

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 492 532**

51 Int. Cl.:

**B65D 63/10** (2006.01)

**B29C 55/06** (2006.01)

**B29K 67/00** (2006.01)

**B29K 23/00** (2006.01)

**B29K 105/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2012 E 12772266 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2658790**

54 Título: **Cinta de sujeción circundante de plástico para rodear uno o varios objetos y procedimiento para la fabricación de una cinta de sujeción circundante de plástico**

30 Prioridad:

**14.03.2012 DE 102012102155**

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

**09.09.2014**

73 Titular/es:

**TITAN UMREIFUNGSTECHNIK GMBH & CO. KG  
(100.0%)**

**Berliner Strasse 51-55  
58332 Schwelm, DE**

72 Inventor/es:

**LENZEN, PETER WILHELM y  
POLLEHN, HARALD**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 492 532 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

Cinta de sujeción circundante de plástico para rodear uno o varios objetos y procedimiento para la fabricación de una cinta de sujeción circundante de plástico

5 La invención se refiere a una cinta de sujeción circundante de plástico para rodear uno o varios objetos. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una cinta de sujeción circundante de plástico de este tipo.

10 Las cintas de sujeción circundante se fabrican hasta ahora de una manera predominante de acero y sirven, por ejemplo, para juntar bobinas metálicas, objetos de embalaje sobre una plataforma de carga, etc. Además de tales cintas de sujeción circundante de acero, en la práctica se emplean cada vez más cintas de sujeción circundante de plástico.

15 Así, por ejemplo, el documento DE 1 529 995 describe una cinta de fijación de alta resistencia a la tracción, que está constituida de un material polímero homogéneo, moldeado por extrusión, orientado axialmente. Tales cintas de sujeción circundante de plástico son ventajosas en comparación con las cintas de sujeción circundante de acero por que el embalaje correspondiente no se corta y la unión de los extremos se puede realizar de una manera sencilla, por ejemplo, a través de soldadura por fricción. Sin embargo, las cintas de sujeción circundante de plástico no son adecuadas para altas temperaturas.

20 Una unión por soldadura térmica se describe, entre otros, en el documento DE 40 07 560 A1. Además, este documento se ocupa de la posibilidad en principio de recortar cintas de sujeción circundante de plástico individuales a partir de un material de cinta de sujeción circundante de plástico. Con esta finalidad, se fabrica el material de cinta de sujeción circundante de plástico como material de lámina, se corta en cintas y a continuación se somete a estiramiento, para conseguir una orientación plana de las cadenas macromoleculares.

25 Además, evidentemente es posible también fabricar la cinta de sujeción circundante de plástico directamente a través de extrusión, como se describe, por ejemplo, en el documento WO 03/087200 A1. En este lugar se presenta, además, una cinta de sujeción circundante de plástico, que está compuesta esencialmente de poliéster y de una poliolefina no modificada químicamente. De esta manera, la sujeción circundante fabricada de este modo debe presentar una resistencia elevada contra una figuración en la dirección longitudinal.

30 Sin embargo, el efecto descrito anteriormente tiene el inconveniente de que se pierde en cierta manera la estabilidad a la temperatura de la cinta de sujeción circundante de plástico conocida. Esto se puede atribuir a la mezcla de poliolefina y, por ejemplo, polipropileno con el componente principal poliéster. Puesto que el punto de fusión del poliéster está en el entorno de aproximadamente 270°C, en cambio para el polipropileno se observan temperaturas de fundición de 130°C. De esta manera no se puede emplear la cinta de sujeción circundante de plástico conocida para la sujeción circundante de objetos, que presenta, durante el proceso de sujeción circundante una temperatura en el intervalo indicado anteriormente. Además, en la cinta de sujeción circundante de plástico conocida se ha revelado el inconveniente de que las pinzas de soldadura empleada hasta ahora para la conexión de los extremos deben adaptarse en determinadas circunstancias en cuanto a la temperatura, lo que reduce la aceptación de la cinta en cuestión por los clientes o usuarios.

35 Ante este problema básico se encuentra también la cinta de sujeción circundante, que se conoce a partir del documento JP 11-245290 A. En realidad, la cinta de sujeción circundante en cuestión se fabrica de material de tubo, que contienen poliéster hasta 60 % en peso o más. Adicionalmente se pueden añadir elastómeros, como por ejemplo poliolefinas y, en concreto, en una porción en peso desde una hasta veinte partes. Además, se menciona el empleo adicional de, por ejemplo, agentes retardadores de la llama, agentes de estabilización, agentes colorantes, etc. Sin embargo, a través de estas medidas no se ha modificado nada en la estabilidad deficiente a la temperatura y en la resistencia insuficiente como hasta ahora para determinadas aplicaciones.

45 En el marco del documento GB 1.132.060 se describe una cinta de sujeción circundante de plástico, que se ocupa, entre otras cosas, de elevar la resistencia a la rotura. Sin embargo, esto se aplica para cintas de láminas moldeadas por extrusión, a partir de las cuales se recortan entonces tiras de sujeción circundante. Con esta finalidad, el documento GB 1.132.060 enseña en una cinta de plástico a base de poliolefina el empleo de 1 a 30 % en peso de material de fibras con respecto a la masa total. En este caso, el material de fibras está orientado en dirección longitudinal. Por lo tanto, tal modo de proceder no se puede aplicar en la producción de material de tiras individuales ya por que la anchura de tales tiras individuales es típicamente de 20 a 30 mm con un espesor de hasta 1 mm o bien hasta 1,5 mm.

50 Totalmente aparte de ello, la fabricación de tiras individuales a partir de lámina o bien de cinta de lámina de acuerdo con el documento GB 1.132.060 es desfavorable ya en tanto que la cinta de lámina apenas se puede producir con un espesor del material continuo uniforme. Además, hay que temer inhomogeneidades durante la incorporación de las fibras. Sin embargo, un espesor del material no más constante posible tiene una importancia especial, para que los extremos de la cinta de plástico se puedan cerrar entre sí con seguridad. A tal fin, se recurre habitualmente a las

lengüetas de soldadura o pinzas de soldadura y, por lo tanto, a un proceso de soldadura de plástico o se trabaja con una unión de soldadura por fricción. En ambos casos, las oscilaciones en el espesor del material de las tiras individuales fabricadas conducen a que éstas no se acoplen entre sí en toda la superficie en la zona de cierre, de manera que el cierre se puede desgarrar.

- 5 La invención se basa en el problema técnico de proporcionar una cinta de sujeción circundante de plástico de este tipo, que se caracteriza por una estabilidad a la temperatura incrementada en comparación con el estado de la técnica y al mismo tiempo por una resistencia lo más alta posible. Además, la cinta de sujeción circundante debe poder fabricarse lo más estable posible en la dimensión, para que el cierre esté equipado con una resistencia incrementada en comparación con el modo de proceder hasta ahora.
- 10 Para la solución de este problema técnico, el objeto de la invención es una cinta de sujeción circundante de plástico para la sujeción circundante de uno o varios objetos con los siguientes componentes:
- a) hasta aproximadamente 90 % en peso de poliéster,
  - b) aproximadamente de 1 % en peso hasta 5 % en peso de poliolefina, y
  - c) aproximadamente de 5 % en peso hasta 10 % en peso de material de fibras.

- 15 En los componentes a) a c) mencionados anteriormente de la cinta de sujeción circundante de plástico se trata de los componentes principales, a los que se pueden añadir en determinadas circunstancias todavía contaminaciones inevitables u otros componentes, que no representan en la suma, sin embargo, más del 1 % en peso de la cinta de sujeción circundante de plástico en cuestión (en el estado seco).

Además, la indicación “aproximadamente” en las indicaciones de peso expresan que la determinación de los componentes individuales se realiza típicamente con la ayuda de la calorimetría diferencial dinámica (en inglés: Differential Scanning Calorimetry - DSC). Con respecto al procedimiento mencionado anteriormente, a su aplicación y características se hace referencia expresamente al manual “Differential Scanning Calorimetry – An Introduction for Practitioners” de los autores Höhne, Hemminger y Flammersheim (Springer-Verlag Berlín, 1996). En cualquier caso, la medición de la calorimetría diferencial dinámica va unida con inseguridades condicionadas por el sistema en la determinación de la porción en peso respectiva, que se expresan a través de la expresión “aproximadamente”.

En la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención se trata regularmente de una llamada tira individual, es decir, que la cinta de sujeción circundante de plástico en cuestión es moldeada por extrusión directamente en la anchura y el espesor del material necesarios y no se fabrica, por ejemplo, a través de corte longitudinal de una lámina. La cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención está diseñada, por lo tanto, como cinta de tiras individuales. La cinta de sujeción circundante de plástico o bien la cinta de tiras individuales dispone en este contexto típicamente de una anchura o bien anchura del material de 2 mm a 40 mm y con preferencia una anchura del material de 5 mm a 40 mm. Además, se observa un espesor del material o bien grosor del material en el intervalo de 0,1 mm a 3 mm y con preferencia un espesor del material de 0,3 mm a 2 mm. La mayoría de las veces, en este lugar son suficientes espesores del material de hasta 1,2 mm.

Para el material de fibras se aplica regularmente que las fibras empleadas en este lugar presentan una temperatura de fusión más elevada que los componentes a) y b). Es decir, que la temperatura de fusión de las fibras del material de fibras está, en general, claramente por encima de 300°C. De esta manera se asegura que incluso a temperatura de aplicación elevada en el caso de empleo de la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención, las fibras mantienen su estructura y en particular están en condiciones de poder absorber fuerzas de tracción en la dirección longitudinal de la cinta de sujeción circundante de plástico.

Como es habitual, en las fibras se trata, en la relación con la longitud, de estructuras finas y flexibles. Las fibras empleadas de acuerdo con la invención en la cinta de sujeción circundante de plástico absorben principalmente fuerzas de tracción (longitudinales) y, por consiguiente, sirven para elevar la resistencia de la cinta de sujeción circundante de plástico fabricada de esta manera en su dirección longitudinal. En este caso, se pueden alcanzar resistencias a la tracción de al menos aproximadamente 30 kN/cm<sup>2</sup>, en particular incluso de 40 kN/cm<sup>2</sup> y más. Las fibras del material de fibra disponen típicamente de una longitud de hasta máximo 20 mm y en particular 10 mm. Su diámetro puede estar en el intervalo hasta máximo 1 mm y con preferencia en 0,5 mm y menos. La mayoría de las veces, el diámetro es como máximo 0,1 mm hasta en determinadas circunstancias como máximo 0,2 mm.

De esta manera, las fibras se pueden incrustar sin problemas en el material de plástico y en este caso son móviles también al menos durante el proceso de fabricación. Esto se aplica incluso para casos, en los que el material de plástico o bien las tiras individuales de acuerdo con la invención o bien las tiras de cintas individuales presentan un espesor del material de sólo aproximadamente 1 a 2 mm. La movilidad ya descrita de las fibras es necesaria por que la cinta de sujeción circundante de plástico moldeada por extrusión o el material de cinta de sujeción circundante de plástico se estiran de acuerdo con la invención, con lo que no sólo tiene lugar una orientación molecular en el plástico o bien en la matriz de plástico, sino que también las fibras del material de fibras son orientadas. Tanto la

orientación molecular como también la de las fibras se realizan en este caso, respectivamente, en dirección longitudinal de la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención, para conseguir las resistencias descritas e indicadas.

5 En conexión con el hecho de que la matriz de plástico para la recepción del material de fibras se compone de forma predominante de poliéster y adicionalmente de poliolefina, se proporciona una cinta de sujeción circundante de plástico, que no sólo dispone de valores de resistencia significativos en dirección longitudinal, sino que no tiende tampoco a la separación o bien a la escisión en dirección longitudinal bajo tensión. Esto se puede atribuir a que a través del empleo adicional de poliolefinas con la porción en peso de aproximadamente 1 % en peso a 5 % en peso, las cadenas de polímeros del poliéster empleado principalmente (hasta 90 % en peso), se conectan entre sí (transversalmente).

10 Para tal unión de las cadenas de poliéster individuales se ocupa también una porción en peso reducida de la poliolefina empleada de aproximadamente 1 % en peso. Cuanta más poliolefina se emplea, tanto más característico es el efecto, de manera que a pesar de todo aproximadamente 5 % en peso de poliolefina representa un límite superior. Es decir, que una porción mayor de poliolefina en peso conduce aquí a que se reduzca claramente la resistencia alcanzada, en general, con la porción de poliéster alta.

15 Por este motivo, la porción de poliolefinas no se puede incrementar regularmente o bien las altas porciones en peso de poliolefina en el marco de la invención solamente se pueden compensar por que el material de fibras introducido adicionalmente no sólo compensa la resistencia reducida en sí a través de la poliolefina, sino que incluso la compensa en exceso. Por consiguiente, la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención combina las ventajas de una cinta de sujeción circundante de plástico conocida de poliéster/poliolefina, en el sentido de que se impide una escisión al mismo tiempo que la resistencia ha experimentado incluso todavía un incremento frente a la cinta conocida.

20 De esta manera, la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención está predestinada para el empleo de material de reciclaje. En realidad, el material de reciclaje procede, en parte, de botellas de PET, que son procesadas en los llamados copos de PET, como se describe, en principio, en el documento US 4 830 188. Tales copos de PET se componen típicamente en una medida predominante de poliéster y en parte de una o varias poliolefinas. En el marco de la invención, se pueden emplear ahora de manera ventajosa tales copos de PET para la fabricación de cinta de sujeción circundante de plástico, pudiendo tener en cuenta entonces todavía aditivos, de acuerdo con la composición de partida de los copos de PET y, en particular, en el marco de la invención el material de fibras correspondiente a c) se mezcla en la concentración indicada allí con el material de extrusión, es decir, con los materiales a extruir antes de la extrusión. Los intervalos de peso indicados en el marco de la característica c) desde aproximadamente 5 a 100 % en peso, de material de fibras se ajustan de tal manera que, en principio, es necesaria una cierta porción de fibras para poder mejorar apreciablemente, en general, la resistencia en dirección longitudinal, como se ha descrito. Aquí se ha constatado que típicamente ya 5 % en peso de material de fibras proporciona una mejora.

25 La resistencia no se puede incrementar naturalmente en una medida ilimitada, por que de lo contrario las fibras introducidas en la matriz de plástico, durante el proceso de estiramiento forzoso, no se pueden alinear ya sin problemas en la dirección longitudinal de la cinta de sujeción circundante de plástico. Aquí se ha constatado como todavía aplicable un límite superior de aproximadamente 10 % en peso de material de fibras, por que tal porción en peso proporciona como anteriormente la movilidad necesaria de las fibras individuales durante el proceso de estiramiento descrito.

30 En el marco de una configuración ventajosa de la invención, la porción de poliéster es desde aproximadamente 85 % en peso hasta 90 % en peso y está en particular en 90 % en peso. Porciones de poliéster más elevadas no son necesarias en virtud de la adición de material de fibras, más bien las fibras añadidas proporcionan en este lugar un incremento significativo de la resistencia del material de base de poliéster, también en ausencia de poliolefinas.

35 En la poliolefina empleada se puede tratar, en principio, de polietileno, polipropileno así como combinaciones de ellos. En principio, son concebibles poliolefinas comparables, como se describen en detalle en el marco el documento WO 03/0987200 A1 al que ya se ha hecho referencia en la introducción.

40 Como material de fibras se pueden emplear materiales totalmente diferentes. Así, por ejemplo, en principio es posible la utilización de fibras naturales. A tales fibras naturales pertenecen también fibras vegetales, que se pueden emplear en el marco de la invención. Especialmente significativas son fibras minerales utilizadas alternativa o adicionalmente, que encuentran aplicación, por ejemplo, en la industria de la construcción en el caso de yeso de fibras. Tales fibras minerales designan fibras sin carbono ligado orgánicamente.

45 De manera alternativa o adicional a las fibras naturales como material de fibras se puede recurrir también a fibras químicas, designadas anteriormente como fibras sintéticas. Aquí se han revelado como favorables especialmente fibras de celulosa o fibras de goma de polímeros naturales. Además, de tales fibras de polímeros naturales se pueden emplear también fibras de polímeros sintéticos, por ejemplo fibras de poliamida, fibras de aramida, fibras de

5 politetrafluoretileno, fibras de PVC y así sucesivamente. Condición previa para estas fibras químicas o bien, en general, para las fibras del material de fibras y su empleo en el marco de la invención es regularmente que presenten una temperatura de fundición más elevada que los componentes a) y b) de la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención y la mayoría de las veces estén dotadas con una temperatura de fusión por encima de 300°C.

10 En virtud de estos requerimientos se emplea de una manera muy especialmente preferida fibras inorgánicas generadas industrialmente. En este caso se trata, por ejemplo, de fibras de vidrio, fibras de basalto, fibras de carbono o similares. También son concebibles fibras de cerámica. En este caso, en todas estas fibras se entiende que el material de fibra está compuesto o se puede componer, en principio, también de forma combinada por las fibras descritas anteriormente y representadas individualmente.

Objeto de la invención es también un método para la fabricación de una cinta de sujeción circundante de plástico, como se ha descrito anteriormente en detalle. El método se define en la reivindicación 10 de la patente.

15 La cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención no sólo se caracteriza por una resistencia más elevada en comparación con el estado de la técnica así como por una estabilidad incrementada de la temperatura. Sino que se observa también un comportamiento mejorado de relajación. Por ello debe entenderse la propiedad de las cintas de sujeción circundante de plástico de adoptar un estado estacionario con tensión reducida. En realidad, por ejemplo en cintas de sujeción circundante de plástico de poliéster se observa que éstas después del proceso de sujeción circundante pierden aproximadamente un 30 % de su tensión dentro de los primeros 5 días a temperatura ambiente. Las temperaturas elevadas conducen a que la caída de la tensión descrita en torno al 30 % tenga lugar incluso antes de 5 días.

20 Es decir, que la tensión mecánica se reduce con dilatación constante con el paso del tiempo y, en concreto, en el caso de una cinta de plástico de poliéster en torno al 30 % aproximadamente en el caso del ejemplo descrito. En el marco de la invención se ha constatado que a través de la adición de poliolefina y en particular el empleo de aproximadamente 5 % en peso a 10 % en peso de material de fibras, se influye positivamente sobre el comportamiento de relajación. En realidad, en la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención se observa una reducción temporal de la tensión mecánica con dilatación constante claramente inferior al 30 %, con preferencia incluso del 20 % así como menos y en particular incluso de sólo 10 % y menos. Esto significa que la tensión se reduce con dilatación constante de acuerdo con la forma de realización especialmente preferida solamente como máximo un 10 %. De esta manera, los objetos que deben cercarse durante el proceso de sujeción circundante no tienen que rodearse ya con una tensión tan alta de la cinta de sujeción circundante, como era el caso hasta ahora. De esta manera, se pueden emplear máquinas de sujeción circundante dimensionadas más pequeñas y, naturalmente, se necesita también menos energía.

25 En los objetos que deben sujetarse se trata, en principio, por ejemplo, de latas, ladrillos, balas, etc., que se pueden fijar sobre placas de fijación. Evidentemente también se pueden cercar en caso necesario otros objetos con la ayuda de la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención.

30 Por último, se ha probado que la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención está equipada sobre al menos una superficie de la cinta con estructuras características. En este caso se puede tratar de estructuras regulares, como por ejemplo rombos, etc. De esta manera, se reduce la superficie de apoyo de la cinta de sujeción circundante de plástico durante su transporte, por ejemplo, en un canal de guía de la cinta, de manera que se produce una reducción de la fricción. Al mismo tiempo se observa la configuración de una especie de "cojín de aire", que simplifica y mejora adicionalmente el transporte de la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención a través el canal de guía de la cinta en cuestión. Además, a través de tales estampaciones o impresiones se puede influir positivamente de una manera selectiva sobre propiedades especiales de la cinta de sujeción circundante de plástico en cuestión. Esto se aplica especialmente para la rigidez de la cinta en cuestión, de manera que en la realización de tales estampaciones o impresiones, se puede reducir la sección transversal de la cinta. Esto conduce a costes de fabricación reducidos. Las estampaciones o impresiones descritas se pueden introducir con uno o varios rodillos de estampación, como se explica en detalle todavía a continuación.

35 En realidad, en general, se observan efectos sinérgicos entre las estampaciones, por una parte, y el material de fibras así como la combinación de poliéster y poliolefina en la cinta de sujeción circundante de plástico, por otra parte. Puesto que la combinación de poliéster/poliolefina conduce ya a una resistencia elevada y a que una cinta de sujeción circundante de plástico fabricada de esta manera y en particular una cinta de tiras individuales no se escinda o se separa en dirección longitudinal (ver jWO 03/087200 A1).

40 A través de las fibras o bien el material de fibra introducidos en la composición indicada en peso se asegura ahora adicionalmente y, por una parte, que la cinta de sujeción circundante de plástico producida de esta manera se pueda emplear a temperaturas de aplicación elevadas y, por otra parte, las fibras mantienen su estructura, lo que se aplica de acuerdo con la invención también para toda la cinta de sujeción circundante de plástico. Es decir, que la cinta de sujeción circundante de acuerdo con la invención se caracteriza por una estabilidad dimensional alta también a

temperaturas elevadas. De esta manera se pueden conectar térmicamente perfectamente entre sí los extremos de la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención, de manera que se observan en este lugar resistencias elevadas en comparación con el estado de la técnica. Además, la estabilidad dimensional elevada en comparación con el estado mencionado de la técnica contribuye a que se reduzcan claramente los daños en uso de la cinta de sujeción circundante de plástico.

Por último, la estampación favorece el transporte de la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención a través de un canal de la cinta de sujeción circundante sobre uno de los lados y permite sobre el otro lado una reducción adicional del espesor del material en comparación con las cintas de sujeción circundante sin estampaciones. Esto significa que tanto las estampaciones como también el material de fibras introducido incrementan la resistencia de la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención con la posibilidad condicionada con ello de poder reducir el espesor del material constante. De esta manera se pueden observar ahorros para el material bruto empleado, que están en porcentajes de dos dígitos.

Por lo demás, el proceso de la estampación tiene lugar al final de la fabricación de la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención, cuando las fibras introducidas no son móviles o apenas son móviles ya dentro del material de plástico. De esta manera, la etapa de estampación complementaria proporciona una compresión adicional y deseada de las fibras en el interior de la cinta de sujeción circundante de plástico. De esta manera, se eleva de nuevo la resistencia.

En el marco del ejemplo de realización siguiente se explica en detalle una instalación para la fabricación de la cinta de sujeción circundante de plástico de acuerdo con la invención. La figura única muestra un dispositivo para la fabricación de una cinta de sujeción circundante de plástico para cercar uno o varios objetos.

Se reconoce en la figura en primer lugar un dispositivo de extrusión 1, que está equipado con un tornillo sin fin de extrusión 2 y con un depósito de extrusión 3. En el depósito de extrusión 3 están almacenadas las materias primas para la fabricación de la cinta de sujeción circundante de plástico 4 en el lado de salida del tornillo de extrusión 2 y son alimentadas al tornillo de extrusión. El depósito de extrusión 3 contiene, por lo tanto, el material de extrusión.

Después de la extrusión de la cinta de sujeción circundante de plástico 4, en el lado de salida del tornillo de extrusión 2, ésta recorre en primer lugar un baño de agua 5. A continuación del baño de agua 5 están previstas una primera instalación de estiramiento 6 y una segunda instalación de estiramiento 7. La segunda instalación de estiramiento 7 está equipada, además, con un horno 8, a través del cual se conduce la cinta de sujeción circundante de plástico 4 durante el segundo proceso de estiramiento. Para el estiramiento se aplica que la cinta de sujeción circundante de plástico 4 que abandona el tornillo de extrusión 2, es estirada, en general, teniendo en cuenta un grado de estiramiento de 1:2 a 1:5 y en particular 1:4. Esto significa que la cinta de sujeción circundante de plástico 4 que abandona el tornillo sin fin de extrusión 2 es estirada al doble hasta cinco veces la longitud en la primera y en la segunda instalación de estiramiento 6, 7.

El horno 8 en la segunda instalación de estiramiento 7 se ocupa de que la orientación molecular, alcanzada durante el estiramiento, de las cadenas de polímeros en el material se mantiene inalterada lo mismo que la alineación de las fibras y no desaparece o bien se resuelve al término el proceso de estiramiento. A continuación de los dispositivos de estiramiento 6, 7 se estampa entonces todavía la cinta de sujeción circundante de plástico 4. A tal fin está previsto un dispositivo de estampación 9, que está equipado con un contra rodillo o bien un contra rodillo de impresión 11 que interactúa con el rodillo de estampación 10.

Con la ayuda del dispositivo de estampación 9 se dota a la cinta de sujeción circundante de plástico 4 en al menos una superficie de la cinta con impresiones y impresiones. A tal fin, el rodillo de estampación 10 dispone de una temperatura elevada frente a la temperatura ambiente de, por ejemplo, 50°C a 60°C y está equipado con un contorno superficial correspondiente de acuerdo con la estampación deseada. De esta manera, no sólo se puede reducir claramente la superficie de contacto de la cinta de sujeción circundante de plástico, por ejemplo, con un canal de guía de la cinta frente a una instalación de superficie completa y, por lo tanto, se puede reducir también la fricción, sino que se puede aprovechar también el "efecto de cojín de aire" ya descrito anteriormente durante el transporte de la cinta de sujeción circundante de plástico. A ello hay que añadir que las estampaciones practicadas en la dirección transversal de la cinta de sujeción circundante de plástico elevan, en general, su rigidez. De esta manera, con la misma rigidez se puede reducir la sección transversal de la cinta, lo que corresponde a un ahorro de material.

Con el dispositivo apropiado se fabrica directamente la cinta de sujeción circundante de plástico 4, es decir, que está disponible en una anchura desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 40 mm. El espesor del material esté entre aproximadamente 0,1 mm y 3 mm. Pero de manera alternativa a ello, también se puede trabajar con material de cinta de sujeción circundante de plástico en el lado de salida del dispositivo de extrusión 1 de la especificación descrita. El material de la cinta de sujeción circundante de plástico se puede cortar delante de las instalaciones de estiramiento 6, 7 en la dirección longitudinal en las cintas de sujeción circundante de plástico 4, lo que, sin embargo, no se representa.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Cinta de sujeción circundante de plástico (4) para la sujeción circundante de uno o varios objetos con los siguientes componentes:
- a) hasta aproximadamente 90 % en peso de poliéster,
  - 5 b) aproximadamente de 1 % en peso hasta 5 % en peso de poliolefina, y
  - c) aproximadamente de 5 % en peso hasta 10 % en peso de material de fibras.
- 2.- Cinta de sujeción circundante de plástico (4) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el material de fibras según c) presenta una temperatura de fundición más alta que los componentes a) y b).
- 10 3.- Cinta de sujeción circundante de plástico (4) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que la porción del poliéster según a) está entre aproximadamente 85 % en peso y 90 % en peso y en particular es aproximadamente 90 % en peso.
- 4.- Cinta de sujeción circundante de plástico (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que en la poliolefina se trata de polietileno, polipropileno así como combinaciones de ellos.
- 15 5.- Cinta de sujeción circundante de plástico (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el material de fibras según c) está compuesto de fibras de una longitud hasta máximo 20 mm y en particular 10 mm.
- 6.- Cinta de sujeción circundante de plástico (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que como material de fibras según c) se emplean fibras naturales, en particular fibras vegetales y/o fibras minerales.
- 20 7.- Cinta de sujeción circundante de plástico (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que como material de fibras según c) se emplean fibras químicas, en particular fibras de celulosa o fibras de goma de polímeros naturales.
- 8.- Cinta de sujeción circundante de plástico (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el material de fibras según c) está compuesto de fibras inorgánicas, como por ejemplo fibras de vidrio, fibra de basalto, fibras de carbono, fibras de cerámica o similares.
- 25 9.- Cinta de sujeción circundante de plástico (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que el material de fibra según c) está compuesto por una combinación de fibras de acuerdo con las reivindicaciones 6 a 8.
- 30 10.- Procedimiento para la fabricación de una cinta de sujeción circundante de plástico (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que los componentes a) a c) se mezclan entre sí y se extruyen en común así como a continuación se estira el material de cinta de sujeción circundante de plástico, y a continuación a la conclusión se estira la cinta de sujeción circundante de plástico (4) o el material de cinta de sujeción circundante de plástico teniendo en cuenta un grado de estiramiento de 1:2 a 1:5 y en particular 1:4 así como a continuación se estampa, dado el caso, en una superficie de cinta.

35

