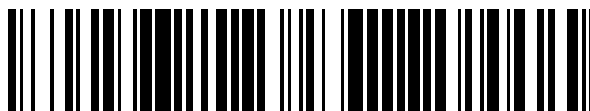


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 697**

51 Int. Cl.:

A61M 39/00 (2006.01)

A61M 39/14 (2006.01)

A61M 39/18 (2006.01)

B29C 65/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07015813 .4**

96 Fecha de presentación: **27.04.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1867359**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.12.2007**

54 Título: **Aparato para conectar tubos**

30 Prioridad:
27.04.1999 JP 12042299

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.04.2012

73 Titular/es:
**TERUMO KABUSHIKI KAISHA
44-1, HATAGAYA 2-CHOME, SHIBUYA-KU
TOKYO 151-0072, JP**

72 Inventor/es:
**Sano, Hirotaki;
Nakada, Narukuni;
Iguchi, Akihiko;
Yamada, Yoshiyuki;
Yanagawa, Masashi y
Minatani, Takeshi**

74 Agente/Representante:
Durán Moya, Carlos

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 2 378 697 T3

DESCRIPCIÓN

Aparato para conectar tubos

5 La presente invención se refiere a un aparato para conectar tubos, para cortar por fusión tubos flexibles y para conectar los tubos poniendo en contacto entre sí las caras extremas cortadas.

10 Un aparato para conectar tubos se utiliza, por ejemplo, para administrar una solución de diálisis en una cavidad abdominal de un paciente que necesita diálisis peritoneal ambulatoria continuada (CAPD, "Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis"), proporcionando una conexión entre un tubo de transferencia conectado con la cavidad abdominal y un tubo conectado con el paquete de diálisis.

15 A continuación se explicará brevemente un ejemplo de las operaciones de conexión de un aparato para conectar tubos. Tal como se muestra, a modo de ejemplo, en la figura 18, dos tubos -7-, -8- están sujetos en dos partes, es decir, entre una abrazadera fija -311- y una abrazadera móvil -312- de un primer portatubos -301-, y entre una abrazadera fija -313- y una abrazadera móvil -314- de un segundo portatubos -302-. Las abrazaderas móviles -312-, -314- son desplazadas para contactar con las abrazaderas fijas -311-, -313-, y separadas de las mismas. Los tubos -7-, -8- sujetos mediante el primer portatubos -301- y el segundo portatubos -302- son aplanados por aplastamiento en sección transversal, cerrando el interior de los tubos.

20 A continuación, una cuchilla de corte calentada (en adelante, denominada "cuchilla" ("wafer")) -6- es desplazada hacia arriba entre el primer portatubos -301- y el segundo portatubos -302-, fundiendo de ese modo los tubos -7-, -8- para cortarlos verticalmente.

25 En el primer portatubos -301- está dispuesto un par de piezas semicirculares giratorias -303-, -304-, en contacto entre sí, para formar una abrazadera giratoria -305-.

30 Después del corte de los tubos -7-, -8-, la rotación de la abrazadera giratoria -305- sujetando los tubos cortados (-7a-, -8a-) de un lado de los tubos (-7-, -8-), tal como se muestra en la figura 19, invierte los tubos cortados -7a-, -8a- mientras se permite que sus caras extremas cortadas deslicen a lo largo de una superficie lateral de la cuchilla -6-.

35 Después de completarse la inversión de los tubos cortados -7a-, -8a-, la cuchilla -6- es replegada cuando las caras extremas cortadas de tubos diferentes entre sí (-7a- y -8b-, -8a- y -7b-) son situadas coaxialmente, una frente a la otra, y las caras extremas cortadas de los tubos diferentes son presionadas entre sí para ser soldadas. De este modo, se forman dos tubos -9-, -10-, tal como se ilustra en la figura 20.

40 El aparato para conectar tubos descrito anteriormente está dispuesto de tal modo que la inversión de los tubos cortados es realizada por la abrazadera giratoria -305-, compuesta del par de piezas giratorias -303-, -304-. La figura 21 es una vista en sección de la abrazadera giratoria -305- montada en el primer portatubos -301-.

45 La abrazadera giratoria -305- se compone del par de piezas semicirculares giratorias -303-, -304-, con dientes formados en la periferia de las mismas, y está formada de manera que se obtiene un engranaje cuando las piezas giratorias -303-, -304- entran en contacto entre sí. En el centro de la abrazadera giratoria -305-, es decir, en el centro de las superficies de contacto de las piezas giratorias -303-, -304-, están formadas ranuras -331-, -332- en forma de U, lo suficientemente profundas como para permitir la inserción de un tubo, y están dispuestas partes de cierre -333-, -334- que forman ranuras poco profundas para comprimir y sujetar los tubos.

50 Dichas piezas giratorias -303-, -304- están montadas respectivamente en partes -323-, -324- de montaje de la abrazadera giratoria formadas en bloques -321-, -322- que constituyen la abrazadera fija -311- y la abrazadera móvil -312-.

55 Por otra parte, un engranaje impulsor -306- que está engranado con la pieza giratoria -303- (-304-) está montado de forma giratoria en una parte -325- de montaje del engranaje, formada continuamente en la parte -323- de montaje de la abrazadera giratoria. El engranaje impulsor -306- está conectado además al eje del motor, de un motor de accionamiento (no ilustrado).

60 Cuando los tubos -7-, -8- son sujetos y, a continuación, cortados, tal como se muestra en la figura 18, el motor de accionamiento, no ilustrado, es accionado con una sincronización específica, de tal modo que la rotación es transmitida al engranaje motriz -306-. De este modo, la abrazadera giratoria -305- es girada en el interior del primer portatubos -301- y las piezas giratorias -303-, -304- son giradas para cambiar las posiciones de los tubos cortados -7a-, -8a-.

65 Sin embargo, el aparato para conectar tubos convencional mencionado anteriormente tiene las siguientes desventajas.

(1) Es necesario acercar el primer y segundo soportes -301-, -302- entre sí para asegurar las operaciones de presionar entre sí las caras extremas de los tubos después de replegar la cuchilla -6-. Por lo tanto, para fijar los tubos -7-, -8- mediante el primer portatubos -301- y el segundo portatubos -302-, la abrazadera móvil -312- se fija a la abrazadera fija -311- y, por separado respecto de éstas, la abrazadera móvil -314- se fija a la abrazadera fija -313-. De este modo, para fijar las abrazaderas móviles -312-, -314- a las abrazaderas fijas -311-, -313-, es necesario repetir operaciones similares, ya sea manual o automáticamente, provocando de ese modo una redundancia inútil en vista del funcionamiento así como de la disposición estructural.

(2) El aparato convencional para conectar tubos que utiliza la abrazadera giratoria -305- está dispuesta de manera que las piezas giratorias -303-, -304- están expuestas al exterior cuando los bloques -321-, -322- están separados. Por lo tanto, en caso de que el usuario empuje las piezas giratorias -303-, -304-, las piezas giratorias -303-, -304- serán desplazadas desde cada posición posterior a la conexión de los tubos, en la que los tubos están sujetos simétricamente entre sí.

De ese modo, en el caso de que las piezas giratorias -303-, -304- deban contactar entre sí estando desplazadas, cualquiera de ellas será empujada por la otra girándose ligeramente. Por lo tanto, la abrazadera giratoria -305- quedará desalineada en relación con un estado de referencia en la que las piezas giratorias -303-, -304- están montadas de manera precisa en relación simétrica entre sí en los bloques -321-, -322-, tal como se muestra en la figura 21. Por consiguiente, si el aparato es accionado en este estado, no estando fijados simétricamente los tubos -7-, -8-, se provoca el desalineamiento de las caras extremas cortadas de los tubos -7-, -8- mediante la inversión de la abrazadera giratoria -305-, lo que puede tener como resultado errores de conexión.

(3) Estando fijados los tubos -7-, -8- mediante el primer y el segundo portatubos -301-, -302-, si las abrazaderas móviles -312-, -314- son separadas por error respecto de las abrazaderas fijas -311-, -313- antes de que los tubos -9-, -10- sean unidos entre sí permutados, los tubos -7-, -8- serán liberados del primer y segundo soportes -301-, -302-. Como resultado, no puede asegurarse la unión permutada de los tubos -9-, -10-. Por lo tanto, es necesario impedir que las abrazaderas fijas -311-, -313- se separen de las abrazaderas móviles -312-, -314- antes de la finalización de la conexión permutada de los tubos. Sin embargo, el aparato convencional no está dotado de funciones para proporcionar de manera fiable dicho impedimento.

El documento EP 0 639 384 A2 describe un aparato y un método para la fabricación de productos derivados de la sangre, en el que un tubo de un primer recipiente y un tubo de un segundo recipiente son conectados de manera aséptica y automática. El dispositivo de conexión de tubos utilizado para este propósito comprende un dispositivo de transporte de tubos, en el que un detector capaz de detectar la posición de un extremo delantero del tubo está situado en la trayectoria de transporte del tubo. En el dispositivo de transporte del tubo, el transporte de éste a su posición objetivo está controlado en función del resultado de detección de este detector. Solamente después de ésta, el tubo es insertado en los portatubos mediante un dispositivo de carga de tubos.

El documento US 4 793 880 A describe un aparato de soldadura lineal para conectar de manera aséptica tubos llenos de fluido. La soldadura lineal comprende una base sobre la cual está montado de manera deslizante un carro. Un par de brazos yuxtapuestos están fijados al carro, tal como lo están un par de portatubos. Un par de garras de fijación están montadas en los brazos, para sujetar un par de tubos en los soportes. Los brazos son móviles para pasar los tubos fijados a una posición en contacto con una cuchilla calentada que corta los tubos en secciones de tubo. Las secciones de tubo son realineadas y un par de secciones son soldadas por aproximación. En una realización, se dispone entre los tubos una barra separadora de los tubos, y un detector de la posición detecta la posición del portatubos con el objeto de decidir si están o no presentes ambos tubos.

La presente invención ha sido realizada a la vista de las circunstancias anteriores y tiene el objetivo de superar los problemas anteriores y de proporcionar un aparato para conectar tubos capaz de realizar de manera fiable la conexión de los tubos.

El objetivo se consigue mediante un dispositivo de conexión de tubos, según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se especifican, respectivamente, desarrollos adicionales de la invención.

Otros objetivos y ventajas de la invención se definirán, en parte, en la descripción siguiente y, en parte, resultarán evidentes a partir de la descripción, o pueden aprenderse mediante la práctica de la invención. Los objetivos y ventajas de la invención pueden realizarse y conseguirse mediante los medios y las combinaciones señalados, en particular, en las reivindicaciones adjuntas.

En el aparato indicado en lo anterior para conectar tubos, mientras los elementos de fijación no están en una posición de fijación con respecto a los tubos, el medio para impedir la rotación sirve para impedir la rotación de los elementos de fijación, con objeto de bloquearlos en posición en el interior de los elementos de soporte respectivos. Por lo tanto, la conexión de los tubos puede asegurarse de manera fiable.

En el aparato indicado en lo anterior para conectar tubos, preferentemente, el medio para impedir la rotación se compone de una ranura de acoplamiento formada en el elemento de fijación y de un saliente dispuesto en un elemento elástico que tiene una fuerza de empuje hacia el elemento de fijación, siendo insertable el saliente en la ranura del elemento de fijación mediante la fuerza de empuje del elemento elástico, y el saliente es replegado desde la ranura del elemento de fijación contra la fuerza de empuje del elemento elástico, mediante un elemento de presión que empuja el elemento elástico separándolo del elemento de fijación, cuando el par de elementos de fijación sujeta los tubos.

En el aparato indicado en lo anterior para conectar tubos, preferentemente, el elemento elástico es un resorte plano y está formado integralmente con el saliente insertable en la ranura del elemento de fijación.

Preferentemente, la ranura del elemento de fijación está formada en el elemento de fijación en una posición correspondiente con el saliente.

Preferentemente, el medio para impedir la rotación se compone de una ranura de acoplamiento formada en el elemento de fijación, una corredera de acoplamiento formada con una parte de acoplamiento insertable en la ranura del elemento de fijación, y un mecanismo de articulación para el deslizamiento de la corredera de acoplamiento hacia adelante y hacia atrás, en sincronización con el par de elementos de soporte manejados para sujetar y soltar los tubos.

Preferentemente, el mecanismo de articulación del medio para impedir la rotación comprende una palanca soportada axialmente de manera que puede oscilar, haciéndose oscilar la palanca mediante una fuerza externa aplicada a la misma cuando el par de elementos de soporte sujeta los tubos, replegando de ese modo la corredera de acoplamiento empujada hacia el elemento de fijación, contra la fuerza de empuje.

Preferentemente, la ranura del elemento de fijación está formada en el elemento de fijación en una posición correspondiente con la parte de acoplamiento.

Según otro aspecto de la invención, se da a conocer un aparato para conectar tubos que comprende un primer portatubos dotado de un par de elementos de soporte para sujetar una serie de tubos flexibles, un segundo portatubos dotado de un par de elementos de soporte para sujetar dicha serie de tubos flexibles, comprendiendo uno o ambos del primer portatubos y el segundo portatubos un par de elementos de fijación giratorios para sujetar los tubos, comprendiendo los medios de fijación piezas separables dispuestas en simetría rotacional, medios de corte y conexión para calentar y fundir dicha serie de tubos flexibles sujetos en el primer portatubos y el segundo portatubos, con objeto de cortar los tubos mediante una cuchilla de corte calentada que es desplazada entre el primer portatubos y el segundo portatubos, y para conectar los tubos cortados por la cuchilla de corte, mediante poner en contacto caras extremas cortadas de los tubos cortados sujetos en el primer portatubos, con las de los tubos cortados sujetos en el segundo portatubos, los tubos cortados a ser conectados siendo partes de tubos originalmente diferentes, caracterizado porque, por lo menos alguno de los elementos de soporte entre, por lo menos alguno entre el primer portatubos y el segundo portatubos, está dotado de un orificio de posicionamiento, y el otro de un saliente de posicionamiento acoplable con el orificio de posicionamiento, y el posicionamiento del par de elementos de soporte situados conjuntamente se lleva a cabo acoplando el saliente con el orificio de posicionamiento.

En el aparato indicado en lo anterior para conectar tubos, con el orificio de posicionamiento y el saliente de posicionamiento, el par de elementos de soporte del primer portatubos y/o del segundo portatubos pueden ponerse en posición uno con respecto a otro, lo que posibilita sujetar de manera fiable los tubos y aplanarlos. Por consiguiente, los interiores de los tubos comprimidos pueden cerrarse fuertemente para impedir la fuga de líquido de los mismos cuando los tubos son cortados.

Según un tercer aspecto de la presente invención, se da a conocer un aparato para conectar tubos que comprende un primer portatubos dotado de un par de elementos de soporte para sujetar una serie de tubos flexibles, un segundo portatubos dotado de un par de elementos de soporte para sujetar dicha serie de tubos flexibles, medios de corte y conexión para calentar y fundir la serie de tubos flexibles sujetos en el primer portatubos y el segundo portatubos con objeto de cortar los tubos mediante la cuchilla de corte calentada, que es desplazada entre el primer portatubos y el segundo portatubos, y para conectar los tubos cortados por la cuchilla de corte, poniendo en contacto las caras extremas cortadas de los tubos cortados sujetos en el primer portatubos, con las de los tubos cortados sujetos en el segundo portatubos, los tubos cortados a conectar siendo partes de tubos diferentes originalmente, caracterizado porque comprende: medios de soporte dispuestos en, por lo menos, alguno entre el primer portatubos y el segundo portatubos, para disponer los tubos uno sobre otro.

El aparato para conectar tubos de este tipo, dotado del medio de detección que detecta la presencia/ausencia de los tubos, puede evitar los errores de conexión que serían provocados por errores de fijación con respecto a los tubos.

Los dibujos adjuntos, que se incorporan a esta descripción y forman parte de la misma, muestran una realización de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los objetivos, ventajas y principios de la invención.

En los dibujos,

la figura 1 es una vista en perspectiva de la estructura interna de un aparato para conectar tubos de una realización, según la presente invención;

la figura 2 es una vista en planta del aparato para conectar tubos de la realización;

la figura 3 es una vista en perspectiva de una abrazadera giratoria del aparato para conectar tubos de la realización;

la figura 4 es una vista en sección de una pieza giratoria, vista desde la dirección indicada por una flecha -A- en la figura 3;

la figura 5 es una vista en perspectiva de un cuerpo de abrazadera fija del aparato para conectar tubos de la realización;

la figura 6 es una vista en planta, del cuerpo de abrazadera fija mostrado en la figura 5;

la figura 7 es una vista en perspectiva, de una guía de tubos del aparato para conectar tubos de la realización, que muestra un lado de la superficie de montaje con respecto a una cubierta del cuerpo;

la figura 8 es una vista en perspectiva, con las piezas desmontadas, de una abrazadera móvil de un primer portatubos del aparato para conectar tubos de la realización;

la figura 9 es una vista en sección del primer portatubos de la realización;

la figura 10 es una vista externa, en perspectiva, de una abrazadera fija de un segundo portatubos de la realización;

la figura 11 es una vista lateral del cuerpo de abrazadera fija del segundo portatubos de la realización;

la figura 12 es una vista en perspectiva de la abrazadera móvil y de un fiador de la realización;

la figura 13 es una vista frontal del primer y el segundo portatubos, vistos desde la dirección indicada por una flecha -C- en la figura 1;

la figura 14 es una vista en perspectiva de un soporte de cuchillas, visto desde el lado del primer portatubos de la realización;

la figura 15 es una vista en perspectiva del soporte de cuchillas, visto desde el lado del segundo portatubos de la realización;

la figura 16 es una vista explicativa que muestra una posición de la cuchilla que corta los tubos;

las figuras 17A y 17B son vistas laterales de la guía de tubos de la realización, que muestran una situación de los tubos de fijación;

la figura 18 es una vista en perspectiva, de una parte de fijación de un aparato convencional de conexión de tubos;

la figura 19 es una vista explicativa, que muestra tubos en corte e inversión;

la figura 20 es una vista en perspectiva, de los tubos resultantes después de la conexión entre tubos diferentes; y

la figura 21 es una vista en sección, de un mecanismo de inversión del aparato convencional de conexión de tubos.

A continuación se proporcionará, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, una descripción detallada de una realización preferente de un aparato para conectar tubos que realiza la presente invención. La figura 1 es una vista en perspectiva de una disposición interna del aparato para conectar tubos de la presente realización. La figura 2 es una vista en planta del mismo (omitiéndose las abrazaderas móviles -12-, -82-).

El aparato para conectar tubos comprende un mecanismo de sujeción de tubos para sujetar tubos, un mecanismo de corte para desplazar una cuchilla de corte, o cuchilla -6-, con respecto a los tubos, y un mecanismo de transferencia de cuchillas para transferir una nueva cuchilla -6- para cada operación de conexión de tubos. En primer lugar, se explicará la disposición del mecanismo de sujeción de tubos.

El mecanismo de sujeción de tubos es para sostener y sujetar dos tubos -7-, -8- situados uno sobre otro en dos partes, invertir verticalmente los tubos cortados de un lado de los tubos después del corte, y empujar las caras extremas cortadas de los tubos invertidos hacia las de los otros tubos cortados, para conectar los extremos cortados de tubos diferentes. El mecanismo de sujeción de tubos se compone principalmente de un primer portatubos -1- y de un segundo portatubos -2-. El primer portatubos -1- está dotado de una abrazadera fija -11- y de una abrazadera móvil -12- que está conectada a la abrazadera fija -11- mediante una articulación de pivote. Análogamente, el segundo portatubos -2- está dotado de una abrazadera fija -81- y de una abrazadera móvil -82- conectada a la abrazadera fija -81- mediante una articulación de pivote. Debe observarse que las abrazaderas fijas -11-, -81- y las abrazaderas móviles -12-, -82- corresponden a los elementos de soporte de la invención.

El primer portatubos -1- y el segundo portatubos -2- están dispuestos en paralelo entre sí, a una distancia específica. El segundo portatubos -2- está fijado sobre la base -210-, mientras que el primer portatubos -1- está dispuesto de manera deslizante con objeto de ajustar la distancia entre éste y el segundo portatubos -2-. Entre dichos soportes -1-, -2- está dispuesto un soporte -140- de cuchillas, que constituye el mecanismo de corte, para desplazar una cuchilla -6- en una dirección ortogonal con respecto a los tubos -7-, -8- sujetos en el primer y el segundo portatubos -1-, -2-.

En el primer portatubos -1- se dispone una abrazadera giratoria -30- para invertir los tubos cortados con la cuchilla -6-. La figura 3 es una vista en perspectiva que muestra la abrazadera giratoria -30-. La figura 4 es una vista en sección de una pieza giratoria -31- (-32-) de la abrazadera giratoria -30-, vista desde la dirección indicada por una flecha -A- en la figura 3. Debe observarse que las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria corresponden a los elementos de fijación de la invención.

La abrazadera giratoria -30- se compone de un par de piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria que son de formas semicirculares en simetría rotacional, tal como si se divide un engranaje en mitades. Por lo tanto, cada una de las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria tiene una forma semicircular similar. Cuando se hace que contacten entre sí las superficies divididas por la mitad de las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria, se forma una abrazadera giratoria -30-. Más en particular, la abrazadera giratoria -30- se compone de partes -33-, -33- de sujeción de los tubos situadas centralmente, para sujetar los tubos, partes -34-, -34- de brida que sobresalen hacia fuera en la dirección radial desde las partes -33-, -33- de sujeción de tubos, y partes -35-, -35- de reborde formadas perpendicularmente en las periferias exteriores de las partes -34-, -34- de brida. En las partes -35- de reborde están formados engranajes -36-, -36- de la abrazadera, así como dos pares de ranuras de bloqueo -37a-, -37b-.

Las partes -33- de sujeción de tubos se componen de ranuras de sujeción -33a- y de partes de cierre -33b- formadas estrechando una parte cilíndrica hacia el eje central para proporcionar una parte de extremo en punta con una anchura menor. Cada una de las ranuras de sujeción -33a- tiene una sección sustancialmente semicircular, con una profundidad correspondiente aproximadamente al diámetro exterior del tubo -7- (-8-). Las partes de cierre -33b-, -33b- están dispuestas en relación simétrica entre sí, para proporcionar una separación suficiente para comprimir en formas planas los dos tubos situados uno sobre el otro, para cerrar de ese modo firmemente el interior de los tubos.

Las ranuras de bloqueo -37a-, -37a- y las otras ranuras de bloqueo -37b-, -37b- están formadas en las partes de reborde -35-, -35-, en posiciones idénticas de las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria. Esto es para hacer corresponder las ranuras de bloqueo -37a-, -37a- con un mecanismo de bloqueo de la abrazadera fija -11-, y para hacer corresponder las ranuras de bloqueo -37b-, -37b- con un mecanismo de bloqueo de la abrazadera móvil -12-. Este mecanismo de bloqueo se mencionará más adelante. Cada una de las ranuras de bloqueo -37a-, -37b- tiene una anchura predeterminada definida por dos paredes sobresalientes formadas en la parte de reborde -35-.

A continuación, se explicarán la abrazadera fija -11- y la abrazadera móvil -12- del primer portatubos -1- en el que se montan las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria.

La abrazadera fija -11- se compone de un cuerpo -13- de la abrazadera fija mostrado en la figura 5, y de una cubierta -14- del cuerpo (ver la figura 1) fijada al cuerpo -13-. El cuerpo -13- de la abrazadera fija tiene una estructura exterior -16- formada sobresaliendo en una pared lateral -15-, tal como se ilustra, y la cubierta -14- del cuerpo está roscada a esta estructura exterior -16-. Por lo tanto, la abrazadera fija -11- tiene una forma hueca que está abierta en la superficie superior, en la cual está montada la pieza -31- (-32-) de la abrazadera giratoria descrita anteriormente. Un motor paso a paso -3- (ver figura 2) está, asimismo, fijado a la cubierta -14- del cuerpo. En asociación con éste, está dispuesta una fila de engranajes en el interior de la abrazadera fija -11-, para transmitir la salida rotacional del motor paso a paso -3- a la pieza -31- (-32-) de la abrazadera giratoria.

El cuerpo -13- de la abrazadera fija está dotado de un soporte simple -17- y un soporte en forma de horquilla -18- en las partes de ambas esquinas superiores del mismo, tal como se muestra en la figura 5. El soporte simple -17- está previsto para una articulación de pivote con la abrazadera móvil -12-. Un cojinete -28- está montado de forma pivotante entre el soporte de la horquilla -18-.

En un lado superior de la pared lateral -15- del cuerpo -13- de la abrazadera fija y en un lado superior de la cubierta -14- del cuerpo (no mostrada), está formada una ranura -19- de soporte de rotación, que es un recorte semicircular para soportar la parte -33- de sujeción de tubos de la pieza -31- (-32-) de la abrazadera giratoria. En la pared lateral -15-, sobre un círculo concéntrico con la ranura -19- de soporte de la rotación, están montados de forma pivotante rodillos -20- para soportar de manera giratoria la pieza -31- (-32-) de la abrazadera giratoria. Los tres rodillos -20- están dispuestos de manera que dos rodillos laterales -20- están dispuestos simétricamente con respecto a un rodillo central -20-, a intervalos de 60°.

Una protuberancia -21- de posicionamiento está dispuesta en el cuerpo -13- de la abrazadera fija, para sobresalir del lado superior de la pared lateral -15-.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el cuerpo -13- de la abrazadera fija está configurado de manera que el primer portatubos -1- está dispuesto en paralelo al segundo portatubos -2-, y siendo desplazable con respecto al mismo. La figura 6 es una vista en planta del cuerpo -13- de la abrazadera fija.

El cuerpo -13- de la abrazadera fija está dotado de un tubo -22- de deslizamiento formado en la pared lateral -15-, de tal manera que sobresale perpendicularmente a la misma, y de un rodillo de guía -23- soportado de forma giratoria en una dirección a lo largo de un eje del tubo -22- de deslizamiento. El tubo -22- de deslizamiento se monta en una barra de guía sobresaliente dispuesta en el segundo portatubos -2-, la cual será mencionada posteriormente. El rodillo de guía -23- se dispone en el interior de una ranura de guía -29a- de un bloque de guía -29- fijado a la base -210-, tal como se muestra en la figura 1.

De este modo, la abrazadera fija -11- del primer portatubos -1- está acoplada de manera que el cuerpo -13- de la abrazadera fija está soportado sobre la base -210- y sin contactar con la misma, mediante el tubo -22- de deslizamiento y el rodillo de guía -23-.

Además, el cuerpo -13- de la abrazadera fija está dotado de un brazo de presión -24- formado sobresaliendo hacia el lado del segundo portatubos -2-, tal como se muestra en la figura 6. En el extremo de la punta del brazo -24- está soportado de forma pivotante un cojinete de rodillos -25-.

La abrazadera fija -11- soportada de forma móvil con el tubo -22- de deslizamiento y el rodillo de guía -23-, está empujada siempre hacia el lado del segundo portatubos -2- mediante un resorte -131- dispuesto entre la abrazadera fija -11- y una pared de soporte -181- fijada sobre la base -210-, tal como se muestra en la figura 1.

Por lo tanto, el cojinete de rodillos -25- dispuesto en el extremo de la punta del brazo de presión -24- está siempre en contacto con una leva de accionamiento en el interior del segundo portatubos -2- (descrito posteriormente), de manera que el cojinete -25- rueda a lo largo de una superficie de leva, de la leva de accionamiento.

Una guía -40- de tubos (ver la figura 1) para situar con precisión los tubos, está unida a la cubierta -14- del cuerpo de la abrazadera fija -11-. La figura 7 es una vista en perspectiva de la guía -40- de tubos, que muestra el lado que está en contacto con la cubierta -14- del cuerpo.

La guía -40- de tubos se compone de un cuerpo de guía -41-, un par de pinzas de guía -42-, -42- y resortes -43-, -43- dispuestos, respectivamente, en el exterior de las pinzas -42-, -42- para empujarlas hacia dentro (una hacia otra).

Específicamente, una ranura alabeada -41a- está formada en el centro del cuerpo de guía -41- sobre el cual se disponen los tubos. Las pinzas de guía -42-, -42-, acopladas al cuerpo de guía -41- y dispuestas a ambos lados de la ranura -41a-, están empujadas hacia el lateral de la ranura -41a- mediante los resortes -43-, -43-. De este modo, las pinzas de guía -42-, -42- están empujadas en sentidos de desplazamiento una hacia la otra. Estas pinzas de guía -42-, -42- son desplazables en las direcciones de empuje. Debe observarse que el par de pinzas de guía -42-, -42- son de configuración idéntica y están dispuestas de tal modo que una está orientada hacia adelante mientras que la otra está invertida, de manera que pueden ser utilizadas en ambos lados, permitiendo de ese modo la utilización de piezas comunes.

A continuación, la figura 8 es una vista en perspectiva, con las piezas desmontadas, de la abrazadera móvil -12- del primer portatubos -1- vista desde el lado del segundo portatubos -2-. La abrazadera móvil -12- se compone de un cuerpo -51- de la abrazadera móvil y de un cuerpo -52- de cubierta acoplado al cuerpo -51-, que de ese modo queda hueco, de forma similar a la abrazadera fija -11-, y la pieza -31- (-32-) de la abrazadera giratoria está montada en aquella.

En posiciones correspondientes del cuerpo -51- de la abrazadera móvil y de la cubierta -52- del cuerpo están formadas ranuras -53- y -54- de soporte giratorio, que son recortes semicirculares. En la cubierta -52- del cuerpo, sobre un círculo concéntrico con la ranura -54- de soporte de la rotación, están montados de forma pivotante rodillos -55- para soportar de manera giratoria la pieza -31- (-32-) de la abrazadera giratoria. Los tres rodillos -55- están

dispuestos de manera que dos rodillos laterales -55-, -55- están dispuestos simétricamente con respecto a un rodillo central -55-, a intervalos de 60°. Además, están dispuestos soportes en forma de horquilla -56-, -57- para articulaciones de pivote, sobresaliendo a ambos lados del cuerpo -51- de la abrazadera móvil.

5 A continuación, la figura 9 es una vista en sección del primer portatubos -1-. Más en particular, ésta es una vista esquemática que muestra, ilustradas en sección, la abrazadera fija -11- con el cuerpo -13- de la abrazadera fija, del que se ha retirado la cubierta -14- del cuerpo, y la abrazadera móvil -12- con el cuerpo -51- de la abrazadera.

10 El primer portatubos -1- se monta uniendo con un pivote la abrazadera fija -11- a la abrazadera móvil -12-, mediante los soportes respectivos -17-, -56-. De este modo, puede hacerse oscilar o girar la abrazadera móvil -12- en torno al pivote que une los soportes -17- y -56-, de manera que un extremo de oscilación del cuerpo -51- se desplaza para contactar con la abrazadera fija -11- (posición cerrada de la abrazadera móvil -12-) o se separa de la abrazadera fija -11- (posición abierta), tal como se ilustra en la figura 1. Un fiador -125- (ver figura 8) está unido mediante una espiga al soporte -57- formado en el extremo de oscilación del cuerpo -51- de la abrazadera móvil -12-. El fiador -125- está configurado de manera que una parte de garra -127- puede ser enganchada sobre el cojinete -28- de la abrazadera fija -11-, y bloqueada en la situación mostrada en la figura 9.

20 En el estado de fijación del primer portatubos -1- mostrado en la figura 9, los tubos colocados -7-, -8- (ver figura 2) se sujetan uno sobre otro en las ranuras de sujeción -33a-, -33a- de las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria, de manera que están fijados simétricamente y cerrados mediante las partes de cierre -33b-, -33b-, tal como se muestra. Debe observarse que la abrazadera giratoria -30- de la figura 9 está ilustrada en una sección a lo largo de la línea -B-B- de las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria mostradas en la figura 4.

25 Las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria están montadas en la abrazadera móvil -12- y la abrazadera fija -11-, respectivamente, de manera que los tres rodillos -55- y los tres rodillos -20- están insertados entre las partes -33- de sujeción del tubo y las partes de reborde -35-. En la situación de fijación mostrada, las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria forman una abrazadera giratoria -30- (ver la figura 3), y los rodillos -20-, -55- están situados a intervalos iguales (intervalos de 60°) sobre un círculo concéntrico. La abrazadera giratoria -30- está situada con las partes de cierre -33b-, -33b- sobresaliendo hacia el lado del segundo portatubos -2-.

30 La abrazadera fija -11- está configurada de manera que el motor paso a paso -3- (ver figura 2) está fijado a la cubierta -14- del cuerpo, un engranaje motriz -61- está acoplado a un eje -3a- de motor, del motor -3-, estando insertado el eje -3a- a través de un orificio pasante -32a- (ver figura 1), en el interior de la abrazadera fija -11-. El engranaje motriz -61- está engranado con un engranaje de acceso -62- y un engranaje impulsor -63-, y el engranaje motriz -63- está, a su vez, engranado con el engranaje -36- de la abrazadera giratoria -30-.

35 La abrazadera fija -11- y la abrazadera móvil -12- están dotadas de mecanismos de bloqueo, que sirven como medios para impedir la rotación, para soportar las piezas -31- y -32- de la abrazadera giratoria en su posición en el interior de las abrazaderas correspondientes -11- y -12-, con objeto de impedir el desplazamiento de las piezas -31- y -32- de la abrazadera giratoria desde las posiciones mostradas en la figura 9, cuando no está colocado ningún tubo o los tubos colocados en éstas no están fijados. Cada uno de los mecanismos de bloqueo está dispuesto para encajar en la ranura de bloqueo -37a- ó -37b- dispuesta en las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria, para limitar el desplazamiento, o el desalineamiento, de las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria.

40 En primer lugar, se explicará el mecanismo de bloqueo en la abrazadera fija -11-. Este mecanismo de bloqueo se compone de una placa de deslizamiento -65- que es una corredera de acoplamiento, una placa de manivela -66-, y un resorte -67-, tal como se ilustra en la figura 9. En la placa de deslizamiento -65- están formados dos orificios de deslizamiento circulares -65a-, -65b- que se extienden longitudinalmente respecto de la placa y están situados en paralelo entre sí. La placa de deslizamiento -65- está soportada de forma deslizante engranando los orificios -65a-, -65b- con espigas -68a-, -68b- formadas sobresaliendo sobre la pared lateral -15- del cuerpo -13- de la abrazadera fija.

45 La placa de deslizamiento -65- está formada con una parte de acoplamiento -65p- en un extremo de la punta de la misma, que sobresale en la dirección longitudinal de los orificios de deslizamiento -65a-, -65b-, y una parte de gancho -65q- en el otro extremo de la misma, doblada casi perpendicularmente respecto de la superficie de la placa. La placa de deslizamiento -65- está siempre empujada hacia el centro de la abrazadera giratoria -30- mediante un resorte -67- anclado en un extremo a la espiga -68a-, y en el otro extremo a la parte -65q- de gancho.

50 Por otra parte, la placa de manivela -66-, que sirve como palanca, está soportada de forma giratoria sustancialmente en una parte central de la misma, en torno a la espiga -68b-, de manera que se hace que un extremo (extremo inferior) que tiene una forma lineal recta contacte con una superficie de tope de la parte de gancho -65q- de la placa de deslizamiento -65-, estando la superficie del interior en una dirección de empuje, mientras que el otro extremo (extremo superior) que tiene una configuración en forma de L está dispuesto para ser insertable en una parte de ventana -26- formada en el cuerpo -13- de la abrazadera fija.

60

El mecanismo de bloqueo en el lado de la abrazadera móvil -12- se compone de un resorte plano -71- que tiene una configuración en forma de U, y de una pieza -72- de acoplamiento fijada en el resorte -71-. Este resorte plano -71- es un elemento elástico de la invención. La pieza -72- de acoplamiento tiene un saliente de acoplamiento insertable en la ranura de bloqueo -37- de la abrazadera giratoria -30-. El resorte plano -71- está dotado, en un extremo, de un anillo de soporte -71a- el cual está anclado a una espiga -58- formada sobresaliendo de una pared interior del cuerpo -51- de la abrazadera móvil. El otro extremo del resorte plano -71- está apoyado contra una pared interior del cuerpo -51- de la abrazadera móvil, de manera que la pared interior recibe la fuerza de empuje del resorte plano -71-. En este momento, la pieza -72- de acoplamiento es empujada hacia el centro de la abrazadera giratoria -30-, mediante el resorte plano -71-.

Las ranuras de bloqueo -37a-, -37b- formadas respectivamente en las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria están dispuestas para enfrentarse, en una situación de fijación, a la parte -65p- de acoplamiento y a la pieza -72- de acoplamiento, tal como se indica en la figura 9, proporcionando así una posición única a las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria. Cada una de las ranuras de bloqueo -37a-, -37b- está definida mediante superficies paralelas opuestas, interiores, de las dos paredes sobresalientes. En asociación con éstas, la parte -65p- de acoplamiento y la pieza -72- de acoplamiento que son insertadas en las ranuras, están fabricadas con una forma sobresaliente cuadrada correspondiente a la forma de las ranuras.

A continuación, se explicará en detalle el segundo portatubos -2-. La figura 10 es una vista en perspectiva externa de una abrazadera fija -81- del segundo portatubos -2-, vista desde el lado del primer portatubos -1-. La figura 11 es una vista en perspectiva que muestra un cuerpo de la abrazadera fija del segundo portatubos -2-.

Esta abrazadera fija -81- se compone de un cuerpo hueco -83- de la abrazadera fija, similar al primer portatubos -1-, y una cubierta -84- del cuerpo, que cubre el cuerpo hueco -83- desde el exterior. Este cuerpo -83- está configurado de tal modo que una estructura exterior -86-, tal como se ilustra, está dispuesta perpendicularmente a una pared lateral -85-, y la cubierta -84- del cuerpo está fijada a esta estructura exterior -86- mediante tornillos.

El cuerpo -83- de la abrazadera fija está formado con un soporte simple -87- y un soporte en forma de horquilla -88-, respectivamente, en las partes de ambas esquinas superiores del mismo. El soporte simple -87- está dotado de una articulación de pivote con la abrazadera móvil -82-, mientras que un cojinete -90- está soportado de manera pivotante entre el soporte en forma de horquilla -88-. Una protuberancia -89- de posicionamiento está formada en el cuerpo -83- de la abrazadera fija, sobresaliendo hacia arriba desde un lado superior de la pared lateral -85-, tal como se muestra en la figura 10.

Tal como se muestra en la figura 10, el cuerpo -83- de la abrazadera fija está dotado de una barra -91- de guía formada perpendicular a la pared lateral -85-, para soportar el tubo -22- de deslizamiento (ver la figura 5) del primer portatubos -1-. La pared lateral -85- está recortada considerablemente, para exponer al exterior una leva de accionamiento -92- dispuesta internamente.

La leva -92- de accionamiento está formada integralmente con un engranaje reductor -95-, y está montada de forma pivotante en el interior del cuerpo -83- de la abrazadera fija, en la posición ilustrada. La leva -92- de accionamiento se compone de una leva -93- de deslizamiento de forma circular y de una leva -94- de corte de forma excéntrica, que están formadas integralmente. La leva -93- de deslizamiento está formada, sobre la cara del extremo, con una superficie -93a- de la leva de deslizamiento que tiene una pendiente para cambiar la altura de la leva -93- en la dirección axial. La leva -94- de corte está formada, en la periferia exterior, con una superficie -94a- de leva excéntrica.

Por otra parte, el motor paso a paso -4- (ver la figura 2) está fijado a la cubierta -84- del cuerpo, tal como se muestra en la figura 10. Un engranaje motriz -96- está acoplado a un eje -4a- de motor, del motor -4-, estando insertado el eje -4a- en el interior del cuerpo -83-, a través de un orificio pasante -84a-. El engranaje motriz -96- está engranado con el engranaje reductor -95-.

Una guía -100- de tubos está dispuesta en el cuerpo -83- de la abrazadera fija, tal como se muestra en la figura 11. La guía -100- de tubos se compone de un par de pinzas de guía -101-, -101- que sirven como medio de soporte para soportar los tubos colocados en las mismas. Estas pinzas de guía -101-, -101- están dispuestas entrando en la estructura exterior -86- que forma una superficie superior del cuerpo -83-, para sobresalir hacia arriba. Estas pinzas de guía -101- están formadas integralmente con una caja -102- del émbolo dispuesta en el interior del cuerpo -83- de la abrazadera fija.

En las pinzas de guía -101-, -101-, en respectivas partes extremas en punta, están formadas protuberancias -101a-, -101a- que sobresalen hacia dentro, para impedir que se salgan los tubos colocados en la guía -100-. Una ranura de sujeción -103- dispuesta entre las pinzas de guía -101-, -101- es continua con, y está enrasada con una ranura de sujeción -98- formada en el cuerpo -83- de la abrazadera fija. Por otra parte, la caja -102- del émbolo es un cuerpo envolvente en el que está dispuesto, de forma deslizante en la dirección vertical, un émbolo paso a paso -104-. El

cuerpo envolvente está abierto en la parte inferior y está montado de forma fija sobre una placa de soporte -99- formada sobresaliendo hacia dentro desde la pared lateral -85-, en el cuerpo -83- de la abrazadera fija.

El émbolo -104- es empujado hacia arriba mediante un resorte -105- dispuesto entre el émbolo -104- y la placa -99- de soporte, de manera que un extremo en punta del émbolo -104- penetra sobresaliendo desde una superficie inferior de la ranura de sujeción -103- de la guía -100- de tubos. Asimismo, el émbolo -104- está dotado de un imán -106- incorporado en una parte escalonada inferior del mismo, de manera que la posición de este imán -106-, es decir, la altura del émbolo -104-, puede ser detectada por un detector (no mostrado) que detecta la sujeción de los tubos, fijado en la cubierta -84- del cuerpo. La presencia o ausencia de un tubo en el interior de la ranura de sujeción -103- es determinada tras la detección de la altura del émbolo -104-.

En el émbolo -104- está montada una junta tórica -107- para impedir que el líquido de diálisis fluya a la caja -102- del émbolo, en el caso de que el líquido filtrado desde los tubos cortados entre en el orificio pasante formado en la superficie inferior de la ranura de sujeción -103-.

La figura 12 es una vista en perspectiva que muestra una abrazadera móvil -82- y un fiador -120-. La abrazadera móvil -82- se compone de un cuerpo hueco -110- de la abrazadera moldeado integralmente, cuyos dos extremos están formados con soportes en forma de horquilla -111-, -112-. Este cuerpo -110- de la abrazadera está dotado de una ranura -113- en forma de U para el paso de un tubo, de una parte de cierre -114- formada sobresaliendo en una dirección lateral, y de una parte de presión -115- entre las ranuras -113- y la parte de cierre -114-. La parte de presión -115- sobresale para presionar ligeramente el tubo. El cuerpo -110- de la abrazadera móvil está formado, además, con una pared de acoplamiento -116- que está dispuesta más próxima a un lado del extremo de oscilación del cuerpo -110- (el lado del fiador -120-), y a la que se hará contactar con la protuberancia -89- de posicionamiento del cuerpo -83- de la abrazadera fija.

El fiador -120- está articulado por pivote al soporte -112- del cuerpo -110- de la abrazadera móvil. El fiador -120- tiene una configuración tal que puede ser ensamblado integralmente con el fiador -125- del primer portatubos -1-, mostrado en la figura 8. Específicamente, una placa de sujeción -121- del fiador -120- sobresale en gran medida por un lado (el lado del primer portatubos -1-), en la cual está formada una ranura -122- para permitir que sean insertadas en la misma una parte -126- de inserción y un pivote -129- del fiador -125-. Además, el fiador -120- está formado con una parte -123- de garra y una pieza sobresaliente -124- de presión, análogamente al fiador -125-, en una posición correspondiente al soporte -112-.

Tal como se ilustra en la figura 11, el segundo portatubos -2- está ensamblado, mediante una articulación de pivote de la abrazadera móvil -82-, al cuerpo -83- de la abrazadera fija, mediante los soportes -87'-, -111-. La abrazadera móvil -82- puede hacerse oscilar o girar en torno al pivote que une los soportes -87-, -111-, de manera que el extremo de oscilación (en el lado del fiador -120-) se desplaza para contactar con la abrazadera fija -81- (posición cerrada de la abrazadera móvil -82-), o se separa de la abrazadera fija -81- (posición abierta), tal como se muestra en la figura 11.

Por otra parte, la garra -123- del fiador -120- articulada por pivote al extremo de oscilación del cuerpo -110- de la abrazadera móvil -82-, es enganchada sobre un cojinete -90- y bloqueada en una situación de fijación, tal como se muestra en la figura 11.

En la situación de fijación del segundo portatubos -2- mostrado en la figura 11, la ranura -98- de sujeción del cuerpo -83- de la abrazadera fija y la parte -114- de cierre del cuerpo -110- de la abrazadera móvil están dispuestas para tener un margen suficiente entre ambas para comprimir, aplanándolos, los tubos -7-, -8- colocados uno sobre otro en las mismas, para cerrar de ese modo el interior de los tubos.

El primer portatubos -1- y el segundo portatubos -2- contruidos según lo anterior, están dispuestos sobre la base -210- en paralelo entre sí, tal como se muestra en las figuras 1 y 2. Más en particular, el cuerpo -83- de la abrazadera fija del segundo portatubos -2- está fijado directamente sobre la base -210- del tubo -22- de deslizamiento del primer portatubos -1- es obligado a deslizar sobre la barra de guía -91- formada en el cuerpo -83- de la abrazadera fija del segundo portatubos -2- (ver la figura 10). En este momento, las dos abrazaderas fijas -11-, -81- son paralelas entre sí. Puesto que el otro extremo de la abrazadera fija -11- (opuesto al lado del tubo -22- de deslizamiento) está, asimismo, soportado por el rodillo -23- de guía, se posibilita que el primer portatubos -1- se desplace para ajustar su distancia con el segundo portatubos -2-, manteniendo al mismo tiempo una relación en paralelo con el segundo portatubos -2- y la base -210-.

En el primer portatubos -1- soportado de forma desplazable en paralelo al segundo portatubos -2-, tal como se ha mencionado anteriormente, el cuerpo -13- de la abrazadera fija está siempre empujado mediante el resorte -131- hacia el lado del segundo portatubos -2-. Con esta disposición, se hace que el cojinete de rodillos -25- del brazo de presión -24- que sobresale del primer portatubos -1- (ver figura 6) contacte con la leva -93- de deslizamiento de la leva -92- de accionamiento dispuesta en el segundo portatubos -2-. Se permite siempre que el cojinete de rodillos -25- ruede a lo largo de la superficie de leva, de la leva -93- de deslizamiento.

Tal como se muestra en la figura 13, el primer portatubos -1- y el segundo portatubos -2- están dispuestos teniendo un pequeño espacio entre dos partes de cierre, es decir, la posición de las ranuras de sujeción -33a-, -33a- de la pieza -31- (-32-) de la abrazadera giratoria y la posición de cierre -114- de la abrazadera móvil -82- en el extremo en punta de la ranura -98- de sujeción de la abrazadera fija -81-. La figura 13 es una vista frontal del primer portatubos -1- y el segundo portatubos -2-, vistos desde la dirección indicada por la fecha -C- de la figura 1.

En este caso, la ranura -98- de sujeción del cuerpo -83- de la abrazadera fija tiene una superficie inferior enrasada con la altura de la parte de cierre -33b- de la pieza -31- (-32-) de la abrazadera giratoria, situada en el lado inferior, para corresponder con la altura de los tubos -7-, -8- sujetos y cerrados por la abrazadera giratoria -30-.

Por lo tanto, los tubos -7-, -8- son comprimidos simétricamente con respecto a un punto medio entre los respectivos ejes centrales de los tubos -7-, -8- (es decir, la línea de contacto de ambos tubos -7-, -8-) en el lado de la abrazadera giratoria -30-, mientras los tubos -7-, -8- son comprimidos en el lado de la superficie inferior de la ranura -98- de sujeción, en el lado del cuerpo -83- de la abrazadera fija, tal como se muestra en la figura 13.

Asimismo, entre el primer portatubos -1- y el segundo portatubos -2- está dispuesto un mecanismo de corte para desplazar verticalmente la cuchilla -6- con objeto de cortar los tubos -7-, -8- comprimidos y sujetos en los portatubos -1-, -2-.

A continuación, se explicará este mecanismo de corte. Un soporte -140- de cuchillas para sujetar y desplazar verticalmente la cuchilla -6- está dispuesto entre el primer y el segundo portatubos -1- y -2-. Las figuras 14 y 15 son vistas en perspectiva que muestran el soporte -140- de cuchillas para sujetar la cuchilla -6-. Más en particular, la figura 14 es una vista del soporte -140- visto desde el lado del primer portatubos -1- y la figura 15 es una vista del mismo visto desde el lado del segundo portatubos -2-.

El soporte -140- de cuchillas está soportado de manera que puede oscilar o rotar en torno a la barra de guía -91- del segundo portatubos -2-, y se compone de una placa base -141- dotada de un tubo -142- de oscilación, que es deslizado sobre la barra de guía -91-; de una placa fija -143- y de una placa -145- de apertura/cierre, que están dispuestas a ambos lados de la placa base -141-. La placa fija -143- está fijada a la placa base -141- sobre el lado del primer portatubos -1- y está formada una ranura (no mostrada) entre las placas para permitir que la cuchilla -6- pase a través. La placa fija -143- está dotada de dos partes de tope -143a-, -143b- que se prolongan hacia arriba con extremos curvos para impedir el desplazamiento hacia arriba de la cuchilla -6-.

La placa -145- de apertura/cierre está soportada de forma giratoria en torno a un eje dispuesto en una parte inferior con respecto a la placa base -141-. Cuando la parte inferior de la placa -145- bajo la parte soportada por el eje es impulsada por un elemento de empuje, la placa -145- se gira para mover la parte superior alejándola de la placa fija -143-, o a una posición abierta. Por el contrario, tras la liberación de la fuerza de empuje, la placa -145- es girada para desplazar la parte superior poniéndola en contacto con la placa fija -143-, o en una posición cerrada. Sobre la placa -145- de apertura/cierre están dispuestos electrodos -146a-, -146b- en una posición correspondiente a las partes de tope -143a- de la placa fija -143-. Cuando los electrodos -146a-, -146a- entran en contacto con un terminal de resistencia de la cuchilla -6- cargada en el soporte -140- de cuchillas, se suministra electricidad a la resistencia a través de los electrodos -146a-, -146a-. En la placa -145- de apertura/cierre está formada una pieza -145b- de presión enfrentada a la parte de tope -143b- de la placa fija -143-. Además, en una superficie exterior de la placa de apertura/cierre -145- está formada una única protuberancia lineal -145s-, en paralelo con la dirección de transferencia de la cuchilla -6-.

En la placa base -141- están dispuestos resortes planos -147a-, -147b-, -147c- de posicionamiento, para situar la cuchilla -6- presionándola contra la placa fija -143-, y un resorte plano -148- para impedir la retracción está dispuesto en relación de solapamiento con el resorte plano más posterior -147a-. Los resortes planos -147a-, -147b-, -147c- de posicionamiento están dispuestos para presionar la cuchilla -6- en tres puntos alineados transversalmente, casi en el centro de la altura de la cuchilla -6- cargada en el soporte -140- de cuchillas. El resorte plano -148- para impedir la retracción está formado con extremos curvos -148a-, para interrumpir una trayectoria de retracción de la cuchilla -6- que ha rebasado el resorte -148-.

Para llevar a cabo de manera apropiada el corte y la conexión de los tubos, se requiere que la cuchilla -6- se desplaza en una dirección ortogonal hacia los tubos -7-, -8- sujetos en el primer portatubos -1- y el segundo portatubos -2-. Para este propósito, es necesario que el soporte -140- de cuchillas sea oscilado a lo largo de una superficie ortogonal sin desviarse ni tambalearse. En la presente realización, se utiliza como superficie de referencia la pared lateral -85- del cuerpo -83- de la abrazadera fija, fijada directamente a la base -210- (ver figura 10), de manera que el soporte -140- de cuchillas es deslizado a lo largo de la superficie de referencia para hacerlo oscilar.

En el soporte -140- de cuchillas están dispuestas, enrasadas entre sí, una superficie extrema -142A- del tubo -142- de oscilación, una superficie extrema -151A- de un bloque -151- de acoplamiento al cual está acoplado el resorte

plano -147c- de posicionamiento, y una superficie extrema -152A- de un tubo -152- de deslizamiento fijado en un extremo en punta de la placa base -141-.

A continuación, dicho soporte -140- de cuchillas es montado en la barra de guía -91- del segundo portatubos -2- junto con el primer portatubos -1-, y es empujado hacia el lado del segundo portatubos -2- mediante un resorte -153- dispuesto entre el soporte -140- y el primer portatubos -1- (ver la figura 2). Con esta disposición, cada una de las superficies extremas -142A-, -151A-, -152A- del soporte -140- de cuchillas es presionada continuamente contra la pared lateral -85- del cuerpo -83- de la abrazadera fija, que sirve como superficie de referencia. En esta situación, la cuchilla -6- cargada en el soporte -140- de cuchillas es ortogonal a los tubos -7-, -8-.

Asimismo, el soporte -140- de cuchillas está dotado de un cojinete de rodillos -155- que está montado de forma pivotante en un eje fijado a la placa base -141-, en el lado de las superficies -142A-, -151A-, -152A-. Aunque no se muestra en los dibujos, el soporte -140- de cuchillas está acoplado en una situación en la que el cojinete de rodillos -155- está insertado en el cuerpo -83- de la abrazadera fija (ver la figura 10) y está situado en una parte de pico de la superficie de leva excéntrica -94a- de la leva -94- de corte de la leva -92- de accionamiento.

A continuación, se explicará el mecanismo de transferencia de cuchillas para transferir la cuchilla -6- al soporte -140- de cuchillas. Una serie de cuchillas -6- están contenidas, apiladas, en un casete -160- de cuchillas, tal como se muestra en las figuras 1 y 2. De entre las cuchillas contenidas, una cuchilla -6- es expulsada sobre una línea de transferencia y es transferida en el sentido indicado por la flecha -X-, por medio de una parte superior -161- de transferencia que se desplaza a lo largo de la línea de transferencia (ver la figura 2).

La parte superior -161- de transferencia está formada, en el extremo en punta, con una parte de pinza escalonada -161a- correspondiente al grosor de la cuchilla -6-. La parte superior -161- de transferencia está formada integralmente con una corredera -162-. Esta corredera -162- está soportada de forma deslizante sobre la barra de guía -171- fijada entre las paredes de soporte -181-, -182- fijadas sobre la base -210-.

Además, un tornillo -172- está fijado entre las paredes -181- y -182- de soporte, en paralelo con la barra de guía -171-. Una tuerca de soporte de bolas (a saber, una disposición de rosca de bola) está dispuesta en un bloque -163- de tuerca, formada integralmente con la corredera -162-. Esta tuerca está engranada con el tornillo -172- para formar un tornillo de bolas.

Un engranaje de transmisión -173- está fijado al tornillo -172- en un extremo, en el lado de la pared de soporte -182-. Un motor paso a paso -5- está fijado a la pared de soporte -182- desde fuera, con un eje del motor entrando a través de la pared de soporte -182-. Un engranaje motriz -174- está fijado al eje del motor, del motor paso a paso -5-, y está engranado con el engranaje de transmisión -173-.

Los marcadores -166-, -167-, que son dos placas superpuestas parcialmente una sobre otra, están acoplados a una superficie superior del bloque -163- de tuerca. Por otra parte, un sustrato de control -183- está fijado a las paredes de soporte -181-, -182-, tal como se ilustra en la figura 2. El sustrato de control -183- está dotado de un detector -185- de detección de espera y de un detector -186- de detección de transferencia. El detector -185- de detección de espera es un detector para detectar una posición de espera de la parte superior -161- de transferencia, en base a la posición del marcador -166-. El detector -186- de detección de transferencia es un detector para detectar una posición de transferencia de la parte superior -161- de transferencia, en base a la posición del marcador -167-. Los marcadores -166-, -167- están soportados de forma pivotante en el bloque -163- de tuerca, de tal modo que puede ajustarse el grado de abertura entre dos extremos de la punta de los marcadores -166-, -167-, que sirven como un objeto a detectar.

Están montados tapones -175-, -176- para impedir el rebase de la corredera -162- en la barra de guía -171-, y en contacto con las paredes de soporte -181-, -182-, respectivamente.

Asimismo, la corredera -162- está dotada de un brazo de soporte -168- que se prolonga desde debajo de la parte superior -161- de transferencia y de una espiga -169- que sobresale desde un extremo del punta del brazo de soporte -168-. Un travesaño -191- en forma de prisma está fijado entre la pared de soporte -182- y el bloque -81- de la abrazadera fija del segundo portatubos -2-, y en paralelo con el rodillo de guía -171-. El travesaño -191- está formado con una esquina escalonada que conforma una guía -192-. Sobre la guía -192- está situada una barra operativa -195- en forma de prisma. Una ranura de guía -195a- está formada en una superficie posterior de la barra operativa -195- (es decir, una superficie que está en contacto con la guía -192-), a lo largo de una dirección longitudinal de la misma. Una espiga sobresaliente -193- de guía formada en la guía -192- está insertada en la ranura -195a-.

El extremo en punta del brazo de soporte -168- formado prolongándose desde la corredera -162- se pone en contacto con una superficie lateral de una parte del extremo posterior de la barra operativa -195-, y la espiga -169- dispuesta en el extremo de punta del brazo de soporte -168- es recibida holgadamente en un orificio formado en la barra operativa -195-.

A continuación, se explicarán las operaciones de conexión de tubos, del aparato para conectar tubos de la disposición descrita anteriormente. El aparato para conectar tubos está completamente cubierto mediante una cubierta (no mostrada), de tal modo que las partes superiores de las abrazaderas fijas -11-, -81- y de las abrazaderas móviles -12-, -82- están expuestas al exterior. Por lo tanto, abriendo las abrazaderas móviles -12-, -82- hacia arriba, tal como se ilustra en la figura 1, aparecerán las superficies superiores de las abrazaderas fijas -11-, -81- para permitir la colocación de los tubos -7-, -8-. De este modo, un usuario coloca dos tubos -7-, -8- (ver la figura 2), uno sobre otro, en las guías -40-, -100- de tubos. En este momento, los tubos -7-, -8- están situados con sus ejes centrales paralelos uno sobre el otro. Esto se debe a que la distancia entre las pinzas de guía -42-, -42- de la guía -40- de tubos (ver la figura 7) y la distancia entre las pinzas de guía -101-, -101- de la guía -100- de tubos (ver la figura 11) se ajustan al diámetro exterior del tubo -7- (-8-).

Una vez fijados los tubos -7-, -8- en la guía -100- de tubos, se impide que se salgan de la ranura de sujeción -103- mediante los salientes -101a-, -101a- de las pinzas de guía -101-, -101-. De este modo, los tubos empujan hacia abajo el émbolo -104-, que sobresale a través de la superficie inferior de la ranura de sujeción -103- debido a su fuerza elástica (ver la figura 11).

Cuando el émbolo -104- es empujado hacia abajo mediante los tubos, contra la fuerza de empuje del resorte -105-, el desplazamiento del imán -106- es detectado por el detector (no mostrado) y es transmitida una señal correspondiente a un controlador del aparato.

Después de colocar los tubos -7-, -8-, el usuario cierra las abrazaderas móviles -12-, -82- del aparato para conectar tubos, en el estado mostrado en la figura 1, sujetando el fiador -120-. De este modo, las abrazaderas móviles -12-, -82- se colocan sobre las abrazaderas fijas -11-, -81- para fijar los tubos -7-, -8- soportados uno sobre otro.

Al estar el fiador -120- ensamblado integralmente con el fiador -125-, tal como se ha descrito anteriormente, el usuario puede cerrar simultáneamente ambas abrazaderas móviles -12-, -82- mediante la operación de sujetar la placa de sujeción -121- (ver la figura 12). A continuación, cuando el fiador -120- se gira con las abrazaderas móviles -12-, -82- estando colocadas sobre las abrazaderas fijas -11-, -81- (ver las figuras 9 y 11), las partes de garra -123-, -127- son enganchadas sobre los cojinetes -28-, -90- de las abrazaderas fijas -11-, -81-, en un estado de bloqueo.

En asociación con las operaciones del usuario de colocación de los tubos -7-, -8- y de bloqueo mediante el fiador -120-, el aparato para conectar tubos realiza una confirmación de la colocación de los tubos y bloquea la liberación de la abrazadera giratoria -30-.

Cuando el usuario bloquea primero los fiadores -120-, -125-, la pieza sobresaliente -124- de presión del fiador -120- conecta un conmutador -201- limitador, mostrado en la figura 11. A continuación, esta señal de ON (conectado) del conmutador -201- limitador es comparada con una señal de detección, detectada en base al movimiento del émbolo -104- para confirmar la presencia o ausencia de los tubos -7-, -8-.

Si se introduce una señal ON (conectado) del conmutador -201- limitador en una situación en la que los tubos -7-, -8- no están colocados, el controlador confirma un fallo en la colocación de los tubos o la ausencia de tubos, y lo indica al usuario mediante un sonido o similar. Por otra parte, si se introduce una señal ON (conectado) del conmutador -201- limitador con los tubos -7-, -8- estando colocados, el controlador espera una siguiente señal indicativa del inicio de la conexión de los tubos.

Después de que haya comenzado el accionamiento del aparato para conectar tubos, es necesario impedir que las abrazaderas móviles -12-, -82- se abran por error. En caso de que las abrazaderas móviles -12-, -82- se abran por error, esto liberaría la fijación de los tubos -7-, -8- y, por lo tanto, los tubos dejarían de estar sujetos.

Por lo tanto, un solenoide -202-, mostrado en la figura 10, es excitado en respuesta a la señal ON (conectado) del conmutador -201- limitador, provocando la subida de un émbolo -203-. Con esta disposición, el émbolo -203- es subido en órbita en el sentido de apertura de la pieza sobresaliente -124- de presión, situada tal como se muestra en la figura 11, para impedir la rotación del propio fiador -120-, impidiendo de ese modo la apertura de las abrazaderas móviles -12-, -82-.

A continuación, cuando las abrazaderas móviles -12-, -82- se cierran en contacto con las abrazaderas fijas -11-, -81-, las protuberancias -21-, -89- de posicionamiento son insertadas en las abrazaderas móviles huecas -12-, -82- (ver la figura 9 y la figura 11), para encajar en las mismas sin separación en la dirección lateral (longitudinal de los tubos), impidiendo la desalineación lateral. De este modo, las abrazaderas móviles -12-, -82- pueden cerrarse en posiciones precisas con respecto a las abrazaderas fijas -11-, -81-. Debe observarse que las partes huecas de las abrazaderas móviles -12-, -82- en las que son insertadas las protuberancias -21-, -89- de posicionamiento, corresponden a orificios de posicionamiento de la invención.

En este momento, en el lado del primer portatubos -1-, la protuberancia de posicionamiento -21- insertada en la abrazadera móvil -12- entra en contacto con el resorte plano -71-, empujando a continuación el resorte -71- a replegarse, tal como se muestra en la figura 9. Por lo tanto, el resorte plano -71- se curva y se deforma mediante la fuerza de empuje de la protuberancia -21- de posicionamiento, y por consiguiente la pieza de acoplamiento -72- es replegada para separarse de la ranura de bloqueo -37b- de la abrazadera giratoria -30-.

A continuación, cuando el usuario bloquea el fiador -125-, su pieza sobresaliente -128- de presión entra en contacto con el extremo de la placa -66- de manivela que sobresale de la parte -26- de ventana de la abrazadera fija -11- (representada por la línea de trazos de la figura 9), para empujar hacia dentro la placa -66- de manivela. Por consiguiente, se hace oscilar la placa de manivela -66- en torno a la espiga -68b-, que es un punto de apoyo de palanca, con el otro extremo de la placa -66- empujando la parte -65q- de gancho de la placa de deslizamiento -65-. Por consiguiente, la placa -65- deslizamiento es deslizada contra la fuerza de empuje del resorte -67-, replegando la parte de acoplamiento -65p- para separarse de la ranura de bloqueo -37a- de la abrazadera giratoria -30-. Como resultado, se permite rotar a la abrazadera giratoria -30- (piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria).

Tras completarse la fijación adecuada de los tubos -7-, -8-, tal como se ha descrito anteriormente, el aparato para conectar tubos entra en modo de espera de una señal procedente de un conmutador de inicio. En esta situación, cuando el usuario presiona después el conmutador de inicio, cada uno de los mecanismos del aparato es accionado para llevar a cabo el corte y la conexión de los tubos. En este momento, en primer lugar se intercambia la cuchilla -6-.

Dicho intercambio se lleva a cabo porque se utiliza una cuchilla -6- para cada operación de conexión de tubos, y la cuchilla -6- utilizada en la última operación sigue en el interior del soporte -40- de cuchillas (ver la figura 1). Por lo tanto, una vez que el usuario presiona el conmutador de inicio se lleva a cabo el intercambio de la cuchilla -6-, mediante las siguientes acciones (ver la figura 1 y la figura 2).

Después de que el usuario ha presionado el conmutador de inicio, el motor paso a paso -5- es accionado y la fuerza rotacional del mismo es transmitida al tornillo -172- que constituye el tornillo de bolas, por medio del engranaje motriz -174- y el engranaje de transmisión -173-. Por consiguiente, se gira el tornillo -172-, lo que provoca que el bloque -163- de tuerca, de la tuerca, se acople con el tornillo -172- para desplazarse en la dirección axial. En este momento, mediante la corredera -162- se impide que se gire el bloque -163- de tuerca, formado integralmente con la corredera -162- soportada en la barra -171- de guía. Por lo tanto, el accionamiento del motor paso a paso -5- permite, asimismo, que la corredera -162- se deslice en la barra -171- de guía en la dirección axial, en asociación con el desplazamiento del bloque -163-, desplazando por lo tanto la parte superior -161- de transferencia y la barra operativa -195- en el mismo sentido.

La parte -161a- de la pinza paso a paso del extremo de punta de la parte superior -161- de transferencia es desplazada en el sentido indicado por la flecha -X- en la figura 2, y capta el extremo posterior de una nueva cuchilla -6-, para empujar hacia adelante la cuchilla -6-. En este momento, una cuchilla -6- es extraída del casete -160- de cuchillas. La cuchilla -6- empujada por la parte superior -161- de transferencia es transferida en el sentido -X- manteniendo su condición vertical, y es deslizada a la ranura del soporte -140- de cuchillas.

El desplazamiento de la corredera -162- en el sentido -X- no solamente hace que la parte superior -161- de transferencia transfiera la cuchilla -6- sino que, asimismo, hace que la barra operativa -195- lleve a cabo las operaciones de apertura y cierre del soporte -140- de cuchillas. Específicamente, cuando la corredera -162- es desplazada en el sentido -X-, la barra operativa -195- que está soportada por pivote mediante el extremo de punta del brazo de soporte -168- es deslizada igualmente en el sentido -X- sobre la guía -192-. En este momento, la barra operativa -195- puede ser desplazada directamente sin caer de la guía -192-, puesto que la ranura -195a- de guía está encajada en la espiga de guía -193- fijada en la guía -192-. Un extremo de punta de la barra operativa -195- deslizada en la guía -192- en el sentido -X-, es insertado entre la abrazadera fija -81- del segundo portatubos -2- y el soporte -140- de cuchillas. Puesto que la barra operativa -195- es desplazada de forma sincrónica con el desplazamiento de la parte superior -161- de transferencia a través de la corredera -162-, la apertura y el cierre del soporte -140- de cuchillas mediante la barra operativa -195- se lleva a cabo en una relación acompasada para la inserción de la cuchilla -6- en el soporte -140- de cuchillas.

En el trayecto de la barra operativa -195-, que es desplazada entre la abrazadera -81- y el soporte -140- de cuchillas, en sincronización con la transferencia de la cuchilla -6- en el sentido -X-, está dispuesta la protuberancia lineal -145s- de la placa -145- de apertura/cierre del soporte -140- de cuchillas (ver figura 15), tal como se ha mencionado anteriormente. Por consiguiente, cuando el extremo de punta de la barra -195- se desplaza hacia adelante entra en contacto con una parte extrema de la protuberancia lineal -145s-. Sin embargo, el extremo de punta de la barra operativa -195- y la parte extrema de la protuberancia lineal -145s- son cónicos, para impedir que la barra operativa -195- se apoye contra la parte extrema de la protuberancia lineal -145s-. Por lo tanto, la barra -195- puede desplazarse suavemente hacia adelante a lo largo de la protuberancia lineal -145s-, presionando lateralmente al mismo tiempo la placa -145- de apertura/cierre. En asociación con esto, la parte inferior de la placa -145- que comprende la protuberancia lineal -145s- es empujada hacia el lado de la placa fija -143-, mientras que la

parte superior de la placa -145- que comprende la pieza de presión -145b- es separada de la placa fija -143-. De este modo, la placa -145- es girada a una situación abierta. A continuación, la parte inferior de la placa -145- sigue estando empujada por la barra operativa -195- que desliza hacia delante a lo largo de la protuberancia lineal -145s-, manteniendo la situación abierta de la placa -145-.

5 A continuación, la cuchilla -6- es transferida al soporte -140- de cuchillas, en relación sincronizada con el movimiento de apertura de la placa -145- de apertura/cierre. La placa -145- es sujeta en la condición abierta hasta que la cuchilla -6- está completamente situada en una posición especificada.

10 La posición de la cuchilla -6- cargada en el soporte -140- de cuchillas es ajustada mediante una posición de tope de la parte superior -161- de transferencia. Conjuntamente con la parte superior -161- de transferencia, tal como se muestra en la figura 2, el marcador -167- es desplazado y, a continuación, detectado por el detector -186- de detección de transferencia. Específicamente, la posición de la parte superior -161- de transferencia, en la cual es detectado mediante el detector -186- el marcador -167- desplazado junto con la parte superior -161-, es la posición
15 especificada de la cuchilla -6- en el interior del soporte -140- de cuchillas.

Por lo tanto, cuando el marcador -167- es desplazado en el sentido -X- junto con la parte superior -161- de transferencia, y es detectado por el detector -186- de detección, desde el detector -186- se transmite una señal de detección al controlador. Tras la recepción de la señal de detección, el controlador hace que el motor paso a paso
20 -5- gire en sentido inverso.

El sentido de rotación del motor -5- provoca la rotación inversa del tornillo -172-, que desplaza el bloque -163- de tuerca y la corredera -162- en la dirección opuesta a la dirección -X-. A continuación, la parte superior -161- de transferencia es replegada, quedando solamente la cuchilla -6- en el soporte -140- de cuchillas.

25 Cuando la parte superior -161- de transferencia se devuelve a la posición ilustrada en la figura 2, el detector -185- de detección de espera detecta el marcador -166- y transmite al controlador una señal que lo indica, para provocar que el motor paso a paso -5- cese la rotación.

30 Tal como anteriormente, las posiciones de desplazamiento de la corredera -162- y otras son detectadas por el detector -185- de detección de espera y el detector -186- de detección de transferencia, y controladas en base a los resultados de detección de los detectores. La posición especificada de la cuchilla -6- o las posiciones de espera de la corredera -162- y otras pueden ajustarse con precisión modificando las inclinaciones de los marcadores -166-, -167- con respecto a los detectores -185-, -186- fijados al sustrato de control -183-.

35 Volviendo al momento de carga de la cuchilla -6- en el soporte -140- de cuchillas (ver figuras 14 y 15), la cuchilla -6- empujada por la parte superior -161- de transferencia es deslizada en la ranura formada entre la placa base -141- y la placa fija -143-. Los resortes planos -147a-, -147b- y -147c- de posicionamiento están dispuestos en posiciones del trayecto de la cuchilla -6- y presionan la placa fija -143- mediante la fuerza de empuje. De este modo, la cuchilla
40 -6- es desplazada hacia delante mientras es empujada en contacto con la placa fija -143- mediante los resortes -147a- hasta -147c-, a la posición específica mencionada anteriormente.

Por otra parte, la cuchilla -6- utilizada en la última operación sigue cargada en el soporte -140- de cuchillas. Esta cuchilla antigua -6- es presionada, asimismo, contra la placa fija -143- mediante los resortes -147a-, -147b- y -147c-
45 Por lo tanto, las caras extremas de las cuchillas -6-, -6- (es decir, el extremo posterior de la antigua y el extremo delantero de la nueva) se apoyan con seguridad entre sí, independientemente de su muy delgado grosor de algunos cientos de μm , de manera que la cuchilla antigua -6- es expulsada del soporte -140- de cuchillas mediante la cuchilla nueva -6-. Por lo tanto, el intercambio de las cuchillas -6- se lleva a cabo de manera fiable.

50 Cuando la cuchilla -6- es transferida a la posición especificada en el soporte -140- de cuchillas, habiendo rebasado el extremo de posterior de la cuchilla -6- el resorte plano -148- para impedir la retracción, el extremo de punta de este resorte -148- es presionado en contacto con la placa fija -143-, de manera que el extremo curvo -148a- del extremo en punta interrumpe el trayecto de retracción de la cuchilla -6-. Por consiguiente, en los casos en que el usuario intenta coger la cuchilla antigua -6- que ha sido expulsada del soporte -140-, incluso si la cuchilla -6- recién
55 cargada es empujada erróneamente por la cuchilla antigua -6-, se impide mediante el extremo curvo -148a- del resorte -148- que la cuchilla nueva -6- retroceda y, por lo tanto, ésta puede mantenerse en la posición especificada.

60 Cuando la barra operativa -195- es replegada junto con la corredera -162- de la manera descrita anteriormente, la placa -145- de apertura/cierre es liberada de la presión mediante la barra -195- y restablecida mediante los elementos de empuje (no mostrados) desde la situación abierta a la situación cerrada. A continuación, los electrodos -146a-, -146b- dispuestos en la placa -145- de apertura/cierre entran en contacto con el terminal de la resistencia de la cuchilla -6-, excitando la resistencia para aumentar la temperatura de la cuchilla -6-, por ejemplo, hasta aproximadamente 300 °C en la presente realización.

Cuando la temperatura de la cuchilla -6- ha aumentado lo suficiente, puede llevarse a cabo el corte de los tubos -7-, -8-. Esta operación de corte se lleva a cabo oscilando (girando) el soporte -140- de cuchillas para subir la cuchilla -6- en una dirección ortogonal a los tubos -7-, -8- fijados mediante el primer portatubos -1- y el segundo portatubos -2-. Dicha oscilación del soporte -140- de cuchillas es provocada transmitiendo la rotación del motor paso a paso -4- (ver figura 2) a la leva motriz -92- (ver la figura 10).

Específicamente, cuando el motor paso a paso -4- es accionado, su salida rotacional es transmitida al engranaje de reducción -95- a través del engranaje motriz -96- fijado al eje -4a- del motor, provocando que gire la leva motriz -92- formada integralmente con el engranaje de reducción -95-. Cuando se hace girar la leva motriz -92-, se modifica la altura de la parte de pico de la leva de corte -94- sobre la cual está colocado el cojinete de rodillos -155- del soporte -140- de cuchillas. Por consiguiente, se hace oscilar arriba y abajo el soporte -140- de cuchillas, a través del cojinete de rodillos -155- subido y bajado en relación con la rotación de la leva -92-.

Tal como se muestra en la figura 2, la superficie extrema del tubo -142- de oscilación del soporte -140- de cuchillas es empujada contra la abrazadera fija -81- mediante el resorte -153-. Por lo tanto, la superficie extrema -151A- del bloque de acoplamiento -151- y la superficie extrema -152A- del tubo -152- de deslizamiento, estando ambas superficies extremas -151A- y -152A- enrasadas con la superficie extrema -142A- del tubo -142- de oscilación, hacen contacto con la pared lateral -85- (superficie de referencia) de la abrazadera fija -81-.

Mediante la rotación de la leva motriz -92-, tal como se ha mencionado anteriormente, se realiza el movimiento de oscilación (rotación) ascendente del soporte -140- de cuchillas, en torno al tubo -142- de oscilación. En este momento, la superficie extrema -142A- es girada en torno a la barra de guía -91- en contacto con la pared lateral -85- de la abrazadera fija -81- (ver la figura 10), mientras que las superficies extremas -151A- y -152A- son deslizadas a lo largo de la pared lateral -85-. Por lo tanto, puede hacerse oscilar hacia arriba el soporte -140- de cuchillas, a lo largo de la pared lateral -85-, sin desviarse o tambalearse, permitiendo que la cuchilla -6- se desplace en una dirección ortogonal con respecto a los tubos -7-, -8-. Debe observarse que, para limitar la resistencia al deslizamiento, están adheridas cintas deslizantes (no mostradas) a la zona de deslizamiento de la pared lateral -85- (superficie de referencia) correspondiente a las superficies extremas -142A-, -151A- y -152A-, permitiendo de ese modo movimientos oscilatorios suaves del soporte -140- de cuchillas.

Cuando la cuchilla calentada -6- cargada en el soporte -140- de cuchillas es subida, entra en contacto, desde abajo, con los tubos -7-, -8- fijados mediante el primer y el segundo portatubos -1- y -2-, fundiendo de ese modo las partes de los tubos en contacto con la cuchilla -6-, para cortar los tubos.

La figura 16 es una vista que muestra posiciones de la cuchilla -6- cortando los tubos -7-, -8-.

Un lado de corte (lado superior) de la cuchilla calentada -6- se pone en contacto desde abajo con los tubos -7-, -8- (tal como se indica mediante la línea punteada en la figura 16) y, a continuación, es deslizado oblicuamente mediante la oscilación del soporte -140- de cuchillas, para cortar en consecuencia los tubos -7-, -8- (tal como se indica mediante una línea continua en la figura 16). Por consiguiente, la parte de contacto del borde de corte de la cuchilla -6- con los tubos -7-, -8- es desplazada gradualmente en el curso del corte, y la cuchilla -6- puede retener cierta cantidad de calor de la parte de contacto para, de ese modo, fundir y cortar los tubos.

Dicha retención de la cantidad de calor de la cuchilla -6- es necesaria por la siguiente razón. Las caras extremas de corte de los tubos -7-, -8- necesitan ser fundidas lo suficiente como para soldarse después del corte. Por otra parte, la cuchilla -6- perderá calor a favor de los tubos -7-, -8- durante su fusión para cortarlos. La propia cuchilla -6- es delgada y carece sustancialmente de capacidad de almacenamiento de calor. Cuando la cuchilla -6- corta los tubos utilizando solamente una parte del borde cortante, la temperatura de esta parte se reduce notablemente, impidiendo que la cuchilla -6- en contacto con las caras extremas de corte las funda suficientemente. Tal como se ha mencionado anteriormente, el deslizamiento oblicuo del borde cortante de la cuchilla -6- con respecto a los tubos -7-, -8- puede desplazar gradualmente las partes de corte, de manera que la temperatura de las mismas puede mantenerse por encima de una temperatura constante, suficiente para fundir las caras extremas de corte de los tubos. Por lo tanto, las caras extremas de corte de los tubos pueden fundirse suficientemente para la conexión.

El corte y la soldadura de los tubos -7-, -8- mediante la cuchilla -6- se lleva a cabo en las partes cerradas de los tubos -7-, -8- comprimidos mediante el primer portatubos -1- y el segundo portatubos -2- (ver figura 13).

Cuando las abrazaderas móviles -12-, -82- son situadas sobre las abrazaderas fijas -11-, -81-, los tubos -7-, -8- sujetos en la guía -40-, -100- de tubos se fijan, tal como se muestra en la figura 1, por medio de las partes de cierre -33a-, -33b- de la abrazadera giratoria -30- (ver la figura 3) en el primer portatubos -1-, y por medio de la ranura -98- de sujeción del cuerpo -83- de la abrazadera fija (ver la figura 10), así como de la parte de cierre -114- del cuerpo -110- de la abrazadera móvil (ver la figura 12) en el segundo portatubos -2-. Por lo tanto, los tubos -7-, -8- que se presentan entre el primer y el segundo portatubos -1- y -2- están aplanados, con los interiores herméticamente cerrados. Las partes aplanadas en cuestión han de ser cortadas mediante la cuchilla -6- y, a continuación, soldadas.

Por lo tanto, la cuchilla -6- es desplazada oblicuamente hacia arriba, tal como se ha indicado anteriormente, mediante el movimiento oscilatorio del soporte -140- de cuchillas, para cortar los tubos -7-, -8-, tal como se muestra en la figura 16. Los tubos -7-, -8- han sido fijados y comprimidos por adelantado, de tal modo que en la fijación el líquido comprendido en los tubos es alejado de las partes de corte, impidiendo fugas de líquido cuando los tubos -7-, -8- son cortados.

En el momento del corte de los tubos, los extremos de corte de los tubos -7-, -8- están calientes en una situación de resina fundida o reblandecida y, por lo tanto, están en contacto con la cuchilla -6- de manera hermética. Por lo tanto, se impide que los interiores de los tubos -7-, -8- se expongan a la atmósfera, y se mantienen en un estado aséptico hasta que se lleva a cabo la conexión de los extremos de corte de los tubos, posteriormente al corte.

Después de que los tubos -7-, -8- han sido separados por la cuchilla -6-, las partes cortadas fijadas mediante el primer portatubos -1- son invertidas mediante la rotación de la abrazadera giratoria -30-, del modo siguiente.

El accionamiento del motor paso a paso -4- se detiene cuando la cuchilla -6- ha sido subida suficientemente y, a continuación, el motor paso a paso -3- (ver figura 2) es accionado para hacer girar la abrazadera giratoria -30-. Específicamente, tal como se muestra en la figura 9, la rotación del motor paso a paso -3- es transmitida desde el engranaje motriz -61- acoplado al eje -3a- del motor, al engranaje -36- de la abrazadera giratoria -30-, a través del engranaje de acceso -62- y del engranaje impulsor -63-. Por lo tanto, la abrazadera giratoria -30- es girada como una sola unidad compuesta de las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria, tal como se muestra en la figura 9.

El motor paso a paso -3- es accionado hasta que la abrazadera giratoria -30- se gira 180° , de tal modo que las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria cambian sus posiciones en relación con la abrazadera fija -11- y la abrazadera móvil -12-. Por lo tanto, se invierten las posiciones de los dos tubos cortados -7a-, -8a- fijados verticalmente uno sobre el otro, del mismo modo que el caso mostrado en la figura 19.

En este momento, la abrazadera giratoria -30-, que está soportada rotacionalmente por medio de rodillos -20-..., -55-... dispuestos a intervalos equidistantes circunferencialmente, puede girar con precisión en torno a un eje rotacional virtual.

Asimismo, los tubos cortados -7a-, -8a- han sido fijados de manera que sus caras extremas de corte en contacto con la cuchilla -6-, están situadas una sobre la otra con respecto al eje de giro rotacional de la abrazadera giratoria -30-. Mediante el giro de 180° de la abrazadera giratoria -30-, cambian las posiciones de las piezas -31- y -32- de la misma y, por consiguiente, las caras extremas de corte de los tubos -7a-, -8a- pueden girarse en torno al eje rotacional, para ser situadas con precisión, respectivamente, en las posiciones de los tubos -8a-, -7a- antes de la inversión.

A continuación, se explicará la guía -40- de tubos durante la inversión de los tubos -7a-, -8a-. Las figuras 17A y 17B son vistas laterales de la guía -40- de tubos en la presente realización, que muestran el estado en el que la guía -40- de tubos fija los tubos -7- y -8-.

Antes de la rotación de la abrazadera giratoria -30-, los tubos cortados -7a-, -8a- están sujetos verticalmente uno sobre el otro y están pinzados entre las pinzas de guía -42-, -42- desde ambos lados, tal como se muestra en la figura 17A. A continuación, los tubos cortados -7a-, -8a- se giran de acuerdo con la abrazadera giratoria -30-. Mediante una rotación de 90° de la abrazadera giratoria -30-, los tubos -7a-, -8a- serán dispuestos uno junto a otro, tal como se muestra en la figura 17B. A continuación, cuando la abrazadera giratoria -30- se gira otros 90° , los tubos -7a-, -8a- son invertidos, desde las posiciones antes de su rotación de 180° hasta las posiciones (-8a-, -7a-) que se indican entre paréntesis en la figura 17A. En asociación con la rotación de los tubos -7a-, -8a-, se incrementa la dimensión lateral de los dos tubos -7a-, -8a-, tal como se muestra en la figura 17B. En este momento, los resortes -43-, -43- (ver la figura 7) de la guía -40- de tubos serán comprimidos en las direcciones laterales mediante los tubos -7a-, -8a-, desplazando de ese modo hacia fuera las pinzas de guía -42-, -42-, es decir, alejándolas, para ampliar la distancia entre las pinzas -42-, -42-.

Por consiguiente, la guía -40- de tubos puede funcionar sujetando de manera segura los tubos -7a-, -8a-, independientemente de cómo están dispuestos en ésta los tubos en paralelo entre sí (yuxtapuestos, o uno sobre el otro), mediante ajustar las pinzas de guía -42-, -42- en contacto con los tubos, en correspondencia con la rotación de los tubos, específicamente, desplazando hacia fuera las pinzas de guía -42-, -42- (alejándolas entre sí) cuando los tubos son girados, permitiendo de ese modo una operación de inversión suave.

Los extremos de corte de los tubos -7a-, -8a-, que han sido invertidos, están dispuestos frente los extremos de corte de los tubos -8b-, -7b- fijados en el segundo portatubos -2- (ver la figura 19), a través de la cuchilla -6-, tal como que en la situación inmediatamente posterior al corte. A continuación, cuando se baja la cuchilla -6- y ambos extremos de corte de los tubos diferentes se ponen en contacto entre sí en la dirección axial, las caras extremas de corte de los tubos cortados -7a-, -8a- son soldadas a las de los tubos cortados -8b-, -7b-, respectivamente, para formar dos tubos -9-, -10- (figura 20).

Específicamente, primero se detiene el motor paso a paso -3- que ha invertido la abrazadera giratoria -30-, y a continuación vuelve a accionarse el motor paso a paso -4-. De este modo, se gira la leva motriz -92- (ver la figura 10) para reducir la altura de la parte de pico de la leva de corte -94-, sobre la cual está situado el cojinete de rodillos -155- (ver figura 15), y el soporte -140- de cuchillas se baja en asociación con éste. De este modo, la cuchilla -6- se baja simultáneamente para ser retirada de entre los tubos -7a-, -8a- y los tubos -8b-, -7b-. En este momento, la cuchilla -6- está enganchada mediante las partes de tope -143a-, -143b-, de manera que se impide que la cuchilla -6- se salga del soporte -140- de cuchillas.

Para permitir que baje el soporte -140- de cuchillas, la leva motriz -92- se compone integralmente de la leva de corte -94- y de la leva deslizamiento -93- para desplazar el primer portatubos -1-. Por consiguiente, simultáneamente a la bajada (oscilación descendente) del soporte -140- de cuchillas con objeto de retirar la cuchilla -6- de entre los tubos de corte -7a-, -8a- y los tubos de corte -8b-, -7b-, se realiza de forma única el deslizamiento del primer portatubos -1- hacia el lado del segundo portatubos -2-. De este modo, las caras extremas de corte de los tubos -7a- y -8a- son apretadas contra las caras extremas de corte de los tubos diferentes -8b- y -7b- en la dirección axial, con una sincronización predeterminada.

El primer portatubos -1- está empujado siempre mediante el resorte -131- (ver figura 1), con el cojinete de rodillos -25- del brazo de presión -24- (ver figura 6) en contacto con la leva -93- de deslizamiento de la leva -92- de accionamiento (ver figura 10). Por lo tanto, mientras se sube el soporte -140- de cuchillas mediante la rotación de la leva motriz -92-, se hace girar el cojinete de rodillos -25- sobre la parte de superficie plana de la leva -93- deslizamiento, y se mantiene constante la distancia entre el primer portatubos -1- y el segundo portatubos -2-. Simultáneamente a la retirada de la cuchilla -6- desde los tubos -7- y -8-, siendo girada la leva -93- de deslizamiento, el cojinete de rodillos -25- entra en contacto con la superficie inclinada -93a- de la leva -93- de deslizamiento, rodando sobre la misma, sincronizadamente con la retirada de la cuchilla -6- de entre los extremos cortados de los tubos -7-, -8-.

De este modo, el primer portatubos -1- es empujado hacia el segundo portatubos -2- mediante la fuerza de empuje del resorte -131-, siendo obligado a deslizar el tubo -22- de deslizamiento sobre la barra de guía -91- y siendo girado el rodillo de guía -23- en el bloque de guía -29- para el desplazamiento en paralelo del soporte -1- con respecto al soporte -2-.

Por lo tanto, el primer portatubos -1- es acercado al lado del segundo portatubos -2-, mediante la distancia correspondiente a la diferencia de altura entre la superficie plana de la leva -93- de deslizamiento y la superficie -93a- de la leva de deslizamiento, si bien ésta es una distancia muy corta. Esto es para empujar con objeto de conectar las caras extremas cortadas de los tubos, desplazando los tubos cortados -7a-, -8a- en la anchura del corte (aproximadamente, el grosor de la cuchilla -6-).

Las caras extremas cortadas de los tubos -7-, -8- se soldarán empujando las caras extremas cortadas a las de los tubos diferentes, formando de ese modo dos tubos -9-, -10- que han sido intercambiados entre sí, tal como se muestra en la figura 20.

Debe observarse que la espiga -129- del fiador -125- ha sido insertada en la ranura de inserción -122- del fiador -120-, y que el fiador -125- del primer portatubos -1- está acoplado con holgura al fiador -120- del segundo portatubos -2-. Por lo tanto, el fiador -125- del portatubos -1- es móvil a lo largo de la ranura -122-, con respecto al fiador -120- del segundo portatubos -2-. De este modo, la conexión entre el fiador -125- del primer portatubos -1- y el fiador -120- del segundo portatubos -2- no interferirá con el ligero movimiento del primer portatubos -1- hacia el segundo portatubos -2- en una disposición en paralelo.

La terminación de la bajada del soporte -140- de cuchillas es detectada por un conmutador -205- limitador (ver figura 10) acoplado a la abrazadera fija -81-. Tras esta detección se baja el émbolo -203- del solenoide -202-, permitiendo de ese modo la separación de los fiadores -120-, -125- respecto de las abrazaderas fijas -11-, -81-.

A continuación, el usuario puede separar los fiadores -120-, -125- y abrir las abrazaderas móviles -12-, -82- para sacar los tubos -9-, -10-. De la manera descrita anteriormente, se ha completado la operación de conexión de tubos.

A continuación, el primer portatubos -1- desplazado hacia el lado del segundo portatubos -2- permanece en esta posición hasta que se lleva a cabo la siguiente operación de conexión de tubos.

Cuando un conmutador de potencia del aparato es conectado para la siguiente operación de conexión de tubos, el émbolo -104- en la abrazadera fija -81- del segundo portatubos -2- (ver figura 11) detecta la ausencia de tubos. En base a este resultado de detección, el motor paso a paso -4- es activado de tal modo que se ajusta la rotación de la leva motriz -92- para separar el primer portatubos -1- del segundo portatubos -2-.

Debe observarse que, cuando los fiadores -120-, -125- se separan y las abrazaderas móviles -12-, -82- se abren, las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria se bloquean de nuevo (ver figura 9).

El bloqueo se lleva a cabo del siguiente modo. En primer lugar, cuando el usuario separa primero el fiador -125-, la pieza sobresaliente -128- de presión de la misma es girada para liberar la placa de manivela -66-, eliminando la restricción sobre la placa -65- de deslizamiento mediante la placa de manivela -66-, permitiendo de ese modo el deslizamiento de la placa -65- de deslizamiento. La placa -65- de deslizamiento es deslizada hacia la abrazadera giratoria -30- mediante la fuerza de empuje del resorte -67-, de tal modo que la parte de acoplamiento -65p- es insertada en la ranura de bloqueo -37a-.

Por otra parte, cuando la abrazadera móvil -12- está abierta, tal como se muestra en la figura 1, la protuberancia -21- de posicionamiento insertada en la abrazadera móvil -12- está relativamente separada. Por consiguiente, el resorte plano -71- es liberado y la pieza -72- de acoplamiento es empujada mediante la fuerza de empuje del resorte -71- hacia la ranura de bloqueo -37b- de la abrazadera giratoria -30-.

De la manera descrita en lo anterior, tras la apertura de la abrazadera móvil -12-, las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria son bloqueadas en posiciones en las cuales los tubos han sido invertidos en la operación mencionada anteriormente.

En el aparato para conectar tubos de la presente realización, debido a la disposición del mecanismo de bloqueo en las abrazaderas fija y móvil -11- y -12- que monta en éstas las piezas -31- y -32- de la abrazadera giratoria, respectivamente, se impide que las piezas -31- y -32- de la abrazadera giratoria sean desplazadas en la abrazadera fija -11- y la abrazadera móvil -12-, en caso de que el usuario empuje las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria durante la apertura de la abrazadera móvil -12-, tal como se ilustra en la figura 1. Por consiguiente, cuando la abrazadera móvil -12- se coloca de nuevo sobre la abrazadera fija -11-, tal como se ilustra en la figura 9, las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria pueden situarse de manera verticalmente simétrica, lo que impide que la abrazadera giratoria -30- sea desplazada en la dirección de rotación antes del accionamiento.

Asimismo, la inversión de los tubos puede llevarse a cabo de manera fiable mediante la rotación de la abrazadera giratoria -30- para, de ese modo, asegurar la conexión fiable de las caras extremas cortadas de los tubos diferentes.

Además, el mecanismo de bloqueo previsto en la abrazadera móvil -12- está dispuesto de tal modo que la pieza -72- de acoplamiento para bloquear las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria es replegada desde la ranura de bloqueo -37b- o insertada en la misma mediante la protuberancia -21- de posicionamiento, que entra o sale de la abrazadera móvil -12- en asociación con la apertura/cierre de la abrazadera móvil -12-. Las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria pueden bloquearse de manera segura, en caso de que el usuario las toque en la situación abierta, tal como se muestra en la figura 1.

El mecanismo del bloqueo previsto en la abrazadera móvil -11- está dispuesto de tal modo que la parte de acoplamiento -65p- de la placa -65- deslizamiento es insertada en la ranura de acoplamiento -37a- y retirada de la misma, en asociación con las operaciones de bloqueo/liberación del fiador -125-. Por lo tanto, del mismo modo que anteriormente, las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria pueden bloquearse de manera fiable, en caso de que el usuario las toque en la situación abierta, tal como se ilustra en la figura 1.

Mediante la cooperación de la parte de acoplamiento -65p- y la pieza de acoplamiento -72- con las ranuras de bloqueo -37a-, -37b- de las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria, las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria pueden situarse de una sola manera para ser simétricas entre antes y después de la inversión de la abrazadera giratoria -30-, tal como se ilustra en la figura 9.

Además, puesto que las ranuras -37a-, -37b- de bloqueo están configuradas de tal modo que las superficies de pared interiores opuestas de dos paredes sobresalientes conforman una ranura, son sustancialmente paralelas. En relación con esto, la parte de acoplamiento -65p- y la pieza de acoplamiento -72- que son insertadas en éstas son fabricadas de forma cuadrada con caras periféricas correspondientes a las superficies de pared interior.

Según el aparato para conectar tubos de la presente realización, cuando las abrazaderas móviles -12-, -82- están colocadas sobre las abrazaderas fijas -11-, -81- las protuberancias -21-, -89- de posicionamiento impiden el desplazamiento de las abrazaderas móviles -12-, -82- en una dirección lateral (que es perpendicular a la dirección longitudinal de las abrazaderas móviles -12-, -82-) con respecto a las abrazaderas fijas -11-, -81-, consiguiendo alineamiento entre ambas.

De este modo, al impedirse que las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria se desplacen puede formarse una abrazadera giratoria -30- precisa cuando las abrazaderas móviles se colocan sobre las abrazaderas fijas. Esto puede evitar un fallo de conexión de los tubos. Los tubos -7-, -8- están fijados de manera fiable con sus interiores cerrados mediante las partes de cierre -33b-, -33b- de la abrazadera giratoria -30- en el primer portatubos -1- (ver figura 3), y mediante la ranura de sujeción -98- del cuerpo -83- de la abrazadera fija (ver figura 10) y la parte de

cierre -114- del cuerpo -110- de la abrazadera móvil (ver figura 12) en el segundo portatubos -2-. Esto hace posible impedir la fuga de líquido desde los tubos cuando son cortados.

Según el aparato para conectar tubos de la presente realización, el usuario puede disponer con precisión los tubos -7-, -8- utilizando las guías -40-, -100- de tubos. Más particularmente, la distancia entre las pinzas de guía -42-, -42- de la guía -40- de tubos (ver figura 7) y entre las pinzas de guía -101-, -101- de la guía -100- de tubos (ver figura 11), puede ajustarse para adecuarse a los diámetros exteriores de los tubos -7-, -8-. Los tubos -7-, -8- pueden colocarse con precisión, de tal modo que sus ejes centrales estén en paralelo, dispuestos uno sobre el otro.

Las pinzas de guía -101-, -101- están formadas con las protuberancias -101a-, -101a- en lados interiores de las partes de extremos de punta, que impiden la salida de los tubos.

Según el aparato para conectar tubos de la presente realización, debido a la disposición del émbolo -104- en la abrazadera fija -81- del segundo portatubos -2- para detectar que los tubos -7-, -8- han sido sujetos, es posible interrumpir las operaciones de conexión de los tubos en un estado en el que los tubos -7-, -8- no están sujetos, evitando de ese modo errores de conexión que es probable se produzcan debido a errores de fijación de los tubos.

En este momento, puesto que la superficie inferior de la ranura de sujeción -103- desde la cual sobresale el émbolo -104- se fabrica plana, el área de las superficies de contacto de los tubos -7-, -8- con respecto a ésta superficie inferior es pequeña. Por lo tanto, la fuerza elástica de los tubos -7-, -8- es ejercida fuertemente sobre las superficies de contacto. De este modo, el émbolo -104- que sobresale hacia las superficies de contacto puede ser empujado hacia abajo de manera fiable mediante la fuerza elástica de los tubos -7-, -8-.

Además, los tubos -7-, -8- fijados mediante la abrazadera giratoria -30- son comprimidos simétricamente con respecto a un punto intermedio de los ejes centrales respectivos, mientras que los tubos -7-, -8- fijados mediante la ranura de sujeción -98- y la parte de cierre -114- son aplastados para ser empujados hacia la superficie inferior del lado de la ranura de sujeción -98-. Por consiguiente, la fuerza elástica de los tubos -7-, -8- puede actuar fuertemente sobre la superficie interior del lado de la ranura de sujeción -98-, asegurando la presión del émbolo -104- y haciendo posible mejorar la precisión de la detección del detector de tubos.

Según el aparato para conectar tubos de la presente realización, la guía -40- de tubos en el primer portatubos -1- en el que se gira la abrazadera giratoria -30-, está configurada de tal modo que las pinzas de guía -42-, -42- son deslizantes. Por lo tanto, las pinzas de guía -42-, -42- pueden sujetar de manera fiable los tubos -7a-, -8a- entre ambas, independientemente de cómo estén dispuestos los tubos en paralelo entre sí, es decir, yuxtapuestos o uno sobre el otro. Específicamente, las pinzas de guía -42-, -42- pueden soportar con seguridad los tubos cuando están dispuestos uno sobre el otro, mientras se deslizan mutuamente hacia fuera para permitir de ese modo que los tubos puedan invertirse suavemente.

Según el aparato para conectar tubos de la presente realización, el fiador -125- dispuesto de forma pivotante en la abrazadera móvil -12- del primer portatubos -1- está acoplado con holgura al fiador -120- dispuesto de forma pivotante en la abrazadera móvil -82- del segundo portatubos -2- (ver figura 13). El empuje de las caras extremas cortadas de los tubos -7a-, -8a- hacia las de los tubos -8b-, -7b-, puede asegurarse incluso cuando la abrazadera móvil -12- del primer portatubos -1- y la abrazadera móvil -82- del segundo portatubos -2- están conectadas integralmente a través de los fiadores -120-, -125-. Por lo tanto, ya no es necesario que las abrazaderas móviles -12-, -82- sean manipuladas individualmente cuando las abrazaderas móviles -12-, -82- se desplazan con respecto a las abrazaderas fijas -11-, -81-. Las abrazaderas móviles -12-, -82- pueden manejarse como una sola unidad debido al fiador -120-, -125-, lo que hace posible eliminar la necesidad de manipulación individual de las abrazaderas móviles -12-, -82-, mejorando de ese modo la manejabilidad de las mismas.

En el aparato para conectar tubos de la presente realización, cuando los tubos -7-, -8- están sujetos en el primer portatubos -1- y el segundo portatubos -2-, el desplazamiento del émbolo -203- provocado en correspondencia a la excitación y desmagnetización del solenoide -202- impide la liberación de los tubos -7-, -8- respecto del primer portatubos -1- y el segundo portatubos -2-, en un estado de funcionamiento predeterminado, o durante un período de funcionamiento predeterminado (en la realización anterior, este periodo indica el periodo comprendido entre el bloqueo del fiador -120-, -125- y la finalización de la bajada del soporte -140- de cuchillas del aparato, después de sujetar los tubos -7-, -8-). Con esta disposición, puede impedirse que el primer portatubos -1- y el segundo portatubos -2- liberen erróneamente los tubos -7-, -8- hasta que se completa la conexión de los mismos. Las caras extremas cortadas de los tubos -7a-, -8a- pueden ser conectadas de manera fiable a las de los tubos diferentes -8b-, -7b-.

Debe observarse que la presente invención no se limita a la forma de realización anterior, sino que puede modificarse de diversas maneras sin apartarse del espíritu de la misma.

Por ejemplo, en la realización anterior, las ranuras de bloqueo -37a- y -37b-, -37a- y -37b- están dispuestas en las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria, en las cuales la parte de acoplamiento -65p- y la pieza de acoplamiento

-72- están encajadas para posicionar las piezas -31-, -32- bloqueándolas. El bloqueo de las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria puede llevarse a cabo mediante alternativas a la parte de acoplamiento -65p- y la parte de la pieza de acoplamiento -72-, que son simplemente insertadas en engranajes -36-, -36- de las piezas -31-, -32- de la abrazadera giratoria.

5 Además, en la realización anterior, el mecanismo de bloqueo en el lado de la abrazadera fija -11- está configurado como de tipo deslizante a modo de ejemplo, mientras que el mecanismo de bloqueo en el lado de la abrazadera móvil -12- está configurando utilizando un resorte plano. Estos pueden ser intercambiados o sustituidos por otros tipos.

10 Además, por ejemplo, las protuberancias -21-, -89- de posicionamiento para colocar con precisión las abrazaderas móviles -12-, -82- sobre las abrazaderas fijas -11-, -81- pueden disponerse en el lado de las abrazaderas móviles -12-, -82-.

15

REIVINDICACIONES

1. Aparato para conectar tubos, que comprende:

5 un primer portatubos (1) dotado de un par de elementos de soporte (11, 12) para sujetar una serie de tubos flexibles (7, 8),

un segundo portatubos (2) dotado de un par de elementos de soporte (81, 82) para sujetar dicha serie de tubos flexibles,

10 medios (4, 91, 94-96, 140) de corte y conexión para calentar y fundir dicha serie de tubos flexibles sujetos en el primer portatubos y el segundo portatubos, para cortar los tubos mediante una cuchilla de corte calentada (6) que es desplazada entre el primer portatubos y el segundo portatubos, y para conectar los tubos cortados por la cuchilla de corte mediante poner en contacto las caras extremas cortadas de los tubos cortados sujetos en el primer portatubos con las de los tubos cortados sujetos en el segundo portatubos, los tubos cortados a conectar siendo partes de tubos diferentes originalmente, y

15 medios (104, 106) de detección para detectar la presencia o ausencia de los tubos, por lo menos en uno entre el primer portatubos y el segundo portatubos,

20 caracterizado porque

los medios de detección comprenden un émbolo (104) que sobresale en respuesta a una fuerza de empuje de un elemento (105) de empuje, y un detector para detectar la posición del émbolo, y

25 el émbolo (104) es replegado mediante la fuerza elástica de los tubos sujetos (7, 8), contra la fuerza de empuje del elemento (105) de empuje, y una posición del émbolo replegado es detectada por el detector,

30 el émbolo está dispuesto preferentemente en uno o en ambos portatubos, y

la superficie desde la que sobresale el émbolo es plana.

2. Aparato para conectar tubos, según la reivindicación 1, en el que

35 dicho par de elementos (81, 82) de soporte están formados con una ranura (103) para sujetar los tubos,

la ranura está formada con elementos de cierre (98, 114) para aplanar y cerrar los tubos sujetos, en un extremo de la misma,

40 el émbolo (104) está dispuesto en el interior de la ranura, y

la posición de cierre en la que los elementos de cierre cierran los tubos está más próxima al lado del émbolo que el centro de los tubos.

45

FIG. 1

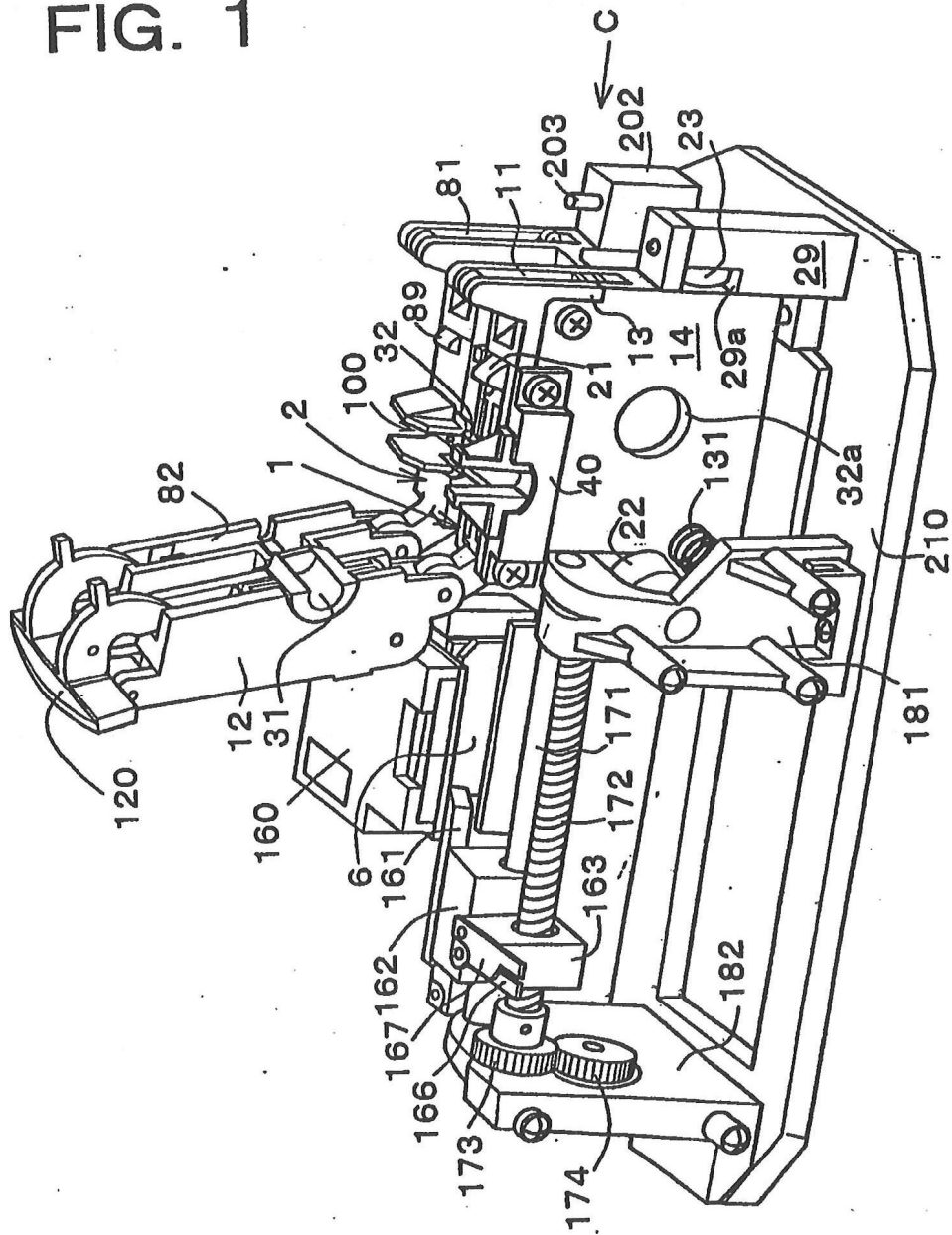


FIG. 2

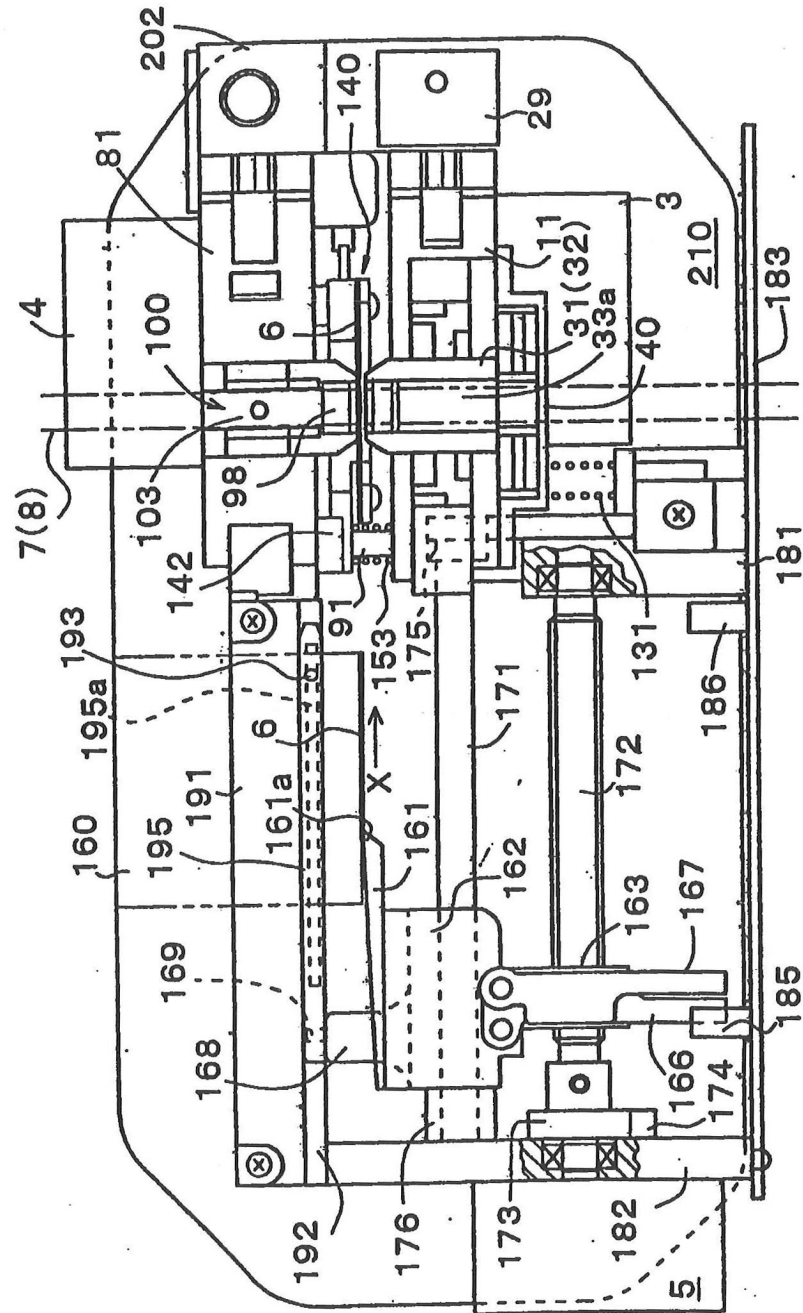


FIG. 3

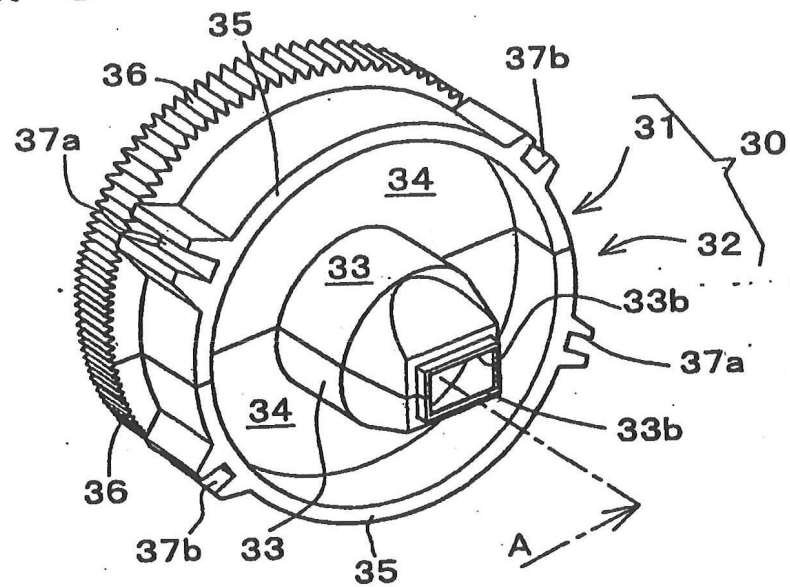


FIG. 4

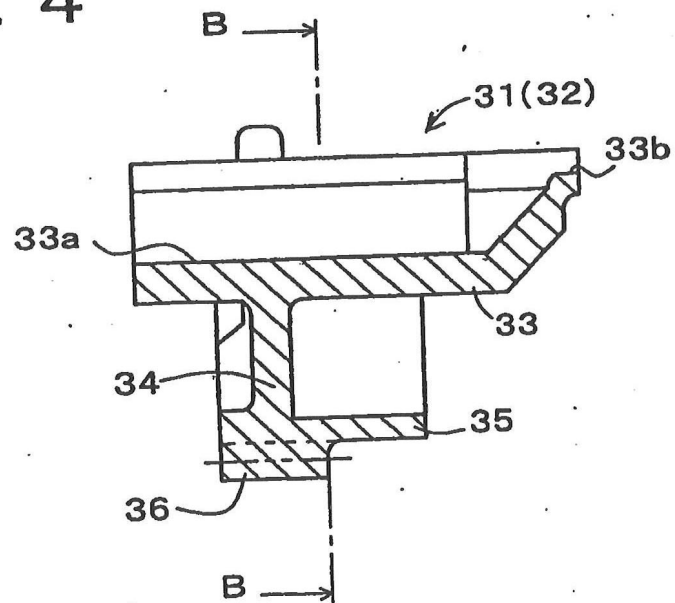


FIG. 5

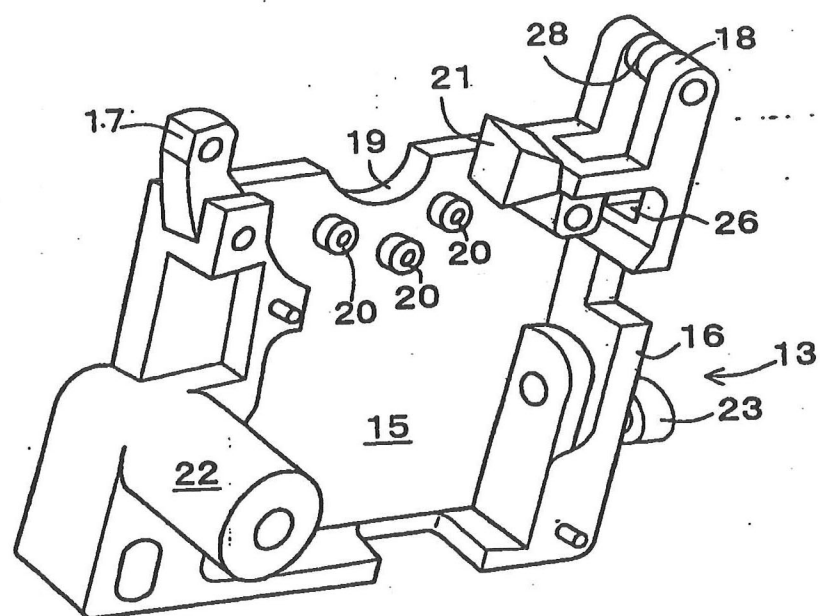


FIG. 6

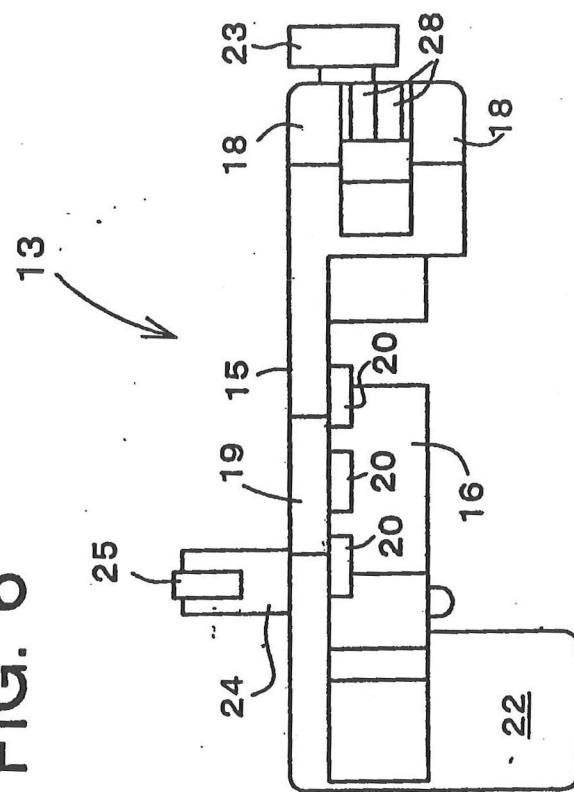
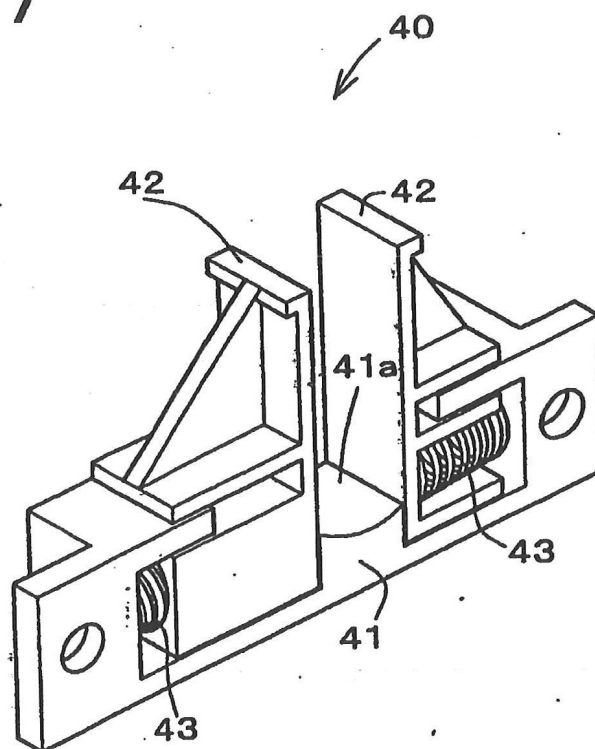


FIG. 7



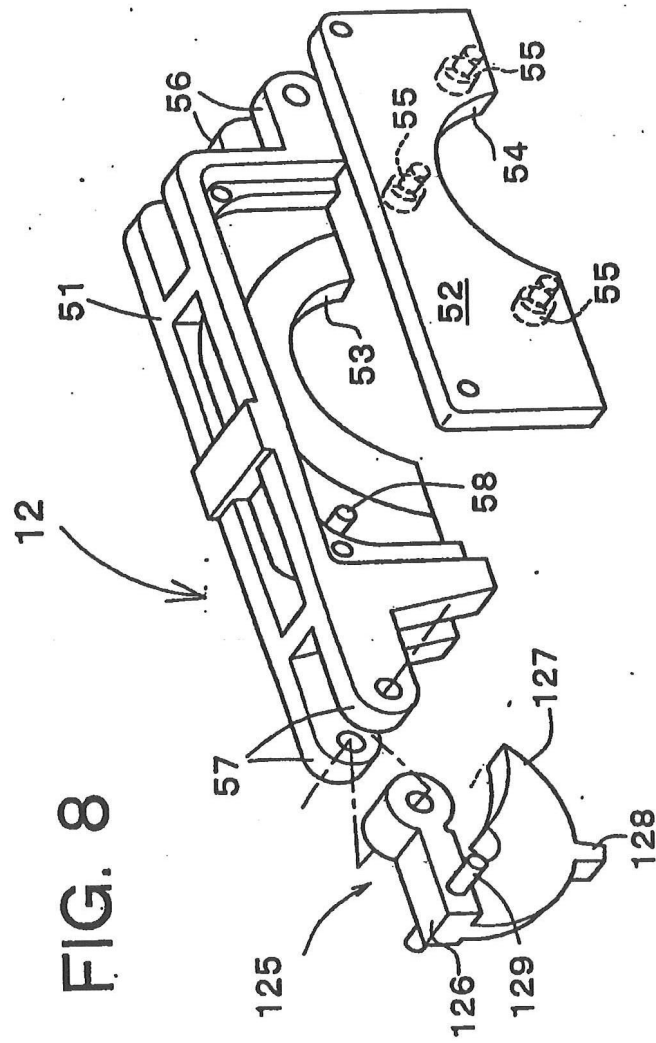


FIG. 9

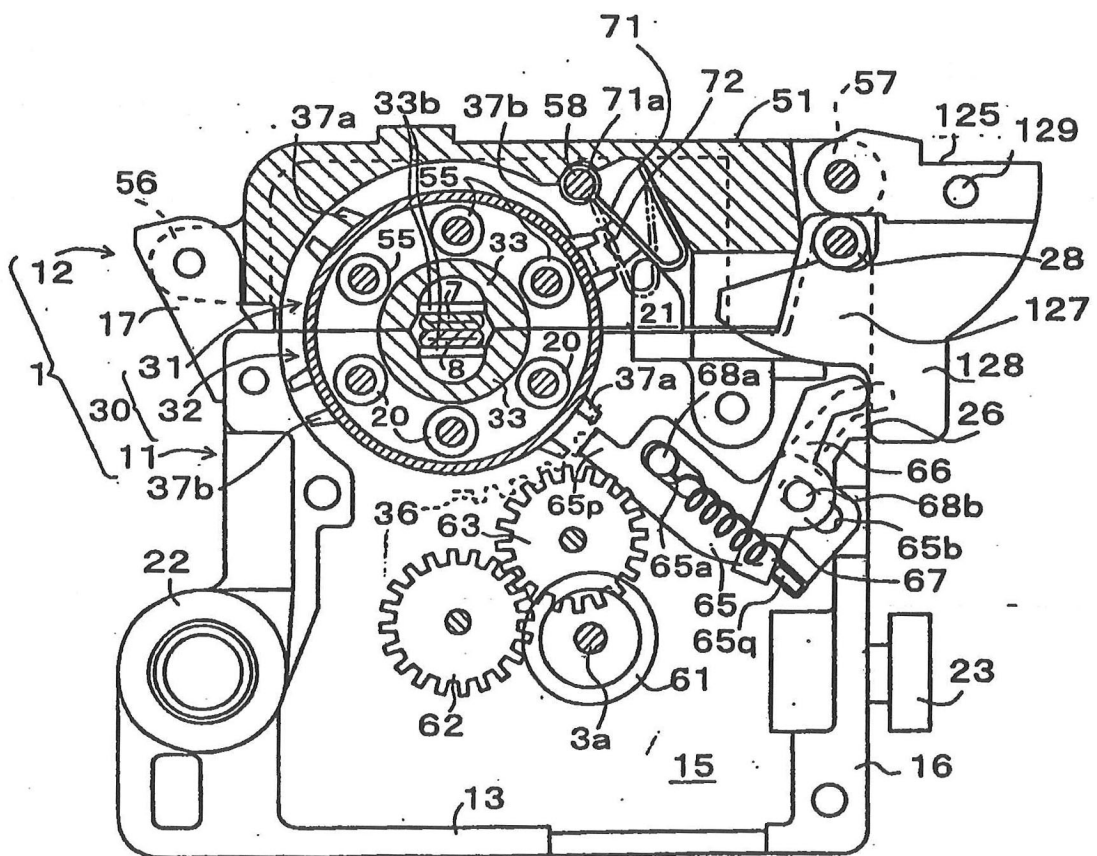


FIG. 10

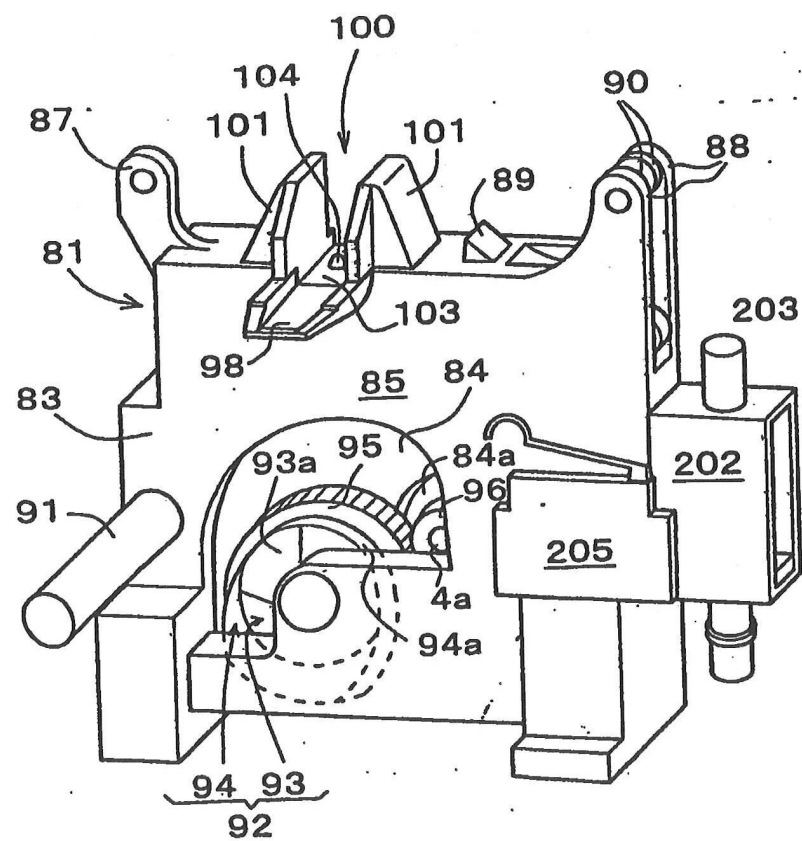


FIG. 11

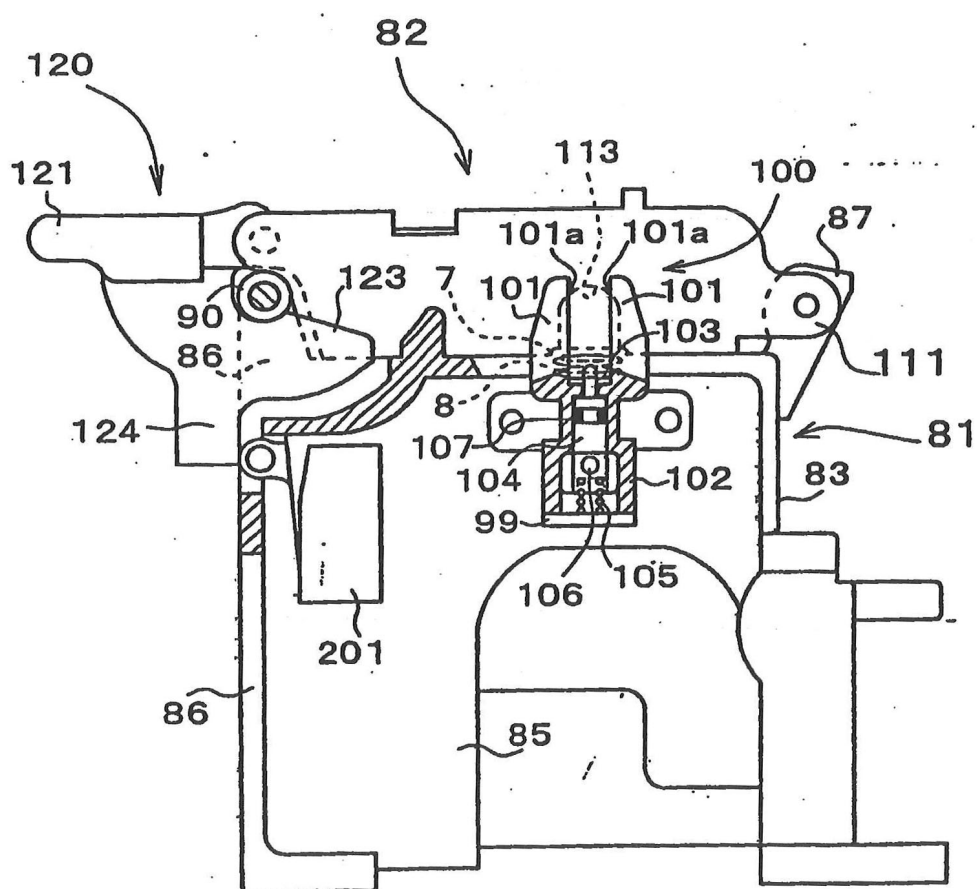


FIG. 12

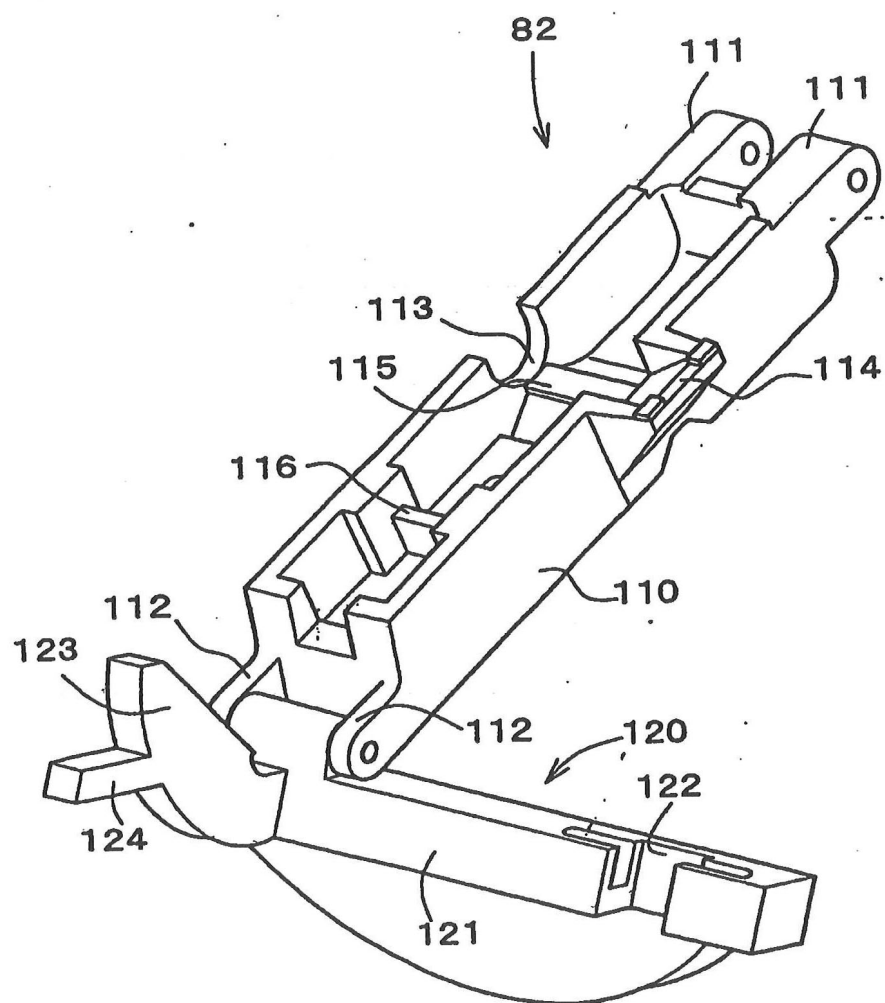


FIG. 13

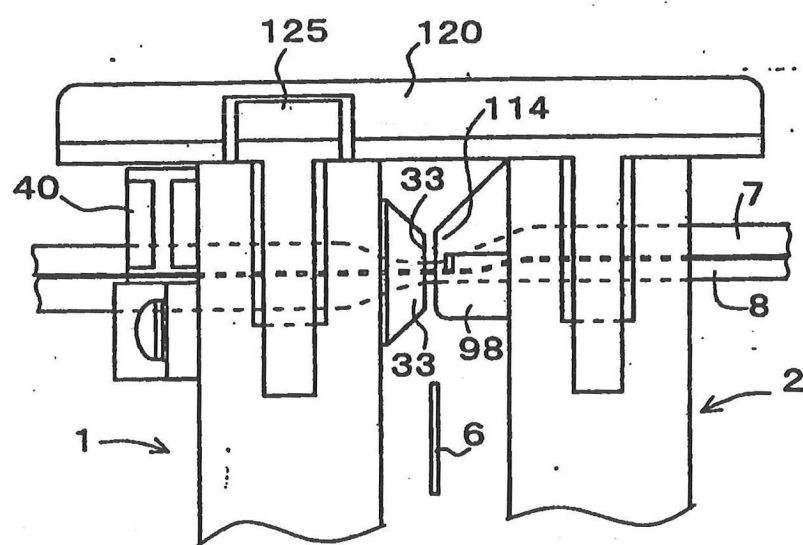


FIG. 14

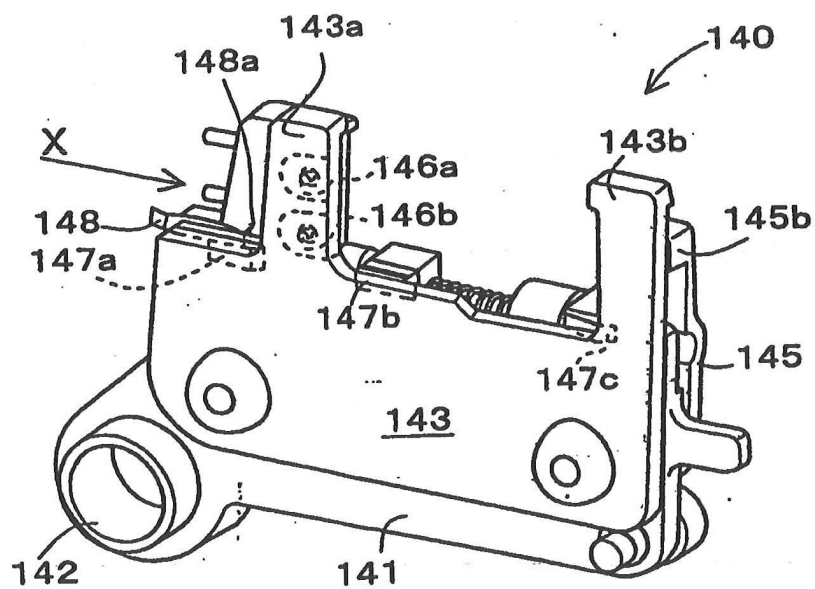


FIG. 15

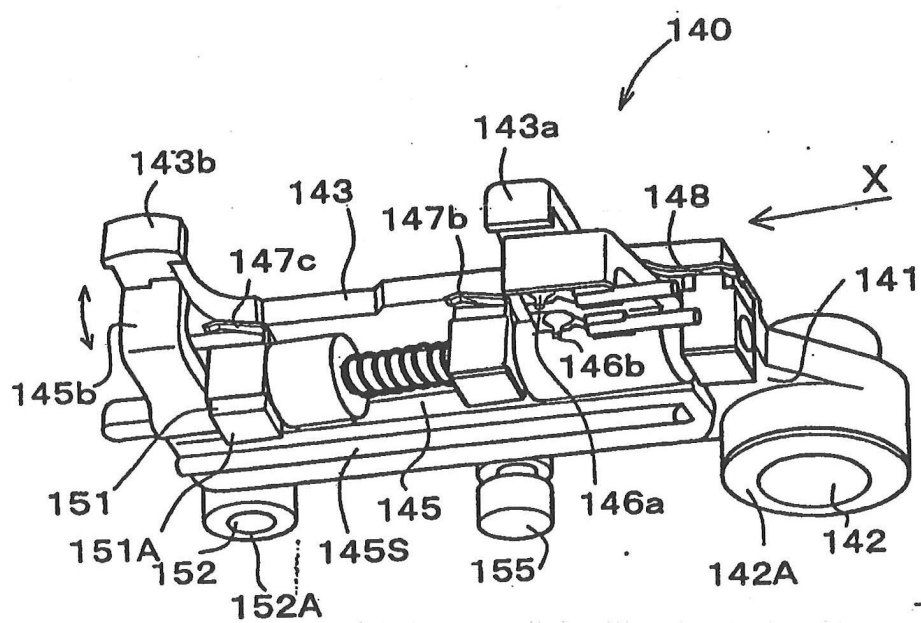


FIG. 16

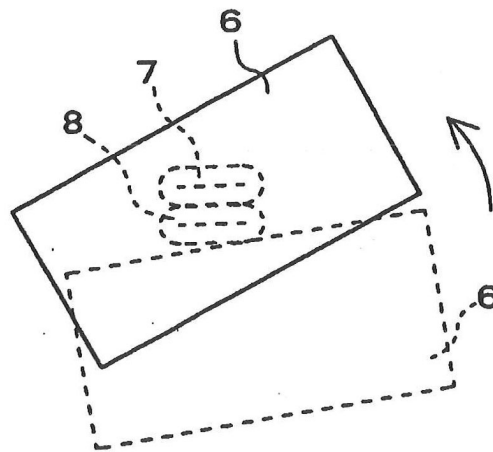


FIG. 17A

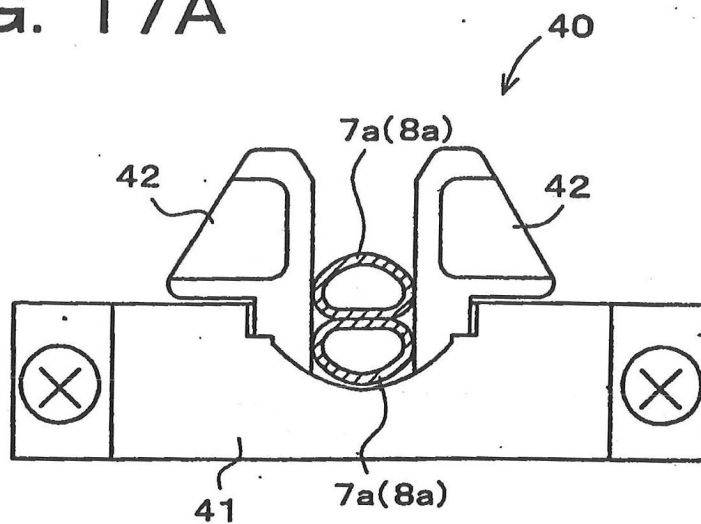


FIG. 17B

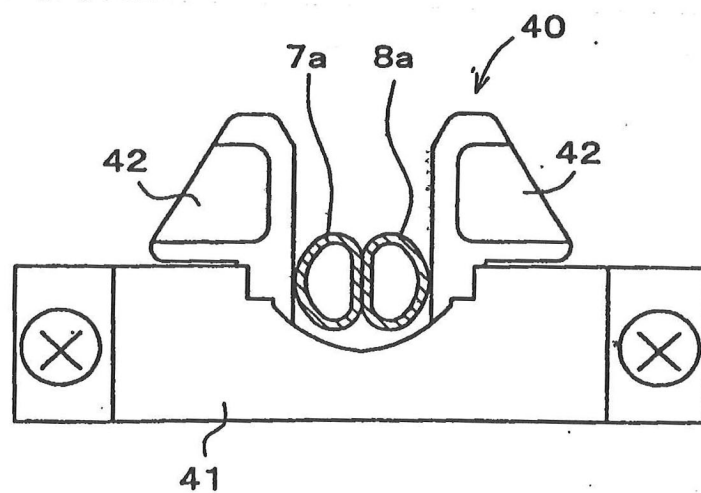


FIG. 18 TÉCNICA ANTERIOR

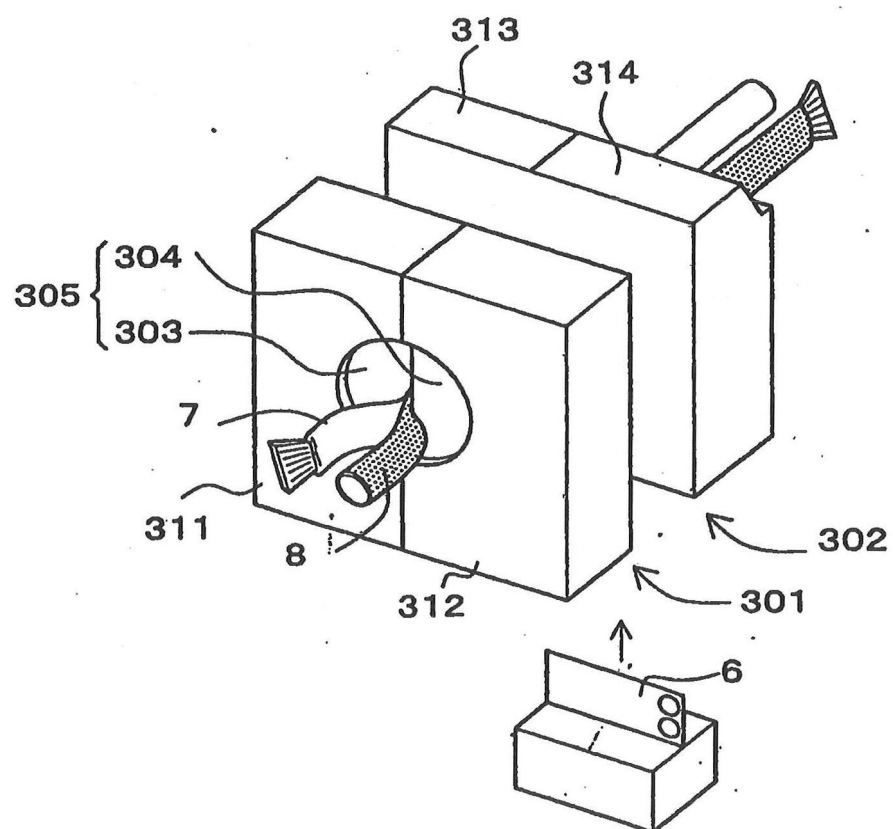


FIG. 19

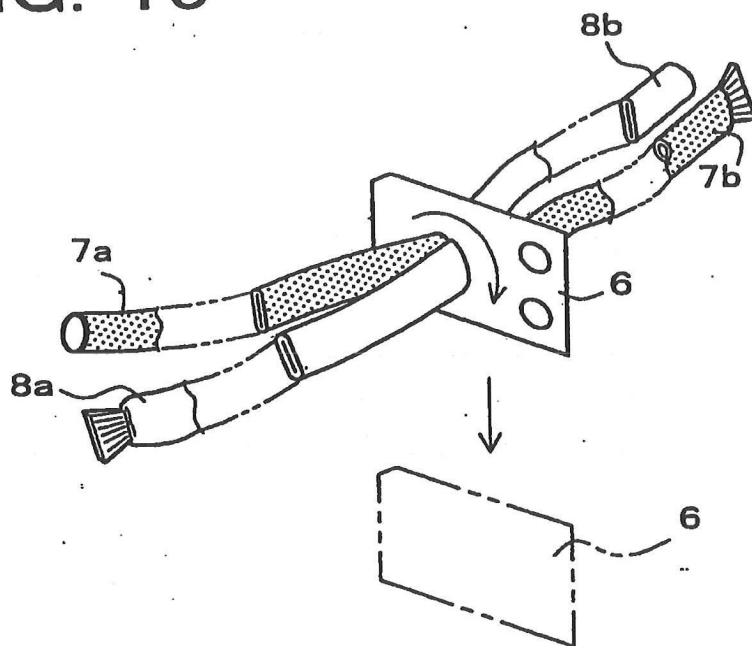


FIG. 20

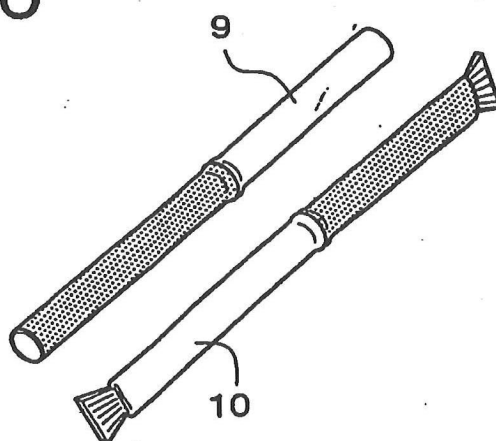


FIG. 21 TÉCNICA ANTERIOR

