

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 856**

51 Int. Cl.:

B29B 17/02 (2006.01)

B32B 43/00 (2006.01)

B29K 63/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.10.2012 PCT/EP2012/069529**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2014 WO14053173**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2012 E 12778060 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 2903796**

54 Título: **Manipulación de resinas epoxi**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.01.2017

73 Titular/es:
**COEXPAIR (100.0%)
Rue des Entrepreneurs 10
5020 Namur, BE**

72 Inventor/es:
**GILLARD, MARC;
COLLIN, PHILIPPE y
BERTIN, ANDRÉ**

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 598 856 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

Manipulación de resinas epoxi

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a la manipulación de resinas epoxi, y se refiere más particularmente a su retirada de una capa portadora o lámina de soporte.

Antecedentes de la invención

10 La resina epoxi se usa ampliamente en muchas industrias. Dentro de la industria aeroespacial, tales resinas se catalogan como productos autorreactivos y su transporte se cataloga como "Clase 4". Mediante el término "autorreactivos" se quiere decir que la resina envejece, se degrada y/o se endurece cuando está por encima de una cierta masa o volumen. Esto significa que sólo se permite transportar una cantidad limitada de material en un único tambor que contiene típicamente un máximo de 10 kg de la resina. Además, durante el transporte, la resina necesita ser refrigerada a alrededor de -18°C para reducir el riesgo de reacción y para asegurar la conservación de la resina. El transporte de tales productos de Clase 4 es caro.

15 Algunos fabricantes de resinas epoxi han desarrollado resinas epoxi de dos componentes para vencer el problema del transporte. Cada componente de tales resinas epoxi de dos componentes no es autorreactivo en solitario, y es por lo tanto más fácil de transportar en cantidades más grandes, esto es, mayores que 10 kg.

20 Sin embargo, para un mismo procedimiento de moldeo por transferencia de resina cualificado (SQRTM), sólo se requiere una pequeña cantidad de resina para aplicar presión a una pieza durante el procedimiento de moldeo. El SQRTM es un procedimiento de moldeo cerrado que combina procesamiento de preformas y moldeo de líquidos para producir una pieza de calidad autoclave sin necesidad de un autoclave que sea adecuado para el uso en piezas aeroespaciales. La preforma ya ha sido conformada e impregnada con resina antes de su inserción en el molde. Una vez que el molde está cerrado, sólo se necesita inyectar una pequeña cantidad adicional de resina alrededor de la pieza para ejercer la presión hidrostática que es necesaria para consolidar la preforma en el molde y eliminar cualquier burbuja de gas que pueda formarse durante el endurecimiento de la resina.

25 Las resinas epoxi pueden revestirse como una película sobre una lámina de soporte, por ejemplo, papel revestido con silicona, y la lámina de soporte revestida con epoxi se enrolla después sobre un formador cilíndrico para formar un rollo. La presencia de la lámina de soporte o papel reduce la autorreactividad del rollo, y el transporte de tal rollo no es catalogado como de Clase 4. Sin embargo, el rollo aún necesita ser refrigerado a alrededor de -18°C para reducir el riesgo de reacción y para asegurar la conservación de la resina. Por lo general, las resinas epoxi tienen una vida de alrededor de 15 días a temperatura ambiente y una vida de 6 meses cuando se almacena a -18°C. Para el SQRTM, es importante que la resina no esté cerca del final de su vida cuando va a ser inyectada para que no reaccione prematuramente, por ejemplo, endurecerse en pasos de alimentación, dando como resultado una pieza subestándar.

35 Habiendo revestido la resina como una película sobre una lámina de soporte tal como papel revestido con silicona y enrollado la lámina de soporte y la película de resina en un rollo para transporte, la resina necesita ser retirada de la lámina de soporte para que pueda usarse. La resina puede retirarse de su lámina de soporte de muchas maneras, pero la vida efectiva de la resina puede ser reducida. En el documento US-A-5807460, se describe un aparato para pelar y retirar una película revestida sobre un producto de resina. Se usa un dispositivo de cizallamiento para cizallar y retirar porciones protuberantes del producto de resina de una película revestida. Se usa un par de rodillos que tienen velocidades rotacionales efectivas diferentes para crear una tensión de cizallamiento entre la película revestida y el producto de resina para llevar a cabo la retirada del producto de resina de la película revestida.

40 El documento WO-A-2011/033309 describe un método y un aparato de acuerdo con los preámbulos respectivos de las reivindicaciones 1 y 11.

45 En el documento WO-A-2011/033309, se describe la retirada de residuos de resina de una lámina de soporte para que la lámina de soporte pueda ser reutilizada. Se dirige una fuente de calor no de contacto hacia la lámina de soporte para que cualquier resina residual se caliente para reducir su viscosidad para que el residuo pueda ser retirado de la lámina de soporte.

50 Sin embargo, el procedimiento descrito en el documento US-A-5807460 no es eficaz, ya que puede quedar residuo de resina sobre la película revestida y la resina se degrada debido a que está sustancialmente a temperatura ambiente. El procedimiento descrito en el documento WO-A-2011/033309 degrada la resina residual, ya que requiere calentar la resina para su retirada de la lámina de soporte.

Compendio de la invención

Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar un aparato para retirar una resina epoxi de una lámina de soporte que no degrada la resina epoxi.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un método para retirar una resina epoxi de una lámina de soporte.

De acuerdo con la reivindicación 1 de la presente invención, se proporciona un método para retirar resina epoxi de una lámina de soporte, método que comprende las etapas de:

- 5 a) retropelar la lámina de soporte de la resina epoxi sobre un elemento de liberación; y
b) recoger la resina epoxi adyacente al elemento de liberación;

caracterizado por que el método comprende además ajustar la temperatura de la resina epoxi para que esté a una temperatura por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina epoxi;

- 10 y por que la etapa a) comprende pelar la lámina de soporte a través de un ángulo de retropelado mayor que 0° y menor que 180°.

La combinación del uso de una temperatura por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina epoxi y el ángulo de retropelado permite a la quebradiza resina epoxi ser separada fácilmente de su lámina de soporte. Esto es porque la lámina de soporte permanece flexible y puede ser dirigida a través del ángulo de retropelado mientras la fragilidad de la resina epoxi causa que se caiga de la lámina.

- 15 La etapa de ajustar la temperatura de la resina epoxi para que esté a una temperatura por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina epoxi puede comprender soplar gas frío sobre la resina epoxi para enfriarla justo antes de que alcance el ángulo de retropelado. El gas frío puede comprender dióxido de carbono a -80°C.

- 20 Alternativamente, la etapa de ajustar la temperatura de la resina epoxi para que esté a una temperatura por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina epoxi puede comprender aplicar un gas licuado a la resina epoxi para enfriarla justo antes de que alcance el ángulo de retropelado. El gas licuado puede comprender aire licuado.

La etapa b) puede comprender además la etapa de pesar la resina epoxi recogida.

La etapa a) puede comprender además dispensar la resina epoxi y su lámina de soporte desde un rollo, estando la lámina de soporte en contacto con el elemento de liberación. En este caso, el método comprende además la etapa de bobinar la lámina de soporte después del retropelado.

- 25 En una realización, al menos una de las etapas de: dispensar la resina epoxi y su lámina de soporte desde un rollo; y bobinar la lámina de soporte después de la retirada de la resina epoxi está automatizada.

El método puede comprender además la etapa de aplicar un vacío durante la retirada de la resina epoxi de la lámina de soporte.

- 30 En una realización, el método comprende además la etapa de raspar la resina epoxi residual de la lámina de soporte.

Se prefiere que el elemento de liberación esté conectado a tierra para prevenir la acumulación de electricidad estática.

- 35 El ángulo de retropelado puede estar en un intervalo entre 45° y 180°. Los intervalos preferidos incluyen 60° a 180°, 75° a 180°, 90° a 180°; 105° a 180°, 120° a 180°, 135° a 180°, y 150° a 180°. Sin embargo, el ángulo de retropelado debe ser tan grande como sea posible, y por lo tanto los ángulos de retropelado en los intervalos entre 165° y 180° o entre 175° y 180° son los más preferidos.

De acuerdo con la reivindicación 11 de la presente invención, se proporciona un aparato para retirar resina epoxi de una lámina de soporte, aparato que comprende:-

- 40 una carcasa;
un eje de dispensación sobre el que es montable un rollo de lámina de soporte revestida con resina epoxi;
un eje de bobinado sobre el que puede formarse un rollo de lámina de soporte;

una bandeja de recogida; y

un elemento de liberación para actuar sobre la lámina de soporte para liberar la resina epoxi;

- 45 caracterizado por que el eje de dispensación, el eje de bobinado y el elemento de liberación están dispuestos para proporcionar un ángulo de retropelado mayor que 0° y menor que 180°;

y por que el aparato comprende además medios de control de la temperatura para enfriar la resina epoxi por debajo de su temperatura de transición vítrea.

En una realización, los medios de control de la temperatura mantienen la temperatura dentro de la carcasa por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina epoxi.

5 En una realización alternativa, los medios de control de la temperatura comprenden un gas refrigerante a una temperatura por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina epoxi. Alternativamente, puede aplicarse un gas licuado a la resina epoxi para llevar su temperatura por debajo de su temperatura de transición vítrea.

En las realizaciones alternativas, el gas refrigerante o gas licuado proporciona un control localizado de la temperatura para la resina epoxi dentro de la carcasa en lugar de enfriar la carcasa entera.

10 El aparato puede comprender además un mecanismo de impulsión para impulsar al menos uno del eje de dispensación y el eje de bobinado. En una realización, el eje de dispensación y el eje de bobinado son impulsados en la misma dirección. En otra realización, el eje de dispensación y el eje de bobinado son impulsados en direcciones opuestas.

El mecanismo de impulsión puede estar automatizado. Sin embargo, en una realización, el mecanismo de impulsión puede ser operado manualmente.

15 Al menos un elemento de retirada puede estar situado adyacente al elemento de liberación. Esto tiene la ventaja de retirar cualquier resina epoxi residual de la lámina de soporte.

Puede usarse una bomba de vacío para aplicar un vacío al interior de la carcasa. Esto ayuda a la recogida de esquirlas de resina epoxi.

El aparato puede comprender además una balanza para determinar el peso de la bandeja de recogida.

Breve descripción de los dibujos

20 Para un mejor entendimiento de la presente invención, se hará referencia ahora, a modo de ejemplo solamente, a los dibujos acompañantes, en los que:-

La Figura 1 ilustra una vista esquemática en perspectiva de una realización del aparato según la presente invención;

La Figura 2 ilustra una vista esquemática lateral de otra realización del aparato de acuerdo con la presente invención; y

25 Las Figuras 2 a 6 ilustran vistas esquemáticas de otras configuraciones posibles que pueden usarse en las realizaciones de las Figuras 1 y 2.

Descripción de la invención

30 La presente invención se describirá con respecto a realizaciones particulares y con referencia a ciertos dibujos, pero la invención no se limita a los mismos. Los dibujos descritos son solamente esquemáticos, y no son limitantes. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede estar exagerado y no dibujado a escala para fines ilustrativos.

Se entenderá que los términos "vertical" y "horizontal" se emplean en la presente memoria para hacer referencia a orientaciones particulares de las Figuras, y estos términos no son limitaciones a las realizaciones específicas descritas en la presente memoria.

35 La presente invención se refiere a separar resina epoxi de una lámina de soporte sin calentamiento para conservar la vida de la resina. Como se describió anteriormente, pueden revestirse resinas epoxi como una película sobre una lámina de soporte, por ejemplo, hecha de papel revestido con silicona, y después enrollarse para formar un rollo para transporte y almacenamiento. Las resinas epoxi se degradan o envejecen cuando se almacenan a temperatura ambiente, pero pueden ser conservadas por refrigeración hasta que estén listas para el uso. El aparato y método de
40 la presente invención utiliza la temperatura de transición vítrea de la resina epoxi durante la retirada de la resina de su lámina de soporte.

45 La temperatura de transición vítrea de un polímero, por ejemplo, una resina epoxi, define un cambio en el comportamiento del material. Por encima de la temperatura de transición vítrea, el polímero tiende a ser viscoso y más parecido al caucho, y por debajo de la temperatura de transición vítrea, el polímero es quebradizo. Este comportamiento puede entenderse en términos de la estructura de materiales "vidriosos" que son formados típicamente por sustancias que contienen cadenas largas, redes de átomos enlazados o aquellas que poseen una estructura molecular compleja. Normalmente, tales materiales tienen una alta viscosidad en estado líquido. Cuando se produce un enfriamiento rápido hasta una temperatura a la que se espera que haya un estado cristalino, el más estable, el movimiento molecular es demasiado lento o la geometría demasiado complicada para adoptar una
50 estructura cristalina. Por lo tanto, la disposición aleatoria característica del líquido persiste a temperaturas a las que la viscosidad es tan alta que el material se considera que es sólido. El término "vidrioso" ha llegado a ser sinónimo de un estado de no equilibrio persistente.

Haciendo referencia ahora a la Figura 1, se muestra una vista esquemática en perspectiva de una primera realización de un aparato 100 de acuerdo con la presente invención. El aparato 100 comprende una carcasa 110 en la que está montado un rollo 120 de dispensación que comprende resina 130 epoxi revestida sobre una lámina 140 de soporte. La resina 130 epoxi puede estar revestida sobre la lámina 140 de soporte como una película fina, por ejemplo, de 50 µm. Un rollo 150 de bobinado recibe la lámina 140 de soporte después de que la resina 130 epoxi ha sido retirada pasando alrededor de un elemento 160 de liberación, estando el elemento 160 de liberación en contacto con la lámina 140 de soporte y no con la resina 130 epoxi. Como se muestra, está provista una bandeja 170 de recogida para recoger la resina 130a epoxi después de que ha sido retirada de la lámina 140 de soporte. El aparato 100 comprende también un controlador 180 para controlar un mecanismo 185 de impulsión para impulsar al menos uno del rollo 120 de dispensación y el rollo 150 de bobinado a una velocidad predeterminada. En una realización, tanto el rollo 120 de dispensación como el rollo 150 de bobinado son impulsados a la misma velocidad. También está provisto un controlador 190 de temperatura para mantener la temperatura dentro de la carcasa 100 del aparato 100 por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina 130 epoxi, por ejemplo, a -25°C.

Se apreciará que la temperatura dentro de la carcasa 110 puede ser controlada mediante un equipo de refrigeración conocido adecuado capaz de alcanzar temperaturas de -25°C, y tal equipo no se describirá en detalle aquí.

Como alternativa a tener la temperatura entera dentro de la carcasa 110 a una temperatura de -25°C, puede soplarse un gas frío o refrigerante sobre la superficie de la resina antes de que alcance el ángulo de retropelado para enfriarla localmente. Un ejemplo es un gas frío o refrigerante que comprende dióxido de carbono a -80°C. Sin embargo, pueden usarse otros gases fríos o refrigerantes. Alternativamente, puede aplicarse aire licuado a la resina para enfriarla. Además, pueden usarse también otros gases licuados, por ejemplo, nitrógeno líquido.

Mediante el término "inerte", como se emplea en la presente memoria, se hace referencia al gas o gas licuado que no interactúa con la resina epoxi de tal modo que sus propiedades sean alteradas y tenga un efecto subsiguiente sobre las propiedades de moldeo de la resina epoxi.

Es posible también que pueda usarse una combinación de una carcasa de temperatura controlada y enfriamiento aplicado localmente, tal como un gas refrigerante o gas licuado. En este caso, la temperatura dentro de la carcasa no necesita ser controlada tan rígidamente a bajas temperaturas, ya que la resina epoxi es recogida por debajo de su temperatura de transición vítrea mediante el enfriamiento aplicado localmente.

En funcionamiento, el mecanismo 185 de impulsión hace girar un eje de impulsión (no mostrado) sobre el que está montado el rollo 120 de dispensación, y un eje de impulsión adicional (no mostrado tampoco) sobre el que está montado el rollo 150 de bobinado para alimentar la resina 130 sobre su lámina 140 de soporte alrededor del elemento 160 de liberación. En esta realización, tanto el rollo 120 de dispensación como el rollo 150 de bobinado son impulsados en la misma dirección, esto es, en la dirección de las agujas del reloj, como muestra la flecha 'A'. En el elemento 160 de liberación, la lámina 140 de soporte es dirigida a través de un ángulo de retropelado sobre el elemento 160 de liberación, pero la resina 130 no puede doblarse con la lámina 140 de soporte debido a que está a una temperatura por debajo de su temperatura de transición vítrea y, debido a su fragilidad, cae fuera de la lámina 140 de soporte y en la bandeja 170 de recogida rompiéndose en trozos 130a. Después de pasar sobre el elemento 160 de liberación, la lámina 140 de soporte (sin la resina 130) es enrollada sobre el rollo 150 de bobinado. La lámina 140 de soporte sobre el rollo 150 de bobinado puede ser reutilizada para revestir otra película de resina epoxi, a condición de que ya no lleve nada de la resina revestida previamente.

En la realización mostrada en la Figura 1, el elemento 160 de liberación se muestra como un cilindro que tiene una sección transversal circular, pero puede ser de cualquier forma adecuada para permitir que la lámina 140 de soporte tenga una transición que cause que la resina 130 caiga fuera como trozos 130a en la bandeja 170 de recogida. Como se muestra, la lámina 140 de soporte después de que el elemento 160 de liberación está en un ángulo con respecto a la lámina 140 de soporte y la resina 130 epoxi antes del elemento 160 de liberación. Esto se describirá en más detalle más adelante, con referencia a las Figuras 2 a 6.

La resina 130a epoxi recogida en la bandeja 170 de recogida es transferida después directamente a un equipo de moldeo por inyección o bien a otro contenedor intermedio antes de ser transferida al equipo de moldeo por inyección. La bandeja 170 de recogida puede estar montada sobre una balanza u otro sistema de pesado (no mostrado) para que pueda determinarse el peso de la resina 130a epoxi recogida, y, cuando se ha retirado suficiente resina 130a epoxi para moldeo por inyección, la retirada de resina 130 epoxi de la lámina 140 de soporte puede ser suspendida.

Idealmente, el aparato está totalmente automatizado, de tal modo que la única intervención del usuario es montar el rollo 120 de dispensación y alimentar una porción delantera (no mostrada) de la lámina 140 de soporte sobre el elemento 160 de liberación y sobre el rollo 150 de bobinado. Una vez que la parte delantera está en su lugar, la carcasa 110 se sella y la temperatura dentro de la carcasa 110 se reduce hasta una temperatura por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina epoxi particular. Una vez que el interior de la carcasa 110 ha alcanzado la temperatura deseada de acuerdo con el controlador 190 de temperatura, el controlador 180 hace funcionar el mecanismo 180 de impulsión para hacer girar los ejes de impulsión de los rollos 120, 150 de dispensación y bobinado y para estirar la lámina 140 de soporte con la resina 130 epoxi desde el rollo 120 de dispensación hacia el

5 elemento 160 de liberación. En el elemento 160 de liberación, la lámina 140 de soporte es pelada de la quebradiza resina 130 epoxi mediante el ángulo de retropelado. La quebradiza resina 130 epoxi se rompe y cae en la bandeja 170 de recogida. La lámina 140 de soporte es enrollada sobre el rollo 150 de bobinado. Una vez que el peso deseado de resina 130a epoxi ha sido recogido en la bandeja 170 de recogida, puede ser retirada y transferida para el uso en un equipo de moldeo por inyección, tal como el equipo para SQRTM descrito anteriormente.

10 Aunque se prefiere que el aparato esté totalmente automatizado, es posible que el desenrollado del rollo 120 de dispensación y/o el enrollado del rollo 150 de bobinado pueda realizarse manualmente usando un dispositivo manual adecuado, por ejemplo, un asa conectada a uno o ambos de los ejes sobre los que están montados los rollos 120, 150 de dispensación y bobinado. Si sólo se maneja manualmente mediante un asa uno de los rollos, por ejemplo, el otro podría estar conectado mediante engranajes adecuados u otro mecanismo de impulsión para transferir la impulsión de un rollo a ambos rollos.

15 Puede ser deseable tener un elemento de retirada o cuchilla (no mostrado) situado adyacente al elemento 160 de liberación para ayudar en la separación de la resina epoxi de la lámina de soporte. Alternativamente o adicionalmente, puede usarse un elemento de retirada o cuchilla adicional (no mostrado tampoco) para la retirada de cualquier resina epoxi remanente sobre la lámina 140 de soporte antes de que sea enrollada sobre el rollo 150 de bobinado. Pueden estar situados elementos de retirada o cuchillas adicionales en cualquier ubicación adecuada que permitan retirar esquilas de resina epoxi que permanecen sobre la lámina 140 de soporte después de pasar sobre el elemento 160 de liberación, esto es, son raspadas, y recogidas por la bandeja 170 de recogida. Si se implementan elementos de retirada o cuchillas adicionales (no mostrados), estos elementos o cuchillas están conectados a tierra para evitar la acumulación de electricidad estática y la adherencia de esquilas muy finas de resina a los elementos o cuchillas y la lámina 140 de soporte. En una realización, el interior de la carcasa 110 puede ser sometido adicionalmente a un vacío para ayudar a la recogida de esquilas finas de resina epoxi.

20 El elemento de retirada o cuchilla usado puede tomar diferentes formas, por ejemplo, un elemento raspador, un elemento de cepillado o similar.

25 La Figura 2 es similar a la Figura 1, pero ilustra una vista esquemática lateral de una segunda realización del aparato de acuerdo con la presente invención. El funcionamiento del aparato mostrado en la Figura 2 es el mismo que el funcionamiento del aparato 100 mostrado en la Figura 1, y no se describirá de nuevo.

30 En la Figura 2, el aparato 200 comprende una carcasa 210, un rollo 220 de dispensación montado sobre un eje 225, un rollo 250 de bobinado montado sobre un eje 255, un elemento 260 de liberación y una bandeja 270 de recogida. Como antes, los ejes 225, 255 son controlados por un mecanismo 285 de impulsión bajo el control de un controlador 280. También está provisto un controlador 290 de temperatura.

35 El rollo 220 de dispensación comprende un rollo formado a partir de una lámina 240 de soporte sobre la que está revestida una fina película de resina 230 epoxi, comprendiendo el rollo 250 de bobinado un rollo de lámina 240 de soporte después de que la resina 230 epoxi ha sido retirada como trozos 230a en el elemento 260 de liberación. De nuevo, tanto el rollo 220 de dispensación como el rollo 250 de bobinado son impulsados en la misma dirección, esto es, la dirección de las agujas del reloj como indica la flecha 'A'.

40 El elemento 260 de liberación está en contacto con la lámina 240 de soporte y no con la resina 230 epoxi, y comprende una barra de sección transversal rectangular que define un punto que: a) divide la lámina 240 de soporte en una primera porción 240a que lleva la resina 230 epoxi y una segunda porción 240b que ya no lleva la resina 230 epoxi; y b) alrededor del que la segunda porción 240b de la lámina 240 de soporte forma un ángulo α con respecto a la primera porción 240a de la lámina 240 de soporte en un punto particular en el tiempo. Esto significa que la lámina 240 de soporte se mueve a través de un ángulo de retropelado de $(180 - \alpha)$ alrededor del elemento 260 de liberación.

45 Se apreciará que, según el rollo 220 de dispensación y el rollo 250 de bobinado son impulsados sobre sus ejes 225, 255 respectivos por el mecanismo 285 de impulsión, las primera y segunda porciones 240a, 240b son transitorias durante la transferencia de la lámina 240 de soporte desde el rollo 220 de dispensación hasta el rollo 250 de bobinado. El ángulo α es determinado por el espaciado entre los ejes 225, 255 respectivos de los rollos 220, 250 de dispensación y recepción en un plano sustancialmente horizontal, independientemente del espaciado vertical entre los mismos, y la posición relativa del elemento 260 de liberación.

50 Las Figuras 3 a 6 son ilustraciones esquemáticas de diferentes configuraciones del rollo de dispensación, el rollo de bobinado y el elemento de liberación que pueden ser implementadas en las realizaciones de los aparatos 100, 200 descritos anteriormente con referencia a las Figuras 1 y 2. Se apreciará que estas configuraciones son ejemplos solamente, y que son posibles también otras configuraciones.

55 En la Figura 3, una configuración 300 es similar a la mostrada en el aparato 100 de la Figura 1. Un rollo 320 de dispensación y un rollo 350 de bobinado están montados sobre los ejes 325, 355 de impulsión respectivos mostrados, con un elemento 360 de liberación dispuesto entre las posiciones de los dos ejes 325, 355 de impulsión. El ángulo α_1 está relacionado directamente con la distancia 'B' en un plano horizontal entre los dos ejes 325, 355 de impulsión, y la forma (y ubicación con respecto a los ejes 325, 355 de impulsión) del elemento 360 de liberación.

Como antes, el elemento 360 de liberación define primera y segunda porciones 340a, 340b de la lámina 340 de soporte donde está presente resina 330 epoxi y donde ha sido retirada (como muestran las esquirlas 330a de resina) tras el retropelado de la lámina 340 de soporte respectivamente.

5 Como se muestra en la Figura 4, la disposición 400 es tal que los ejes 425, 455 de impulsión de los rollos 420, 450 de dispensación y bobinado respectivos están más cerca entre sí, como indica la distancia 'C' (donde $C < B$), pero el elemento 460 de liberación es el mismo que el elemento 360 de liberación en la Figura 3. Como puede verse fácilmente, el ángulo α_2 es más pequeño que el ángulo α de la Figura 3, y por lo tanto el ángulo de retropelado ($180 - \alpha_2$) a través del que se mueve la lámina 440 de soporte es mayor que el ángulo de retropelado ($180 - \alpha_1$) a través del que se mueve la lámina 340 de soporte en la Figura 3. Como antes, ambos ejes 425, 455 de impulsión son impulsados en la dirección de las agujas del reloj como indica la flecha 'A'.

Como antes, el elemento 460 de liberación define primera y segunda porciones 440a, 440b de la lámina 440 de soporte donde está presente resina 430 epoxi y donde ha sido retirada (como muestran las esquirlas 430a de resina) tras el retropelado de la lámina 440 de soporte respectivamente.

15 En la Figura 5, la disposición 500 es tal que los ejes 525, 555 de impulsión de los rollos 520, 550 de dispensación y bobinado respectivos están incluso más cerca entre sí, como indica la distancia 'D' (donde $D < C < B$), pero el elemento 560 de liberación toma la forma de una cuchilla. Aquí, el ángulo α_3 es más pequeño que el ángulo α_2 de la Figura 4, y por lo tanto el ángulo de retropelado ($180 - \alpha_3$) a través del que se mueve la lámina 540 de soporte es mayor que el ángulo de retropelado ($180 - \alpha_2$) a través del que se mueve la lámina 440 de soporte en la Figura 4. Como antes, ambos ejes 525, 555 de impulsión son impulsados en la dirección de las agujas del reloj como indica la flecha 'A'.

Como antes, el elemento 560 de liberación define primera y segunda porciones 540a, 540b de la lámina 540 de soporte donde está presente resina 530 epoxi y donde ha sido retirada (como muestran las esquirlas 530a de resina) tras el retropelado de la lámina 540 de soporte respectivamente.

25 En la Figura 6, la disposición 600 es tal que los ejes 625, 655 de impulsión de los rollos 620, 650 de dispensación y bobinado respectivos están espaciados una distancia 'E', donde E es mayor que B, C o D. El elemento 660 de liberación toma la forma de un segmento y el ángulo α_4 es mayor que cada uno de los ángulos α_3 , α_2 , α_1 y α , y como resultado, la lámina 640 de soporte se mueve a través de un ángulo que es más pequeño que las láminas 240, 340, 440, 540 de soporte mostradas en las Figuras 2 a 5 respectivamente, alrededor del elemento 660 de liberación. Aquí, el rollo 620 de dispensación es impulsado en la dirección de las agujas del reloj, como indica la flecha 'A', y el rollo 650 de bobinado es impulsado en una dirección contraria a las agujas del reloj, como indica la flecha 'Z'.

Como antes, el elemento 660 de liberación define primera y segunda porciones 640a, 640b de la lámina 640 de soporte donde está presente resina 630 epoxi y donde ha sido retirada (como muestran las esquirlas 630a de resina) tras el retropelado de la lámina 640 de soporte respectivamente.

35 El intervalo del ángulo "α" (que incluye también α_1 , α_2 , α_3 y α_4) se elige para asegurar que la resina epoxi por debajo de su temperatura de transición vítrea pueda ser separada de su lámina de soporte pelando la lámina de soporte alrededor del elemento de liberación en un ángulo de retropelado adecuado. El ángulo α puede tener un valor entre 0° y 135° para que el ángulo de retropelado esté entre 180° y 45° . Los valores preferidos para α pueden caer dentro de los siguientes intervalos: entre 0° y 135° ; 0° y 120° ; 0° y 105° ; 0° y 90° ; 0° y 75° ; entre 0° y 60° ; entre 0° y 45° , entre 0° y 30° ; entre 0° y 15° ; y entre 0° y 5° . Tales intervalos de ángulos para α dan como resultado que la lámina de soporte se mueve a través de intervalos variantes de ángulos de retropelado entre 180° y 45° ; 180° y 60° ; 180° y 75° ; 180° y 90° ; 180° y 105° ; 180° y 120° ; 180° y 135° ; 180° y 150° ; 180° y 165° ; y 180° y 175° respectivamente. Se apreciará que cuanto mayor sea el ángulo de retropelado a través del que se mueve la lámina de soporte alrededor del elemento de liberación, más fácil será retirar la lámina de soporte de la resina epoxi. Esto es porque la lámina de soporte permanece flexible a la temperatura elegida por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina epoxi, mientras que la resina epoxi es quebradiza y no puede cambiar la dirección con la lámina de soporte. Esta incapacidad para cambiar la dirección alrededor del miembro de liberación causa que la quebradiza resina epoxi se desprenda de la lámina de soporte y caiga en la bandeja de recogida.

50 Se apreciará que aunque se muestran posiciones estáticas en las Figuras, el diámetro del rollo de bobinado aumentará según disminuya el diámetro del rollo de dispensación. Aunque la posición angular de la lámina de soporte y la lámina de soporte, junto con la resina epoxi, cambiarán según sea retirada la resina epoxi de su lámina de soporte, se apreciará que este cambio en posición angular dará como resultado un cambio global pequeño, si alguno, en el ángulo α , y por tanto el ángulo de retropelado.

55 En las Figuras, se muestran diferentes elementos de liberación. Se apreciará que si el elemento de liberación tiene una sección transversal circular, su diámetro necesita ser tan pequeño como sea posible para poder proporcionar un ángulo de retropelado adecuado cuando se considera en relación a su espaciado relativo a los ejes de impulsión. Aunque se prefiere el uso de una cuchilla como la mostrada en la Figura 5, también son posibles elementos de liberación que tengan formas diferentes de acuerdo con la implementación particular del aparato global.

Aunque la presente invención se ha descrito con respecto a disposiciones específicas, se apreciará que también son

5 posibles otras disposiciones. Por ejemplo, el espaciado entre los ejes de impulsión en los que están montados el rollo de dispensación y de bobinado puede ser alterado para proporcionar el ángulo de retropelado deseado para la lámina de soporte. Además, los ejes de impulsión sobre los que están montados los rollos pueden ser hechos girar en la misma dirección, bien ambos en la dirección de las agujas del reloj, como se describe con referencia a las Figuras 1 a 5, o bien ambos en dirección contraria a las agujas del reloj (no mostrado), o incluso en direcciones opuestas como se describió anteriormente con referencia a la Figura 6.

REIVINDICACIONES

1. Un método para retirar resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi de una lámina (140; 240; 340; 440; 540; 640) de soporte, método que comprende las etapas de:
- 5 a) retropelar la lámina (140; 240; 340; 440; 540; 640) de soporte de la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi sobre un elemento (160; 260; 360; 460; 560; 660) de liberación; y
- b) recoger la resina (130a; 230a; 330a; 430a; 530a; 630a) epoxi adyacente al elemento (160; 260; 360; 460; 560; 660) de liberación;
- 10 caracterizado por que el método comprende además la etapa de ajustar la temperatura de la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi para que esté a una temperatura por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi;
- y por que la etapa a) comprende pelar la lámina (140; 240; 340; 440; 540; 640) de soporte a través de un ángulo (180 - α ; 180 - α_1 ; 180 - α_2 ; 180 - α_3 ; 180 - α_4) de retropelado mayor que 0° y menor que 180°.
2. Un método según la reivindicación 1, en donde la etapa de ajustar la temperatura de la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi para que esté a una temperatura por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi comprende soplar gas frío sobre la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi para enfriarla justo antes de que alcance el ángulo de retropelado.
- 15 3. Un método según la reivindicación 1, en donde la etapa de ajustar la temperatura de la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi para que esté a una temperatura por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi comprende aplicar un gas licuado a la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi para enfriarla justo antes de que alcance el ángulo de retropelado.
- 20 4. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la etapa b) comprende además la etapa de pesar la resina (130a; 230a; 330a; 430a; 530a; 630a) epoxi recogida.
5. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la etapa a) comprende además dispensar la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi y su lámina (140; 240; 340; 440; 540; 640) de soporte desde un rollo, estando la lámina (140; 240; 340; 440; 540; 640) de soporte en contacto con el elemento (160; 260; 360; 460; 560; 660) de liberación.
- 25 6. Un método según la reivindicación 5, que comprende además la etapa de bobinar la lámina (140; 240; 340; 440; 540; 640) de soporte después del retropelado.
7. Un método según la reivindicación 6, en donde al menos una de las etapas de: dispensar la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi y su lámina (140; 240; 340; 440; 540; 640) de soporte desde un rollo (120; 220; 320; 420; 520; 620); y bobinar la lámina (140; 240; 340; 440; 540; 640) de soporte después de la retirada de la resina (130a; 230a; 330a; 430a; 530a; 630a) epoxi está automatizada.
- 30 8. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además la etapa de aplicar un vacío durante la retirada de la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi de la lámina (140; 240; 340; 440; 540; 640) de soporte.
- 35 9. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además la etapa de raspar resina epoxi residual de la lámina (140; 240; 340; 440; 540; 640) de soporte.
10. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además la etapa de conectar a tierra el elemento (160; 260; 360; 460; 560; 660) de liberación para impedir la acumulación de electricidad estática.
- 40 11. Aparato (100; 200) para retirar resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi de una lámina (140; 240; 340; 440; 540; 640) de soporte, aparato (100; 200) que comprende:
- una carcasa (110; 210);
- 45 un eje (225; 325; 425; 525; 625) de dispensación sobre el que es montable un rollo (120; 220; 320; 420; 520; 620) de lámina de soporte revestida con resina epoxi;
- un eje (255; 355; 455; 555; 655) de bobinado sobre el que puede formarse un rollo (150; 250; 350; 450; 550; 650) de lámina de soporte;
- una bandeja (170; 270) de recogida; y
- 50 un elemento (160; 260; 360; 460; 560; 660) de liberación para actuar sobre la lámina (140; 240; 340; 440; 540; 640) de soporte para liberar la resina (130a; 230a; 330a; 430a; 530a; 630a) epoxi;

caracterizado por que el eje (225; 325; 425; 525; 625) de dispensación, el eje (255; 355; 455; 555; 655) de bobinado y el elemento (160; 260; 360; 460; 560; 660) de liberación están dispuestos para proporcionar un ángulo ($180 - \alpha$; $180 - \alpha_1$; $180 - \alpha_2$; $180 - \alpha_3$; $180 - \alpha_4$) de retropelado mayor que 0° y menor que 180° ;

5 y por que el aparato comprende además medios (190, 290) de control de la temperatura para enfriar la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi por debajo de su temperatura de transición vítrea.

12. Aparato según la reivindicación 11, en donde los medios (190, 290) de control de la temperatura mantienen la temperatura dentro de la carcasa (110; 210) por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi.

10 13. Aparato según la reivindicación 11 o 12, en donde los medios (190, 290) de control de la temperatura comprenden además un gas refrigerante a una temperatura por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi.

14. Aparato según la reivindicación 13, en donde los medios (190, 290) de control de la temperatura comprenden además un gas licuado a una temperatura por debajo de la temperatura de transición vítrea de la resina (130; 230; 330; 430; 530; 630) epoxi.

15 15. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende además un mecanismo (180; 185; 280; 285) de impulsión para impulsar al menos uno del eje (225; 325; 425; 525; 625) de dispensación y el eje (255; 355; 455; 555; 655) de bobinado.

16. Aparato según la reivindicación 15, en donde el eje (225; 325; 425; 525; 625) de dispensación y el eje (255; 355; 455; 555; 655) de bobinado son impulsados en la misma dirección.

20 17. Aparato según la reivindicación 15, en donde el eje (225; 325; 425; 525; 625) de dispensación y el eje (255; 355; 455; 555; 655) de bobinado son impulsados en direcciones opuestas.

18. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, en donde el mecanismo (180, 185; 280, 285) de impulsión está automatizado.

25 19. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, que comprende además al menos un elemento de retirada situado adyacente al elemento (160; 260; 360; 460; 560; 660) de liberación.

20. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 19, que comprende además una bomba de vacío para aplicar un vacío al interior de la carcasa (110, 210).

21. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 20, que comprende además una balanza para determinar el peso de la bandeja (170; 270) de recogida.

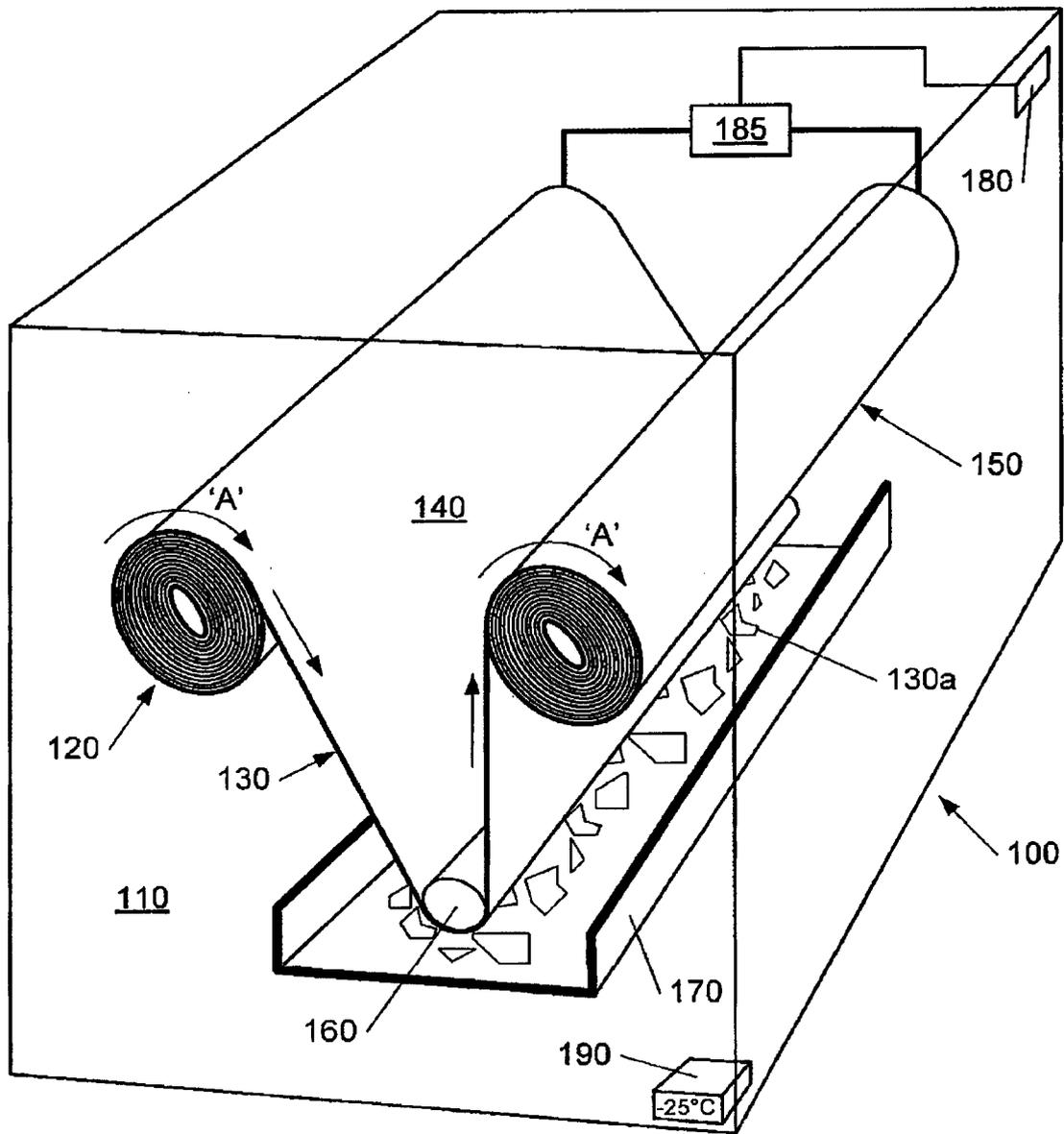


Fig. 1

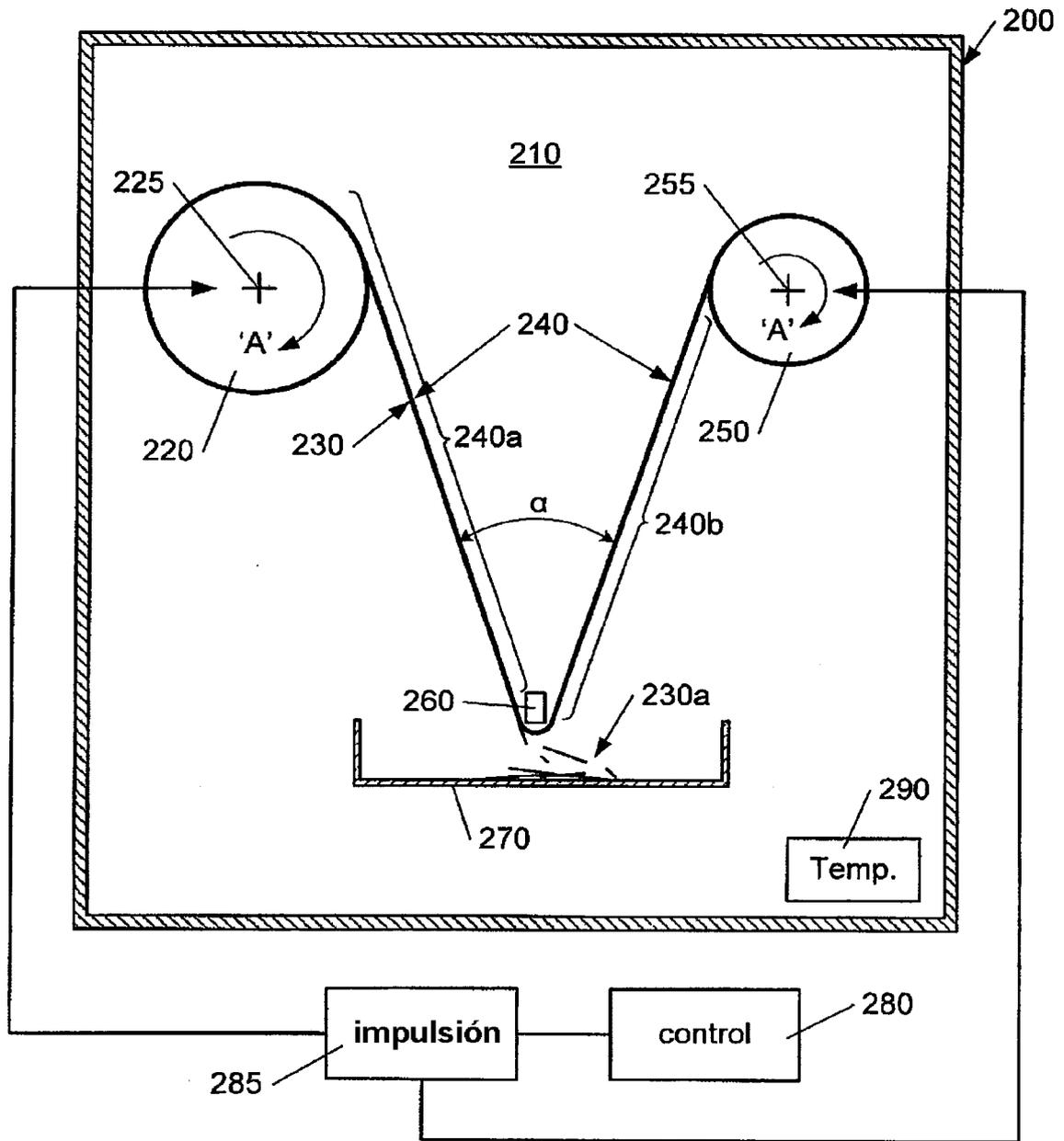


Fig. 2

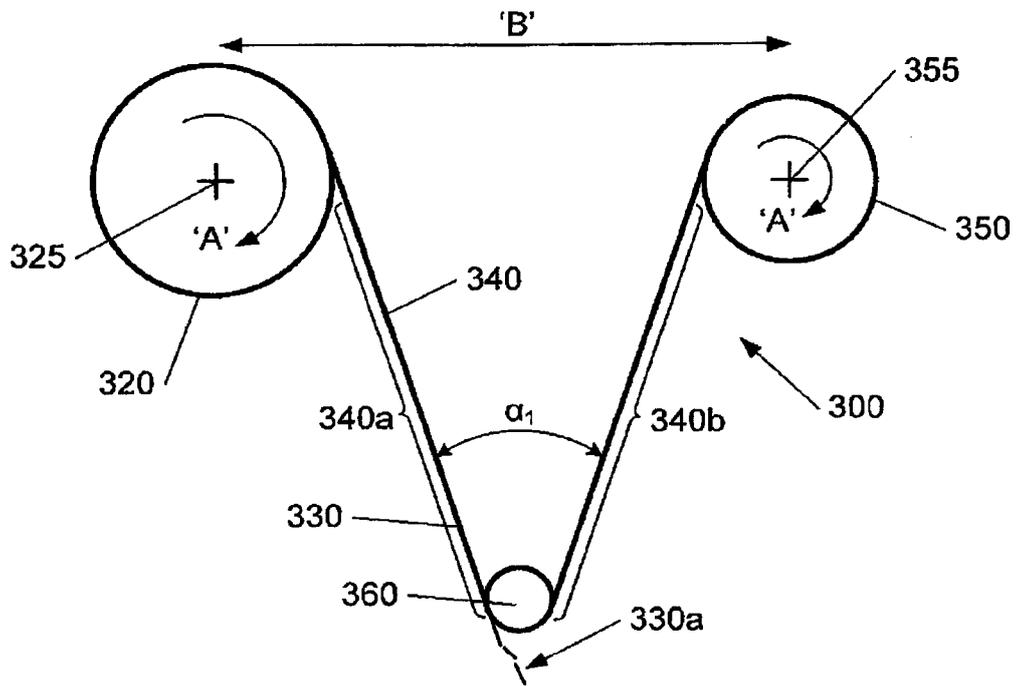


Fig. 3

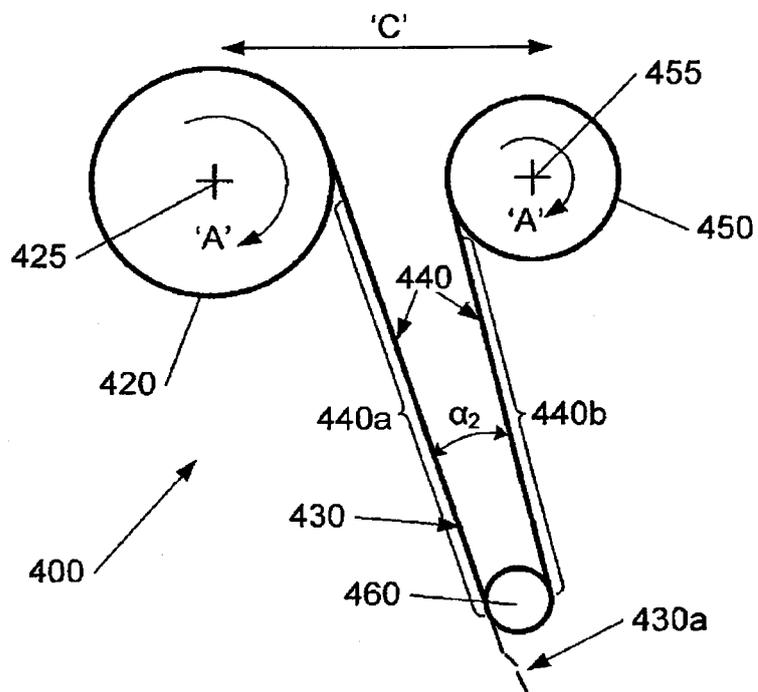


Fig. 4

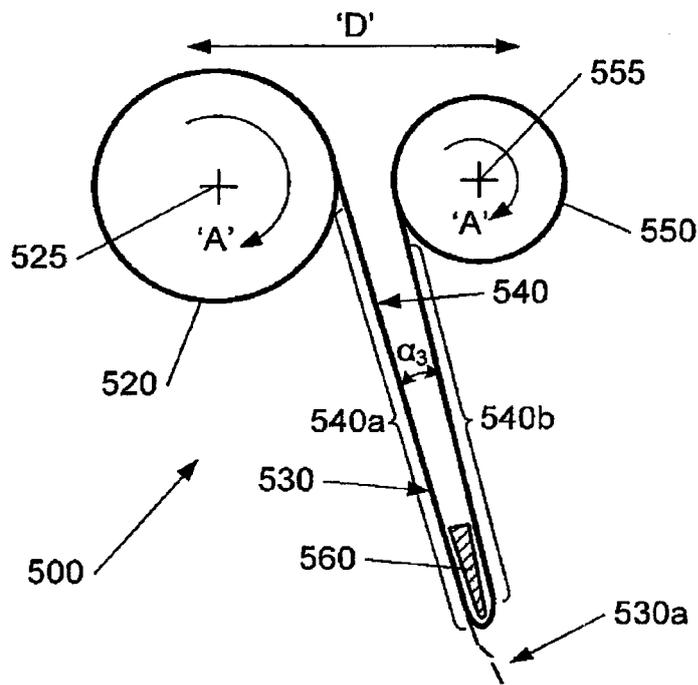


Fig. 5

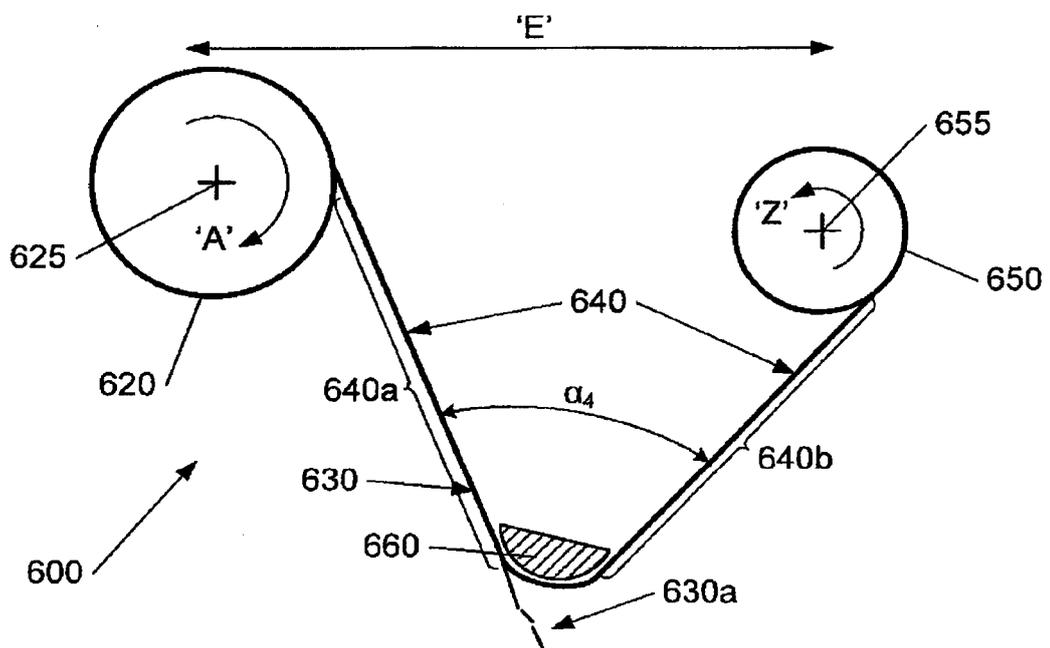


Fig. 6