estar formado en los dos extremos o puede formarse una pluralidad de ellos en las partes deseadas.

Además, en el precinto por extrusión 1a, para aumentar aún más la rigidez de la parte del núcleo 3, también es posible que la parte del núcleo 3 y la parte en forma de ala 4 estén fabricadas en diferentes compuestos y que se lleve a cabo un moldeo por extrusión, usando una extrusora biaxial.

Por otra parte, el precinto por laminación 1b tiene una constitución en la que un material central plástico 5, que comprende una resina no halógena, que se somete fácilmente a una deformación plástica, se inserta entre dos

láminas de materiales de revestimiento 6, que actúan como un parte en forma de ala y que comprenden papel, tela no tejida o similares, donde una resina termoplástica –tal como película plástica o PE que comprende una resina no halógena– se lamina en la superficie interna de la misma. Con respecto a la película plástica que comprende una resina no halógena, lo que más se utiliza es una película de olefina, tal como PE y PP, una película de terftalato de poliolefina, tal como PET y PBT, una película de acetato o una película que comprende el producto en capas del mismo o una película que emplea lo anterior como una base sobre la cual el metal se deposita al vapor, teniendo un espesor de 10 a 100 μ ; no obstante, esto no es limitativo, sino que puede utilizarse todo aquello que sea capaz de retener una propiedad como una parte en forma de ala. Los dos materiales de revestimiento que se laminan pueden ser iguales o diferentes, como por ejemplo, una película de papel y de PET.

Con respecto al material central 5, uno que se usa preferiblemente es una tira fina de plástico, que comprende resina no halógena, la cual se somete fácilmente a deformación plástica, que tiene un diámetro de 0,3 a 1,8 mm, siendo altamente flexible, pues puede elongarse 10 veces o más y que comprende, principalmente una resina poliolefínica, como por ejemplo polietileno y polipropileno, una resina de tereftalato de poliolefina, tal como tereftalato de polibutileno y tereftalato de polietileno, un resina de poliamida o similares.

El precinto de amarre 1 de la presente invención, que se prepara como tal, puede emplearse para cierres, mediante la utilización de una precintadora 11, como la que se muestra en la figura 4, por ejemplo. En la precintadora 11 de la figura 4, la parte abierta de un elemento con forma

de bolsa a ser cerrado, tal como se muestra en la figura 5, por ejemplo, se inserta en una ranura de cierre 13, del cuerpo principal de la precintadora 11, tras lo cual se levantan a cabo cierres continuos. El precinto de amarre 1 de la presente invención, tiene la propiedad de ser necesario para el cierre y su desenrollado de la forma de bobina 2 es estable, por lo cual, aun en una operación con una velocidad tal alta como de 50 a 100 veces por minuto, es posible reducir los fallos de cierre a su mínima expresión.

El precinto de amarre 1 de la presente invención se emplea enrollado en una bobina, según se mencionó con anterioridad y además de eso, también es posible usarlo para cierres por torsión manuales, a fin de que se lo emplee en trabajos de jardinería, de manera tal que el precinto se extraiga de la bobina y se corte a un largo predeterminado. En el caso de un producto previamente cortado, que se fabrique para usar con cierres por torsión manuales, es posible realizar una operación de tajeado o una operación de corte en una bobina grande, una bobina mediana o una bobina pequeña, para que pueda desenrollarse suavemente, debido a la buena propiedad de bobinado y a la buena propiedad de desenrollado antes citadas, por lo cual es posible obtener un producto cortado que tenga un acabado atractivo y un bajo costo de producción.

25

EJEMPLOS

Método para medir la resistencia a la torsión (fuerza de unión)

Tal como se muestra en la figura 6, una parte que forma un lazo 8 del precinto de amarre 1, luego de sacarlo del elemento a cerrar 7, se corta en la posición opuesta a la parte cerrada 9 y se usa como muestra.

En la medición, los extremos del lazo formado por el

corte se colocan en los sujetadores superior e inferior del aparato de prueba de tracción y se los jala a una velocidad de 300 mm/por minuto, para medir la fuerza de unión.

5 Método para calcular la propiedad de crear una forma fija y la propiedad de retener una forma fija

La propiedad de crear una forma fija y la propiedad de retener una forma fija (retener el estado de la forma de bobina) se calculan aplicando las siguientes fórmulas.

10

Propiedad de crear una forma fija (facilidad de flexión):

$$B (\%) = \{ (1 - (l_0 - l_1) / (l_0)) \times 100$$

15

Propiedad de retener una forma fija (facilidad de redondeo):

$$R (\%) = \{ (1 - (l_3 - l_2) / (l_3)) \times 100$$

l : distancia entre las líneas marcadas.

20

l_0 : distancia en línea recta entre las líneas marcadas, en ausencia de carga.

(Espesor medido del comparador de cuadrante en ausencia de carga - Espesor de la muestra x 2).

25

l_1 : distancia en línea recta entre las líneas marcadas al aplicar una carga.

(Espesor medido del comparador de cuadrante al aplicar una carga - Espesor de la muestra x 2).

l_2 : distancia en línea recta entre las líneas marcadas inmediatamente después de soltar el precinto.

30

l_3 : distancia en línea recta entre las líneas marcadas después de haber soltado el precinto durante 2 minutos.

Método de medición de la propiedad de crear una forma fija
y de la propiedad de retener una forma fija

Tal como se muestra en la figura 7: (1) un precinto de amarre 1, recogido de una bobina, se corta en tramos de 80 mm exactamente para preparar una muestra. Se trazan unas líneas marcadas M, que tienen una distancia predeterminada l entre las líneas, en la posición central de la muestra (figura 7a); (2) la muestra se dobla suavemente, para alinear los extremos; el lugar donde se encuentran las líneas marcadas M queda intercalado con un comparador del cuadrante 14, que tiene una carga de medición de 80 g, según lo estipula la norma JIS Z 0237 (JIS B 7503), una distancia en línea recta entre las líneas marcadas en ausencia de carga (l_0) y una distancia en línea recta entre las líneas marcadas al aplicar una carga (l_1). Se lee la graduación de la comparador del cuadrante 14 y se determina la propiedad de crear una forma fija, a partir de la fórmula antes mencionada (figura 7b) y luego (3) el comparador del cuadrante 14 se retira, se mide la distancia en línea recta entre las líneas marcadas inmediatamente después de soltar la muestra (l_2), con una escuadra de carpintero, a lo cual sigue la medición de la distancia en línea recta entre las líneas marcadas (l_3), después de 2 minutos de haber soltado la muestra, y se mide la propiedad de retener la forma fija utilizando la fórmula antes mencionada (figura 7c).

Método de medición del grado de curvatura

Tal como se muestra en la figura 8, se mide el grado de curvatura respecto de la dirección de desenrollado del precinto de amarre 1, cuando el precinto de amarre 1 se encuentra enrollado en una bobina. De esta manera, se desenrollan de la bobina unos 20 cm del precinto 1 y se

coloca un papel grueso 15, para medir el grado de curvatura, tal como se muestra en el dibujo y se lo alinea con cualquiera de las líneas que se muestran en el papel grueso 15, para medir el grado de curvatura del precinto
5 que se desenrolla de la bobina.

Método de medición del radio de ondulación

Con respecto a la medición del radio de ondulación, se mide un radio de ondulación r respecto de la dirección de
10 bobinado, tal como se muestra en la figura 9. Así, un tramo correspondiente a una vuelta se rebobina suavemente, desde su estado enrollado en un atado y luego se corta. Se usa un papel grueso 16 previamente preparado, que tiene arcos para la medición del radio de ondulación; la parte que rodea a
15 la muestra se alinea con el correspondiente arco del papel grueso 16, y el radio r respecto del arco se define como el radio 5 de la ondulación.

Ejemplo 1

20 La extrusión se llevó a cabo usando la composición mencionada en el ejemplo del compuesto para el precinto por extrusión, tal como se muestra en la tabla 1, luego de lo cual se sometió a un elongación del triple, para preparar un precinto de amarre que tuviera la forma que se muestra
25 en la figura 2. Este precinto se enrolló, con un largo aproximado de 1000 m, en una bobina, para preparar las muestras del precinto por extrusión A-1 a A-6. Los resultados de la medición para determinar el tamaño, la forma y la propiedad de las muestras se presentan en la
30 tabla 3. Cada muestra se colocó en una precintadora y se sometió a una prueba práctica, cuyos resultados se presentan en la tabla 4.

Ejemplo 2

Para cada una de las tiras centrales de PE (de la "a" a la "e") que se mencionan en la tabla 2, se laminaron varias tiras centrales, usando el material de revestimiento que se menciona en la misma tabla 2, de manera tal que quedaran alojadas en el material de revestimiento en paralelo y, después de eso, el producto se tajeó en cada ancho para preparar un precinto por laminación que tuviera la forma que se muestra en la figura 3. Luego esto se enrolló, en una extensión aproximada de 1000 m, en forma de bobina, para preparar las muestras de precinto por laminación B-1 a B-5. Los resultados de la medición del tamaño, forma y propiedad de las muestras se presentan en la tabla 3. Cada muestra se colocó en una precintadora y luego se sometió a una prueba práctica, cuyos resultados constan en la tabla 4.

Tabla 1: ejemplo de compuesto para el precinto por extrusión

Composición compuesta	Cantidad del compuesto (Parte/s en peso)	Nombre de la empresa fabricante
Tereftalato de polietileno (SA-1206)	90	Unitika
Resina de polietileno (NUC, grado G)	10	Nippon Unicar
Estearato de zinc	0,1	Sakai Chemical Industry
Sulfato de bario	10	Sakai Chemical Industry
Suavizante (Adekapol CLE-1000)	0,05	Asahi Denka
Pigmento (BMF-270, PBF-650-5)	0,1	Resino Color Industry

Tabla 2: material usado para el precinto por laminación

Material usado	Constitución	Espesor) (μm)	Ancho (mm)	Nombre de la empresa fabricante
Película de PET laminada con polietileno	Película de PET	20	300	Meiwa Pax
	Película laminada con polietileno	20		
Papel laminado con polietileno	Papel	20	300	
	Película laminada con polietileno	20		

Material usado		Diámetro promedio de la tira (mm)	Deniers	Nombre de la empresa fabricante
Tira fina de polietileno altamente estirado	Núcleo de PE a	0,67	3000	Mitsui Chemical Industry
	Núcleo de PE b	0,70	3300	
	Núcleo de PE c	0,73	3600	
	Núcleo de PE d	0,78	4000	
	Núcleo de PE e	0,86	6000	

5 Tabla 3 (Parte 1): resultados del tamaño/forma y propiedades.

Tipo y números de muestra		Precinto por extrusión						Ref. 1*
		A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	
Tamaño/forma								
Ancho total	mm	1,40	3,75	4,00	3,75	3,75	1,5	3,82
Espesor promedio de la parte del ala	mm	0,10	0,05	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10
Tira central	-	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	presente **
Máximo espesor de la parte del núcleo (Índice del espesor del ancho total)	mm	0,40 (0,286)	0,10 (0,026)	0,85 (0,213)	1,00 (0,29)	1,10 (0,293)	0,46 (0,31)	0,7 (0,183)
Propiedades								
Resistencia a la torsión (fuerza de unión)	N/3 torsiones	7,6	12,2	10,4	11,5	8,0	7,5	30
Elasticidad a la tracción promedio	Mpa	5150	5490	5410	5250	5350	5020	30000
Grado de curvatura		<8*	<5*	<5*	<5*	<5*	<9*	<5*
Radio de ondulación	mm	95	100	95	100	95	120	95
Propiedad de crear una forma	%	95	96	92	93	95	93	93
Propiedad de retener una forma	%	55	60	85	75	73	65	90

* Ejemplo comparativo A.

** Núcleo de hierro: 0,47 mm.

5 Tabla 3 (Parte 2): resultados del tamaño/forma y propiedades.

Tipo y números de muestra		Precinto por laminación					
		B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	Ref. 2*
Tamaño/forma							
Ancho total	mm	2,5	5,0	10	15	20	5,0
Espesor promedio de la parte del ala	mm	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Tira central	-	presente **	presente ***	presente ****	presente *****	presente *****	presente *****
Máximo espesor de la parte del núcleo (Índice del espesor del acho total)	mm	0,78 (0,312)	0,78 (0,156)	0,81 (0,08)	0,86 (0,057)	0,94 (0,047)	0,61 (0,122)
Propiedades							
Resistencia a la torsión (fuerza de unión)	N/3 torsiones	7,1	6,5	6,0	5,8	5,3	4,3
Elasticidad a la tracción promedio	Mpa	13.300	13.350	13.800	13.500	13.450	4350
Grado de curvatura		<8*	<5*	<5*	<5*	<5*	<5*
Radio de ondulación	mm	120	145	115	120	130	110
Propiedad de crear una forma	%	95	92	95	93	92	85
Propiedad de retener una forma	%	65	72	71	71	72	40

*: Ejemplo Comparativo B.

** : Núcleo de PE: a.

10 *** : Núcleo de PE: b.

**** : Núcleo de PE: c.

***** : Núcleo de PE: d.

***** : Núcleo de PE: e.

***** : Núcleo de PET: 0,55 mm.

15

Tabla 4 (Parte 1): Prueba práctica (5000 accionamientos)

Tipo y números de muestra		Precinto por extrusión						
		A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	Ref. 1*
Detención por estado de enrollamiento en una bobina								
Detención por caída sobre la distancia hasta el borde de la bobina	Veces	48	12	0	0	0	58	22
Detención por torsión y ondulación del precinto	Veces	9	7	0	0	0	0	0
Detención por enredos y marañas de los precintos	Veces	33	0	0	0	0	0	27
Detención por aflojamiento y separación	Veces	0	0	0	0	0	0	0
Número total de detenciones	Veces	90	19	0	0	0	58	49
Evaluación sobre el estado de retener la forma	-	x	o	o	o	o	x	x
Propiedades								
Propiedad de desenrollado del precinto	A simple vista	x	o	o	o	o	x	o
Fallos de cierre	Veces	73	115	0	0	0	98	0
Proyección de la tira central en los extremos	Veces	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	54
Evaluación de la propiedad de cierre	-	x	x	o	o	o	x	x
Evaluación total	-	x	x	o	o	o	x	x

* Ejemplo comparativo A.

Evaluaciones (o: excelente: Δ: buena: x: no buena).

5

Tabla 4 (Parte 2): Prueba práctica (5000 accionamientos)

Tipo y números de muestra		Precinto por laminación					Ref. 2*
		B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	
Detención por estado de enrollamiento en una bobina							
Detención por caída sobre la distancia hasta el borde de la bobina	Veces	45	0	0	0	0	8
Detención por torsión y ondulación del precinto	Veces	0	0	0	0	0	0
Detención por enredos y marañas de los precintos	Veces	8	0	0	0	0	0
Detención por aflojamiento y separación	Veces	0	0	0	0	0	25
Número total de detenciones	Veces	53	0	0	0	0	33
Evaluación sobre el estado de retener la forma	-	x	o	o	o	o	Δ
Propiedades							
Propiedad de desenrollado del precinto	A simple vista	o	o	o	o	o	o
Fallos de cierre	Veces	83	0	0	0	0	78
Proyección de la tira central en los extremos	Veces	0	0	0	0	0	8
Evaluación de la propiedad de cierre	-	x	o	o	o	o	x
Evaluación total	-	x	o	o	o	o	x

*: Ejemplo comparativo B.

Evaluaciones (o: excelente: Δ: buena: x: no buena).

10

Según se observa por la tabla 3 y la tabla 4, el precinto de amarre no metálico de la presente invención tiene la forma y la propiedad que se requieren para lograr la función inherente a un precinto de amarre que se busca.

5 Por otra parte, mientras se encontraba enrollado en una bobina, se observó que confería y retenía la forma por la rara vez caía sobre la distancia hasta el borde del carrete, se torcía, se rizaba o se producía el serpenteo y enredos de los precintos y el aflojamiento o la separación

10 en un estado enrollado. Por otra parte, el desenrollado de la bobina el material enrollado y la propiedad de cierre en ese momento también resultaron muy satisfactorios.

Mérito de la invención

15 El precinto de amarre no metálico de la presente invención tiene la constitución antes mencionada y, en consecuencia, puede ofrecer las siguientes ventajas.

(1) Cuando el precinto se enrolla en una bobina, es raro que se caiga sobre la distancia hasta el borde del

20 carrete, que se tuerza y ondule, así como también, es difícil observar serpenteo y enredos de los precintos y el aflojamiento o la separación de su estado enrollado. Por otro lado, el material puede desenrollarse sin esfuerzos.

(2) El precinto posee todas las propiedades que son

25 necesarias para una unión mecánica y es muy difícil que surjan fallos en el cierre mecánico.

(3) La seguridad en el uso real es muy alta, en cuanto compete a que, por ejemplo, no se usa ningún alambre de metal.

30 (4) El precinto está constituido por un material no halógeno y es un producto que contempla seriamente al "medio ambiente".

(5) El precinto puede desarrollarse en una amplia

variedad de áreas, desde el bobinado de un material largo y continuo usado para cierres mecánicos hasta un producto cortado para cierres manuales.

REIVINDICACIONES

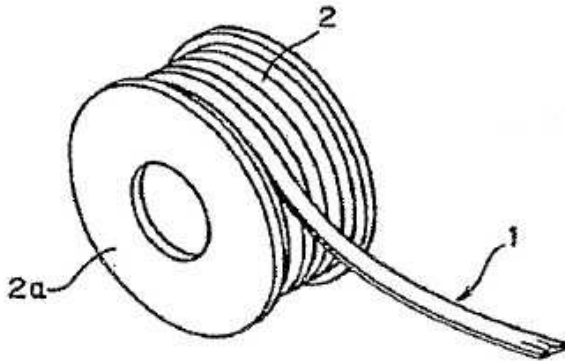
1. Un precinto de amarre no metálico, con forma de cinta, que tiene una parte del núcleo y una parte en forma de ala, constituida por un material no halógeno; la parte
5 del núcleo y la parte en forma de ala, cada una de ellas, se extienden a lo largo del precinto; el precinto tiene un ancho total de 1,5 a 20,0 mm, un espesor máximo de la parte en forma de ala de 0,02 a 0,24 mm y un espesor máximo de la parte del núcleo de 0,04 a 0,30 veces el ancho total,
10 caracterizado porque el mismo se obtiene por moldeo por laminación, mediante el uso de un material central plástico que tiene un alto grado de elongación, de 10 veces o más, o por moldeo por extrusión de una sustancia compuesta a la cual se añade un material de carga, después de lo cual se
15 somete a un elongación de 2,5 veces o más, y porque tiene la propiedad de crear una forma fija del 90% o más y la propiedad de retener una forma fija del 70 al 95%.

2. El precinto de amarre no metálico de acuerdo con la
20 reivindicación 1, caracterizado porque tiene una resistencia a la torsión de 5 a 15 N.

3. El precinto de amarre no metálico de acuerdo con la reivindicación 1 ó con la reivindicación 2, caracterizado
25 porque tiene una elasticidad a la tracción de 5000 a 30.000 Mpa.

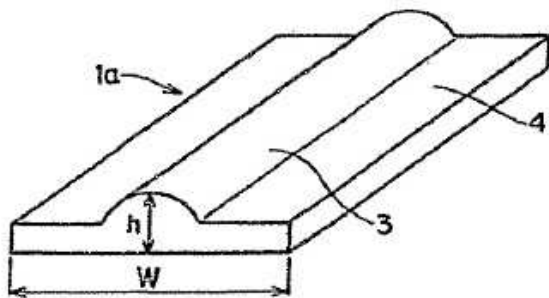
4. El precinto de amarre no metálico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado
30 porque tiene una propiedad de desenrollado en la que el grado de curvatura respecto de la dirección de desenrollado es de 10° o menos y el radio de ondulación respecto de la dirección de bobinado retiene el intervalo de 50 a 200 mm.

Fig. 1



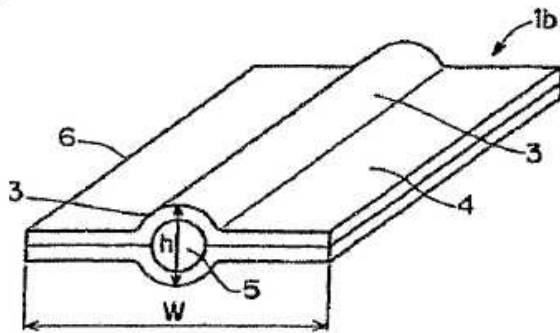
- 1. Precinto de amarre
- 2. Forma de bobina
- 2a. Carretel (carrete)

Fig. 2



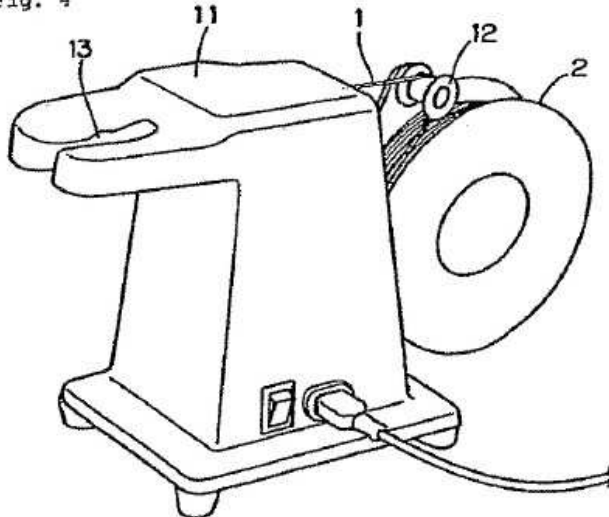
- 1a. Precinto por extrusión
- 3. Parte del núcleo
- 4. Parte del ala
- h. Espesor máximo de la parte del núcleo
- W. Ancho total

Fig. 3



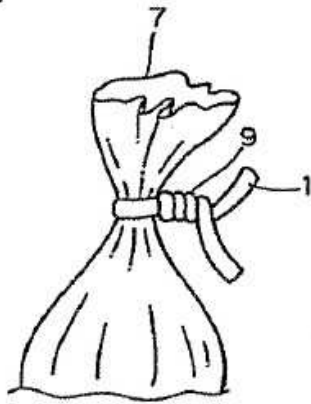
- 1b. Precinto por laminación
- 5. Material central plástico
- 6. Material de revestimiento
- h. Espesor máximo de la parte del núcleo
- W. Ancho total

Fig. 4



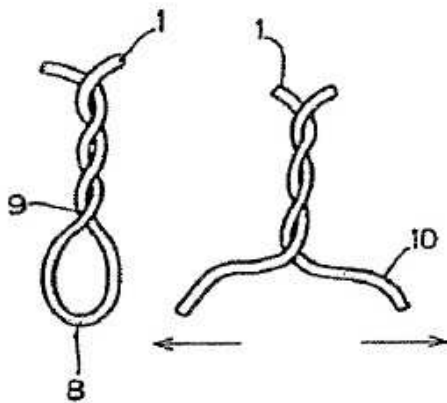
- 1. Precinto de amarre
- 2. Carretel (carrete)
- 11. Cuerpo principal de la precintadora
- 12. Rollo lateral
- 13. Ranura de cierre

Fig. 5



- 1. Precinto de amarre
- 7. Objeto a cerrar
- 9. Parte cerrada

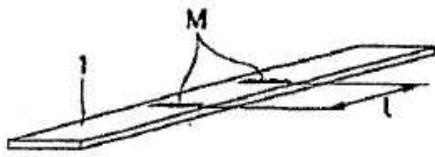
Fig. 6



- 1. Precinto de amarre
- 8. Parte del lazo después de retirar el objeto a cerrar
- 9. Parte cerrada
- 10. Extremo del lazo cuando se corta la parte del lazo

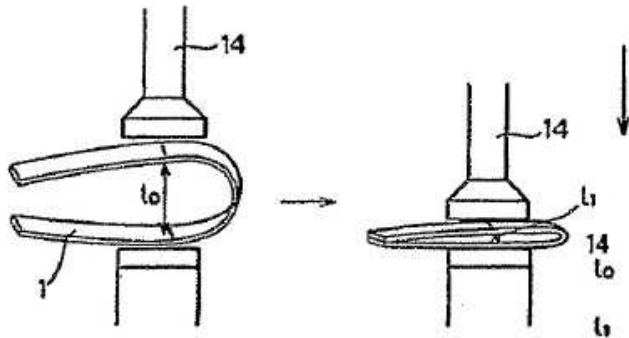
Fig. 7.

(a)



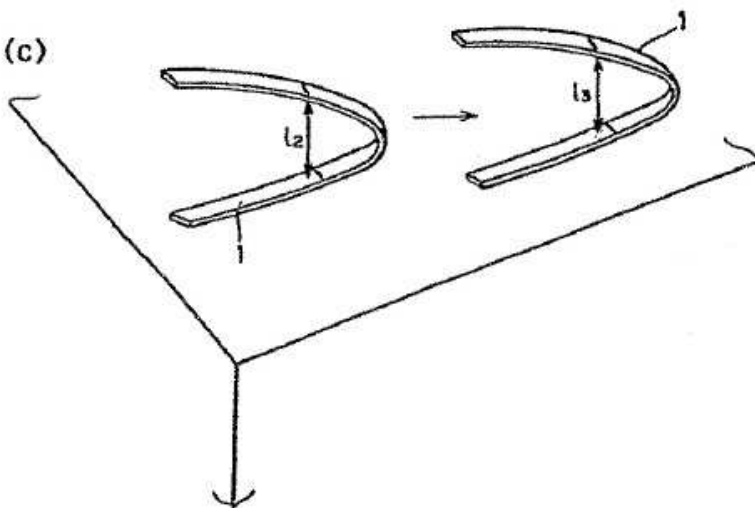
1. Precinto de amarre
 M. Líneas marcadas
 l. Distancia entre las líneas marcadas

(b)



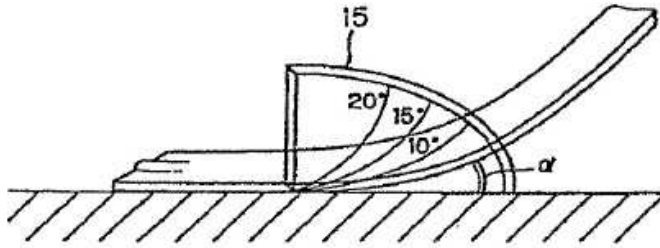
14. Comparador del cuadrante
 l₀. Distancia entre las líneas marcadas, en ausencia de carga
 l₁. Distancia entre las líneas marcadas, al aplicar una carga

(c)



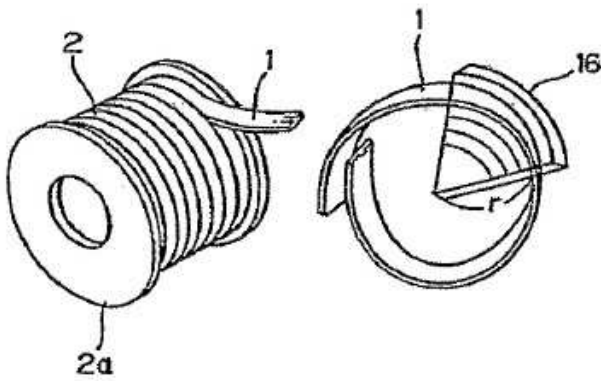
l₂. Distancia en línea recta entre las líneas marcadas, inmediatamente después de soltar el precinto.
 l₃. Distancia en línea recta entre las líneas marcadas, después de 2 minutos de haber soltado el precinto.

Fig. 8



- 15. Papel grueso para medir el grado de curvatura
- α . Grado de curvatura

Fig. 9



- 1. Precinto de amarre
- 2. Forma enrollada a modo de bobina
- 2a. Carrete
- 16. Papel grueso para medir el radio de ondulación
- r. Radio de ondulación