



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 314 647**

51 Int. Cl.:  
**B29C 33/50** (2006.01)  
**B29C 70/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05733752 .9**  
96 Fecha de presentación : **05.04.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1744862**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.01.2007**

54 Título: **Método y aparato para la fabricación de un producto a partir de material compuesto.**

30 Prioridad: **16.04.2004 NL 1025960**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2009**

73 Titular/es:  
**Spectralyte Research & Development B.V.**  
**Familie van de Weystraat 71**  
**8923 CK Leewarden, NL**

72 Inventor/es: **Miedema, Andries, Jan**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 314 647 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).

# ES 2 314 647 T3

## DESCRIPCIÓN

Método y aparato para la fabricación de un producto a partir de material compuesto.

5 La presente invención se refiere a un método y un aparato para impregnar una capa de material de fibra con un líquido curable para obtener un producto de material compuesto, en particular un poste tal como un farol o un poste de la luz o un poste para un semáforo o un poste para una señal de tráfico, tubos huecos para transporte, etc.

10 Dicho método y aparato son generalmente conocidos por formar productos de material compuesto, tales como las aspas de un molino de viento, cascos de barcos, etc. El material de fibra se puede impregnar aquí de diversas maneras con el líquido curable, más en particular una resina, en las que en todos los casos conocidos para los autores se hace uso de una parte moldeada que mantiene la forma contra la cual se dispone una capa de material de fibra previamente a la impregnación del mismo con el líquido.

15 Las técnicas conocidas presentan una serie de desventajas. Es prácticamente imposible así producir objetos huecos o cilíndricamente huecos, redondos, sin formar primero productos intermedios que, cuando se conectan entre sí, puedan formar el producto finalmente deseado, completo. Se situarán así dos costuras, por ejemplo diametralmente opuestas entre sí a lo largo de los faroles y las astas de bandera por toda la longitud de los mismos en el caso de se fijen entre sí los productos intermedios semicilíndricos para obtener el producto final tal como el farol o el asta de bandera.

20 Se observa que, en cualquier caso en términos de resistencia y resistencia a la colisión en el caso de faroles como los productos que se tienen que fabricar, esto proporciona un producto no suficientemente fuerte. Esta es la razón por la que los fabricantes de productos, cuando son factores muy importantes la rigidez y la resistencia de los productos que se tienen que fabricar, han elegido siempre en el pasado fabricar estos productos de acero, aluminio, etc. Aunque se conocen astas de bandera de material compuesto, los requerimientos con respecto a, por ejemplo, la resistencia y la resistencia a la colisión, no son precisamente un factor. Un asta de bandera puede curvarse por otra parte con el viento, que para un farol es completamente indeseable.

30 Se conocen a partir de NL-284.555 un método y un aparato de producción de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 10 respectivamente, en los que se usa un molde rígido para la fabricación de productos, junto con un equivalente o núcleo flexible. El molde es, en cada descripción, esencialmente rígido por que su conformación así como la conformación del producto resultante - al menos la superficie del producto que se corresponde con el molde - se determina en la práctica y esencialmente sólo por el propio molde.

35 Es el objeto de la invención proporcionar un método y un aparato con que se puedan abrir muchos nuevos campos de aplicación para material compuesto, puesto que los productos obtenidos con el método y el aparato según la invención indican propiedades mejoradas en todos los sentidos. El método y el aparato para fabricar tales productos de material compuesto se definen así en las reivindicaciones 1 y 10 independientes.

40 Los objetivos de la presente invención se consiguen con el método y el aparato.

45 Con un método según la invención la forma final del producto que se tiene que fabricar se define sustancialmente por la acción combinada del elemento flexible y el cuerpo de presión que lleve el elemento flexible a la forma deseada. Como resultado de esta acción combinada es muy fácilmente posible definir apropiadamente una forma deseada del producto final. Esto tiene lugar sin hacer uso de un molde que retenga la forma, caro.

50 Utilizar el elemento flexible en la presente memoria comprende: proporcionar el elemento flexible en una forma plana predeterminada y cerrar el elemento flexible alrededor del cuerpo de presión al tiempo que se encierra la capa de material de fibra conectando los lados o bordes seleccionados del elemento flexible entre sí. En tal realización, se puede realizar una amplia diversidad de diseños del producto que se tiene que fabricar finalmente.

El método según la presente invención presenta muchas realizaciones preferidas y características específicas, que se definen en las reivindicaciones 2-9 dependientes.

55 Según la reivindicación 2, tal cuerpo de presión es inflable y la etapa de utilizar el elemento flexible comprende inflar el cuerpo de presión. Aunque el elemento, que de hecho forma el molde, sea flexible es tan poco estirable como sea posible, a fin de que inflar el cuerpo de presión presente el resultado de que la conformación del elemento flexible sea incluso decisiva en la definición de la forma del producto que se tiene que fabricar finalmente.

60 Si, por ejemplo, la forma plana del elemento flexible es la de un paralelepípedo, un producto cilíndrico o cónico, tal como un farol o un asta de bandera, se puede realizar de manera simple con lados o bordes conectados mutuamente, del elemento flexible que se encuentra enfrente del otro. Puede ser ventajoso aquí si el cuerpo de presión es una bolsa alargada, sustancialmente o aproximadamente cilíndrica. La bolsa alargada define entonces el espacio hueco en el interior del producto que se tiene que fabricar finalmente.

65 Es posible además que conectar los lados o bordes del elemento flexible comprenda: disponer medios de sujeción a lo largo de estos lados o bordes y cerrar los medios de sujeción. El elemento flexible se cierra así alrededor del cuerpo de presión al tiempo que se encierra la capa de material de fibra para permitir que se impregne entonces este último.

## ES 2 314 647 T3

Alternativamente o adicionalmente a los medios de sujeción, también se pueden disponer otros medios de cierre aleatorios, en los lados o bordes del elemento flexible. Estos sirven para cerrar en los bordes o lados libres del elemento flexible, el espacio en que se recibe la capa de material de fibra para que se pueda realizar en la misma una subpresión.

5 Los medios de sujeción se pueden conectar mediante al menos un acoplamiento a un armazón, en el que el método comprende además desconectar el acoplamiento con el líquido en un estado aún no curado después de la impregnación y retirar los medios de sujeción del armazón para tratamiento adicional, por ejemplo un tratamiento por calor, de la capa de material de fibra impregnado de líquido, para proporcionar el producto. El armazón se puede volver a utilizar así casi inmediatamente después de impregnarse la capa de material de fibra cuando en un proceso continuo se conectan  
10 nuevos acoplamientos y medios de sujeción y un nuevo elemento flexible, con el armazón. El elemento flexible usado inmediatamente antes de esto como molde para un producto anterior, se somete en el estado desplegado a, por ejemplo, un tratamiento por calor para producir el curado del líquido curable, para cuyo fin el armazón no permanece "ocupado" sino que está inmediatamente disponible por lo tanto para un proceso de producción posterior.

15 Finalmente, se observa que es posible en el contexto de la presente invención disponer una posición con una trampilla o forma de tapa entre el elemento flexible y la capa de material de fibra para definir al menos un contorno de una abertura de acceso en la superficie exterior del producto. Dicha abertura de acceso puede ser, en el caso de un farol, un agujero para cerrar con una tapa por la que se puede conseguir acceso a los cables eléctricos en el interior del farol. En el caso de un asta de bandera se puede usar dicha trampilla de acceso para manejar los tubos o cables que se  
20 extiendan en el interior del asta de bandera.

Un aparato según la presente invención tiene los medios para realizar al menos las etapas definidas en la reivindicación 1 independiente. Tal aparato también tiene preferiblemente medios para llevar a cabo las etapas definidas en las reivindicaciones 2-9 dependientes.

25 La invención se aclarará además a continuación sobre la base de una realización preferida de la misma, que se muestra en los dibujos que se adjuntan pero a la que no se limita la presente invención, en la que en los diversos dibujos se usan los mismos números de referencia para las mismas partes y componentes o similares y en que:

30 La fig. 1 muestra una vista lateral de un farol como posible realización de un producto como producto final de un método según la presente invención producido con un aparato correspondiente;

La fig. 2 es una vista en perspectiva de una sección II del farol mostrado en la fig. 1;

35 La fig. 3 es una vista que aclara el método según la presente invención;

La fig. 4 muestra una vista en perspectiva de un aparato como posible realización de la presente invención;

40 La fig. 5 muestra el aparato de la fig. 4 en funcionamiento;

La fig. 6 muestra una vista transversal de un detalle diseñado con VI de medios de sujeción del aparato de la fig. 5;

La fig. 7 es una vista en perspectiva de la operación básica de la presente invención;

45 La fig. 8 muestra esquemáticamente un proceso de producción automatizado y

La fig. 9 muestra una alternativa de la realización en particular de la fig. 6 con medios de engranaje en la misma.

50 La realización mostrada en la fig. 1 de un farol 1 de un producto que se puede obtener con un método y un aparato según la presente invención, comprende un poste 2 que tiene en el mismo una abertura de acceso cerrada por una tapa 3 y además una parte 4 integrante de la lámpara. El poste 2 en particular se puede obtener con un método y un aparato según la presente invención. Se muestra el poste 2 en la fig. 2. Se muestra claramente que el poste 2 de la fig. 2 presenta una forma de cono, en la que se observa que la vista de la fig. 2 se comprime enormemente en la dirección de la longitud del poste 2. La tapa 3 se retira además en la vista de la fig. 2, que muestra claramente que se encuentra una  
55 abertura 5 de acceso detrás de la tapa 3. El acceso se puede conseguir por cableado y similares situados en el poste 2. La abertura 5 de acceso está unida por una pestaña 6 que se conecta a un borde 7 que a su vez se transpone en la superficie exterior del poste 2. La tapa 3 de la fig. 1 viene a encontrarse contra la pestaña 6 y el borde 7 presenta un espesor que corresponde al de la tapa 3. Se puede obtener así una superficie exterior prácticamente plana sin partes prominentes o bordes afilados, en la posición de dicha tapa 3.

60 En la fig. 1 se usa un trozo 8 de conexión para la transición entre el poste 2 y la parte 4 integrante de la lámpara. La parte 4 integrante de la lámpara y dichas piezas 8 de conexión no constituyen el tema específico de la presente invención, que se refiere principalmente a la producción del poste 2. La parte 4 integrante de la lámpara y el trozo 8 de conexión no se describirá por lo tanto adicionalmente, lo más porque hay construcciones en general conocidas en  
65 la técnica.

La fig. 3 muestra esquemáticamente el proceso de producción para el poste mostrado en la fig. 2. Aquí se usa un trozo trapezoidal de la hoja 9, por ejemplo de mylar. Los listones 10 del soporte se disponen en dos bordes opuestos de

## ES 2 314 647 T3

la hoja 9. Dispuestos en los lados sin listón 10 de soporte están los cilindros 11, 12 que forman medios de cierre, entre los que se extiende una capa 13 de la hoja de tipo camisa que se guía alrededor de los bordes externos de los cilindros 11, 12 y se fijan en esa posición, por ejemplo usando cinta adhesiva de doble cara. Dicha cinta también se usa para fijar la hoja 9 después, en el proceso de producción y se designa en la fig. 3 con el número 14 de referencia. Cuando se guía o enrolla la hoja 9 alrededor de los cilindros 11, 12 se adhiere a la cinta 14 adhesiva de doble cara para que se pueda crear un espacio entre la capa 13 de la hoja y la hoja 9 con una subpresión o vacío en el mismo. El cilindro 11 comprende una conexión 15 para la conexión al mismo de una bomba o similar para crear una subpresión en este espacio entre la hoja 9 y la capa 13 de la hoja. En este espacio se guía al menos una capa de material 16 de fibra de vidrio alrededor de la capa 13 de la hoja después de que se haya dispuesto a su alrededor una malla 17 que aumenta el flujo, por sí misma conocida en la técnica. Se infla preferiblemente una bolsa inflable como realización de un posible cuerpo de presión hasta un punto adecuado previamente a la disposición de la malla 17 que aumenta el flujo y la capa de material 16 de fibra de vidrio. La forma final del poste 2 se obtiene así al menos aproximadamente y las capas de la malla 17 que aumenta el flujo y la capa de material 16 de fibra de vidrio, se pueden disponer de manera conveniente alrededor de la capa 13 de la hoja. La hoja 9 se cierra después o se guía alrededor de la misma, en la que los bordes de la hoja 9 sin los listones 10 de soporte se acoplan así por cintas 14 adhesivas de doble cara y los bordes de la hoja 9 con los listones 10 de soporte se conectan entre sí de la manera que se describe además a continuación.

Además colocado entre la capa 13 de la hoja de tipo camisa y la malla 17 que aumenta el flujo hay un manguito 19 que, en las posiciones seleccionadas entre las cintas 14, comprende aberturas de salida para líquido para curar, en particular resina. Usando la malla 17 que aumenta el flujo y como resultado de la subpresión que se tiene que aplicar en el espacio entre la hoja 9 y la capa 13 de la hoja, dicha resina se distribuye bien por la capa de material 16 de fibra de vidrio, teniendo lugar esta distribución de la resina mucho más homogéneamente y rápidamente que si tuviera que tener lugar manualmente usando brochas. Esta es una técnica conocida por sí misma, por ejemplo para aspas de molinos de viento, en las que se aplicaba un molde duro, rígido, que mantenía la forma, en esta técnica conocida. Se hace referencia con respecto a esto a la patente de EE.UU. 4.902.215, a fin de que se pueda dispensar una descripción adicional del mecanismo de distribución de la resina por la capa de material 16 de fibra de vidrio.

Se observa además que se dispone una placa 20 en forma de tapa entre la hoja 9 y la capa de material 16 de fibra de vidrio. Debido a que la capa de la hoja 9 es flexible pero no elástica, para cuyo fin un material tal como mylar es, por ejemplo, muy adecuado, tal que una placa 20 en forma de tapa deja una impresión en la capa de material 16 de fibra de vidrio, correspondiendo esta impresión con el borde 7 en la fig. 2. El material de fibra de vidrio de la capa 16 no se interrumpe en la posición de la placa 20 en forma de tapa para no impedir la distribución de la resina en la posición de la placa 20 en forma de tapa. Después de la terminación del poste 2, la abertura 5 de acceso se puede disponer después con una sierra.

La fig. 4 muestra un aparato 21 o al menos una porción del mismo, para realizar al menos las etapas más esenciales del método según la invención como ya se describió sustancialmente anteriormente. El aparato 21 comprende un armazón 22. Se muestran como opción en el mismo tabiques 23 con un borde arqueado en la parte superior en que se puede colocar el conjunto, tal como el de la fig. 3. Están además dispuestos en el armazón 22 los soportes 24 en que se montan pivotalmente los brazos 25, pudiéndose pivotar éstos por la acción de los cilindros 26. Hay dos series de brazos 25, soportando cada uno un perfil 27 de cierre, en los que los perfiles 27 de cierre forman medios de sujeción para unir juntos los lados de la hoja 9 en la fig. 3 en los que se disponen los listones 10 de soporte. Esto se muestra también en la fig. 6.

Se observa que la altura de los puntos 28 del pivote de los brazos 25 en los soportes 24, es ajustable con el fin de lograr y fijar la forma cónica del poste 2 en la fig. 2 sin mediciones o modificaciones de los perfiles 27 de cierre. Si se coloca el conjunto de la fig. 3 en el aparato de la fig. 4, la disposición se obtiene como se muestra en la fig. 5. Se hace uso aquí entre los perfiles 27 de cierre de un perfil 29 de sellado con forma de H y las tapas 30 se disponen en los extremos de los perfiles 27 de cierre para permitir también que se cree subpresión en el espacio encerrado por los perfiles 27 de cierre usando, por ejemplo, un manguito conectado a una bomba. Se dispone en la conexión 15 un manguito 32 similar que se puede conectar asimismo a una bomba o similar para proporcionar subpresión en el espacio entre la hoja 9 y la capa 13 de la hoja de tipo camisa. También se proporciona además un manguito 33 para inflar la bolsa 18, un extremo externo de la misma se muestra en la fig. 3.

También se muestra la bolsa en la vista de la fig. 7 que es sustancialmente idéntica a la vista de la fig. 5, pero entonces sin el aparato 21. Adicionalmente se muestra en la presente memoria que se dispone un trozo 34 extra de la malla 17 que aumenta el flujo, en la posición de la conexión 15 para que no se cierre la conexión 15 por la capa 13 de la hoja y la succión mediante un manguito 32 y la conexión 15 comprometa a todo el aire en el espacio encerrado por la capa 13 de la hoja y la hoja 9 en que se sitúa la capa de material 16 de fibra de vidrio. La fig. 7 muestra también que el manguito 19 se extiende bajo la malla 17 que aumenta el flujo por prácticamente toda la longitud del poste 2 que se tiene que formar.

La fig. 8 muestra esquemáticamente aún otra realización del método según la presente invención. Se disponen aquí en los brazos 25 las piezas 35 de acoplamiento que pueden estar desconectadas. Se puede hacer descender en la presente memoria un brazo 36 de engranaje sobre los perfiles 27 de cierre, que se sujetan así unos contra otros. Los diversos manguitos 31-33 y 19 se cierran cuando termina la impregnación. Excepto para el curado, ahora se coloca en la hoja 9 un producto terminado que sólo requiere el curado del líquido curable, por ejemplo, resina. El armazón 22 del aparato 21 no tiene que permanecer sin embargo ocupado para este fin y para este fin se disponen los acoplamientos

35. Antes del curado del líquido, la resina, el brazo 36 de engranaje se hace bajar por lo tanto sobre los perfiles 27 de cierre que soportan estos perfiles unos contra otros. El brazo 36 de engranaje se puede desplazar entonces lateralmente en la dirección de la flecha B, en la que el material compuesto que se tiene que curar aún se puede someter a un tratamiento, por ejemplo, un tratamiento por calor, que se indica esquemáticamente con la flecha C. Mientras tanto, se puede disponer una nueva serie de los perfiles 27 de cierre sobre los brazos 25 del aparato 21 por medio de los acoplamientos 35, que sólo se representan esquemáticamente aquí en la fig. 8. El aparato 21 se puede usar así de manera continua sin tener que esperar el curado del producto fabricado en el mismo. Los productos ya fabricados se transportan en la dirección de la flecha D a una estación de desembalado donde se retira la hoja 9 para exponer el poste 2. En la posición de la placa 20 de tipo tapa se crea entonces una cavidad con los bordes 7, como se muestra también en la fig. 2. Sólo se requiere cortar entonces un agujero para crear la abertura 5 de cierre y quedar con las pestañas 6. Se forma una porción 37 más gruesa como se muestra también en la fig. 8 en la posición en que se ha colocado la placa 20 de tipo tapa.

La fig. 9 muestra una configuración alternativa en relación con la fig. 6. Se muestra aquí un sistema 38 de sellado, alternativo, en que se puede omitir el perfil con forma de H y en el que se proporciona simultáneamente un canal a partir del perfil de sellado para la distribución de la resina a lo largo de la longitud del poste de la luz o farol que se está produciendo. La configuración 38 comprende los perfiles 39 de cierre que se pueden presionar unos contra otros en el lado lejos de la hoja 9 con medios de sellado entre ellos tales como tiras 40 de sellado que, por ejemplo, pueden tomar la forma de cordones del mismo material que ese del que se hacen anillos en O. Se proporciona en la presente memoria una hoja 9 con agujeros a lo largo del borde de la misma, agujeros que se tienen que colocar sobre los pernos 41, después de lo cual también se pueden presionar los perfiles 42 adicionales con las cavidades 43 sobre los pernos 41 y después se presionan los perfiles 39 de cierre unos contra otros. Los perfiles 42 adicionales también tienen medios o tiras de sellado en diversas posiciones para efectuar un buen sellado del interior del espacio encerrado por los perfiles 39 de cierre en relación con el espacio en que se sitúa el material de fibra de vidrio que debe ser impregnado con la resina sintética.

Se observa aquí que en la parte inferior los perfiles 39 de cierre no se ajustan completamente unos contra otros, es decir, en el lado donde la hoja 9 corre fuera del espacio formado por los perfiles 39 de cierre. Aquí está libre un paso 44 entre los perfiles 39 de cierre para el flujo de resina sintética. Dicha abertura tiene, por ejemplo, sólo 1 mm de ancho. Situado por encima de esta abertura 44 hay un canal 45 por el que puede correr o fluir la resina sintética. A cualquier distancia deseada, aleatoria, a lo largo de la longitud del poste de la luz o poste que se tiene que formar, la resina sintética puede salir en la presente memoria del canal 45 por la abertura 44 para impregnar el material de fibra de vidrio situado debajo. Se proporciona así una simplificación considerable comparado con las realizaciones previas, en las que un sistema adicional es o era necesario en cada caso para producir un suministro adecuado de resina sintética.

Se observa además que se estima por los autores que es necesario o en cualquier caso deseable, un vacío protector en el espacio 46 formado por los perfiles 39 de cierre, hasta el punto que este espacio se cierre desde el canal 45 por los perfiles 42 adicionales.

También se puede usar la realización de la fig. 9 en sentido inverso al descrito anteriormente. Es posible en la presente memoria crear una subpresión en el canal 45 y extraer así el aire del material de fibra por la abertura 44. Se debe proporcionar entonces otra alimentación para líquido curable. Esto se puede realizar por ejemplo por un manguito u otro tubo que se extienda entre el molde y la capa de tapa en el lado opuesto a la configuración 38. El líquido curable que sale del manguito o tubo se saca entonces a la configuración 38 para impregnar así el material de fibra. Dicho manguito o tubo puede comprender aberturas de salida a lo largo de su longitud para una distribución uniforme del líquido curable por la longitud del producto que se tiene que fabricar, en particular un poste. Se puede retraer gradualmente también un manguito o tubo que expulse el líquido curable en su extremo distal, a lo largo de la longitud del producto que se tiene que fabricar, para introducir una cantidad suficiente de líquido curable en el material de fibra a lo largo de la longitud para producir sobre la base de la subpresión en el canal 45, la impregnación completa de todo el material de fibra entre el manguito o tubo y la configuración 38.

Después de la lectura concienzuda de lo anterior, tendrán lugar muchas realizaciones adicionales y alternativas para el experto, todas las cuales forman parte sin embargo de la presente invención a menos que tales realizaciones adicionales y alternativas se aparten de la esencia de las reivindicaciones adjuntas, en particular las reivindicaciones independientes. Así es posible que se sustituya la bolsa inflable en el interior del conjunto mostrado en la fig. 3, por un tubo cónico o un elemento sólido. La hoja se describe como flexible pero se puede indicar además un grado predeterminado de elasticidad, aunque su forma plana sea definitiva en la obtención del producto final. El grado de elasticidad, en la extensión conocida de antemano, aún puede dar como resultado productos fácilmente reproducibles dependiendo del diseño y la realización del medio elegido para utilizar el elemento flexible, etc. El campo de aplicación de la invención es también mucho más amplio que simplemente faroles y postes de la luz. Los postes para señales de tráfico o para semáforos, señales indicadoras de dirección y otros postes en general y postes de seguridad frente a colisiones en el tráfico en particular, también están dentro de la invención. También es posible optar por un líquido curable que proporcione un material compuesto transparente. Se puede disponer en la presente memoria una fuente de luz o lámpara en el poste para aumentar la visibilidad del poste con la luz emitida desde allí.

# ES 2 314 647 T3

## REIVINDICACIONES

5 1. Método para impregnar una capa de material de fibra con un líquido curable para obtener un producto de material compuesto, en particular un poste tal como un farol o poste de la luz o un poste para un semáforo, una señal de tráfico o para una señal indicadora de dirección, que comprende:

- proporcionar un molde (9);
- 10 - disponer una capa del material (16) de fibra contra una superficie del molde;
- disponer una capa (13) de tapa sobre el material de fibra para encerrar la capa de material de fibra entre el molde y la capa de tapa;
- 15 - proporcionar el líquido curable y
- aplicar una subpresión al espacio definido por el molde y la capa de tapa para aumentar la distribución del líquido por la capa de material de fibra,

20 en el que el molde está formado por un elemento (9) flexible y el método comprende además utilizar el elemento flexible de una forma deseada por la disposición de un cuerpo de presión en el lado situado opuesto al elemento flexible en relación con la capa de material de fibra para utilizar el elemento flexible en la forma deseada al tiempo que se sujeta la capa de material de fibra,

25 **caracterizado** porque:

utilizar el elemento flexible en la forma deseada comprende: proporcionar el elemento flexible en una forma plana predeterminada y cerrar el elemento flexible alrededor del cuerpo de presión al tiempo que se encierra la capa de material de fibra por la conexión de los lados o bordes seleccionados del elemento flexible entre sí.

30 2. Método según la reivindicación 1, en el que el cuerpo de presión es inflable y la etapa de usar el elemento flexible comprende inflar el cuerpo de presión.

35 3. Método según la reivindicación 1, en el que la forma plana del elemento flexible es el de un paralelepípedo.

4. Método según la reivindicación 3, que comprende conectar mutuamente dos bordes del elemento flexible paralelepípedo que se encuentran opuestos entre sí, en el que el producto es hueco y sustancialmente cónico o cilíndrico, tal como un farol.

40 5. Método según las reivindicaciones 2 y 4, en el que el cuerpo de presión es una bolsa alargada, sustancialmente o aproximadamente cilíndrica.

45 6. Método según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que conectar los lados o bordes del elemento flexible comprende: disponer medios de engranaje o de sujeción a lo largo de estos lados o bordes y dinamizar los medios de engranaje o cerrar los medios de sujeción.

7. Método según al menos una de las reivindicaciones, que comprende además disponer medios de cierre en lados o bordes libres del elemento flexible, en cuyos bordes libres no se disponen medios de engranaje o de sujeción.

50 8. Método según las reivindicaciones 6 ó 7, en el que los medios de engranaje o de sujeción se conectan mediante al menos un acoplamiento (35) a un armazón y el método comprende además: desconectar el acoplamiento con el líquido en un estado no curado aún después de la impregnación y sacar el medio de sujeción del armazón para tratamiento adicional, por ejemplo un tratamiento por calor, de la capa de material de fibra impregnado con el líquido para proporcionar el producto.

55 9. Método según al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además colocar una placa con una trampilla o forma de tapa entre el elemento flexible y la capa de material de fibra para definir al menos un contorno de una abertura de acceso en la superficie exterior del producto.

60 10. Aparato para impregnar una capa de material de fibra con un líquido curable para obtener un producto de material compuesto, tal como un farol o poste de la luz, que comprende:

- un molde formado por un elemento (9) flexible con una superficie para disponer una capa del material (16) de fibra contra dicha superficie;
- 65 - una capa (13) de tapa disponible sobre el material de fibra para encerrar la capa de material de fibra entre el molde y la capa de tapa;

## ES 2 314 647 T3

- medios para proporcionar el líquido curable;
- medios para aplicar una subpresión al espacio definido por el molde y la capa de tapa para aumentar la distribución del líquido por la capa de material de fibra;
- un cuerpo de presión para utilizar el elemento flexible en una forma deseada disponiendo dicho cuerpo de presión en el lado situado opuesto al elemento flexible en relación con la capa de material de fibra, para utilizar el elemento flexible en la forma deseada al tiempo que se sujeta la capa de material de fibra,

5

10 **caracterizado** porque:

el aparato comprende medios de cierre para cerrar el elemento flexible proporcionado en una forma plana predeterminada, alrededor del cuerpo de presión al tiempo que se encierra la capa de material de fibra conectando los lados o bordes seleccionados del elemento flexible unos sobre otros.

15

20

25

30

35

40

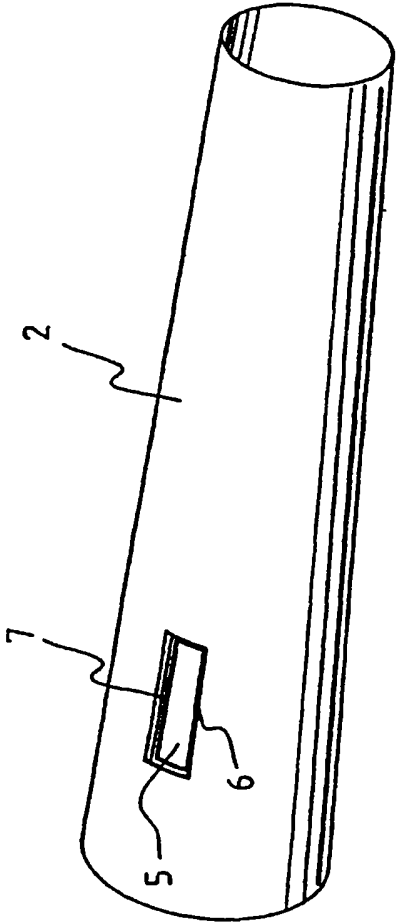
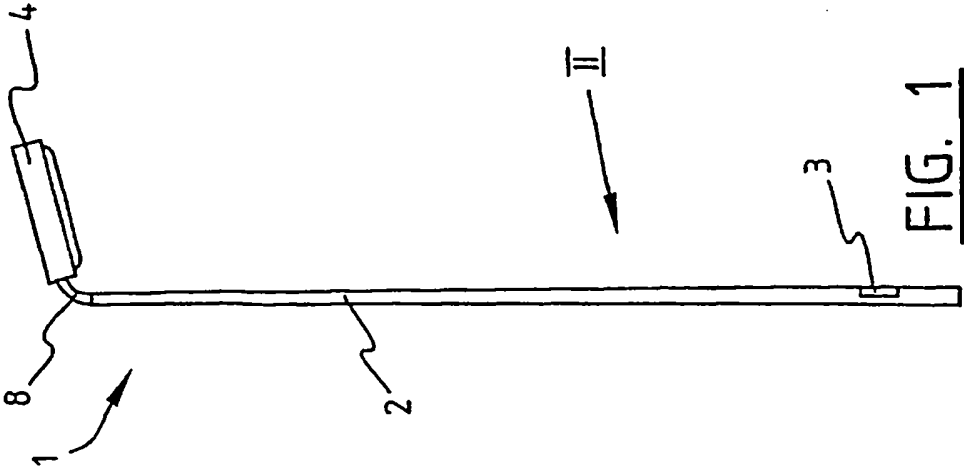
45

50

55

60

65



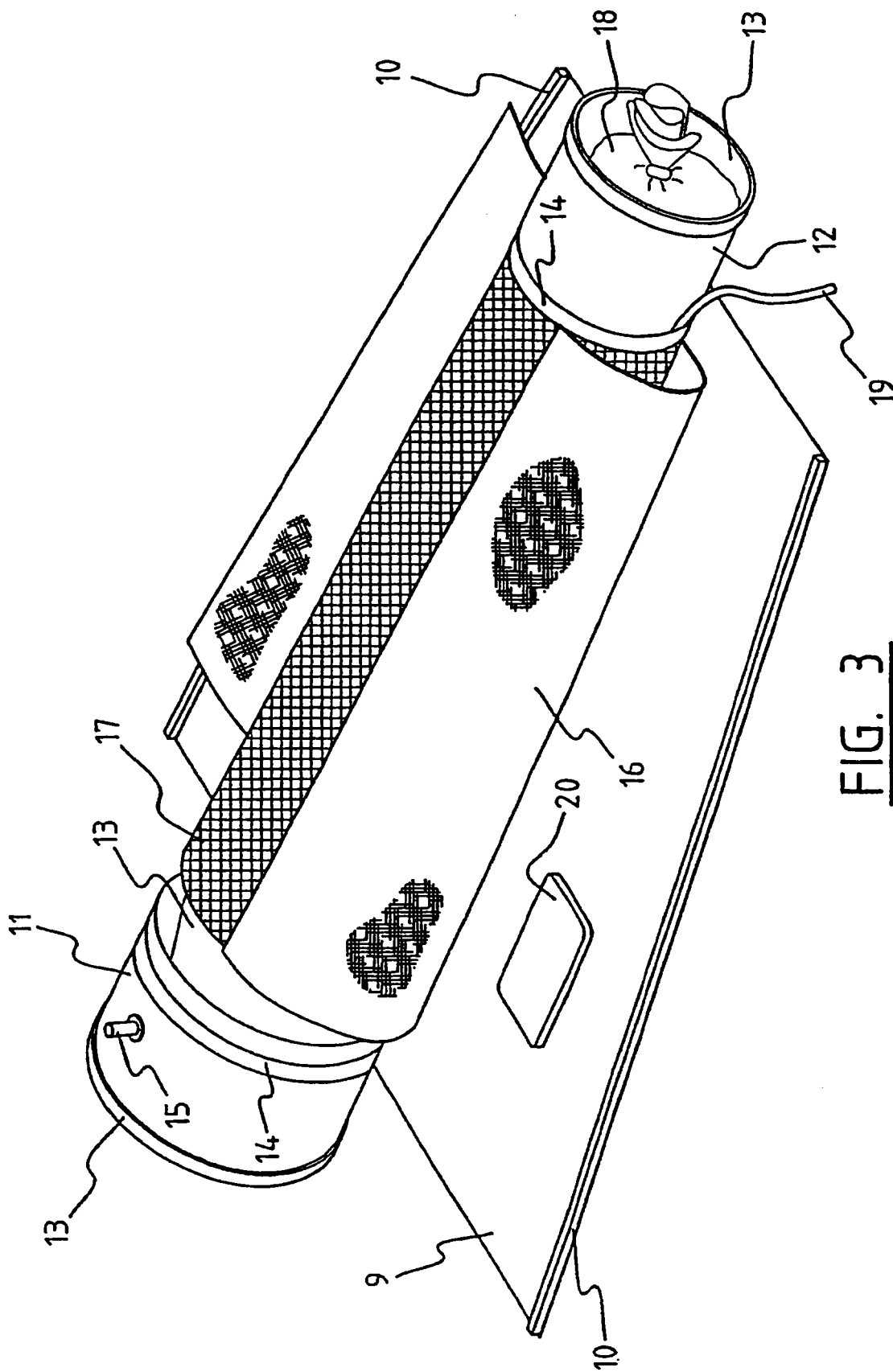


FIG. 3

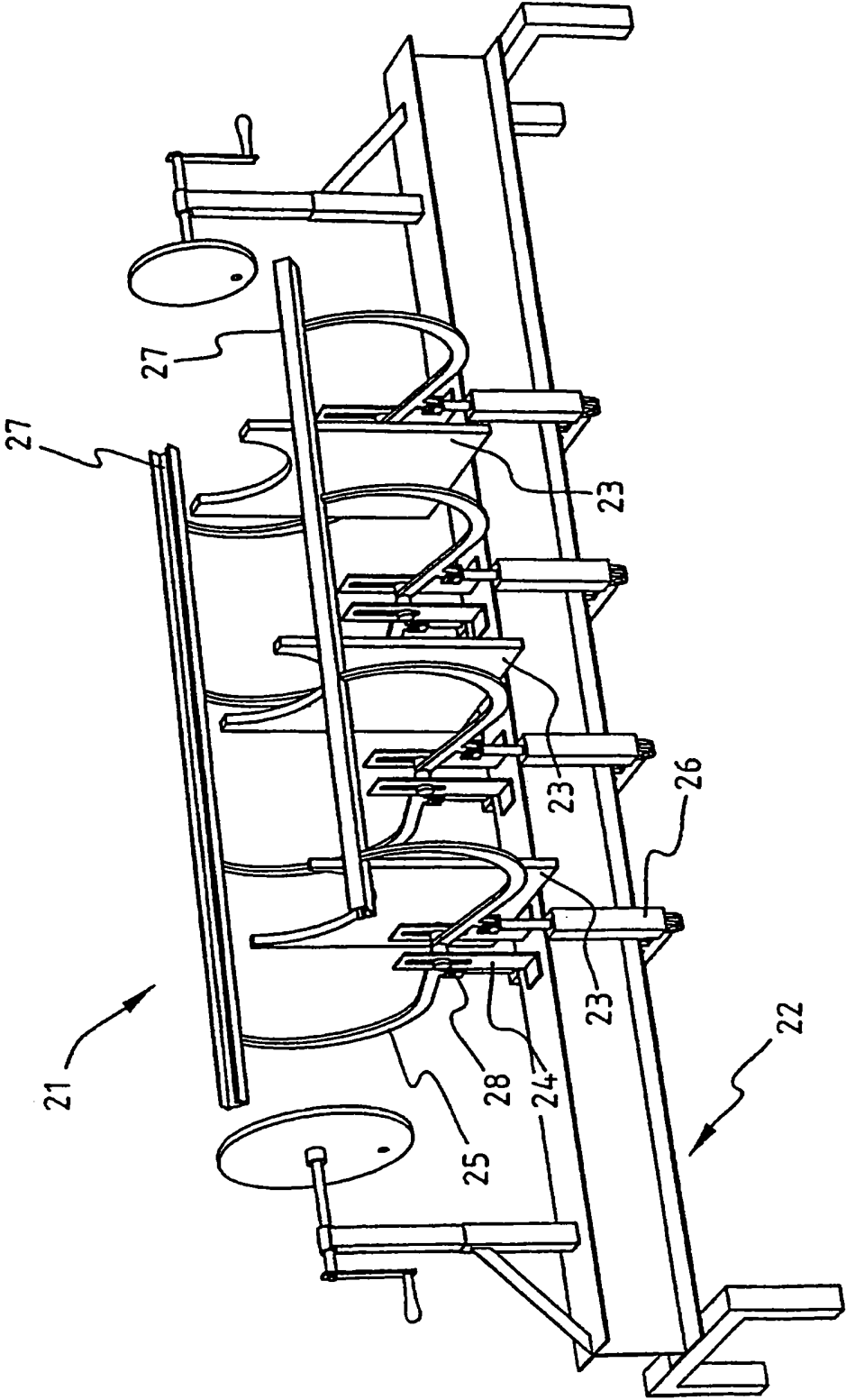


FIG. 4

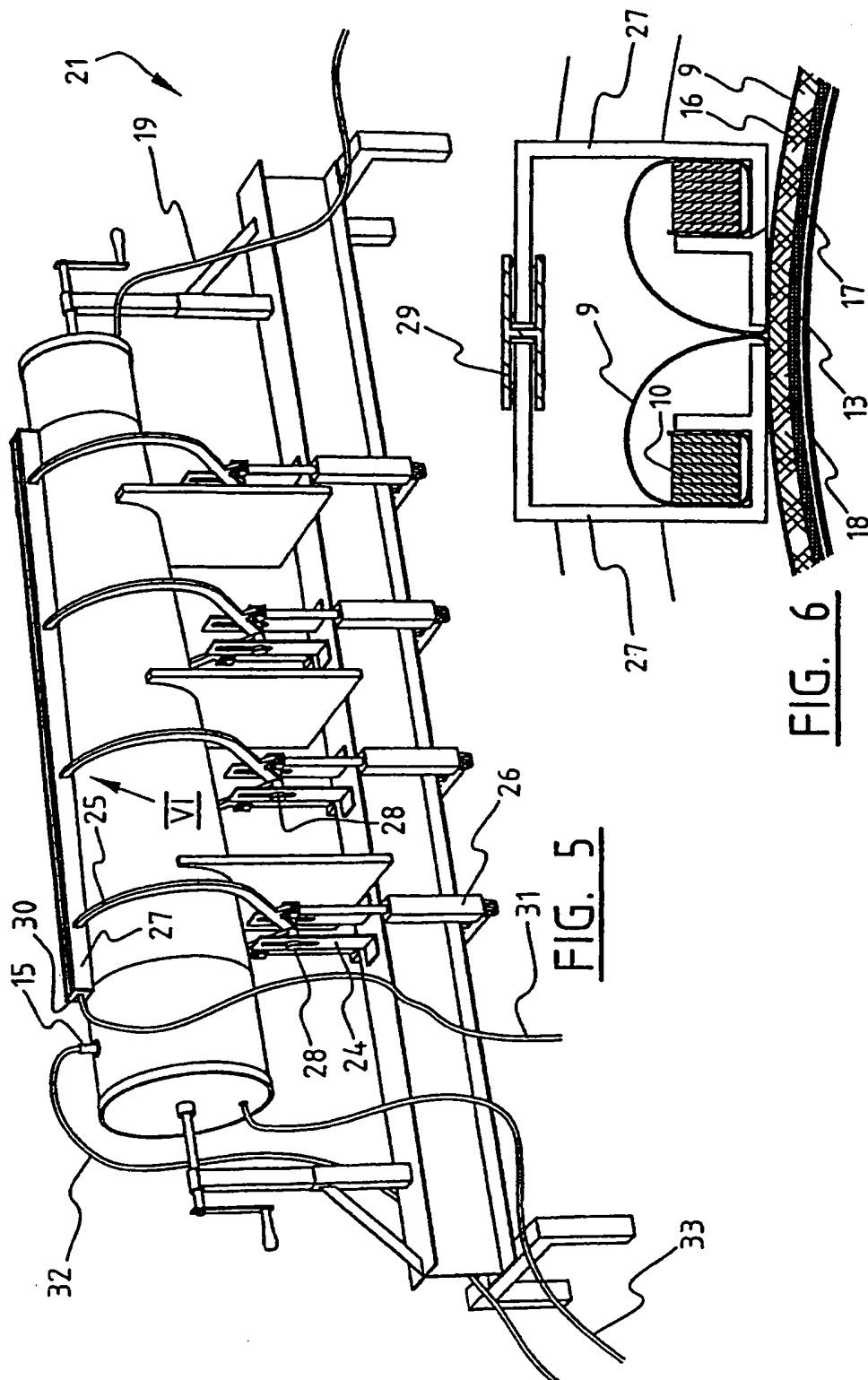
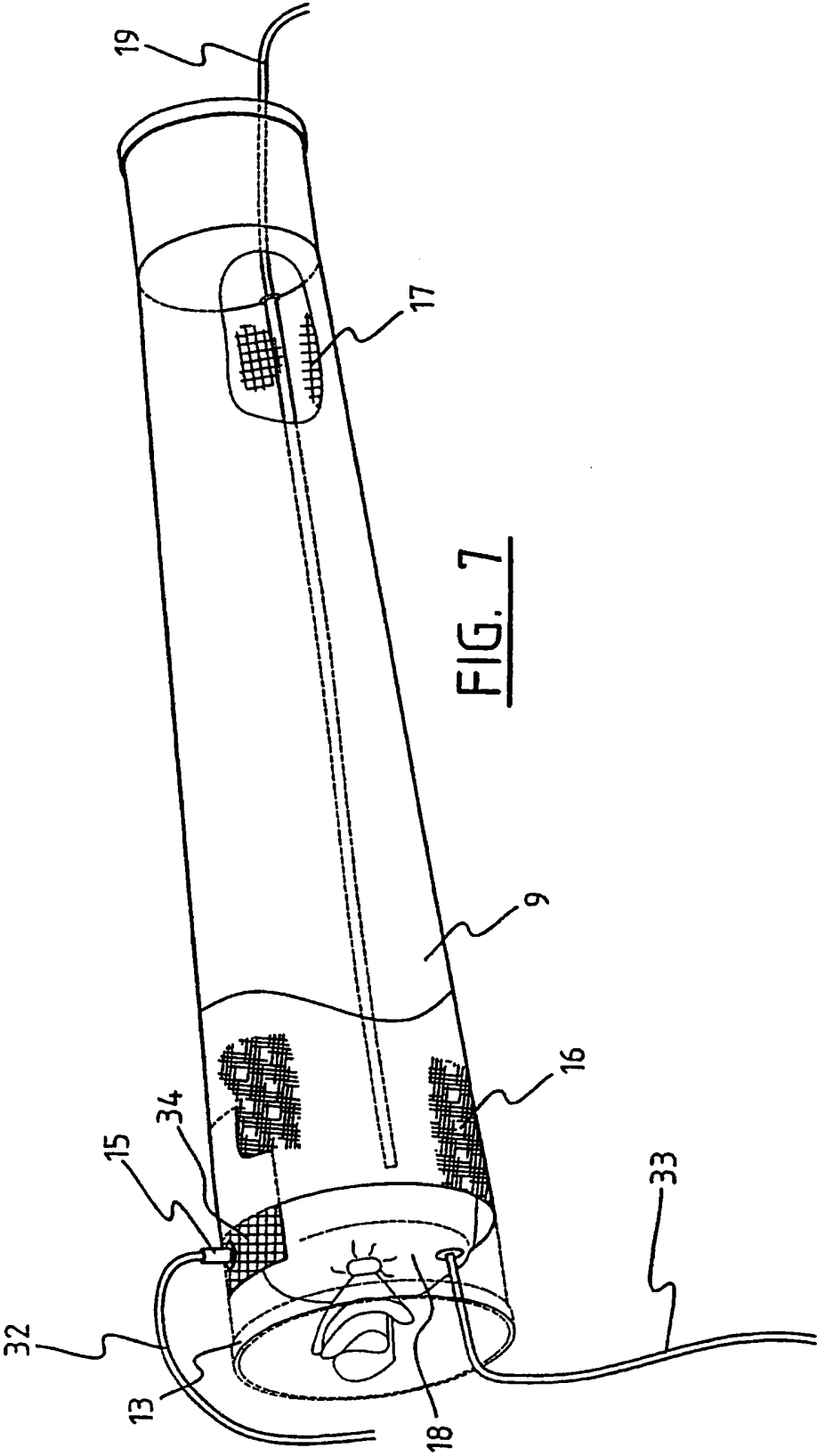


FIG. 6

FIG. 5



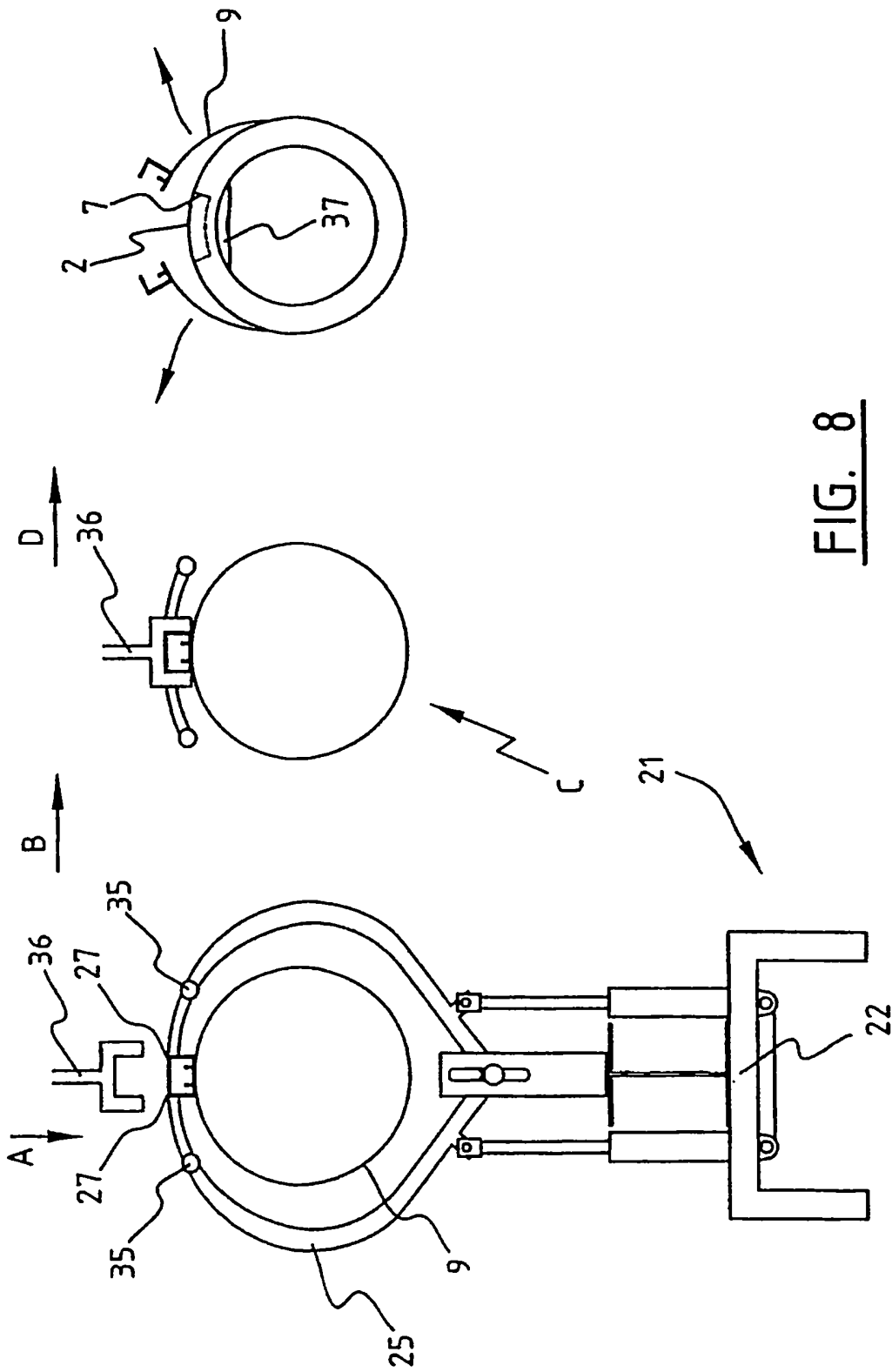


FIG. 8

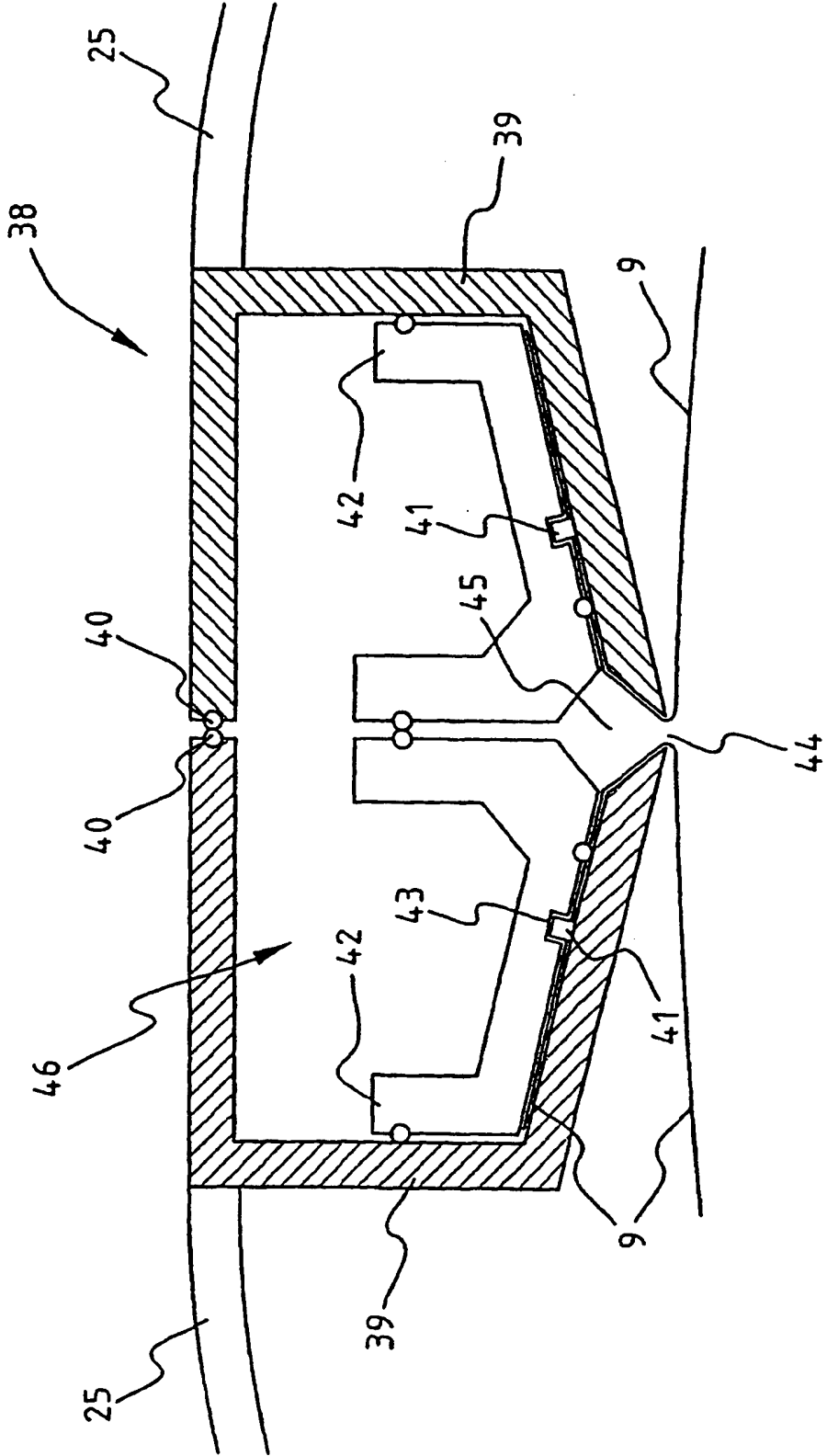


FIG. 9