(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 294 865**

(51) Int. Cl.:
D05B 23/00 (2006.01)
D05C 11/00 (2006.01)
B32B 5/10 (2006.01)
B32B 5/18 (2006.01)
B32B 7/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **99960389 .7**
(86) Fecha de presentación : **16.11.1999**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1141463**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **10.10.2001**

(54) Título: **Mecanismo de inserción de hilo.**

(30) Prioridad: **17.11.1998 US 108729 P**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2008

(73) Titular/es: **Albany International Techniweave, Inc.**
112 Airport Drive
Rochester, New Hampshire 03867, US

(72) Inventor/es: **Burgess, Keith, Edward**

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

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Mecanismo de inserción de hilo.

Campo de la invención

La presente invención está dirigida al campo de los materiales compuestos y los aparatos que se utilizan para fabricarlos. Más particularmente, la presente invención describe un aparato para insertar hilos en una dirección substancialmente longitudinal.

Antecedentes de la invención

El uso de materiales compuestos reforzados para fabricar componentes estructurales es actualmente amplio, particularmente en aplicaciones en las que se buscan sus deseables propiedades. Dependiendo del material, esas propiedades incluyen peso ligero, resistencia, fortaleza, resistencia térmica, autosoporte y adaptabilidad en cuanto a su formación y configuración. Tales componentes son utilizados, por ejemplo, en aeronáutica, aeroespacio, satélites, baterías, vehículos de recreo (tales como barcos y automóviles de carreras) y otras aplicaciones.

A menudo, la propiedad deseada en un material que se utilice para hacer preformados de refuerzo es una alta resistencia. Sin embargo una característica típica de los materiales que presentan esa propiedad es que su resistencia más elevada se da en la dirección de los ejes largos de las fibras o filamentos constituyentes. Por esta razón, es deseable fabricar tales preformados de refuerzo orientando los materiales constituyentes del preformado de manera que sus ejes longitudinales estén substancialmente en la misma dirección en la que estarán las fuerzas a las que serán sometidos los componentes acabados. Puesto que esas fuerzas pueden ser multidireccionales, en algunas aplicaciones el material de refuerzo puede estar orientado multidireccionalmente, típicamente en una laminación de dos o más capas, para conseguir que las propiedades de resistencia del componente acabado operen en más de una dirección, incluso hasta el punto de que sean cuasi isotrópicas. Por este medio, puede hacerse que tales fuerzas sean soportadas principalmente por fibras cuyos ejes longitudinales estén orientados en la dirección de esas fuerzas, permitiendo así que los constituyentes resistentes de las estructuras compuestas presenten ante las mismas sus mayores capacidades de soporte de carga.

Frecuentemente, es deseable fabricar componentes con configuraciones diferentes de las formas geométricas simples (*per se*) tales como placas, planchas, sólidos rectangulares o cuadrados, etc. Un modo de hacerlo es combinar tales formas geométricas simples para obtener las formas más complejas deseadas. Una de tales combinaciones típicas se hace uniendo preformados de refuerzo, fabricados según se describió anteriormente, formando ángulo el uno con el otro (típicamente un ángulo recto). Tales disposiciones angulares de preformados de refuerzo crean una forma deseada que incluye una o más paredes finales o intersecciones en "T" entre los preformados. Esta disposición puede rigidizar la combinación resultante de preformados de refuerzo, y la estructura compuesta producida, contra la flexión o la rotura al ser sometidos a fuerzas exteriores tales como presión o tensión. En cualquier caso, una consideración relacionada es hacer que cada unión entre los componentes constituyentes sea lo mas fuerte posible para que las fuerzas no puedan separar el articulo compuesto. En caso contrario, dada la muy alta resistencia que deseablemente tienen por sí mismos los constituyentes del preformado de refuerzo, la debilidad de la unión en comparación con la de cada uno de los elementos combinados se convierte en el punto débil de la estructura.

Un ejemplo de este tipo de configuración cruzada es cuando uno de los dos constituyentes es una costilla plana, lisa y alargada que esté orientada substancialmente en ángulo recto con los otros constituyentes y en una ubicación intermedia respecto al mismo, el cual es una hoja plana. En esta disposición estructural, es deseable inhibir o evitar que la hoja se flexione inaceptablemente o se rompa al ser le aplicada una presión en la dirección de la dimensión del ancho de la costilla de refuerzo. Además, es deseable proporcionar una unión entre elementos cruzados (tales como hojas planas en si mismas, hojas y flejes y otras formas, etc.) que no se rompa cuando se apliquen sobre uno de los elementos cruzados fuerzas en direcciones alejadas del otro elemento con el cual se cruza.

En el pasado se han hecho diversas propuestas para hacer tales uniones. Se ha propuesto la conformación y endurecimiento en ángulo de un primer elemento de panel y de un segundo elemento rigidizante, teniendo este último una sola superficie de contacto con el panel, o estando por el contrario bifurcado por un extremo para formar con el panel dos superficies de contacto coplanares y divergentes. Los dos componentes se unen después pegando adhesivamente la superficie o superficies del elemento rigidizante en contacto con el panel a una superficie de contacto del otro componente utilizando un adhesivo termoendurecible u otro material adhesivo. Sin embargo, cuando se aplica una tensión sobre el panel endurecido o sobre la corteza de la estructura compuesta, unas cargas de valores inaceptablemente bajos provocan unas fuerzas de pelado que separan el elemento rigidizante y el panel por su interfaz, ya que la resistencia efectiva de la unión es la del material de refuerzo y no la del adhesivo.

El uso de tornillos o remaches metálicos en la interfaz de tales componentes es también inaceptable porque tales añadidos destruyen y debilitan al menos parcialmente las propias estructuras compuestas, añaden peso, e introducen diferencias entre los coeficientes de dilatación térmica de tales elementos y el material que los rodea.

Otras aproximaciones a la resolución de este problema se han basado en el concepto de introducir fibras de alta resistencia a través del área de unión mediante el uso de procedimientos tales como coser uno de los componentes al

otro y recurrir al hilo de la costura para introducir tales fibras de fortalecimiento en el lugar de la unión y a través de la misma. Una de tales aproximaciones aparece en la Patente Estadounidense nº 4.331.495 y su equivalente divisional, la Patente Estadounidense nº 4.256.790. Estas patentes describen uniones entre unos paneles compuestos primero y segundo hechos de capas de fibras pegados adhesivamente. El primer panel se bifurca por un extremo para formar dos superficies de contacto del panel, coplanares y divergentes, unidas cada una al segundo panel por unas puntadas de hilo compuesto flexible, sin endurecer, que atraviesa ambos paneles. A continuación los paneles y el hilo son co-endurecidos, es decir, endurecidos simultáneamente. Esta propuesta es inadecuada según evidenciaron los subsiguientes esfuerzos para enfrentarse eficazmente al problema de la resistencia de la unión.

La Patente Estadounidense nº 5.429.853 propone una unión entre componentes compuestos reforzados que tienen la forma de un panel y una costilla de fortalecimiento. Uno de los componentes tiene la forma de una tira alargada que está inclinada linealmente para formar una brida portante de contacto con el panel que es continua con el resto de la costilla que forma una brida rigidizante. Según se describe, dos de tales costillas pueden estar unidas entre si con sus bridas rigidizantes adosadas la una a la otra. El efecto de esto es crear eficazmente un elemento bifurcado que tiene las superficies de contacto con el panel situadas a través de la parte alta de la "T" así formada. La brida o bridas portantes de la costilla rigidizante se colocan en contacto yuxtapuesto con una superficie del panel, y después se unen los dos elementos (es decir, la costilla y el panel) mediante un "filamento" o hilo fibroso que se introduce verticalmente en el elemento de refuerzo a través del panel, con parte del filamento alineado y penetrando en el cuerpo principal de la "brida rigidizante", es decir, la porción de la costilla rigidizante que es vertical respecto al plano del elemento de panel. Según se afirma, el efecto de ello es que algunas de las fibras introducidas por el filamento se extienden desde el elemento de panel hasta dentro de la porción de brida rigidizante de la costilla rigidizante. Aunque quizás sean eficaces para ciertos propósitos, tales construcciones de la técnica anterior siguen sin presentar el grado de resistencia a la rotura deseado para tales uniones, con la consiguiente separación mutua de los elementos reforzados constituyentes.

El documento US 4.628.846 describe un procedimiento para producir una estructura en la cual unas capas de material fibroso de refuerzo son unidas entre si mediante hilos. Los hilos de unión son introducidos por una aguja tubular hueca que se desplaza hacia atrás y hacia delante. Un par de rodillos de presión son accionados para alimentar el hilo cuando la aguja efectúa una carrera descendente que perfora las capas de fibra, y luego son inmovilizados cuando sube la aguja y el hilo queda insertado en la estructura.

El documento US 5.019.435 describe la producción de un elemento de refuerzo compuesto que incluye unas capas de hilos en las cuales los hilos son introducidos como capas cruzadas. Los hilos son enhebrados en una aguja y pinzados por una pinza para el hilo montada sobre un bloque. La aguja es impulsada hacia delante, arrastrando el hilo a través de las capas, y luego, cuando sube la aguja, se suelta la pinza y el hilo queda retenido en las capas.

Resumen de la invención

El objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato para insertar hilos en un material de refuerzo tal como telas tejidas o no tejidas, espumas celulares o combinaciones que pueden incluir telas, espumas o huecos de aire. "Hilo", en este caso, incluye cualquier hilo textil, monofilamentos, hilos recubiertos, y similares.

El concepto existente tras el aparato es controlar el movimiento del hilo usando medios para mover el hilo, y medios para impedir el movimiento del hilo tales como frenos del hilo, accionando cada uno en el momento apropiado, más un medio, tal como un elemento hueco de diámetro ligeramente superior al del hilo, para evitar que el hilo se tuerza al ser empujado.

La presente invención es un aparato para insertar longitudinalmente hilos en un material de refuerzo en la cual la invención tiene una carcasa provista de un primer extremo para recibir el hilo y un segundo para pasar el hilo, estando los extremos primero y segundo en comunicación con un medio para mantener el hilo en un camino longitudinal, un medio para mover el hilo en un camino longitudinal, un medio para activar el movimiento del hilo, un medio para impedir el movimiento del hilo, y un medio para perforar un camino longitudinal en un material de refuerzo. El medio para mantener el hilo en un camino longitudinal puede ser al menos un elemento hueco, tal como un cilindro, que se extiende longitudinalmente a través de la carcasa. Preferiblemente, comprende unos elementos huecos primero y segundo según una disposición telescópica, el primero de los cuales es estacionario en el interior de la carcasa y el segundo de los cuales es móvil longitudinalmente. En una realización, el medio para mantener el hilo en un camino longitudinal es móvil entre una posición inicial y una segunda posición correspondiente al lugar en el que el hilo ha sido insertado en un material de refuerzo, y está provisto de un medio para enganchar el hilo, cuyo medio de enganche está enganchado con el hilo durante el recorrido entre la posición inicial y la segunda posición. Durante el retorno del medio para mantener el hilo en un camino longitudinal desde la segunda posición hacia la posición inicial, el medio para impedir el movimiento del hilo engancha el hilo y lo mantiene en la posición insertada. El medio para mover el hilo en un camino longitudinal y el medio para impedir el movimiento del hilo pueden ser activados neumáticamente, electrónicamente, mecánicamente o electromecánicamente. El medio para activar el movimiento del hilo podría ser un pistón acoplado al medio para mantener el hilo en un camino longitudinal. En una realización preferida, el pistón, el medio para mover el hilo en un camino longitudinal y el medio para impedir el movimiento del hilo son activados reumáticamente. El medio para perforar un camino longitudinal en un material de refuerzo es una aguja de coser de tipo hipodérmico provista de una abertura para recibir el hilo. La aguja hipodérmica tiene un interior vaciado y una abertura en la punta, a través de los cuales se alimenta el hilo. El hilo es portado por esta aguja cuando penetra en el

material de refuerzo en la dirección de la inserción, y permanece en el sitio (debido a la mencionada acción del medio para impedir el movimiento del hilo) cuando se retrae la aguja después de la inserción.

Deberá entenderse que la presente invención permite al artesano experto aprovechar los beneficios de los materiales de altas prestaciones que presentan sus propiedades isotrópicamente. Este aparato podría usarse para insertar hilos, mechas, hilos preimpregnados, monofilamentos, etc., en materiales tales como pliegos de tela, productos no tejidos tales como fieltros, preformados tejidos tridimensionales, espumas, pliegos de telas preimpregnadas tales como las usadas en compuestos avanzados. Algunas de las maneras en que podría usarse la presente invención incluyen:

- Insertar hilos en preformados de fibra de carbono para unir secciones de preformados de hilos antes de inyectar un material matriz tal como epoxi;

- Insertar hilos frágiles tales como hilos cerámicos NEXTEL® sin envolverlos con hilos fuertes tales como poliésteres. Esto ahorrará costes tanto de pretratamiento como de post-tratamiento. También permitirá usar agujas muy pequeñas y no será preciso arrastrar un hilo al lado de la aguja. Ello reducirá substancialmente el daño provocado a las telas por el proceso de inserción.;

- Insertar hilos de sacrificio a través de telas de carbono que se convierten en forros de ala de carbono/epoxi;

- Añadir un refuerzo a todo el espesor de los paneles compuestos con el fin de mejorar la resistencia al procesado, las propiedades interlaminares y la resistencia a la propagación del drenaje;

- Insertar en un material de refuerzo un segundo tipo de hilo que comprenda un material diferente al primer tipo de hilo. Por ejemplo, el segundo hilo puede presentar una conductividad térmica mayor que el material de refuerzo, mejorando así la eficacia con la que se elimine el calor en el material de refuerzo; y

- Coser las formas complicadas sin acceso a la parte trasera de la estructura - tal como en tubos pequeños o formas intrincadas.

Los aparatos de la técnica anterior están más limitados en sus aplicaciones. Un sistema con las características anteriores y la capacidad de recurrir a estas características cuando sea necesario cubrirá virtualmente todas las aplicaciones imaginables en el campo de los materiales compuestos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de la realización preferida de la presente invención.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una disposición alternativa del freno del hilo.

La Figura 3 es una vista en perspectiva de otra disposición alternativa del freno del hilo.

La Figura 4 es una vista en perspectiva de otra disposición alternativa más del freno del hilo

La Figura 5 es una vista en perspectiva de otra realización de la presente invención.

La Figura 6 es una vista en perspectiva de un aspecto de la realización de la Figura 5.

La Figura 7 es una vista superior en planta de un aspecto de la realización de la Figura 5.

La Figura 8 es una vista superior en planta de un aspecto de la realización de la Figura 5.

La Figura 9 es una vista despiezada de un aspecto de la realización de la Figura 5.

Descripción detallada de la realización preferida

El mecanismo 10 de inserción de hilo está provisto de la carcasa 12 que puede ser de forma cilíndrica. La carcasa 12 tiene un primer extremo 14 y un segundo extremo 16. El hilo Y es alimentado desde un carrete, un mandril u otro medio conocido para alimentar continuamente hilo (no representado) y entra por el primer extremo 14 a través de un paso 18 que tiene la forma de un cono invertido. El hilo Y pasa primero a través de la porción 18a relativamente ancha del paso y luego pasa a través de una abertura de su punta 18b. La punta 18b está en comunicación con un primer elemento hueco 20 que tiene unas paredes que definen un interior hueco. El diámetro interno del elemento 20 deberá ser sólo ligeramente mayor que el diámetro del hilo Y, pero deberá permitir que el hilo se mueva a través del mismo.

En el segundo extremo 16 de la carcasa 12, un segundo elemento hueco 22 se extiende desde el interior de la carcasa 12 hasta más allá del segundo extremo 16. El segundo elemento hueco 22 pasa a través del elemento de retén 24. El primer elemento hueco 20 está colocado dentro del segundo elemento hueco 22 según una disposición telescópica. Su diámetro interno es mayor que el diámetro externo del primer elemento hueco 20. El hilo Y se extiende a través del segundo elemento hueco 22 hasta el extremo distal 22a del mismo. En el extremo distal 22a, el hilo es enfilado a través

de la abertura de una aguja 26. La aguja reside dentro del extremo distal 22a. Un tornillo o cuña 28 asegura la aguja dentro del extremo distal 22a.

Según se indica, el extremo inferior del primer elemento hueco 20 está situado dentro del segundo elemento hueco 22 según una disposición telescópica dentro de la carcasa 12. En esta realización, el primer elemento hueco 20 está fijado en su sitio por unos accesorios 30 y 32 que forman un ajuste seguro entre las paredes de la carcasa 12 y el primer elemento hueco 20. Por otro lado, el segundo elemento hueco 22 puede moverse de modo deslizante a lo largo de su eje longitudinal y está montado sobre el extremo inferior del primer elemento hueco 20. El segundo elemento hueco 22 se desliza a través del elemento de retén 24, pudiendo alejar de la carcasa 12 su extremo distal 22a y la aguja 26. Cuando el hilo Y está enfilado a través de los elementos huecos y a través de la abertura, el movimiento del segundo elemento hueco moverá el hilo Y alejándolo de la carcasa 10. El segundo elemento hueco 22 está ajustado dentro del pistón 34, que es un disco correspondiente a la forma de la carcasa 12 y que está en contacto con la pared interior de la carcasa y se desliza a lo largo de la misma. En esencia, el segundo elemento hueco 22 es un vástago del pistón que está montado de modo deslizante dentro de la carcasa 12 y puede accionar la aguja 26 y el hilo Y separándolos de la carcasa e introduciéndolos en un material de refuerzo.

El artesano experto apreciará que existen diversas maneras con las cuales activar el movimiento deslizante del segundo elemento hueco 22, tal como neumáticamente, mecánicamente, electromecánicamente y eléctricamente. La Figura 1 muestra un mecanismo de inserción de hilo que está actuado neumáticamente. En esta realización, el interior de la carcasa está subdividido en cuatro zonas o compartimentos A, B, C y D, cada uno de los cuales está sellado con respecto a las otras zonas. La zona A está sellada por los accesorios 30 y 32. La zona B está sellada por el accesorio 33 y el pistón 34, y la zona C está sellada por el pistón 34 y el elemento de retén 24 situado en el segundo extremo 16. La zona D está venteada a la atmósfera y está sellada por los accesorios 32 y 33. Cada zona está provista de una respectiva boquilla 40, 42 y 44 a través de la cual puede entrar y salir de la zona un fluido a presión, tal como aire comprimido, por medio de una manguera o línea (no representada) que está en comunicación con una fuente de fluido a presión (no representada). En esta realización, el segundo elemento hueco 22, y el hilo Y que avanza con el mismo, se alejan de la carcasa 10 para efectuar la inserción del hilo cuando se introduce fluido a presión en la zona B. El segundo elemento hueco 22 se desplaza hacia arriba o, en otras palabras, en la dirección de retracción del segundo elemento hueco, cuando la presión de la zona C supera a la de la zona B. Normalmente, esto se efectuará soltando el fluido a presión de la zona B y aplicando fluido a presión en la zona C.

En la zona B se proporciona una primera disposición 46 de freno del hilo. Una almohadilla de freno 48 está ajustada dentro de la abertura 50 que está situada en el segundo elemento hueco. Un muelle 52 se extiende por encima de la abertura 50 y empuja sobre la almohadilla de freno 48. Una vejiga 54 o similar, de goma, está ajustada sobre la disposición 46 de almohadilla de freno. La primera disposición 46 de almohadilla de freno es actuada por el aumento de la presión de fluido en la zona B.

En la zona A se proporciona una segunda disposición 56 de freno del hilo. La segunda disposición de freno del hilo es idéntica a la primera disposición de freno del hilo, excepto que la almohadilla de freno 58 está ajustada dentro de una abertura 60 dentro del primer elemento hueco 20 estacionario. La segunda disposición 56 de freno del hilo es actuada por el aumento de la presión de fluido en la zona A.

Las disposiciones primera y segunda de freno del hilo de la presente invención están actuadas neumáticamente. Cuando un fluido a presión penetra en las zonas A y B, la elevada presión oprime las almohadillas de freno 48 o 58 contra el hilo Y, las cuales efectúan la restricción necesaria ya sea para activar el movimiento del hilo sacándolo de la carcasa e introduciéndolo en el refuerzo, ya sea evitando que el hilo ascienda o se tuerza después de la inserción. Esto será explicado más adelante.

A continuación se describirá el funcionamiento y el uso del mecanismo de inserción del hilo. El hilo Y entra en la carcasa por el primer extremo 14 y es enfilado a través de la disposición telescópica definida por los elementos huecos primero y segundo 20, 22. El hilo Y es enfilado a través de la aguja 26, que está sujeta al extremo distal 22 del segundo elemento hueco 22.

Inicialmente, la presión del fluido en las zonas A, B y C es insuficiente para activar los componentes existentes en estas zonas. Normalmente, esto significa que no se está aplicando ninguna presión al fluido, y que la presión es la presión atmosférica. En estas condiciones, la tensión de los muelles 52 mantiene las almohadillas de freno 48, 58 sin oprimir el hilo, por lo que el hilo puede ser enfilado.

Cuando se aplica una presión de aire en la zona B se activa la primera disposición 46 de freno del hilo. La almohadilla de freno 48 es empujada contra el hilo Y por la presión creada en la zona. Además, el aumento de presión desplaza el pistón 34 hacia abajo. Este desplaza a su vez el segundo elemento hueco 22 y la aguja 26 desde la carcasa hacia el material de refuerzo y luego introduce esta en el material de refuerzo. El hilo Y avanza con el segundo elemento hueco, puesto que la almohadilla de freno 48 de la primera disposición de freno del hilo está apoyada contra el hilo. Situando la aguja por encima de un material de refuerzo y activando el mecanismo de inserción de hilo según se describió anteriormente, se perfora el material de refuerzo con la aguja, creando un camino substancialmente longitudinal para el segundo elemento hueco y el hilo Y. El hilo Y es insertado a lo largo de este camino substancialmente longitudinal.

Tras la inserción del hilo Y, la extracción de la aguja 26 y del segundo elemento hueco 22 sin desplazamiento ni torcedura del hilo Y se efectúa como sigue. Se afloja la presión del fluido en la zona B, separando del hilo la primera disposición 46 de freno del hilo. Simultáneamente se aplica una presión de fluido a las zonas A y B. La aplicación de una presión de fluido en la zona A activa la segunda disposición 56 de freno del hilo, situada en el primer elemento hueco 20 estacionario, de la manera descrita con respecto a la primera disposición de freno del hilo.

La aplicación de una presión de fluido en la zona C provoca que el pistón 34 se mueva hacia arriba, sacando del material de refuerzo el segundo elemento hueco 22 y la aguja 26 y retrayendo el segundo elemento hueco 22 al interior de la carcasa 12. El movimiento ascendente del pistón 34 es eventualmente detenido por un tope 62 para el pistón situado en la zona B por encima del pistón 34. Mientras el segundo elemento hueco 22, el pistón 34 y la aguja 26 se retraen, el hilo Y se mantiene estacionario, ya que la segunda disposición 56 de freno del hilo, situada en el primer elemento hueco 20, está apoyada contra el hilo debido al aumento de la presión en la zona A. Adicionalmente, puesto que los diámetros internos de los elementos huecos primero y segundo son sólo ligeramente mayores que el diámetro del hilo, los elementos huecos primero y segundo mantienen el hilo en un camino longitudinal, evitando que el hilo se tuerza. Esto es, el hilo está restringido y no puede moverse, manteniéndose el hilo Y en su sitio dentro del material de refuerzo mientras se retraen el segundo elemento hueco 22, el pistón 34 y la aguja 26. Esto ocurre aunque la abertura de la aguja esté deslizándose sobre el hilo durante la retracción.

En la realización anteriormente descrita, las disposiciones de freno del hilo son activadas neumáticamente, pero no es necesario que sea así. Por ejemplo, las disposiciones de freno del hilo pueden ser activadas neumáticamente, mecánicamente, electromecánicamente y eléctricamente. Si la activación no es efectuada por medios neumáticos, puede no ser necesario compartimentar la carcasa en zonas selladas.

En la Figura 3 se muestra una disposición alternativa para una disposición de freno del hilo. La disposición 64 de freno del hilo está provista de un tope fijo o almohadilla 66. Al ser activado, un brazo rotativo o leva 68 pivota contra el hilo Y y lo fija sobre la almohadilla 66. Este es un ejemplo de una disposición mecánica de freno del hilo que elimina la necesidad de los componentes de un sistema neumático.

En las Figuras 2 y 4 se representan otras dos disposiciones 70 y 80 de freno del hilo activadas neumáticamente. En la Figura 2, cuando se presuriza el cilindro neumático 72, la almohadilla de freno 76 unida al vástago 74 se activa contra el hilo Y, frenándolo contra la almohadilla fija 78. Esta disposición es parecida a un apriete directo sobre la almohadilla de freno. Al soltar la presión del cilindro neumático 72, la almohadilla de freno 76 se suelta del hilo Y.

En la Figura 4, el cilindro neumático 82 actúa contra la leva 84 dispuesta sobre el pivote 86. La actuación hace pivotar la leva 84, desplazando así la almohadilla de freno 86 contra el hilo Y. El hilo Y está fijo en su sitio entre la almohadilla de freno 88 y la almohadilla fija 90. Esto es parecido a un apriete indirecto. En una variación de esta realización, la leva rotativa 84 puede pivotar directamente contra el hilo Y, eliminando así la necesidad de una almohadilla de freno.

En las Figuras 5 a 9 se representa otra realización de la invención. En la Figura 5 se muestra un mecanismo 100 de inserción de hilo que tiene un componente actuador 102 y un mecanismo 104 portador de hilo ajustado dentro de una carcasa 101.

Durante el funcionamiento, el componente actuador 102 está montado dentro de la carcasa 101, permaneciendo estacionario. El componente actuador 102 activa el mecanismo 104 portador de hilo para efectuar la inserción del hilo. El mecanismo 104 portador de hilo tiene una porción inferior 106 y una porción superior 108 que ajustan entre si según una disposición complementaria. Una aguja hipodérmica 110 está sujeta al extremo distal de la parte inferior 106. El hilo Y es enfilado a través del componente actuador 102, el mecanismo 104 portador de hilo, y la aguja hipodérmica 110. Esta es la disposición general, la disposición específica se describe particularmente más adelante.

Refiriéndose aún a la Figura 5, el componente actuador 102 está equipado en su cara posterior 112 con una entrada tubular 114 para recibir fluido a presión desde una fuente de fluido a presión (no representada). La entrada tubular 114 está en comunicación con el componente actuador 126 por medio de un conducto 116 que penetra en el cuerpo 118. Dentro del cuerpo existe un túnel (no representado) que sirve de camino de flujo para el fluido a presión que entra en el cuerpo. El elemento actuador 126 se extiende fuera del túnel para el fluido a presión, y se activa en dirección hacia el exterior en respuesta a la aplicación del fluido a presión. Al ser activado, el elemento actuador 126 sale del conducto 116 en la dirección del mecanismo 104 portador de hilo. El elemento actuador 126 está unido a la porción superior 108 del mecanismo 104 portador de hilo y lo desplaza hacia delante con el elemento actuador 126.

El hilo penetra en el cuerpo 118 del componente actuador 102 a través de la entrada 120 existente en la cara posterior 112, y pasa a través del componente actuador 102 por el túnel 122. La entrada 120 está representada como una extensión tubular del componente actuador 102. El hilo pasa a través del túnel 112 y del tubo 123 en su recorrido por el mecanismo 104 portador de hilo.

La Figura 6 muestra la cara frontal 124 del componente actuador 102 o, en otras palabras, el lado encarado hacia el mecanismo 104 portador de hilo. El elemento actuador 126 se extiende fuera del túnel para el fluido a presión. Cuando se suministra fluido a presión al componente actuador 102, se activa el componente actuador, saliendo el componente actuador en respuesta a la presurización.

La cara frontal 124 está adicionalmente provista de unos túneles 128 primero y segundo para recibir unos elementos de guiado 136 que se extienden desde el mecanismo 104 portador de hilo. La cara frontal está provista también de un tubo 130 para hilo que está en comunicación con el túnel 122. El tubo 130 para hilo se extiende desde la cara frontal 124, y el hilo pasa a través del mismo en su recorrido hacia el mecanismo 104 portador de hilo.

El mecanismo 104 portador de hilo está constituido por una porción superior 108 y una porción inferior 106. La porción inferior 106 es un cuerpo macizo provisto de un perfil ranurado o acanalado en su cara superior. El perfil ranurado complementa y recibe la forma de la porción superior 108. Esta disposición puede verse en la Figura 7, en la cual se muestra que la porción superior 108, que tiene una porción de cuerpo longitudinal 132 y unas alas 134, tiene forma de cruz, y la porción inferior 106 está ranurada de manera complementaria con el fin de recibir a la porción superior 108.

Según se muestra en la Figura 5, el actuador 126 se extiende desde el componente actuador 102 y está sujeto al lado posterior del mecanismo 104 portador de hilo. El actuador 126 se mueve hacia fuera debido a la presurización, empujando la porción superior 108 del mecanismo 104 portador de hilo en la dirección de inserción del hilo. Cuando las alas 134 de la porción superior 108 apoyan sobre las paredes internas de la porción inferior 106 perfilada, la porción inferior 106 también es empujada hacia fuera, y en ese momento todo el mecanismo 104 portador de hilo se desplaza en la dirección de inserción del hilo, el elemento actuador 126 es un medio para accionar el medio para mover el hilo.

La porción inferior 106 del mecanismo 104 portador de hilo está provista adicionalmente de unos elementos de guiado 136 extensibles que se extienden desde el lado posterior de la porción inferior 106. Estos elementos de guiado están situados y dimensionados para que ajusten dentro de los túneles 128 del lado frontal del componente actuador 102. La porción inferior 106 está provista adicionalmente de un tubo 131 para el hilo que recibe, según una disposición telescópica, al tubo 130 para el hilo que se extiende desde la cara frontal del 114 del componente actuador 102 estacionario. Durante los movimientos asociados a la inserción y la retracción, los elementos de guiado 136 se deslizan adentro y afuera en los túneles 128 mientras permanecen en el interior de los mismos. De igual modo, el hilo avanza a través del túnel del componente actuador 102 estacionario, a través del tubo 130 para el hilo, a través del tubo 131 para el hilo y del túnel 156 de la porción inferior 106 del mecanismo 104 portador de hilo y después a través de la aguja hipodérmica 110. El tubo 130 para el hilo, que se extiende desde el componente actuador, y el tubo 131 para el hilo, que se extiende desde el mecanismo 104 portador de hilo, se encuentran según una relación telescópica. Se comprenderá fácilmente que los túneles del componente actuador 102 estacionario, el tubo 131 para el hilo y el túnel 156 de la porción inferior 106 del mecanismo 104 portador de hilo, y el tubo 130 para el hilo tienen un diámetro sólo ligeramente mayor que el diámetro del hilo y constituyen un medio para mantener el hilo en un camino longitudinal.

La Figura 8 es una vista superior en planta de la porción inferior 106 del mecanismo 104 portador de hilo, con la porción superior 108 retirada, mostrando el freno 138 para el hilo. La Figura 9 muestra una vista despiezada de un mecanismo 104 portador de hilo mostrando con mayor claridad la interrelación de la porción superior 108 y la porción inferior 106 con el freno 138 para el hilo. La porción superior está provista de una superficie inferior 140 que es plana en una porción 142 de su longitud y luego tiene una porción de recorte triangular formada por una porción de pared inclinada 145 que forma parte de la acanaladura 144, la cual está provista de un gancho 146 en la pared opuesta a la porción de pared inclinada 145 de la porción de recorte triangular.

Según se muestra en la Figura 9, el freno 138 para el hilo está constituido por una cabeza 148 y un pasador 150. El pasador 150 se extiende a través de una abertura 152 hasta el tubo 156 para el hilo, justo por encima del hilo Y. La cabeza 148 tiene una superficie inclinada 149 que es complementaria de la superficie de la porción de pared inclinada 145 de la acanaladura 144. Cuando la porción superior 108 del mecanismo 104 portador de hilo se desliza hacia delante por la porción inferior 106, en respuesta a haber sido empujada por el elemento actuador 126 del componente actuador 102 estacionario, la porción de pared inclinada 145 de la acanaladura 144 entra en contacto con la cabeza 148, presionándola y desplazando hacia abajo el pasador 150 a través de la abertura 152 hasta ponerlo en contacto físico con el hilo.

Además, mientras la porción superior 108 se desliza hacia delante por la porción inferior 106 del mecanismo 104 portador de hilo, las alas 134 de la porción superior 108 entran en contacto con las paredes internas de la porción inferior 106 perfilada, empujando hacia fuera la porción inferior 106 en la dirección de inserción del hilo. Esta acción se produce con simultaneidad, o aproximadamente con simultaneidad, a la acción anteriormente descrita que efectúa el apriete del freno 138 del hilo y el enganche del hilo Y. El hilo Y se mueve hacia delante con el mecanismo 104 portador de hilo, ya que en esta disposición el pasador 150 está en contacto físico con el hilo, es decir, oprimiendo el hilo contra el interior del tubo 156 para el hilo. El mecanismo portador del hilo es un medio para desplazar el hilo por un camino longitudinal. Situando la aguja 110 sobre un material de refuerzo y activando el mecanismo de inserción de hilo según se ha descrito anteriormente, la aguja perfora a través del material de refuerzo, creando un camino substancialmente longitudinal para la aguja 110 y el hilo Y. El hilo Y es insertado a lo largo de un camino substancialmente longitudinal.

Tras la inserción del hilo Y, la extracción de la aguja 110 sin que el hilo Y se desplace ni se tuerza se efectúa como sigue. Se quita la presión de fluido a la entrada 114, lo cual desactiva el elemento actuador 126. Un muelle situado dentro del cuerpo 118 del componente actuador 102 empuja el elemento actuador 126 hacia la posición retraída. Así pues, cuando se quita la presión de fluido, el elemento actuador 126 se retrae, arrastrando con él al mecanismo 104 portador de hilo. Específicamente, cuando el elemento actuador 126 se retrae, tira de la porción superior 108 del

mecanismo 104 portador de hilo y lo retrae. Según se retrae la porción superior 108, el gancho 146 de la cabeza 148 tira del pasador 150 en sentido opuesto al hilo y separándolo del mismo para asegurar que el hilo no sea extraído cuando se retrae el mecanismo. Adicionalmente, cuando la porción superior 108 se retrae, las alas 134 de la porción superior 108 apoyan sobre las paredes internas de la porción inferior 106, empujando la porción inferior 106 en la dirección de retracción, efectuando el movimiento de retracción del mecanismo 104 portador de hilo.

En la entrada 120 para hilo del componente actuador 102 estacionario se provee un mecanismo 121 de freno del hilo para evitar que el hilo se salga de su posición insertada en el material de refuerzo mientras se retrae el dispositivo. El mecanismo de freno del hilo es un estrangulamiento que evita que el hilo se salga del tubo durante la retracción. En otras palabras, es un medio para restringir el movimiento del hilo. El estrangulamiento puede ser una porción del diámetro interior de la entrada para el hilo que tenga un diámetro igual o ligeramente inferior al diámetro del hilo. El estrangulamiento aplica sobre el hilo una fuerza de fricción que le impide avanzar hacia arriba con el mecanismo mientras el mecanismo portador de hilo se retrae desde la posición de inserción.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) para insertar longitudinalmente hilos (Y) en un material de refuerzo que comprende una carcasa (12) que tiene un primer extremo (14) para recibir hilo y un segundo extremo (16) para pasar hilo, estando los extremos primero y segundo (14, 16) en comunicación con un medio para mantener el hilo en un camino longitudinal; un medio para mover el hilo en un camino longitudinal entre una posición inicial y una segunda posición correspondiente al lugar donde ha sido insertado el hilo en un material de refuerzo, estando dicho medio para mover el hilo en un camino longitudinal en una disposición móvil que comprende un medio móvil para mantener el hilo en un camino longitudinal, en el cual dicho medio móvil puede moverse entre una posición inicial y una segunda posición correspondiente al lugar donde ha sido insertado el hilo (Y) en un material de refuerzo, y un medio para enganchar el hilo situado en el medio móvil para mantener el hilo en un camino longitudinal y avanzando con el mismo; un medio para activar el medio para mover el hilo entre la posición inicial y la segunda posición; un medio para restringir el movimiento del hilo; y un medio (26) para perforar un camino longitudinal en un material de refuerzo.

2. El aparato de la reivindicación 1, en el cual el medio para mantener el hilo (Y) en un camino longitudinal está compuesto por al menos un elemento hueco (20, 22) que se extiende longitudinalmente a través de la carcasa.

3. El aparato de la reivindicación 2, en el cual el medio para mantener el hilo en un camino longitudinal está compuesto por unos elementos huecos primero (20) y segundo (22) dispuestos telescópicamente.

4. El aparato de la reivindicación 1, en el cual el medio para mantener el hilo (Y) en un camino longitudinal está compuesto por unos elementos huecos primero (20) y segundo (22) dispuestos telescópicamente, en el cual al menos uno de entre los elementos huecos primero (20) y segundo (22) es longitudinalmente móvil dentro de la carcasa (12).

5. El aparato de la reivindicación 1, en el cual al menos uno de entre el medio para enganchar el hilo y el medio para restringir el movimiento del hilo es una disposición (45, 56) de freno del hilo compuesta por una vejiga (54) de goma y un muelle (52) que encierran una almohadilla (48, 58) de freno situada dentro de una abertura.

6. El aparato de la reivindicación 1, en el cual el medio para enganchar el hilo y el medio para restringir el movimiento del hilo son unas disposiciones (45, 56) de freno del hilo compuestas por una vejiga (54) de goma y un muelle que encierran una almohadilla (48, 58) de freno situada dentro de una abertura.

7. El aparato de la reivindicación 1, en el cual el medio para restringir el movimiento del hilo es un elemento hueco (20) que tiene un diámetro interno ligeramente mayor que el hilo (Y).

8. El aparato de la reivindicación 1, en el cual el medio para activar el movimiento del hilo es un pistón (34) acoplado al medio para mantener el hilo (Y) en un camino longitudinal, siendo el pistón activable neumáticamente, electrónicamente, mecánicamente o electromecánicamente.

9. El aparato de la reivindicación 1, en el cual el aparato comprende adicionalmente al menos una zona (B) situada dentro de la carcasa (12) que tiene un medio (42) para recibir fluido a presión desde una fuente de fluido a presión, estando definida dicha zona (B) por la pared interior de la carcasa (12) y unos medios primero y segundo (33, 34) para impedir la salida del fluido a presión de la zona (B).

10. El aparato de la reivindicación 9, en el cual uno de los medios primero y segundo (33, 34) es un pistón (34) acoplado al medio para mantener el hilo (Y) en un camino longitudinal.

11. El aparato de la reivindicación 9, en el cual la zona (B) comprende adicionalmente una disposición (46) de freno del hilo activada neumáticamente que comprende una vejiga (54) de goma y un muelle (52) que encierran una almohadilla (48) de freno situada en una abertura (50) en el medio para mantener el hilo (Y) en un camino longitudinal.

12. El aparato de la reivindicación 11, en el cual la disposición (46) de freno del hilo activada neumáticamente es móvil dentro de la zona (B).

13. El aparato de la reivindicación 11, en el cual la disposición (46) de freno del hilo activada neumáticamente está fijada a una localización estacionaria dentro de la zona (B).

14. El aparato de la reivindicación 11, que comprende al menos dos zonas (A, B) que tienen, cada una, una disposición (46, 56) de freno del hilo activada neumáticamente, siendo móvil la primera disposición (46) de freno del hilo dentro de la zona (B), y estando fijada la segunda disposición (56) de freno del hilo a una localización estacionaria dentro de la zona (A).

15. El aparato de la reivindicación 14, que comprende adicionalmente al menos tres zonas (A, B, C, D) en el cual un pistón (34) acoplado al medio para mantener el hilo en un camino longitudinal es uno de los medios primero y segundo (33, 34) que definen la zona que contiene la primera disposición (46) de freno del hilo móvil dentro de la zona.

16. El aparato de la reivindicación 1, en el cual el medio para perforar un camino longitudinal en un material de refuerzo es una aguja (26) provista de una abertura para recibir el hilo (Y).

17. El aparato de la reivindicación 16, que comprende adicionalmente un medio para restringir el movimiento del hilo situado en una localización fija dentro de la zona (A), en el cual dicho medio es una disposición (56) de freno del hilo activada neumáticamente que comprende una vejiga de goma y un muelle que encierran una almohadilla (58) de freno situada dentro de una abertura (60) en el medio para mantener el hilo en un camino longitudinal.

18. El aparato de la reivindicación 17, que comprende adicionalmente al menos una segunda zona (B), en el cual el medio para enganchar el hilo es una disposición (46) de freno del hilo activada neumáticamente, situada dentro de la segunda zona, que comprende una vejiga (54) de goma y un muelle (52) que encierran una almohadilla (48) de freno situada dentro de una abertura (50) en el medio móvil (22) para mantener el hilo en un camino longitudinal.

19. El aparato de la reivindicación 18, que comprende adicionalmente al menos tres zonas (A, B, C, D), en el cual un pistón (34) acoplado al medio para mantener el hilo en un camino longitudinal es uno de los medios primero y segundo (33, 34) que definen la segunda zona (B).

20. El aparato según se establece en la reivindicación 1, en el cual el medio para mantener el hilo en un camino longitudinal comprende al menos un túnel (122; 156) que tiene un diámetro ligeramente mayor que el diámetro del hilo (Y).

21. El aparato según se establece en la reivindicación 1, en el cual el medio para mantener el hilo en un camino longitudinal comprende al menos un túnel (122; 156) y al menos un tubo (123; 130; 131) que tienen un diámetro ligeramente mayor que el diámetro del hilo (Y).

22. El aparato según se establece en la reivindicación 1, en el cual el medio para mover el hilo entre una posición inicial y una segunda posición correspondiente al lugar donde se ha insertado el hilo (Y) en un material de refuerzo comprende un mecanismo (104) portador de hilo que incluye:

una porción inferior (106) que tiene una entrada para recibir el hilo,

un túnel (122; 156) para pasar el hilo,

una salida para pasar el hilo a un medio para perforar un camino longitudinal en un material de refuerzo, teniendo la porción inferior una superficie superior perfilada para recibir una porción superior (108),

una abertura (152) situada en la superficie superior, estando dicha abertura (152) en comunicación con el túnel (122; 156) para pasar el hilo,

un freno (138) para el hilo situado dentro de la abertura (152),

una porción superior (108) que tiene un perfil complementario del perfil de la porción inferior (106), incluyendo la porción superior (108) una superficie inferior (140) con un perfil que sirve para enganchar y desenganchar el freno (138) para el hilo.

23. El aparato según se establece en la reivindicación 22, en el cual el medio para mantener el hilo (Y) en un camino longitudinal comprende un paso para el hilo que incluye un túnel (122) que pasa a través del componente actuador (102), un tubo (130) para el hilo que se extiende desde el componente actuador (102) y penetra en el mecanismo (104) portador de hilo, y un túnel (156) en el mecanismo (104) portador de hilo, teniendo el paso del hilo un diámetro ligeramente mayor que el diámetro del hilo (Y).

24. El aparato según se establece en la reivindicación 1, en el cual la superficie superior de la porción inferior (106) tiene un perfil en forma de cruz a modo de acanaladura en el cual se aloja una porción superior (108) en forma de cruz.

25. El aparato según se establece en la reivindicación 24, en el cual la acanaladura es ligeramente mayor que la porción superior (108) en forma de cruz.

26. El aparato según se establece en la reivindicación 24, en el cual la superficie inferior (140) de la porción superior (108) comprende una porción plana (142), una acanaladura (144) que incluye una porción de pared inclinada (145) que está inclinada entre 0º y 90º con respecto a la porción plana (142), y un gancho (146) situado en la pared opuesta a la porción de pared inclinada (145) de la porción de recorte triangular.

27. El aparato según se establece en la reivindicación 24, en el cual el freno (138) para el hilo comprende una cabeza (148) y un pasador (150), estando situada la cabeza (148) en la abertura de la porción inferior del mecanismo portador de hilo y estando situado el pasador en la abertura (152) del mecanismo (104) portador de hilo.

28. El aparato según se establece en la reivindicación 27, en el cual la cabeza (148) tiene una porción inclinada (149) que es complementaria de la acanaladura (145) de la porción superior de la acanaladura (144) de la porción superior (108) del mecanismo (104) portador de hilo.

29. El aparato según se establece en la reivindicación 1, en el cual el medio para activar el medio para mover el hilo (Y) entre la posición inicial y la segunda posición es un actuador activado que en respuesta a la activación mueve hacia fuera el componente actuador (102) y engancha el mecanismo (104) portador de hilo entre la posición inicial y la segunda posición.

30. El aparato según se establece en la reivindicación 1, en el cual el primer extremo de la carcasa (12) es un extremo superior (14) y el segundo extremo es un extremo inferior (16), comprendiendo el aparato unas aberturas en los extremos superior e inferior, unos elementos de sellado que dividen el interior de la carcasa (12) en una zonas selladas primera (A), segunda (B) y tercera (C), estando provista cada una de estas zonas de un medio para recibir un fluido a presión, unos elementos huecos primero y segundo (20, 22) dispuestos telescópicamente y montados longitudinalmente en la carcasa (12) y en comunicación con las aberturas de los extremos superior e inferior (14, 16), en el cual el primer elemento (20) es el citado medio para mantener el hilo en un camino longitudinal y está montado en la carcasa y el segundo elemento (22) es el citado medio móvil para mantener el hilo (Y) en un camino longitudinal y puede moverse longitudinalmente, teniendo dichos elementos huecos primero y segundo (20, 22) un diámetro interno ligeramente mayor que el diámetro del hilo (Y), en el cual dicho medio para restringir el movimiento del hilo comprende una abertura (60) en el primer elemento hueco (20) situada dentro de la primera zona sellada (A) y una disposición (56) de freno del hilo activada neumáticamente y situada dentro de la abertura (60), comprendiendo la disposición (56) de freno del hilo una vejiga de goma y un muelle que encierran una almohadilla (58) de freno situada dentro de la abertura (60), en el cual la segunda zona sellada (B) contiene la porción telescópica de los elementos primero y segundo (20, 22) y el medio para enganchar el hilo comprende una abertura (50) situada en el segundo elemento hueco (22) que tiene una disposición (46) de freno del hilo activada neumáticamente y situada dentro de la abertura (50), comprendiendo la disposición (46) de freno del hilo una vejiga (54) de goma y un muelle (52) que encierran una almohadilla (48) de freno situada dentro de la abertura (50), y en el cual el sello inferior de la segunda zona (B) es un pistón (34) ajustado contra el interior de la carcasa (12), y el medio para perforar un camino longitudinal es una aguja (26) que tiene una abertura unida al extremo inferior (22a) del segundo elemento (22), pudiéndose mover dicho segundo elemento (22) y dicha aguja (26) para alejarse del extremo inferior (16) de la carcasa (12).

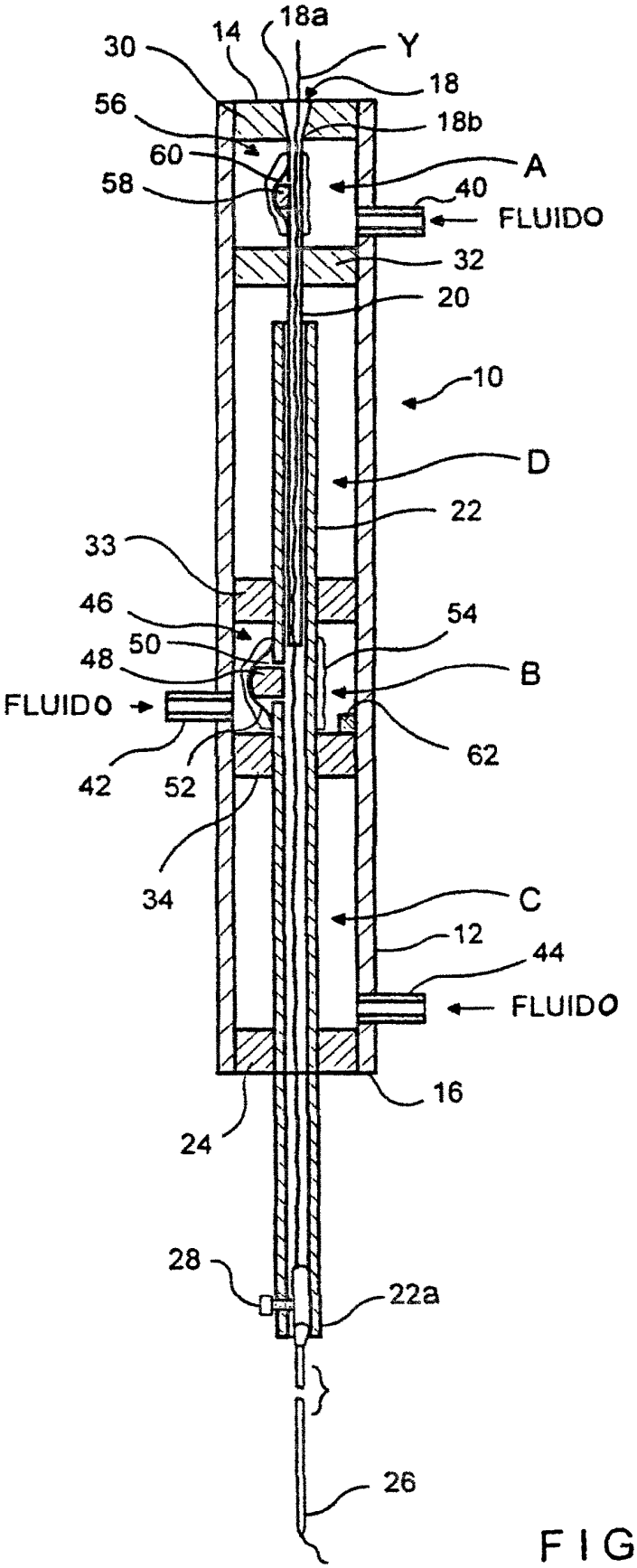
30
14
18a
Y
18
56
18b
60
A
58
40
FLUIDO
32
20
10
D
22
33
46
54
50
48
B
FLUIDO
62
42
52
34
C
12
44
FLUIDO
16
24
28
22a
26

FIG. 1

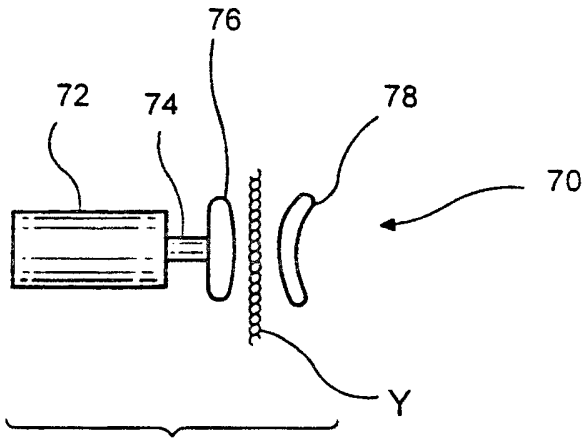

FIG. 2

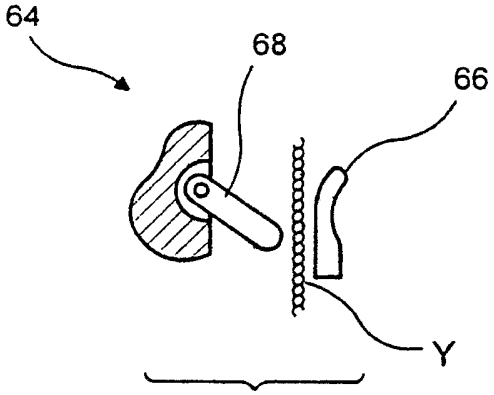

FIG. 3

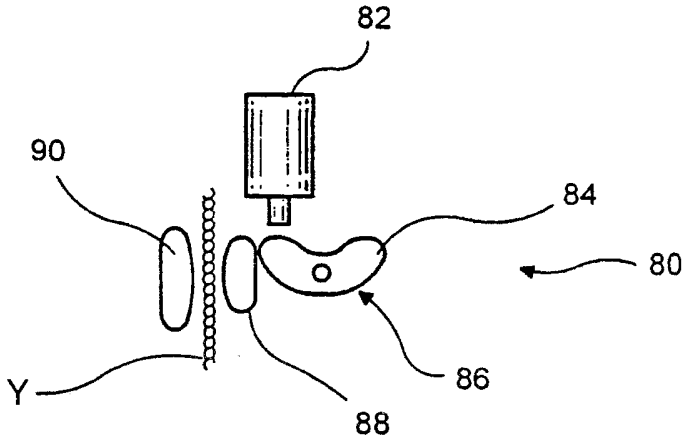

FIG. 4

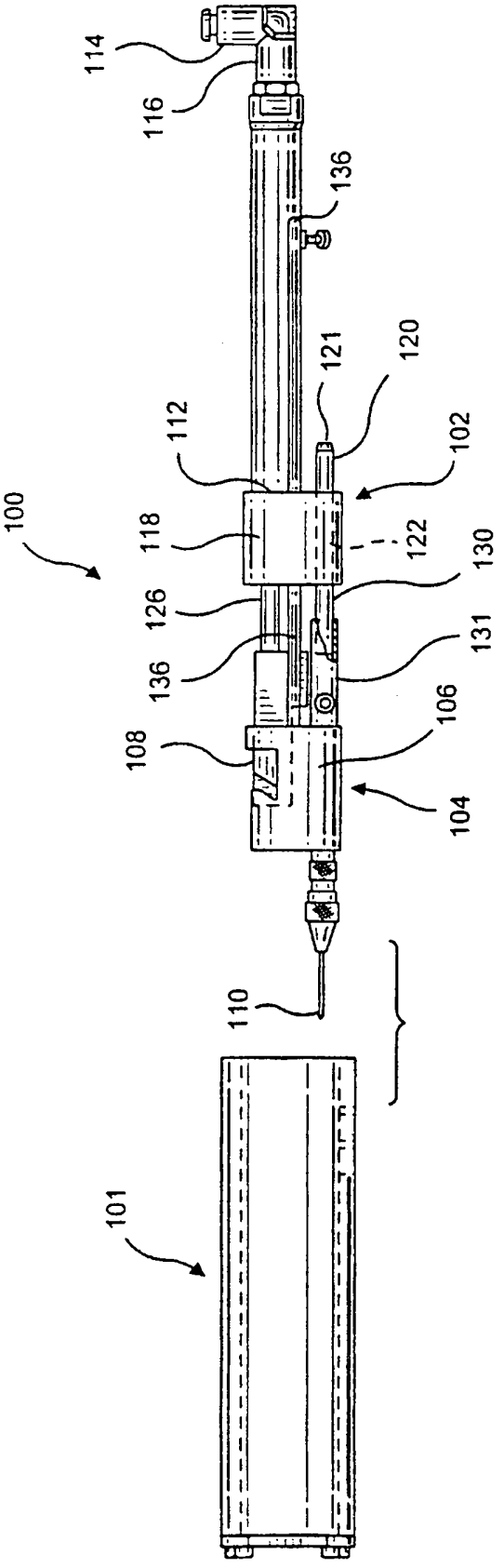

FIG. 5

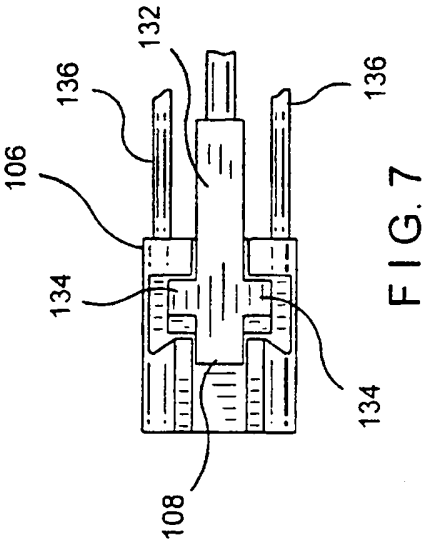

FIG. 7

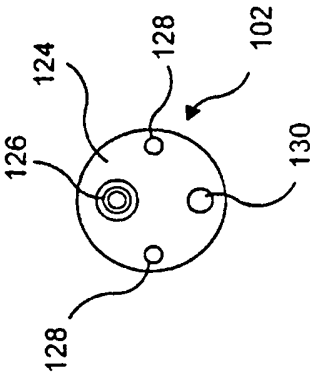

FIG. 6

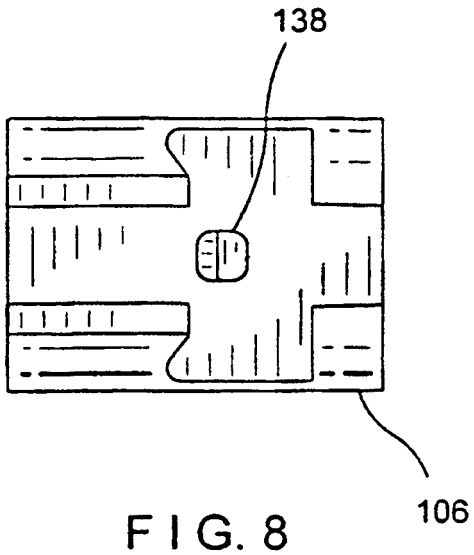

FIG. 8

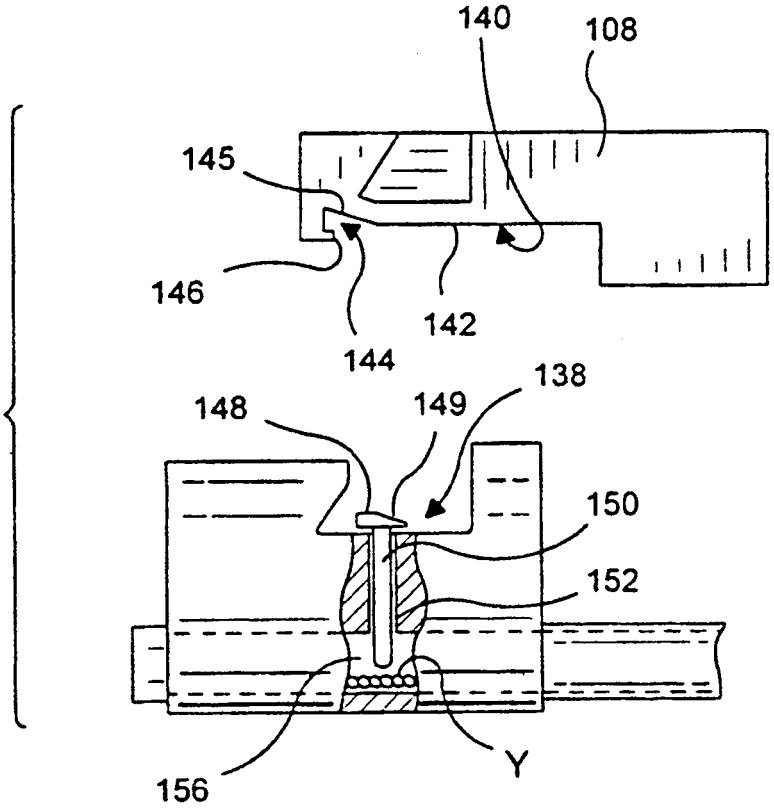

FIG. 9