



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 319 412**

(51) Int. Cl.:  
**F28D 20/02** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **03795952 .5**

(96) Fecha de presentación : **22.12.2003**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1573261**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2005**

(54) Título: **Procedimiento para la fabricación de elementos de un material que acumula el calor latente.**

(30) Prioridad: **20.12.2002 DE 102 61 208**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.05.2009**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.05.2009**

(73) Titular/es: **EWALD DÖRKEN AG.**  
**Wetterstrasse 58**  
**58313 Herdecke, DE**

(72) Inventor/es: **Jablonka, Dieter;**  
**Mertens, Michael y**  
**Schepers, Eberhard**

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 319 412 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

Procedimiento para la fabricación de elementos de un material que acumula el calor latente.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de elementos de o con un material que acumula el calor latente -en adelante abreviado "PCM"-, que se dotan de *un tubo*, así como a elementos de o con PCM.

En este caso, el término "elemento" comprende PCM en cualquier forma, tipo, consistencia, color, tamaño de partícula, concretamente cuerpos como planchas, perfiles, tubos, bloques, bolas, granos, cojines, polvo, etc.

10 Por el documento US-PS 5,770,295 se conocen estructuras y componentes para el aislamiento térmico de habitaciones de edificios en los que se utilizan materiales de PCM para una regulación de las condiciones de temperatura en las habitaciones. Los materiales de PCM se unen a soportes o se incluyen en éstos según distintos procedimientos, por ejemplo, mediante impregnación de bandas en baños de PCM o mediante pulverizado de PCM líquido en aislantes o mediante aplicación de pequeñas bolas de PCM recubiertas en elementos constructivos con estructura espumosa. Los soportes de PCM se colocan fundamentalmente sólo como capa intermedia entre dos capas de aislante para el aislamiento térmico de habitaciones. Por el documento US 4,259,401 se conocen elementos de PCM, pudiéndose introducir el material de PCM en tubos.

20 Frente a este estado de la técnica, el objetivo consiste en prever un procedimiento con el que puedan fabricarse, de un modo lo más económico posible, elementos a partir de o con PCM que sean apropiados para un amplio ámbito de aplicación y que permitan un tratamiento sencillo.

25 Este objetivo se cumple según la invención partiendo de un procedimiento del tipo citado al principio, gracias a que

- *se extrude el tubo de un material plástico,*
- *se aporta PCM de forma continua o cíclica,*
- 30 - *el tubo recién extrudido se rellena de PCM o se introduce PCM en el mismo,*
- *el tubo relleno de PCM se divide en secciones de tubo o se acumula, por ejemplo, se enrolla en bobinas.*

35 En este caso, el PCM puede aportarse en estado líquido o como granulado o como tramo por piezas o de forma continua. El tubo relleno de PCM puede ser flexible o de forma estable según el uso previsto.

40 El tubo se compone convenientemente de plástico estanco a la difusión para que de la envoltura no pueda salir ningún PCM y al contrario no pueda penetrar ninguna partícula del exterior al interior del tubo. En caso de PCM a base de parafina se tiene en cuenta como plástico, por ejemplo, la poliamida (PA) especialmente para la fabricación de un tubo flexible. Si se usa PCM a base de sal, como material plástico para un tubo flexible puede utilizarse polietileno (HDPE) o polipropileno (PP) o también poliamida (PA). La forma transversal del tubo corresponde al uso previsto. Lo mismo se aplica al tamaño transversal que puede comprender unos pocos milímetros cuadrados o, por el contrario, -según la capacidad de almacenamiento deseada por unidad de longitud- superficies considerablemente más grandes.

45 Para la fabricación de elementos de PCM a una escala mayor, el tubo se extrude en la instalación de producción y se rellena de PCM o bien el PCM se introduce en el tubo recién extrudido. Preferiblemente, después de salir de la tobera del extrusor y antes de entrar en una zona de refrigeración es conveniente rellenar el tubo con PCM -preferiblemente en estado líquido-. También cabe la posibilidad de aportar PCM como tramo en estado sólido con una sección transversal predeterminada y guiar el tramo para la creación de una envoltura a través de un baño o fabricar la envoltura mediante pulverizado de plástico líquido. No obstante, es preferible, como se ha indicado anteriormente, el relleno con PCM líquido de un tubo que sale de forma continua de una tobera del extrusor y que ya posee una estabilidad de forma suficiente para el relleno de PCM líquido. En este caso, el PCM se aporta preferiblemente por el centro a través de la tobera del extrusor dentro del tubo que se forma, convenientemente con una dirección de trabajo vertical.

55 Según el uso previsto, el tubo, una vez relleno con PCM, concretamente con granulado de PCM o preferiblemente con PCM en estado líquido, se divide en secciones de tubo con la longitud adecuada o se almacena en un soporte, como una bobina, con el objeto de su posterior tratamiento en otro lugar. La longitud de las secciones de tubo depende también del uso previsto y puede ser de unos pocos milímetros o también de varios metros. En cualquier caso, el material de PCM elegido está envuelto de forma segura y las secciones de tubo rellenas de PCM pueden aportarse al posterior tratamiento.

65 El tubo de plástico relleno de PCM puede estrecharse para la formación de las secciones de tubo en puntos predeterminados y los estrechamientos se pueden soldar. Esta fase del procedimiento conduce a cordones compuestos de secciones de tubo que, como aún se describirá más adelante, pueden tratarse posteriormente para la fabricación de elementos aislantes y/o acumuladores de calor. Alternativamente, las secciones de tubo rellenas de PCM en los puntos de estrechamiento también pueden separarse unas de otras y concretamente de manera que los extremos de las secciones de tubo permanezcan soldadas.

## ES 2 319 412 T3

Para la formación de las secciones de tubo mediante el estrechamiento de los tubos en puntos predeterminados y para la soldadura de los estrechamientos pueden aplicarse distintos procedimientos. El tubo relleno de PCM puede guiarse sobre todo a través de una prensa y realizar los estrechamientos y las soldaduras por medio de herramientas para moldeado por presión templadas. En este caso, el tubo puede estrecharse y soldarse de forma cíclica en los puntos predeterminados con herramientas de compresión calentadas que se desplazan en un movimiento de vaivén. Alternativamente el tubo para el estrechamiento y la soldadura puede transportarse entre dos bandas tipo oruga opuestas equipadas con herramientas de compresión y soldadura. Según otra alternativa, el tubo se transporta entre dos ruedas en el perímetro equipadas con herramientas de compresión y soldadura. En cualquier caso se trata especialmente de procedimientos adecuados y económicos para una fabricación continua de secciones de tubo prácticamente de cualquier tamaño en lo que se refiere a longitudes de tubo y su tamaño transversal y también a la forma transversal.

De este modo, de las secciones de tubo separadas del tramo se puede fabricar, por ejemplo, un granulado de cojines rellenos de PCM. Con el granulado también se pueden rellenar los huecos existentes en las paredes de las obras para la formación de acumuladores de calor latente al igual que depósitos o cámaras en paneles para la construcción o el aislamiento.

Algunas secciones de tubo o las secciones de tubo unidas en un tramo y rellenas de PCM se pueden fijar igualmente en un soporte, por ejemplo, una tela no tejida de plástico o una hoja de plástico más o menos flexible, a fin de obtener elementos de construcción o de aislamiento con los que se puedan aprovechar las propiedades del PCM como acumulador de calor.

En este caso las secciones de tubo se pueden disponer paralelamente en la tela no tejida o en la hoja.

Los soportes flexibles con secciones de tubo rellenas de PCM se pueden almacenar, transportar, manipular y cortar a la longitud apropiada con facilidad, sobre todo como productos para fines de construcción, gracias al enrollado. Para otros casos de uso se prefieren hojas de forma estable como soporte de las secciones de tubo.

Resulta especialmente ventajoso que las secciones de tubo rellenas de PCM se dispongan y posicionen entre una tela no tejida y una película formando una estructura por capas. Un semiproducto de este tipo se puede fabricar en el marco industrial de forma económica, por ejemplo, de manera que una tela no tejida sin fin y un tramo sin fin de secciones de tubo rellenas de PCM se junten en la abertura entre cilindros y se unan allí, así como que se recubran por la cara opuesta a la tela no tejida con la película procedente de una tobera del extrusor. Convenientemente la fabricación del tramo sin fin de secciones de tubo rellenas de PCM es inmediatamente anterior a la de una banda sin fin de secciones de tubo rellenas de PCM, de modo que la fabricación de este material de varias capas en forma de banda se puede llevar a cabo en una sola instalación de producción. En la fabricación del material en forma de banda, la película se puede estirar respectivamente por las secciones de tubo hasta la tela no tejida y fijar en la tela no tejida entre secciones de tubo contiguas. De este modo, cada sección de tubo recibe, gracias a la película, una capa protectora en los puntos no cubiertos por la tela no tejida, con la que cada una de las secciones de tubo se fija al mismo tiempo en la tela no tejida en la posición deseada. Con esta finalidad, es posible juntar una tela no tejida sin fin y secciones de tubo aportadas individualmente desde un depósito en la abertura de un par de cilindros para recubrir las secciones de tubo allí con la película procedente de una tobera del extrusor y fijarlas mediante el pegado de la película sobre la tela no tejida entre las secciones de tubo.

En las reivindicaciones 17 a 26 se describen los elementos según la invención y los perfeccionamientos correspondientes. Los elementos forman, según la variante, productos acabados o semiproductos y se destinan en especial a fines de construcción. Una aplicación típica de los elementos según la invención se explica a continuación mediante el ejemplo de construcciones ligeras.

Las obras industriales tales como naves de producción y de almacenamiento, etc, se suelen construir hoy en día fundamentalmente como construcciones ligeras. Se componen de construcciones de acero que a continuación se aíslan y recubren según las necesidades en zonas de paredes y de tejado.

El tejado de construcciones ligeras consiste, por regla general, en perfiles de chapa trapezoidales recubiertos de plástico que se apoyan en la construcción de acero de soporte y se atornillan en ella. Los paneles perfilados se unen entre sí con ayuda de remaches. Una vez colocadas, las chapas trapezoidales son rígidas a la flexión y transitables. Por encima de las chapas trapezoidales se prevé como estructura de tejado ulterior habitualmente un cierre de vapor, por ejemplo, de una gruesa lámina autoadhesiva, un aislamiento térmico con un grosor de capa de aprox. 160 mm y finalmente una impermeabilización de azotea compuesta por dos capas de material bituminoso o una capa de material impermeabilizante apropiado de plástico.

Para mejorar el aislamiento térmico se pueden insertar los así llamados rellenos de acanaladura de material aislante que se cortan de acuerdo con la forma de la acanaladura profunda. Para mejorar la insonorización de los tejados ligeros industriales se puede perforar la chapa en la zona de la acanaladura profunda e insertar en la propia acanaladura profunda una tira de material aislante.

El comportamiento térmico de las construcciones ligeras resulta problemático, ya que durante el verano los edificios se calientan enseguida a altas temperaturas y en invierno se enfrían rápidamente.

## ES 2 319 412 T3

La invención permite aprovechar el espacio disponible a través de las acanaladuras profundas de la capa o bien de los perfiles de chapa trapezoidales para la recepción de una masa de almacenamiento para la absorción de energía térmica. Al contrario que los componentes macizos con un peso considerable que también se tienen en cuenta como acumuladores de calor, aunque rebasarían la capacidad de carga de la construcción ligera, los elementos con PCM pueden seleccionarse de forma precisa e introducirse fácilmente en las acanaladuras profundas de la capa perfilada. En los días calurosos de verano, estos acumuladores de calor provocarían una reducción de la temperatura por debajo del tejado de chapa, mientras que durante la noche, al descender la temperatura, desprenden calor, de manera que en general proporcionan un clima equilibrado en el espacio interior.

La invención se explica principalmente con respecto a perfiles de chapa trapezoidales para los tejados de construcciones ligeras, a pesar de que de ningún modo la aplicación de los elementos según la invención se limita a ésta.

El PCM puede componerse de una serie de elementos con envoltura y preferiblemente está dispuesto en espacios huecos como cámaras, panales o similares. Según el tipo de material, los elementos de PCM también pueden introducirse como granulado en espacios huecos como en las acanaladuras profundas de perfiles de chapa trapezoidales. No obstante, los elementos también pueden componerse de tramos que se pueden tronzar ligeramente.

El efecto del PCM como elemento compensador entre temperaturas ambientales altas y bajas es especialmente duradero cuando la temperatura de transformación alotrópica del PCM es del orden de 15 - 40°C, especialmente del orden de 20 - 35°C. En la elección del PCM han de tenerse en cuenta las temperaturas que se producen en el lugar de aplicación de la capa para que el calor de transformación alotrópica del PCM pueda utilizarse para compensar las distintas temperaturas. En un caso de aplicación hipotético, si, por ejemplo, unas bajas temperaturas exteriores de 10°C aproximadamente actúan sobre una azotea equipada según la invención y, por consiguiente, también sobre la capa correspondiente, el PCM se encuentra en estado sólido o bien solidificado. Cuando la temperatura de transformación alotrópica de este material es de 25°C y la temperatura ambiente es más alta, por ejemplo, del orden de 25 - 30°C, se produce, como consecuencia, el paso del PCM de la fase sólida a la fase líquida con la correspondiente absorción de calor o bien con el correspondiente consumo de energía, lo que provocaría el correspondiente retardo del calentamiento de la capa y, por consiguiente, del espacio interior. Cuanto más PCM se utiliza y cuanto mayor sea la capacidad de acumulación de calor del material, más tiempo conserva el espacio interior un clima agradable. Por el contrario, al anochecer o bien durante la noche, el espacio interior se enfría mucho más lentamente y consigue una reducción respectivamente inferior de la temperatura interior cuando los elementos de PCM bajo el efecto de las temperaturas que descienden por debajo de la temperatura de transformación alotrópica de 20°C, desprenden calor de transformación alotrópica durante un tiempo más prolongado hasta que pasan, en su caso según la duración del efecto, totalmente a la fase rígida. Mientras que desprenden calor de transformación alotrópica, evitan un descenso brusco de las temperaturas en la zona de la capa y, por consiguiente, en el espacio interior.

El PCM está envuelto en los elementos dentro de los espacios huecos, especialmente en las acanaladuras profundas o cámaras, impermeabilizado frente al entorno por medio de una barrera, especialmente por una envoltura impermeabilizante, sobre todo también estanca a la difusión. La envoltura sirve tanto para la protección del PCM que, por ejemplo, en caso contrario, puede evaporarse o sufrir una merma de sus funciones a través de otras sustancias que penetran en la envoltura, como también para evitar una penetración directa de PCM en las acanaladuras profundas y desde allí posiblemente al entorno.

La envoltura es preferiblemente flexible y permite variaciones de forma de los elementos de PCM en estado pulverulento, granulado, líquido o viscoso. Una envoltura flexible de los elementos, por ejemplo, como tubo de plástico, presenta una serie de ventajas como, por regla general, un peso reducido, es fácil de transportar y montar, es decir, una introducción sencilla de los elementos en las acanaladuras profundas, una fácil adaptación a la forma de las acanaladuras profundas, etc. Cuando, por ejemplo, se elige un PCM y está dotado de una envoltura apropiada, éste puede introducirse en la acanaladura profunda tanto en estado fundido como también estado sólido. Si al introducir los elementos en las acanaladuras profundas, unas temperaturas exteriores más bajas provocan el estado sólido del PCM de los elementos, se produce una fusión del PCM con la correspondiente adaptación a la forma de la acanaladura profunda tan pronto como las temperaturas exteriores aumentan y el PCM se funde. En este sentido, con un desfase en el tiempo se consigue durante la introducción de los elementos una adaptación a la forma de las acanaladuras profundas también con elementos de PCM en estado sólido si la envoltura es debidamente flexible. Por una adaptación a la forma de la acanaladura profunda se entiende fundamentalmente que, por ejemplo, un elemento aproximadamente circular en la sección transversal con envoltura adopte después de la introducción en la acanaladura profunda, una forma plana en el fondo de la acanaladura profunda.

En caso de espacios huecos de desarrollo longitudinal como acanaladuras profundas, es conveniente que la envoltura a modo de tubo esté dividida en secciones de tubo impermeabilizadas respectivamente por separado que pueden estar dispuestas en los espacios huecos por separado y/o en fila unidas entre sí. Una envoltura a modo de tubo con PCM dividida de este modo por secciones tiene la ventaja de que cuando se producen fugas a causa de deterioros, éstas son permeables y afectan sólo a algunos de los elementos de tubo y no a toda la longitud del tubo. Además, la longitud de tubo respectivamente necesaria puede obtenerse mediante el corte de la unión entre dos elementos de tubo. Por otra parte, de este modo están disponibles algunos elementos de tubo o también pequeños trozos de tubo compuestos de varios elementos de tubo -también como granulado- para una distribución uniforme del PCM en los espacios huecos o bien las acanaladuras profundas.

## ES 2 319 412 T3

La envoltura del PCM a partir de una hoja de plástico resistente a la rotura e impermeable al líquido y estanca a la difusión puede tener varias capas. En este caso, por ejemplo, se le asigna a una capa, concretamente, por ejemplo, a un tejido o una tela no tejida, la función de la resistencia mecánica, mientras que otras capas asumen, por ejemplo, las funciones de impermeabilización. Se hace referencia expresamente a los datos del material de arriba a modo de ejemplo para la envoltura o bien para el tubo de plástico.

Es conveniente que el PCM presente un calor de transformación alotrópica lo más elevado posible para que el efecto de compensación de temperatura del PCM conduzca a un clima en gran parte compensado en el espacio interior de edificios del tipo al que aquí se hace referencia.

El PCM puede componerse de una cera, por ejemplo, de un compuesto de parafina como EICOSAN, NONADECAN u OKTADEKAN.

Alternativamente, el PCM puede componerse de una sal, un hidrato de sal, por ejemplo, de hexahidrato de cloruro de calcio o trihidrato de nitrato de litio.

Sin embargo, los elementos según la invención no sólo pueden utilizarse para tejados planos, sino también, con la debida configuración de los elementos, para tejados inclinados o bien para paredes. Para que los elementos no se desplacen con el peso del PCM, por ejemplo, en caso de paredes o tejados inclinados o similares pueden utilizarse piezas estructurales insertadas con almas transversales en el fondo de los espacios huecos o bien las acanaladuras profundas que evitan un resbalamiento o bien un desplazamiento de los elementos de o bien con PCM. Los elementos también se pueden pegar por puntos o bien por zonas, especialmente en caso de posición vertical de los elementos cuando se pretende evitar que los elementos, especialmente si éstos se componen de una fila de elementos de tubo impermeabilizados por separado, que están unidos entre sí en una fila y que pueden ser elementos de tubo muy cortos. En este caso se tratan convenientemente como cordones o bien tramos (compárense reivindicaciones 17 y 18).

La invención se explica a continuación con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos. Las distintas figuras muestran:

Fig. 1 una representación esquemática de una instalación para la fabricación de un tramo continuo a partir de secciones de tubo rellenas de PCM;

Fig. 2 una representación esquemática de un detalle Y de la instalación de la figura 1;

Fig. 3 una vista esquemática de un detalle X de la instalación de la figura 1;

Fig. 4 una vista esquemática de un detalle Z como alternativa al detalle X de la figura 3 en la instalación de la figura 1;

Fig. 5 una vista cenital esquemática de una instalación para la fabricación de secciones de tubo rellenas de PCM como granulado;

Fig. 6 una representación esquemática de una parte de una instalación para la fabricación continua de un semiproducto en forma de banda o tramo con secciones de tubo rellenas de PCM;

Fig. 7 una vista lateral esquemática de una parte de una instalación para la fabricación de bandas sin fin con inclusión de tubos rellenos de PCM o bien secciones de tubo rellenas de PCM;

Fig. 8 una vista transversal de una parte de edificio como construcción ligera con un tejado plano utilizando perfiles de chapa trapezoidales con acanaladuras profundas en las que están dispuestos elementos de PCM;

Fig. 9 una representación esquemática de un tramo a partir de elementos de PCM en una vista lateral.

En el ejemplo de realización representado en la figura 1 de una instalación para la fabricación continua de un tramo sin fin 5 a partir de secciones de tubo 6 rellenas de PCM, ésta comprende una estación 1 para la fabricación del tramo 5, una estación 2 para la retirada del tramo 5, así como una estación 3 para el corte del mismo o una estación 4 para el enrollado del tramo 5.

En la estación 1 se aporta por el centro a un extrusor 7, PCM líquido desde un recipiente 8 a través de un conducto 9, como se representa. La dirección de transporte y trabajo en el extrusor 7 es preferiblemente vertical, como se representa. Desde un dispositivo calefactor 10 se aporta plástico calentado a través de un conducto 11a a una cabeza del extrusor 11 para la fabricación continua de un tubo sin fin 12. Como se puede ver en la figura 2, el PCM líquido se introduce en el tubo 12 inmediatamente después de la formación del mismo, de manera que el tramo relleno de PCM se forma por debajo de la salida de la tobera del extrusor 11.

El PCM líquido aportado a través del conducto 9 se aporta por medio de un tubo de dosificación o tubo de alimentación 9c guiado por el centro de la cabeza del extrusor 11 desde cuyo extremo que sobresale por abajo, se introduce el PCM en el tubo 12 recién creado y aún caliente. Para que el PCM mantenga la temperatura de alimentación durante

## ES 2 319 412 T3

su paso por la cabeza del extrusor 11 ó para que sólo se caliente dentro de los límites admisibles, según el material PCM, se dispone en y dentro de la cabeza del extrusor 11 un circuito de refrigerante. Este circuito consta en el presente ejemplo de un conducto 9a para la aportación del refrigerante a una camisa de refrigeración 9b que se desarrolla coaxialmente por la cabeza del extrusor 11, desde la que el refrigerante se vuelve a sacar a través de un conducto 9d. Las flechas indicadas muestran la aportación del material plástico a la cabeza del extrusor 11 y la salida del tubo 12 del orificio de la tobera al igual que la salida del PCM líquido del extremo inferior del tubo de alimentación 9c.

Inmediatamente después del llenado del tubo 12 con PCM líquido, el tramo 5 pasa por un dispositivo de compresión calentado 13 (figura 3) ó 13a (figura 4) que se indica en la figura 1 con una X o una Z. El tramo aún caliente 5 se estrecha aquí cíclicamente y se suelda en los estrechamientos 14, de manera que el tramo 5 se componga ahora de secciones de tubo 6 unidas entre sí a través de los estrechamientos soldados 14.

En el ejemplo de realización de la figura 4 (detalle X), los estrechamientos 14 se forman por medio de herramientas de compresión 16, 17 calentadas que realizan un movimiento de vaivén cíclico perpendicular a la dirección de avance 15 del tramo 5. Como consecuencia, las secciones de tubo 6 se sueldan de forma impermeable por los dos extremos.

En el ejemplo de realización de la figura 4 (detalla Z), el tramo 5 se transporta entre dos orugas 20, 21 que se mueven en sentido opuesto y que están dotadas de unas herramientas de compresión y de soldadura 18, 19 que presentan en puntos predeterminados unos estrechamientos 14, soldándose por dichos puntos. Al igual que en el ejemplo de realización de la figura 3, se crean en ambos extremos secciones de tubo 6' soldadas de forma impermeable que quedan unidas a través de los estrechamientos 14 soldados, por lo que siguen formando un tramo sin fin.

El tramo 5 sin fin fabricado de forma continua de secciones de tubo 6 rellenas de PCM se conduce a través de rodillos de inversión 22, 23 por un sistema de refrigeración 24 y desde la estación 1, a través de la estación 2 provista de medios de transporte 25, 26, bien a la estación 3 ó a la estación 4. Según el producto deseado, en la estación 3 se procede a la división del tramo 5 en distintas secciones de tubo 6 separando los estrechamientos 14 entre las secciones de tubo 6. También es posible que el tramo 5 se divida en secciones de tramo formadas por una pluralidad de secciones de tubo 6 que siguen unidas. Sin embargo, el tramo 5 también se puede conducir a la estación 4, en lugar de la estación 3, para su enrollado en un núcleo de bobina 27 dentro de una instalación de arrollado 28. De acuerdo con el uso previsto, las bobinas así formadas se someten a tratamientos posteriores en otros lugares.

En el ejemplo de realización de la figura 5, las secciones de tubo rellenas de PCM se fabrican en forma de granulados. Las barras de o con PCM o la bobina 30 con un relleno de PCM dotadas de una envoltura plástica flexible se conducen a través de un horno de paso continuo 31 para el calentamiento del material PCM y de la envoltura plástica hasta una estación de compresión y soldadura 5'. Allí el tramo 5 se divide creando y soldando estrechamientos para formar secciones de tubo que se cierran por ambos extremos de forma impermeable. Si se trata de fabricar, como en el presente caso, granulados de secciones de tubo rellenas de PCM, se elige una longitud relativamente corta del orden de 3 a 7 mm para las secciones de tubo en la estación 5', manteniendo también lo más reducidas posible las medidas de sección transversal del tramo 5. Éstas son del orden de 3 a 7 mm. El tramo 5 formado por secciones de tubo rellenas de PCM pasa a continuación por la estación de corte 3 donde las secciones de tubo se separan unas de otras con una longitud relativamente corta y se recogen después en forma de granulado dentro de un recipiente 32.

En el ejemplo de realización de la figura 6, se disponen dos rodillos, concretamente un rodillo de aportación 33 y un rodillo negativo 34 con rebajos 35 dispuestos regularmente por el perímetro, en la forma que se ve en el dibujo, concretamente con un desplazamiento de altura H. Una tela no tejida sin fin 36 llega de forma continua, en concepto de material portador, a la abertura entre los rodillos donde se une en forma de tubito a una película 38 procedente de una tobera del extrusor 37 para la inclusión de las secciones de tubo 6 rellenas de PCM aportadas desde un depósito 39. Durante el proceso de unión, las secciones de tubo 6 rellenas de PCM se retienen y se guían en los orificios de recepción 35 del rodillo negativo 34. En la zona de la abertura entre rodillos, las secciones de tubo 6 se recubren con la película 38 procedente de la tobera del extrusor 37 y la película 38 se pega sobre la tela no tejida 36 entre las secciones de tubo 6. Como consecuencia de esta disposición y la unión recíproca, las secciones de tubo 6 adoptan siempre una posición predeterminada en la tela no tejida 36 y la película 38 protege y fija las secciones de tubo 6 rellenas de PCM. Las medidas indicadas de 3,5 mm para el diámetro de las secciones de tubo 6 y de 6,5 mm para su distancia desde el centro, sólo han de entenderse como ejemplo típico. El semiproducto fabricado en forma de bandas o tiras se puede arrollar y transportar en poco espacio, manipular con facilidad y cortar respectivamente con la longitud deseada. La longitud de las secciones de tubo 6 se puede elegir y depende de la regulación de la instalación de producción, tal como se representa, por ejemplo, en la figura 1. Se pueden conseguir bandas de material más anchas eligiendo secciones de tubo 6 más largas o utilizando una anchura de rodillo más amplia, por ejemplo, con un rodillo de aportación 33 ancho y uno o varios rodillos negativos 34 dispuestos de forma paralela con el correspondiente número de depósitos 39 para la aportación de las secciones de tubo 6 rellenas de PCM, así como con el número correspondientes de toberas del extrusor 37 ó una tobera del extrusor 37 con un orificio de tobera correspondientemente largo.

En el otro ejemplo de realización de la figura 7 se forman en la abertura entre dos cilindros acanalados 40, 41 dispuestos en la forma que se ve en el dibujo, una tela no tejida sin fin 42 y, a través de un rodillo de aportación 42, que puede tener la forma de un rodillo de desarrollado, uno o varios tramos 5 de secciones de tubo 6 rellenas de PCM, por ejemplo, en una instalación como la que se representa en la figura 4 que se recubren por la cara separada de la tela no tejida 42 con una película 44 procedente de una tobera del extrusor 45, como se ve en el dibujo. Así se obtiene una banda sin fin que incluye secciones de tubo 6 rellenas de PCM. También en este ejemplo es posible

## ES 2 319 412 T3

fabricar bandas de distintas anchuras mediante el dimensionamiento correspondiente de la anchura de los cilindros, así como del número de rodillos de desarrollado dispuestos paralelamente para los tramos 5, etc., siendo necesario que se dispongan paralelamente determinados números de tramos o cordones 5 de secciones de tubo 6 rellenas de PCM.

La parte del edificio representada en sección en la figura 8 de una construcción ligera presenta un elemento de pared 51 sobre el que se apoya un tejado plano 52 con una inclinación ligera. El tejado plano 52 presenta por su cara inferior un perfil trapezoidal 53 de chapa y sobre éste un aislamiento térmico 55 con un cierre de vapor 54 entre el perfil trapezoidal 53 y el aislamiento térmico 55 y, en concepto de cierre superior, una banda de impermeabilización de tejado 56.

En los espacios huecos o acanaladuras profundas 57 del perfil trapezoidal 53 se colocan elementos 58 de PCM que en este ejemplo de realización tienen una sección transversal aproximadamente circular y una envoltura tubular 59 de una hoja resistente a la rotura e impermeable a los líquidos y estanca a la difusión. Los elementos 58 se dividen preferiblemente en distintas secciones 58a que se impermeabilizan unas frente a otras y se unen entre sí a través de estrechamientos 59 del material de envoltura tubular, pero que también se pueden separar con facilidad a fin de poder cortar los elementos 58 de forma sencilla a la longitud deseada. Los elementos 58 se colocan convenientemente *in situ* en las acanaladuras profundas 57 una vez montados los perfiles trapezoidales 53. No obstante, también es posible montar los perfiles trapezoidales 53 con los elementos 58 ya insertados. Con anterioridad ya se ha señalado que los elementos 58 también se pueden fabricar en forma de barras o tubos rígidos de PCM con un recubrimiento correspondiente que se colocan como conjunto dentro de las acanaladuras profundas 57 ó espacios huecos comparables.

El elemento 58 presenta una envoltura flexible 59 que se adapta a los cambios de forma del elemento 58 de PCM. Sin embargo, el elemento 58 también puede estar formado por un granulado. En este caso, las secciones 58a están separadas y se colocan dentro de las acanaladuras profundas 57.

De esta manera el espacio disponible en las acanaladuras profundas 57 del perfil trapezoidal 53 se aprovecha para la colocación del PCM en forma de elementos 58 ó 58a, a fin de que absorba la energía térmica. Los elementos de PCM 58 ó 58a actúan, como ya se ha explicado al principio de la memoria, como acumuladores de calor en los días calurosos de verano, provocando una reducción de la temperatura en esta capa o por debajo del tejado, mientras que en caso de temperaturas frías durante la noche emiten calor con lo que se consigue en el interior del edificio un clima compensado. En las acanaladuras profundas 57 también se pueden colocar secciones de tubo 6 como se ve en la figura 7. Si, como en el ejemplo que aquí nos interesa, no existen acanaladuras profundas 57 para la recepción de elementos de PCM, también se pueden utilizar bandas con secciones de tubo 6, tal como se muestra en la figura 6.

Como PCM para los elementos 58 y 58a se considera por ejemplo tanto compuestos de parafina como EICOSAN, NONADECAN u OKTAKEDAN, como también sales, por ejemplo, de hexahidrato de cloruro cálcico o trihidrato de nitrato de litio.

Como material plástico para la fabricación del tubo 12, del tramo 5 o de las secciones de tubo 6 (figuras 1-7) y también para los elementos PCM (58 y 58a (figuras 8 y 9)) se puede utilizar, por ejemplo, para el PCM a base de parafina, poliamida (PA) y, en el caso de empleo de un PCM a base de sales, por ejemplo, polietileno (HDPE) o polipropileno (PP) o también aquí poliamida (PA).

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de elementos de o con un material que acumula el calor latente -en adelante abreviado "PCM"- que están dotados de un tubo, **caracterizado** porque
  - el tubo se extrude de un material plástico,
  - se aporta PCM de forma continua o cíclica,
  - el tubo recién extrudido se rellena de PCM o bien se introduce PCM en el mismo y
  - el tubo relleno de PCM se divide en secciones de tubo o se acumula, por ejemplo, se enrolla en bobinas.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se aporta PCM en estado líquido o como granulado o como tramo por piezas o de forma continua.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque después de salir de la tobera del extrusor y antes de la entrada en una zona de refrigeración, el tubo se rellena con PCM -preferiblemente en estado líquido-.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado** porque el tubo de plástico relleno de PCM se estrecha para la formación de las secciones de tubo en puntos predeterminados y porque los estrechamientos se sueldan.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el tubo relleno de PCM se guía a través de una prensa y porque los estrechamientos y las soldaduras se realizan por medio de herramientas de compresión calentadas.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el tubo se estrecha y suelda cíclicamente en los puntos predeterminados con herramientas que se desplazan en un movimiento de vaivén.
7. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el tubo se transporta entre dos bandas tipo oruga opuestas equipadas con herramientas de compresión y soldadura y se estrecha y suelda en los puntos predeterminados.
8. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el tubo se transporta entre dos ruedas equipadas en el perímetro con herramientas de compresión y soldadura y se estrecha y suelda en los puntos predeterminados.
9. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** porque las secciones de tubo rellenas de PCM pueden separarse en los puntos de estrechamiento, de manera que los extremos de las secciones de tubo permanecen soldadas.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado** porque a partir de las secciones de tubo separadas del tramo se fabrica un granulado de cojines rellenos de PCM.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-10, **caracterizado** porque algunas secciones de tubo o las secciones de tubo unidas en un tramo y rellenas de PCM se pueden fijar en un soporte, por ejemplo, una tela no tejida de plástico o una hoja de plástico que sea flexible o de forma estable.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado** porque las secciones de tubo se disponen paralelamente unas junto a otras en la tela no tejida o en la hoja.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-10, **caracterizado** porque las secciones de tubo rellenas de PCM se disponen y fijan entre una tela no tejida y una película.
14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado** porque una tela no tejida sin fin y un tramo sin fin de secciones de tubo rellenas de PCM se juntan en la abertura de un par de cilindros y se unen en este punto y porque se recubren por la cara opuesta a la tela no tejida con la película procedente de una tobera del extrusor.
15. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado** porque la película se estira respectivamente por las secciones de tubo hasta la tela no tejida y se fija en la tela no tejida entre secciones de tubo contiguas.
16. Procedimiento según la reivindicación 13 ó 15, **caracterizado** porque una tela no tejida y secciones de tubo aportadas individualmente desde un depósito se juntan en la abertura de un par de cilindros y allí se recubren las secciones de tubo con la película procedente de una tobera del extrusor y se fijan mediante el pegado de la película en la tela no tejida entre las secciones de tubo.
17. Elemento de o con material que acumula el calor latente -en adelante abreviado "PCM"- que está fabricado especialmente según el procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1-16, **caracterizado** porque
  - el elemento está fabricado de un tubo de plástico sin fin relleno de PCM como envoltura resistente a la rotura, impermeable al líquido y estanca a la difusión; y

## ES 2 319 412 T3

- está configurado como una sección de un tramo que se puede dividir en secciones como producto acabado o semiacabado especialmente con fines constructivos,
- formando la sección un elemento individual dividido e impermeabilizado.

18. Elemento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque el tubo relleno de PCM está estrechado y soldado en distancias predeterminadas para la formación de secciones de tubo que forman un tramo unido.

19. Elemento según la reivindicación 18, **caracterizado** porque las secciones de tubo forman un granulado de cojines rellenos de PCM.

20. Elemento según una de las reivindicaciones 17-19, **caracterizado** porque algunas secciones de tubo o las secciones de tubo unidas en un tramo y rellenas de PCM están fijadas en un soporte, por ejemplo, una tela no tejida de plástico o una hoja de plástico que es flexible o de forma estable.

21. Elemento según una de las reivindicaciones 17-20, **caracterizado** porque la temperatura de transformación alotrópica del PCM está adaptada al uso previsto, preferiblemente del orden de 15 - 40°C, especialmente del orden de 20 - 35°C.

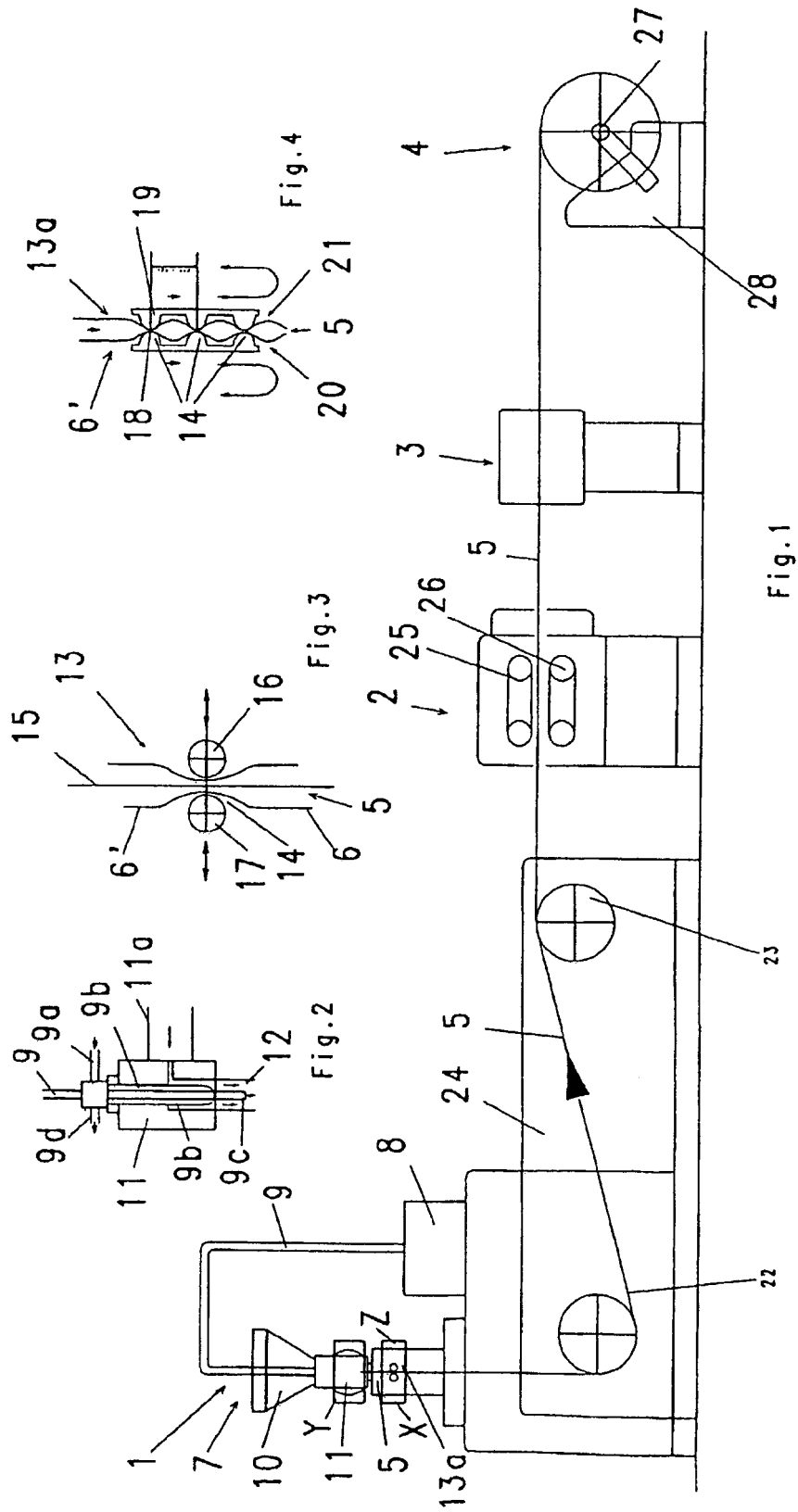
22. Elemento según una de las reivindicaciones 17-21, **caracterizado** porque la envoltura es flexible, especialmente con forma de globo o tubo y permite variaciones de forma de los elementos de PCM en estado pulverulento, granulado, líquido o viscoso.

23. Elemento según una de las reivindicaciones 17-22, **caracterizado** porque la envoltura es de varias capas.

24. Elemento según una de las reivindicaciones 17-23, **caracterizado** porque el PCM presenta un calor de transformación alotrópica lo más elevado posible de, como mínimo, 50 KJ/kg.

25. Elemento según una de las reivindicaciones 17-24, **caracterizado** porque el PCM se compone de un compuesto de parafina como EICOSAN, NONADECAN u OKTADKAN.

26. Elemento según una de las reivindicaciones 17-24, **caracterizado** porque el PCM se compone de una sal, un hidrato de sal, por ejemplo, de hexahidrato de cloruro de calcio o trihidrato de nitrato de litio.



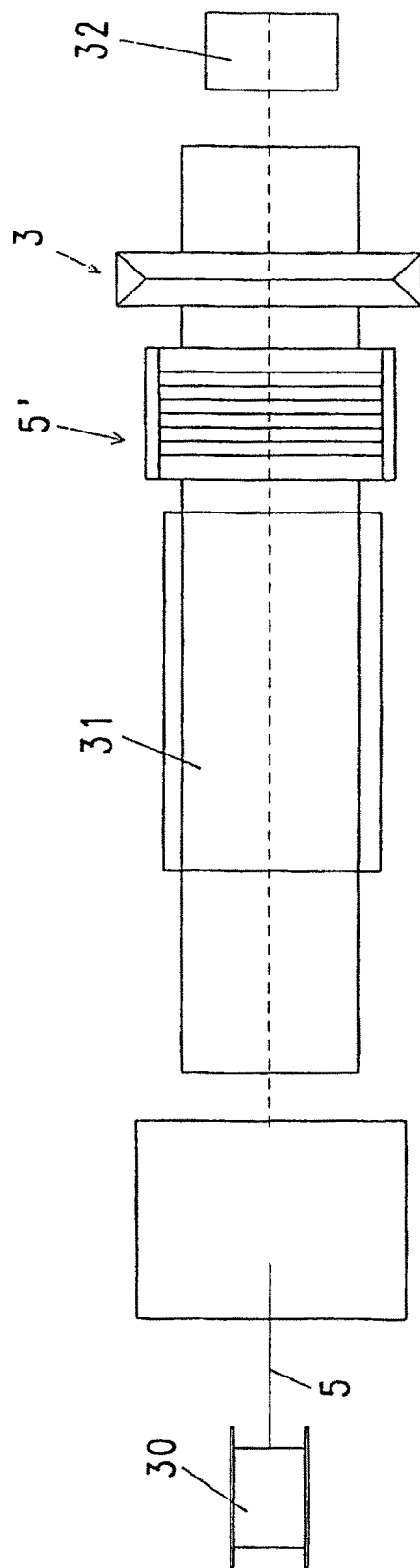


Fig.5

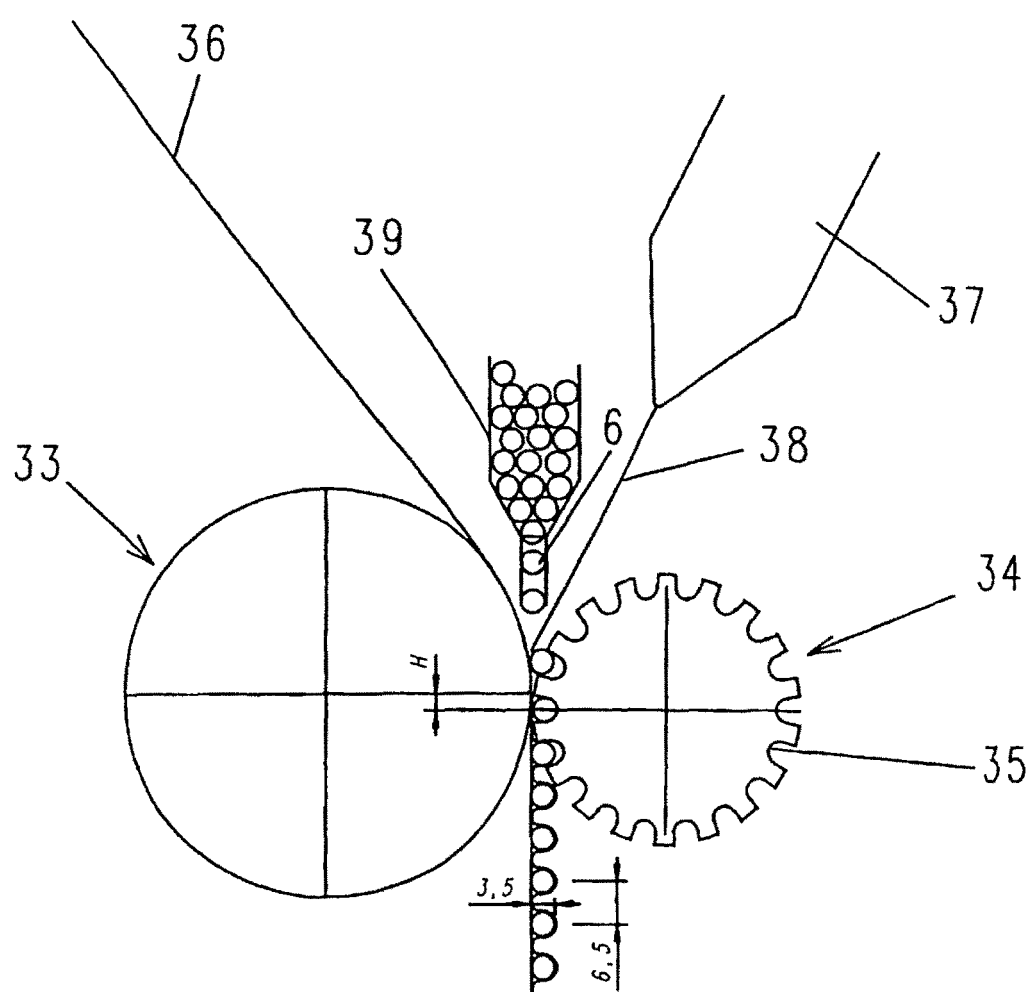


Fig. 6

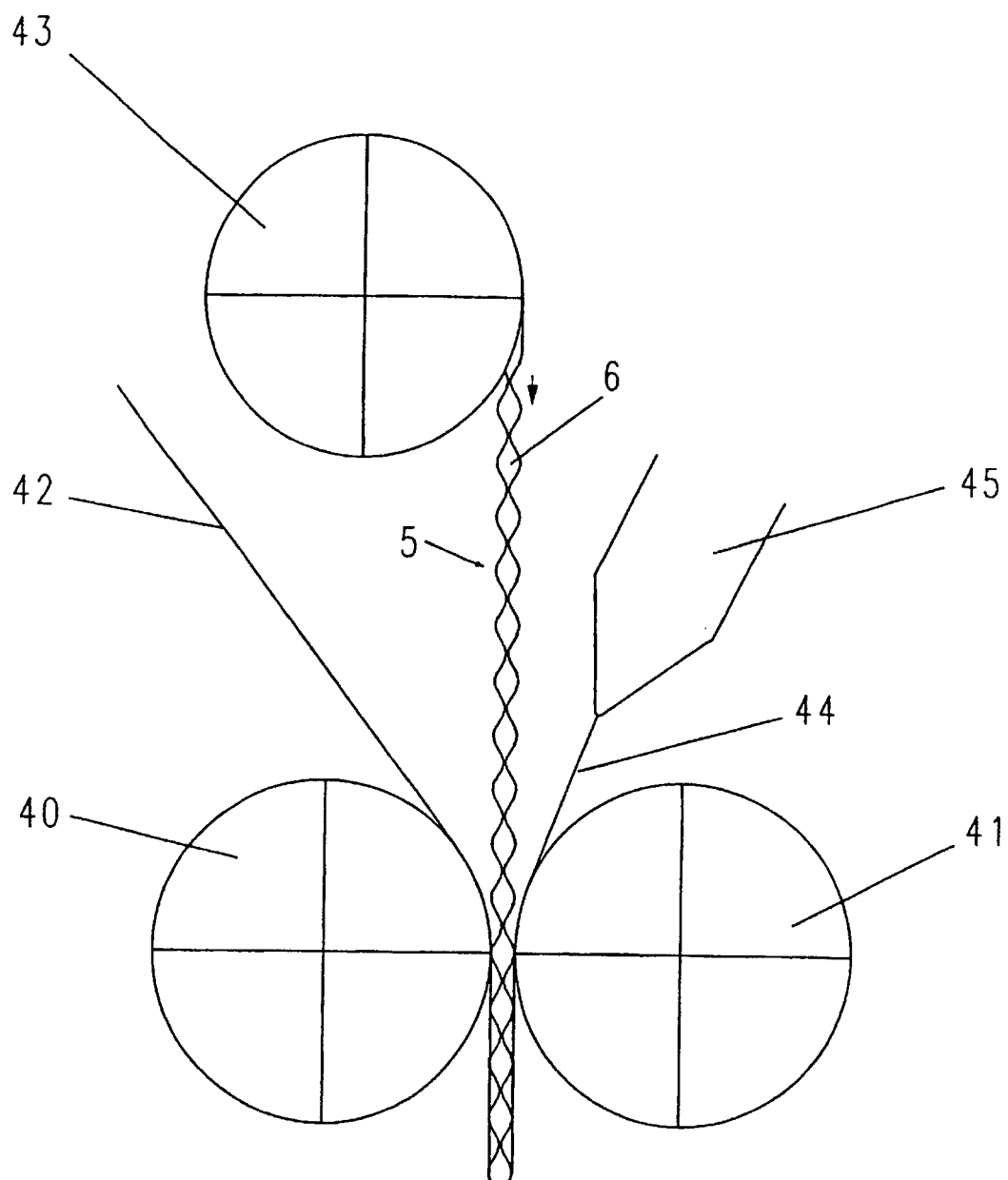


Fig.7

