



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 014**

51 Int. Cl.:

B29C 70/50 (2006.01)

B29C 70/34 (2006.01)

B29C 33/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07405292 .9**

96 Fecha de presentación : **02.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1967354**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2008**

54

Título: **Procedimiento de moldeo continuo de material compuesto que presenta un espesor seleccionable gradual.**

30

Prioridad: **05.03.2007 JP 2007-54048**

73

Titular/es: **JAMCO CORPORATION**
6-11-25 Osawa
Mitaka, Tokyo, JP

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.04.2011

72

Inventor/es: **Aijima, Masatoshi**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.04.2011

74

Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 356 014 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**ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

Campo de la Invención

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para moldear de manera continua un material compuesto mediante la utilización de material preimpregnado obtenido impregnando una resina termoendurecible en una fibra de carbono o similar. En este procedimiento, mediante la utilización de una lámina desprendible de material preimpregnado con la resina impregnada en la misma, el material compuesto presenta un espesor en sección uniforme en el momento del moldeo continuo, y la lámina desprendible de material preimpregnado y/o la parte no necesaria de material preimpregnado se desprenden y retiran tras el curado de modo que el espesor del material compuesto varía gradualmente.

Descripción de la técnica relacionada

15 Se dan a conocer técnicas para moldear de manera continua un material preimpregnado, por ejemplo, en la publicación de patente japonesa abierta al público nº 1-4315 (documento de patente 1), publicación de patente japonesa abierta al público nº 2-102029 (documento de patente 2), y publicación de patente japonesa abierta al público nº 2001-191418 (documento de patente 3).

Los documentos anteriores (documentos de patente 1 a 3) dan a conocer el moldeo de un elemento que presenta una forma en sección uniforme y un espesor en sección uniforme, pero no dan a conocer el moldeo de un elemento con su espesor y forma en sección variables.

20 El documento WO 2008/019894, que es un documento según el art. 54(3) del CPE, da a conocer un procedimiento de producción para una pieza de trabajo compuesta por medios de soporte, tal como una película, sobre la que se aplica un material principal compuesto por un producto semiacabado de fibra preimpregnada con el fin de formar dos zonas de molde formador que se unen mediante presión entre sí. En una etapa posterior, se retira la película proporcionada sobre la superficie de la pieza de trabajo. El procedimiento de producción se lleva a cabo preferiblemente como un procedimiento de producción continuo. Este documento también se refiere a un componente de fibra-material compuesto en forma de un perfil con una sección transversal de perfil que varía a lo largo de su longitud.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

30 La presente invención se refiere a proporcionar un procedimiento para moldear de manera continua un material compuesto. En este procedimiento, mediante la utilización de una lámina desprendible de material preimpregnado con la resina impregnada en la misma, el material compuesto presenta un espesor y forma en sección uniforme en el momento del moldeo continuo, y la lámina desprendible de material preimpregnado y/o una parte no necesaria del material preimpregnado se desprenden y retiran tras el curado de modo que el espesor del material compuesto varía gradualmente.

35 Un procedimiento para moldear de manera continua material preimpregnado según la presente invención incluye un procedimiento para moldear de manera continua un material compuesto tal como se define en la reivindicación 1.

Además, la lámina desprendible de material preimpregnado presenta un espesor sustancialmente igual al del material preimpregnado y contiene sustancialmente la misma resina que la del material preimpregnado.

Además, el material preimpregnado y la lámina desprendible de material preimpregnado se disponen en la dirección longitudinal o transversal del material de moldeo.

40 Según la presente invención, dado que un material de moldeo presenta un espesor uniforme y por tanto puede curarse en una etapa de moldeo mediante un dispositivo de moldeo continuo, y la lámina desprendible de material preimpregnado y/o una parte no necesaria del material preimpregnado se desprenden y retiran tras el curado, es posible moldear un material compuesto que presenta espesor en sección gradual. Mediante un procedimiento de moldeo de este tipo, es posible moldear un elemento homogéneo sin defectos tales como huecos y alteraciones de fibra.

45 En comparación con un procedimiento de unión de un elemento que presenta un espesor uniforme según se moldea y se cura a otro elemento para aumentar el espesor o un procedimiento de laminar adicionalmente material preimpregnado sin curar sobre un elemento curado y curar el elemento obtenido para aumentar el espesor, según la presente invención, el material compuesto no presenta ninguna superficie de contacto de una parte de unión o una parte adicionalmente laminada. Por tanto es posible producir un elemento que presenta una alta resistencia estática y alta resistencia a la fatiga.

50 Según la presente invención, ya que se determina una zona en la que el espesor varía dependiendo de una posición de tope de la lámina desprendible de material preimpregnado y el material preimpregnado, puede establecerse una etapa de hacer variar el espesor en el momento de enrollar la lámina desprendible de material preimpregnado y el

material preimpregnado. Por tanto, no se necesita un molde formado para adaptarse a una forma de un elemento individual, y similar, permitiendo un moldeo libre de un elemento que presenta una forma deseada. Por tanto, es posible producir libremente elementos largos que presentan una variedad de formas con espesor variable, por ejemplo, en la dirección longitudinal sin un cambio del dispositivo de moldeo.

5 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La figura 1 es una vista explicativa que muestra una estructura en sección de un material de moldeo que va a prepararse para un procedimiento para moldear de manera continua un material compuesto que presenta un espesor en sección gradual según la presente invención;

10 la figura 2 es una vista explicativa que muestra un esquema de una estructura en sección que representa un estado laminado de una lámina desprendible de material preimpregnado y material preimpregnado;

la figura 3 es una vista explicativa que muestra una etapa de hacer que láminas protectoras recubran ambas caras de un material de moldeo y calentar y presurizar el material de moldeo mediante un par de moldes, para realizar un procedimiento de moldeo;

15 la figura 4 es una vista explicativa que muestra una etapa de desprender y retirar la lámina desprendible de material preimpregnado de la superficie del artículo moldeado;

la figura 5 es una vista explicativa que muestra una estructura de un producto;

la figura 6 es una vista explicativa que muestra la estructura del producto;

20 la figura 7 es una vista explicativa que muestra un ejemplo de un material de moldeo en el que las posiciones de extremo de tres láminas de material preimpregnado están alineadas y se hace que las tres láminas estén enfrentadas a la lámina desprendible de material preimpregnado;

la figura 8 es una vista explicativa que muestra unos medios de enrollamiento del material de moldeo en una bobina;

la figura 9 es una vista explicativa que muestra los medios de enrollamiento del material de moldeo en la bobina;

25 la figura 10 es una vista explicativa que muestra medios de suministro del material preimpregnado y la lámina desprendible de material preimpregnado desde una bobina de suministro y después enrollar el material preimpregnado y la lámina desprendible de material preimpregnado en el lado de bobina mientras se deslizan sobre una base;

30 la figura 11 es una vista explicativa que muestra un dispositivo que realiza el moldeo continuo utilizando material preimpregnado y el material de moldeo de la presente invención que se alimentan desde la bobina de suministro;

la figura 12 es un diagrama de tiempo que muestra la apertura/cierre de un molde, apertura/cierre de una sujeción de fijación y la activación de una sujeción de tracción;

35 la figura 13 es una vista explicativa que muestra rodillos para enrollar una película de separación en el momento de alimentar el material de moldeo desde la bobina y una etapa de laminar el material de moldeo sobre la capa exterior de material preimpregnado en la que se lamina una pluralidad de capas de material preimpregnado;

la figura 14 es una vista explicativa que muestra una estructura de un producto;

la figura 15 es una vista explicativa que muestra un elemento de tipo H; y

la figura 16 es una vista explicativa que muestra un material de moldeo del elemento de tipo H.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

40 Las figuras 1 a 4 son unas vistas explicativas que muestran un procedimiento de moldeo básico de la presente invención.

La figura 1 es una vista explicativa que muestra una estructura en sección de un material de moldeo que va a prepararse para un procedimiento para moldear de manera continua un material compuesto que presenta un espesor en sección gradual según la presente invención.

45 Un material de moldeo cuya figura completa se muestra mediante el número 10 se prepara laminando tres láminas de material preimpregnado 31, 32, 33 sobre cada cara de un producto laminado de material preimpregnado 20 que contiene una fibra de carbono o similar de manera que se hace variar parcialmente un espesor del producto laminado mediante un total de seis láminas del material preimpregnado en ambas caras. Aunque en una cara en esta figura se proporcionan tres capas del material preimpregnado cuyo espesor en sección varía, el número de capas no se

limita a tres sino que puede ser un número arbitrario.

Las láminas del material preimpregnado 31, 32, 33 se laminan con los extremos respectivos de las mismas desplazados por una lámina. Posteriormente, en el producto laminado 20 del material preimpregnado, se laminan de manera continua láminas desprendibles de material preimpregnado 41, 42, 43 en los extremos de las respectivas láminas del material preimpregnado 31, 32, 33.

La lámina desprendible de material preimpregnado representada por el número 40 presenta una característica de desprenderse fácilmente de un material de moldeo mediante medios mecánicos incluso tras haberse moldeado de manera continua mediante calentamiento y presurización de un material de moldeo el material compuesto que presenta una forma en sección deseada.

La figura 2 es una vista explicativa que muestra un esquema de una estructura en sección en la que se laminan una lámina desprendible de material preimpregnado 40 y una pluralidad de capas de material preimpregnado 30 que contienen la fibra de carbono o similar.

La lámina desprendible de material preimpregnado 40 se obtiene impregnando una resina 40a en un material textil de una fibra 40b tal como poliéster, y la fibra presenta normalmente un diámetro de aproximadamente quince micrómetros. Mientras tanto, una fibra 30a contenida en el material preimpregnado tal como una fibra de carbono presenta un diámetro de varios micrómetros. Por tanto, aunque las resinas impregnadas respectivamente en la lámina desprendible de material preimpregnado y el material preimpregnado sean las mismas, el diámetro de fibra y la flexibilidad de fibra son diferentes entre las mismas, facilitando de este modo el desprendimiento y la retirada de la lámina desprendible de material preimpregnado tras curar la estructura laminada.

La lámina desprendible de material preimpregnado utilizada en la presente invención se obtiene impregnando una resina que presenta propiedades de curado iguales o similares, especialmente propiedades de gelificación iguales o similares, que la de material preimpregnado como elemento en, por ejemplo, un material textil de ligamento tafetán de una fibra tal como poliéster o nailon. El contenido en resina en razón en volumen de la lámina desprendible de material preimpregnado es de manera deseable similar al del material preimpregnado.

El material preimpregnado comercialmente disponible que contiene una fibra de carbono presenta normalmente un espesor comprendido entre 0,1 y 0,35 mm tras el curado. El espesor de la lámina desprendible de material preimpregnado tras el curado también se selecciona de este intervalo, o se impregna la misma resina que la del material preimpregnado en un material textil de fibra que presenta un peso por área de fibra apropiado y por tanto es fácil producir una lámina desprendible de material preimpregnado que presenta un espesor aproximado al del material preimpregnado.

En la figura 1, el extremo de la lámina desprendible de material preimpregnado 40 dispuesta de manera continua con respecto a cada lámina del material preimpregnado 30 puede colocarse haciendo tope con el extremo del material preimpregnado 30, pero se forma un espacio G_1 , comprendido en el intervalo comprendido entre 0,5 y 1 mm.

La figura 3 muestra una etapa de hacer que láminas protectoras 50 recubran ambas caras de este material de moldeo 10 y calentar y presurizar el material de moldeo 10 mediante un par de moldes K_1 , para realizar un procedimiento de moldeo.

Ya que el material de moldeo 10 presenta un espesor uniforme, se aplica una presión uniforme por los moldes K_1 , de modo que puede moldearse un material compuesto favorable.

La figura 4 muestra una etapa de desprender y retirar láminas desprendibles de material preimpregnado 41, 42, 43, 44 de la superficie del artículo moldeado. Estas láminas desprendibles de material preimpregnado pueden desprenderse y retirarse fácilmente de la superficie del artículo moldeado utilizando una herramienta tal como un cuchillo N_1 .

La figura 5 muestra de manera esquemática una estructura de un artículo moldeado 100 moldeado en el procedimiento anterior.

En el artículo moldeado 100 es posible variar gradualmente el espesor en una región mostrada por el símbolo D_1 desplazando los extremos de un total de seis láminas del material preimpregnado 31, 32, 33 que se laminan sobre ambas caras del producto laminado 20 del material preimpregnado como centro del artículo moldeado 100.

En la figura 6, se usan los medios anteriores para moldear un elemento de tipo H que presenta un espesor que varía gradualmente en la dirección longitudinal, y el elemento de tipo H puede dividirse en mitades para obtener un elemento de tipo T 300. En este elemento de tipo T 300, puede obtenerse una estructura en la que una nervadura 310 que presenta un espesor grande T_{10} continúa hacia una nervadura 320 que presenta un espesor pequeño T_{11} a través de una parte escalonada 330.

Al igual que para un artículo moldeado que presenta una estructura de este tipo, es posible reducir el peso al tiempo que se garantiza la resistencia necesaria.

5 La figura 7 muestra un ejemplo de un material de moldeo 15, en el que las posiciones de extremo de tres láminas del material preimpregnado 30 están alineadas y se hace que las tres láminas estén enfrentadas a la lámina desprendible de material preimpregnado 40. Aunque se proporcionan tres capas del material preimpregnado cuyo espesor en sección varía en una cara en esta figura, el número de capas no se limita a tres sino que puede ser un número arbitrario.

Este material de moldeo 15 se moldea de manera continua y la lámina desprendible de material preimpregnado 40 se desprende y retira de manera que puede obtenerse un artículo moldeado que presenta partes escalonadas 35.

Las figuras 8 y 9 muestran unos medios de enrollamiento del material de moldeo 10 en una bobina 710.

10 En el material de moldeo 10, la lámina desprendible de material preimpregnado 40 y el material preimpregnado 30 se laminan sobre una película portadora 60, y a continuación, se enrollan en la bobina 710 mientras se recubren por una película de separación 70.

La figura 10 muestra medios de suministro del material preimpregnado 30 y la lámina desprendible de material preimpregnado 40 desde una bobina de suministro 600 y después enrollar el material preimpregnado 40 y la lámina desprendible de material preimpregnado 40 en el lado de bobina 710 mientras se deslizan sobre una base 610.

15 La figura 11 muestra un dispositivo que realiza el moldeo continuo utilizando PP preimpregnado y el material de moldeo 10 de la presente invención que se alimentan desde la bobina de suministro.

20 Un dispositivo 700 de moldeo continuo comprende una pluralidad de bobinas de suministro de material preimpregnado 720 y la bobina 710 para suministrar el material de moldeo 10 de la presente invención. El producto laminado se moldea en un molde de preformado 730 para dar un tipo H o un tipo L, y se molea en un molde de calentamiento y presurización 740. El artículo moldeado se calienta en un horno 750 de poscurado durante un periodo de tiempo establecido, para completar el curado de la resina termoendurecible en el material preimpregnado.

El producto moldeado de manera continua se alimenta de manera intermitente utilizando una sujeción de fijación 760 y una sujeción de tracción 770.

25 La figura 12 es un diagrama de tiempo que muestra la apertura/cierre del molde 740, apertura/cierre de la sujeción de fijación 760 y activación de la sujeción de tracción 770.

La figura 13 muestra rodillos 711, 712 para enrollar la película de separación 70 en el momento de alimentar el material de moldeo 10 desde la bobina 710, y una etapa de laminar el material de moldeo 10 sobre la capa exterior del producto laminado de material preimpregnado 20 en la que se lamina una pluralidad de capas del PP preimpregnado.

30 Las figuras 14A y 14B muestran que el artículo moldeado que se moldea de manera continua mediante los medios anteriores se corta en lugares adecuados C_{10} , C_{11} , C_{12} y la lámina desprendible de material preimpregnado 40 se desprende y retira de manera que pueden obtenerse productos S_1 , S_2 que presentan un espesor diferente gradual en la dirección longitudinal.

35 Debe observarse que, aunque el ejemplo de productos de moldeo de manera continua que presentan un espesor que varía en la dirección longitudinal se mostró en el ejemplo anterior, también puede hacerse variar el espesor en la dirección transversal.

40 La figura 15 muestra un elemento de tipo H 400. El elemento de tipo H 400 presenta una estructura en la que pestañas 410 paralelas están conectadas entre sí mediante un alma 420. En el elemento de tipo H 400 de la presente invención, se aumenta el espesor de la parte del alma 420 que está conectada a la pestaña 410 de manera que proporciona rigidez al elemento de tipo H 400. Este elemento presenta la ventaja de aumentar su peso sólo en una medida extremadamente pequeña.

En este caso, tal como se muestra en la figura 16, se enrolla un material de moldeo 10a en la bobina 710 en un estado en el que el material preimpregnado 30 y la lámina desprendible de material preimpregnado 40 están alineados en la dirección transversal sobre la película portadora 60, y a continuación se suministra de manera que puede moldearse el elemento de tipo H 400 de la figura 16.

45 Debe observarse que la superficie de un artículo moldeado preimpregnado puede cubrirse laminando fibra de vidrio que contiene material preimpregnado sobre la misma según la utilización prevista.

Además, se obtiene el espesor cpt por capa de material preimpregnado o una lámina desprendible de material preimpregnado tras el curado mediante la siguiente fórmula de cálculo

$$cpt = (mf/\delta f + mr/\delta r) \times 0,001 \text{ (mm)}$$

50 donde

mf: peso por área de la fibra (g/m^2)

δ_f : densidad de la fibra (g/cm^3)

m_r : peso por área de la resina (g/m^2)

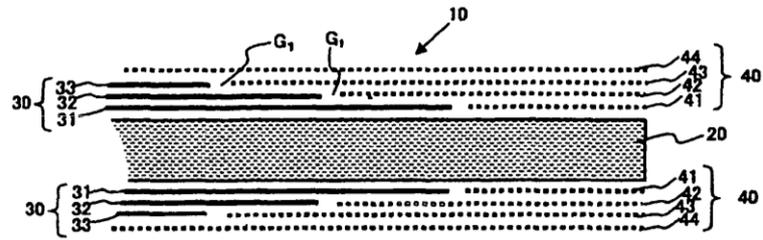
δ_r : densidad de la resina (g/cm^3)

- 5 Una lámina desprendible de material preimpregnado que presenta un espesor igual o aproximado al del material preimpregnado se calcula mediante la fórmula de cálculo anterior, y pueden seleccionarse o producirse un material preimpregnado o una lámina desprendible de material preimpregnado compuesto por una fibra y una resina en combinación apropiada.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para moldear de manera continua material compuesto preimpregnado que presenta un espesor en sección gradual, en el que se suministra de manera intermitente en la dirección longitudinal material compuesto preimpregnado obtenido impregnando una resina termoendurecible (40a) en una fibra de carbono (30a) o similar y a continuación se hace pasar a través de un molde (730, 740) y un horno de poscurado (750), comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:
- 10 preparar un material de moldeo (10) obtenido laminando, en una película portadora (60), un material compuesto preimpregnado (30) y una lámina desprendible de material preimpregnado (40) que está dispuesta de manera continua con respecto al material compuesto preimpregnado (30) de tal manera que se forme un espacio (G_1), comprendido dentro de un intervalo de 0,5 a 1 mm, entre el material compuesto preimpregnado (30) y cada extremo de la lámina desprendible de material preimpregnado (40);
- 15 suministrar el material de moldeo (10) sobre la superficie de un producto laminado de material compuesto preimpregnado de múltiples capas (20), que a continuación se hace pasar a través de un molde (730, 740) y un horno de poscurado (750); y
- 20 desprender y retirar la lámina desprendible de material preimpregnado (40) de la superficie del producto laminado moldeado (100, 200, 300, 400).
2. Procedimiento para moldear de manera continua un material compuesto preimpregnado que presenta un espesor en sección gradual según la reivindicación 1, en el que la lámina desprendible de material preimpregnado (40) presenta un espesor sustancialmente igual al del material compuesto preimpregnado (30).
- 20 3. Procedimiento para moldear de manera continua un material compuesto preimpregnado que presenta un espesor en sección gradual según la reivindicación 1, en el que la lámina desprendible de material preimpregnado (40) contiene sustancialmente la misma resina que la del material compuesto preimpregnado (30).
- 25 4. Procedimiento para moldear de manera continua un material compuesto preimpregnado que presenta un espesor en sección gradual según la reivindicación 1, en el que el material compuesto preimpregnado (30) y la lámina desprendible de material preimpregnado (40) se disponen en la dirección longitudinal del material de moldeo.
5. Procedimiento para moldear de manera continua un material compuesto preimpregnado que presenta un espesor en sección gradual según la reivindicación 1, en el que el material compuesto preimpregnado (30) y la lámina desprendible de material preimpregnado (40) están dispuestos en la dirección transversal del material de moldeo.

Fig.1



- 10 MATERIAL DE MOLDEO
- 20 PRODUCTO LAMINADO DE MATERIAL PREIMPREGNADO DE FIBRA DE CARBONO O SIMILAR
- 30 MATERIAL PREIMPREGNADO
- 40 LÁMINA DESPRENDIBLE DE MATERIAL PREIMPREGNADO

Fig.2

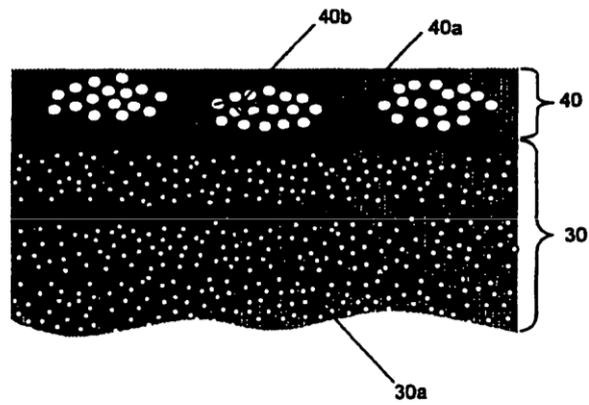


Fig.3

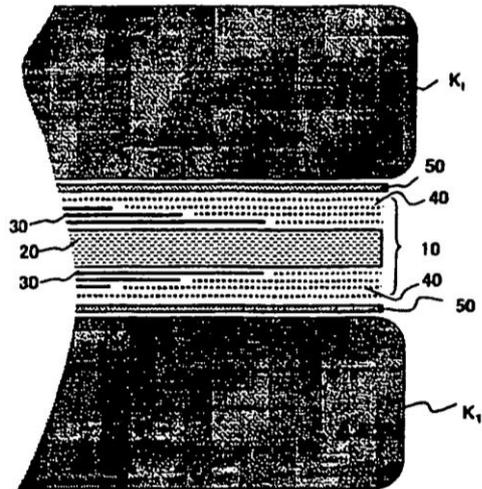


Fig.4

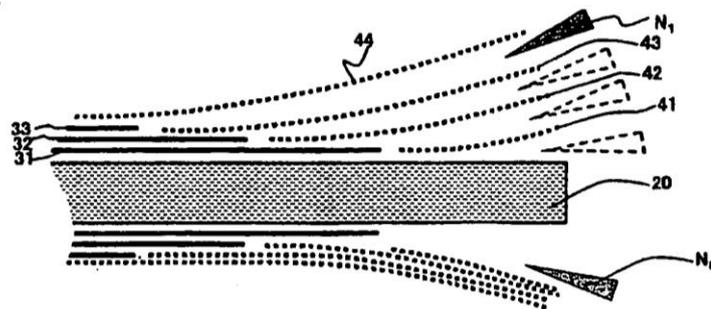


Fig.5

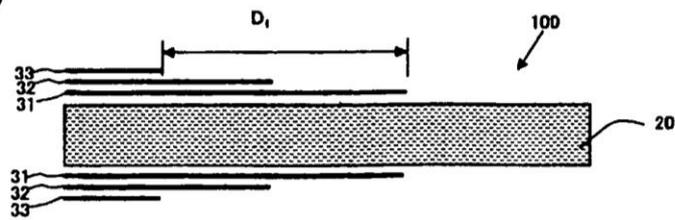


Fig.6

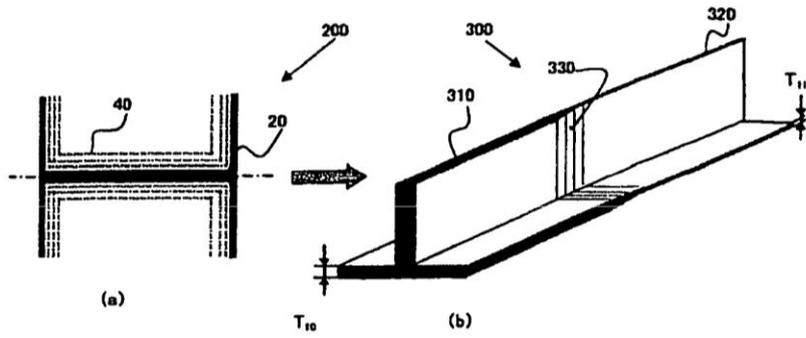


Fig.7

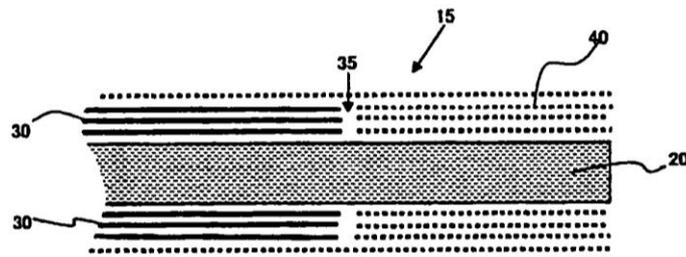


Fig.8

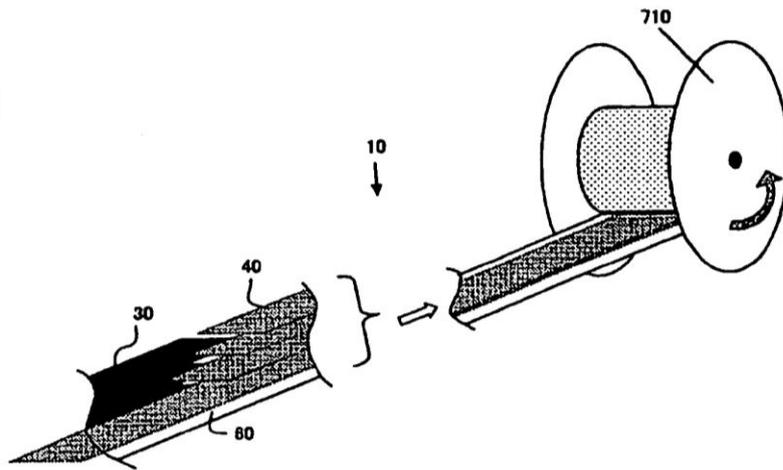


Fig.9

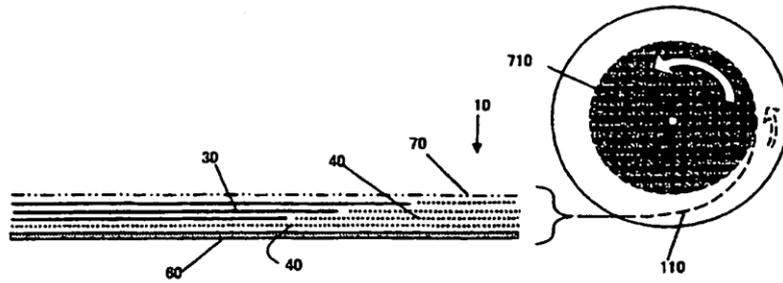


Fig.10

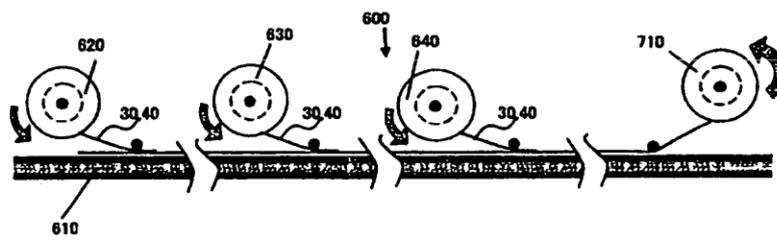


Fig.11

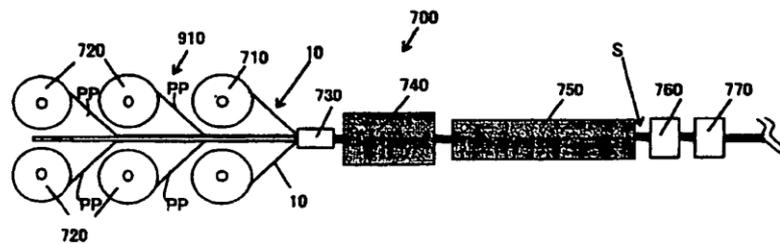


Fig.12

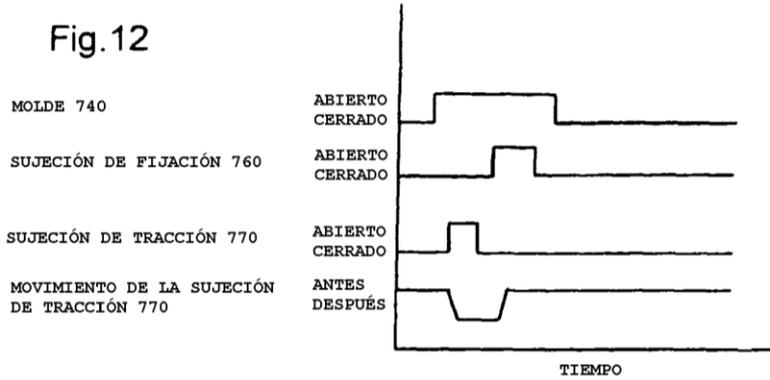


Fig.13

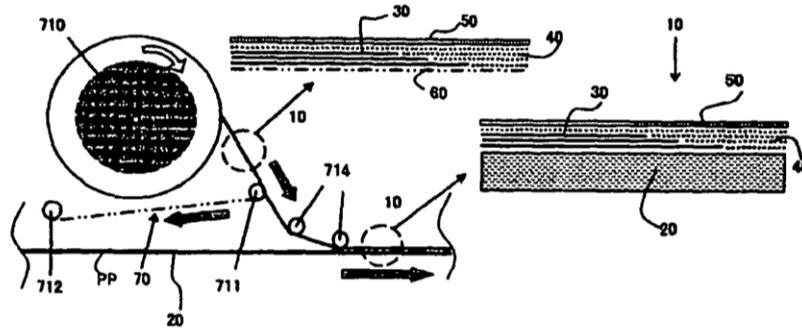


Fig.14

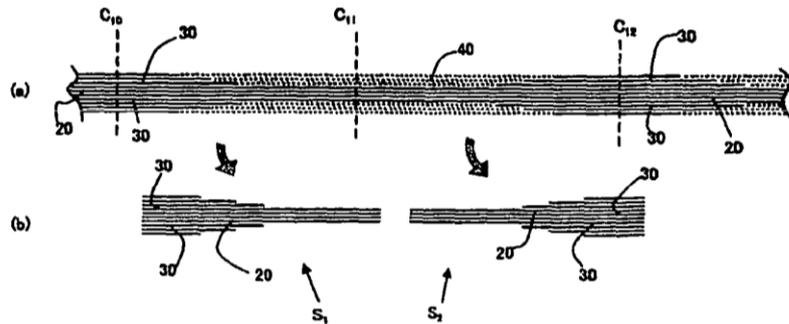


Fig.15

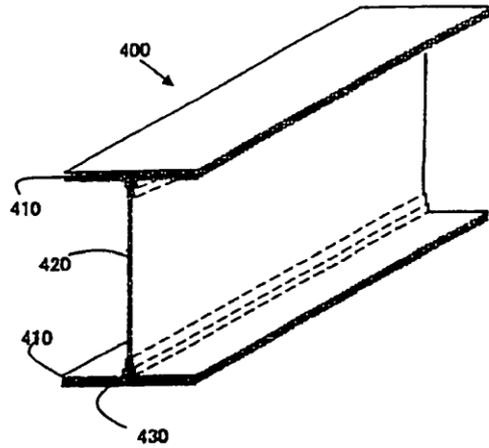


Fig.16

