(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 563 108**

(51) Int. Cl.:
B25B 27/10 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2012** **E 12187520 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2015** **EP 2581173**

(54) Título: **Aplicador de tubo**

(30) Prioridad:

10.10.2011 GB 201117447

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2016

(73) Titular/es:

BIO PURE TECHNOLOGY LIMITED (100.0%)
Unit M1, Hazleton Interchange, Lakesmere Road, Horndean
Waterlooville, Hampshire PO8 9JU, GB

(72) Inventor/es:

MAUNDER, ROY

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 563 108 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aplicador de tubo

La presente invención se relaciona con un aparato para conectar un tubo flexible a una espiga, que incorpora normalmente una lengüeta, o similares.

En las industrias de alimentos, médica y farmacéutica se utilizan sistemas biodesechables o aparatos de un solo uso, en la preparación de lotes de algunos productos. Dichos aparatos de un solo uso incluyen tubería flexible, que está normalmente hecha de silicona, pero se puede hacer de otros materiales plásticos, tales como termoplásticos. Las conexiones a otras piezas del aparato se hacen comúnmente con conexiones embridadas sujetas entre sí. Los conectores tienen espigas huecas a las que se conecta un tubo flexible en una forma hermética a los fluidos. Las conexiones a otras piezas del aparato también se pueden hacer utilizando espigas huecas. Estas espigas se proporcionan de manera general con extremos con lengüetas para retener los tubos.

Es importante que esta conexión entre el tubo flexible y la espiga hueca sea hermética a los fluidos ya que el escape de fluidos entre esta conexión se perdería en el proceso y cuando se utilizan fluidos valiosos cualquier pérdida puede ser significativa. Es particularmente importante que la conexión sea estable para la vida útil del aparato, debido a que si la conexión falla, se puede perder el lote completo. Para evitar desconexión y escapes, la conexión es hermética, con el perfil de la lengüeta que se extiende ligeramente más allá del diámetro normal del tubo provoca un ligero estiramiento del tubo alrededor de la lengüeta, y por lo tanto hace desconexión espontánea del tubo de la espiga, lo que es improbable que ocurra. Sin embargo, por supuesto esto hace que la conexión del tubo a la espiga también sea difícil.

Para ayudar con la conexión se puede utilizar un lubricante, tal como alcohol, en particular alcohol isopropílico, o crudo. Sin embargo, esto puede facilitar la conexión entre el tubo y la espiga, y la desconexión. Adicionalmente, el lubricante se puede filtrar en el aparato y contaminar los productos químicos de reacción y solventes, y los productos. De esta forma se prefiere evitar el uso de dichos lubricantes.

El aparato se ha desarrollado para insertar una espiga dentro de un tubo flexible, sin embargo, este normalmente incorpora el uso de dedos dentro del tubo flexible para extraer el tubo abierto de tal manera que se pueda insertar la espiga. Mientras que esto ayuda ciertamente con la inserción de la espiga dentro del tubo, el uso de dedos agrega contaminación potencial en el aparato y riesgos de daño al tubo y la espiga, cuando el estiramiento puede acomodar los dedos de estiramiento así como también la espiga inicialmente. Adicionalmente, diversos tipos de tubería plástica, en particular tubería termoplástica, no retornan completamente a la forma una vez se estira. De esta forma el uso de este tipo de aparato para tirar del tubo abierto puede conducir a un tubo permanentemente alargado y de esta forma una pobre conexión.

En el documento GB2477209, se describe un aparato para insertar una espiga dentro de un tubo flexible, el aparato incluye:

• medios para soportar y para hacer avanzar una espiga y

• medios para sujetar un tubo flexible, mientras que la espiga se inserta allí,

• los medios de sujeción incluyen un par de mordazas para sujetar y liberar el tubo, con suficiente resistencia para mantener el tubo pero no aplastar el mismo,

• por lo menos parte de una o ambas mordazas que se pueden montar en forma movible contra una resistencia de tal manera que bajo la fuerza de la espiga que avanza por lo menos parte de una o ambas mordazas se pueden liberar suficientemente para permitir que la espiga pase dentro del tubo, mientras que se retiene el tubo en el aparato.

Esto es extremadamente exitoso. Sin embargo, cuando el tubo flexible es más rígido de lo usual, por ejemplo debido a que el tubo está frío, o está hecho de un material más grueso o diferente a la tubería de silicona más comúnmente utilizada, o el conector de lengüeta tiene un perfil particularmente exagerado, entonces el dispositivo puede tener dificultades en insertar una espiga dentro de un tubo.

El objeto de la presente invención es proporcionar un aparato mejorado para insertar una espiga dentro de un tubo flexible.

De acuerdo con un aspecto de la invención se proporciona un aparato para insertar una espiga dentro de un tubo flexible, el aparato incluye:

• medios para soportar y para hacer avanzar una espiga; y

• medios para sujetar un tubo flexible para la inserción de la espiga; los medios de sujeción incluyen

• un par de mordazas para sujetar y liberar el tubo, con suficiente resistencia para mantener el tubo pero no aplastar el mismo,

• por lo menos parte de una o ambas mordazas se pueden montar en forma movible contra una resistencia de tal manera que bajo la fuerza de la espiga que avanza por lo menos parte de una o ambas mordazas se pueden liberar suficientemente para permitir que la espiga pase dentro del tubo, mientras se retiene el tubo en el aparato;

• un microprocesador para controlar el movimiento de los medios de avance y los medios de sujeción durante la inserción de la espiga dentro del tubo flexible;

• el microprocesador se programa para incluir las etapas de:

• cerrar las mordazas para sujetar inicialmente el tubo,

• hacer avanzar completamente un espiga dentro de un tubo y

• abrir las mordazas cuando el tubo se inserta completamente,

caracterizado porque el microprocesador se programa adicionalmente para incluir, entre las etapas de cerrar inicialmente las mordazas y de hacer avanzar completamente la espiga dentro del tubo, las etapas adicionales de:

• hacer avanzar inicialmente la espiga parcialmente dentro del tubo,

• abrir las mordazas para permitir que el tubo se afloje,

• volver a cerrar las mordazas para hacer avanzar adicionalmente la espiga adicionalmente dentro del tubo.

El programa de microprocesador puede incluir la etapa adicional de retraer la espiga mientras que las mordazas se abren. Esto evita que el tubo mantenga la espiga posicionada atrás adicionalmente en las mordazas cuando se cierran.

El ciclo para hacer avanzar la espiga, abrir las mordazas, retraer la espiga y cerrar las mordazas se puede programar para que se repita un número predeterminado de veces. Un usuario puede seleccionar el número de ciclos antes de operación. Normalmente el ciclo se repetirá dos veces o tres veces, sin embargo, se puede repetir tres, cuatro, cinco, seis o incluso siete veces, o de hecho cualquier número de veces, hasta que la espiga se inserta completamente dentro del tubo. Esto dependerá del perfil de la espiga y la flexibilidad del tubo.

Preferiblemente las mordazas y los medios de soporte para la espiga se pueden reemplazar fácilmente, de tal manera que las mordazas y soportes de espiga se pueden hacer coincidir con el tubo y la espiga que se van a utilizar. Preferiblemente se proporcionan mordazas con el contorno para retener el tubo, y son acampanadas ligeramente en su extremo distal para acomodar la espiga. El contorno y la brida pueden hacer coincidir las dimensiones del tubo y espiga. La espiga puede ser parte de un conector con brida, un adaptador, una pieza en forma de T o Y o cualquier otra cosa utilizada en el aparato de un solo uso, que incluye un filtro. El soporte se puede seleccionar para soportar completamente el aparato que lleva la espiga.

De acuerdo con otro aspecto de la invención también se proporciona un método para insertar una espiga dentro de un tubo flexible, la utilización del aparato incluye:

• medios para soportar y para hacer avanzar una espiga; y

• medios para sujetar un tubo flexible para inserción de la espiga;

• los medios de sujeción incluyen un par de mordazas para sujetar y liberar el tubo, con suficiente resistencia para retener el tubo pero no aplastar el mismo,

• por lo menos parte de una o ambas mordazas se pueden montar en forma movible contra una resistencia de tal manera que bajo la fuerza de la espiga que avanza por lo menos parte de una o ambas mordazas se pueden liberar suficientemente para permitir que la espiga pase dentro del tubo, mientras retiene el tubo en el aparato;

el método incluye las etapas de:

• hacer avanzar la espiga;

• detener el avance de la espiga;

• abrir las mordazas;

• cerrar las mordazas;

• repetir este ciclo.

El método puede incluir la etapa adicional de retraer la espiga entre las etapas de abrir y cerrar las mordazas.

La espiga se puede hacer avanzar una distancia predeterminada, y luego se retiran una distancia predeterminada. Alternativamente, la espiga se puede hacer avanzar durante un periodo de tiempo predeterminado, y luego se retira durante un periodo de tiempo predeterminado. También se puede utilizar una combinación del periodo de tiempo y distancia para determinar el movimiento hacia adelante y hacia atrás. En una alternativa adicional la espiga se puede hacer avanzar hasta que se cumpla una resistencia predeterminada.

El ciclo se puede repetir un número predeterminado de veces. Sin embargo, el ciclo se puede repetir hasta que lo detiene un operador, o hasta que no se detecta movimiento adicional de la espiga hacia adelante durante un ciclo.

Para ayudar a la comprensión de la invención, ahora se describirá una realización específica de la misma por vía de ejemplo y con referencia a los dibujos que acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista superior del aparato de acuerdo con la invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva de una de las mordazas de acuerdo con la invención;

La figura 3 es una vista en sección transversal de la mordaza de la figura 2;

La figura 4 es una vista en sección transversal de una mordaza alternativa de acuerdo con la invención;

La figura 5 es una vista superior al inicio del ciclo de inserción, de acuerdo con la invención;

La figura 6 es una vista superior del ciclo de inserción, una vez la espiga se ha insertado parcialmente, en el extremo del primer ciclo;

La figura 7 es una vista superior del ciclo de inserción, la espiga y el tubo se han retirado del inicio de un segundo ciclo;

La figura 8 es una vista superior del ciclo de inserción, la espiga se ha insertado adicionalmente siguiendo un segundo ciclo;

La figura 9 es una vista superior del ciclo de inserción, la espiga y el tubo se han retirado para el inicio del tercer ciclo; y

La figura 10 es una vista superior del ciclo de inserción, la espiga se ha insertado completamente dentro del tubo en el tercer ciclo.

Con referencia a las Figuras, el aparato 1 aquí mostrado, comprende una base 2 sobre la cual se monta un soporte 4 para un conector C que tiene una espiga S (el conector y espiga no se muestran en la figura 1). La espiga tiene un extremo de lengüeta B. Mientras que las espigas del extremo de lengüeta son los más comúnmente utilizados, el dispositivo también se puede utilizar en espigas con extremos paralelos o extremos de otras formas, tal como domo u oliva. El conector puede ser un conector con brida, pero también puede ser un conector con forma de T, un conector con forma de Y, adaptadores, o cualquier otro tipo de dispositivo al que se conecta un tubo flexible, que incluye filtros y similares.

El soporte 4 se monta sobre un par de patines 6 para permitir que avance hacia adelante y se retire hacia atrás a lo largo de la base 2. Alternativamente se puede utilizar cualquier otro sistema para permitir y controlar el movimiento del soporte. Por ejemplo deslizadores proporcionados en ranuras en la base, o ruedas en pistas. El soporte incluye

un motor asociado con un portatubo 8, para mover el soporte hacia atrás y hacia adelante según se requiera, y una unión 12, se conecta en forma removible al portatubo, diseñado para soportar el conector que se va a utilizar. Usualmente el motor sería un motor neumático, que opera un pistón para mover el soporte, sin embargo, también se pueden utilizar otros tipos de motor, tales como lineal, rotario, servo o hidráulico. La unión usualmente incluye una barra 13 de las dimensiones correctas para soportar la espiga, y puede incluir un soporte posterior para mantener el cuerpo del conector y/o una base de soporte (no presente en la realización mostrada) para soportar el conector. La unión 12 se diseña para el conector específico y se puede reemplazar fácilmente para otras uniones dependientes del conector utilizado. El movimiento del soporte a lo largo de patines se puede fijar para ajustar la carrera del movimiento hacia adelante del soporte 4, y su posición de partida de nuevo de acuerdo con la forma y particularmente con la longitud de la espiga.

La base también lleva una agarradera 14 para el tubo flexible T. La agarradera incluye un par de mordazas 16. Como se muestra estas están soportadas en un par de portadores 18, asociados con un motor, pistón neumático u otros medios energizados o mecánicos para abrir y cerrar las mordazas, como se discute en relación con el movimiento de la espiga. Alternativamente, para determinadas operaciones, las mordazas se pueden abrir y cerrar manualmente, por ejemplo utilizando una palanca para mover los portadores, bajo el control de la leva (no mostrada). Las mordazas son fácilmente reemplazables en los portadores, de tal manera que las mordazas pueden coincidir con el tubo flexible, y en particular el diámetro del tubo flexible, y al diámetro y perfil de la lengüeta en la espiga. Las mordazas y portadores se posicionan en la base de tal manera que el extremo abierto del tubo está en línea con y enfrenta una espiga sobre el soporte 4, para la inserción de la espiga dentro del tubo.

Con referencia a las Figuras 2, 3 y 4, las mordazas 16 comprenden bloques 20 de soporte, que se diseñan para fijarlas en los portadores. Mientras que cada mordaza puede comprender un único elemento comprimible, en la realización preferida dentro de bloques de soporte son dos elementos comprimibles, un elemento 21 de mordaza frontal y un elemento 22 de mordaza posterior. Estos pueden ser comprimibles como resultado de material comprimible tal como espuma proporcionada entre el bloque 20 y los elementos 21, 22, o debido a que la parte del elemento se hace de un material comprimible, sin embargo usualmente, como se muestra, se proporciona un resorte de compresión entre el bloque y los elementos 21, 22. Los elementos se sientan de tal manera que sobresalgan ligeramente del bloque para permitir compresión donde sea necesario.

Aunque el elemento posterior se puede proporcionar como fijo, se ha encontrado que hacerlo comprimible permite que se aplique ligeramente mayor presión a la mordaza sin el colapso del tubo, para dar una sujeción mejorada de ese. El resorte de compresión del elemento posterior puede ser de una rigidez mayor que el resorte de compresión del elemento frontal o puede ser esencialmente idéntico.

Los elementos 21, 22 de mordaza se proporcionan con el contorno para mantener el tubo flexible. El elemento 21 frontal se proporciona con una ranura alargada con contorno que es acampanado 23 de su extremo frontal para acomodar la espiga. El grado y longitud del acampanado se puede seleccionar de acuerdo con la espiga se inserta dentro del tubo. Un acampanado general será satisfactorio para la mayor parte de lengüetas estándar utilizadas en dicho aparato de un solo uso, sin embargo para lengüetas más extremas, serán ventajosas formas específicas. El elemento 22 posterior se proporciona con una ranura alargada que no es acampanada, pero tiene un tamaño para mantener el tubo y coincidirán con el tubo solo. El tamaño de los elementos de mordaza y el espacio entre estos se seleccionan de tal manera que la espiga, cuando se inserta dentro del tubo, se acomodará solo dentro del elemento frontal, con el elemento posterior que sujeta una sección de tubo en la que no alcanzará la espiga. El elemento posterior de esta forma mantiene un soporte firme en el tubo sin abrir en forma forzada la inserción de la espiga, soportar el tubo en la posición y se evita que pueda ser empujado hacia atrás en la inserción de la espiga. Mientras que solo uno del par de mordazas se puede proporcionar con elementos comprimibles, que suministran el par de mordazas con dichos elementos proporciona una mejor expansión de la agarradera en el tubo, lo que conduce la inserción más fácil de la espiga.

Las ranuras en los elementos frontales, el acampanado en los elementos frontales y la ranura en los elementos posteriores se proporcionarán usualmente con una serie de crestas, ranuras, estrías, acanalado o de otra forma de aspereza, tal como mediante chorro de arena, para ayudar a la fricción y de esta forma sujetar entre los elementos de mordaza y el tubo.

Como se muestra en las Figuras 2 y 3, los elementos 21, 22 de mordaza se proporcionan en sus propios bolsillos, 26, 27. Con el fin de acomodar el tubo flexible, la parte frontal, 28 y centro de los bolsillos 29 también tienen contornos. Alternativamente, los dos bloques, 31, 32, se pueden posicionar adyacentes entre sí en un único bolsillo 33, como se muestra en la figura 4. Mientras que los bloques se separan, se acomodan juntos, sin divisor entre estos. Estos se pueden comprimir individualmente, cada una tiene su propio resorte 34, 35 de compresión. Como se indicó anteriormente, la parte 36 frontal del bloque 30 tiene un contorno con el fin de acomodar el tubo.

La mayor parte del aparato será de un material plástico, y preferiblemente cualesquiera pistones y/o motores utilizados, se retirarán o sellarán completamente, de tal manera que el aparato se puede poner en un autoclave para esterilización. Los elementos 21, 22, 31, 32 de mordaza comprimibles se pueden hacer de materiales plásticos o de

metal. Se ha encontrado que el metal más duro dura más tiempo antes del movimiento del tubo dentro de la mordaza, particularmente el elemento de mordaza frontal, provocado por la inserción de la espiga, pule el elemento, reduciendo su sujeción, que finalmente conduce a la necesidad de ser reemplazado.

Los portadores 18 se mantienen en un par de patines 24, montados sobre la base. Los portadores se mueven en los patines entre una posición abierta en la que el tubo se puede insertar o retirar, y una posición cerrada, en la que el tubo se mantiene en forma segura, pero no se aplasta. Se pueden utilizar sistemas alternativos para permitir y controlar el movimiento del portador. Por ejemplo deslizadores proporcionados en ranuras en la base, o los portadores pueden estar provistos de ruedas. Los portadores se pueden mover manualmente utilizando una palanca o similares, entre dos posiciones preestablecidas, normalmente bajo el control de la leva. Sin embargo, usualmente el movimiento de los portadores se potenciará, generalmente con un par de pistones neumáticos o un motor, con un operador que activa un botón, conmutador o similares para abrir o cerrar las mordazas.

La base también soporta un microprocesador, no mostrado. Este se puede programar para controlar los motores, para determinar la carrera, tiempo de inicio y posición de partida del soporte de espiga, para el movimiento de las mordazas y soporte de espiga, que incluye el movimiento del soporte hacia adelante y hacia atrás, y abrir y cerrar las mordazas. Se programará antes de uso del dispositivo, de acuerdo con la combinación de espiga y tubo utilizado.

Con referencia ahora a las Figuras 5-10, que muestran la inserción de una espiga que tiene una lengüeta, dentro de un tubo.

Para conectar un tubo flexible a una espiga, un operador programará el microprocesador para realizar el número correcto de ciclos, moviendo las distancias predeterminadas o los tiempos predeterminados, que incluye la posición de partida de la espiga. Alternativamente se puede programar el movimiento hacia adelante para detener un nivel de presión contra el movimiento hacia adelante. Usualmente se programará una serie de programas en el microprocesador y el operador seleccionará uno para la combinación de tubo y espiga que se va a conectar.

El operador luego se unirá al dispositivo que incorpora la espiga que se conecta en la unión 12 adecuada, con el extremo de la barra 13 que se extiende ligeramente desde el extremo de la espiga hueca. La unión luego se conectará al soporte 4. El operador luego ajustará las mordazas 20 apropiadas a la combinación de tubo y espiga en los portadores. Luego soportará el tubo entre las mordazas 20, con el extremo del tubo que se extiende muy ligeramente más allá del extremo de las mordazas 20, y con el extremo del tubo T que se extiende muy ligeramente sobre el extremo de la barra 13, y cierra las mordazas. De esta forma la apertura del tubo T y el extremo de la lengüeta B estará en línea. Esto es como se muestra en la figura 5.

La espiga S luego está lista para inserción dentro del tubo, y el operador activa el dispositivo. Bajo el control del microprocesador, luego se activa el movimiento hacia adelante del soporte 4. La espiga S llevada sobre el soporte 4 se mueve hacia adelante a lo largo de los patines hasta que empieza a entrar el tubo.

En el documento GB2477209, si el tubo es un tubo estándar que tiene buena flexibilidad y la espiga no tiene una lengüeta extrema, luego puede ser posible empujar la espiga dentro del tubo, al grado que es deseable, utilizando un único movimiento hacia adelante del soporte. La carrera, a saber la distancia es necesaria para que la espiga que viaja se inserte completamente dentro del tubo, lo que ha sido programado en el microprocesador de acuerdo con la espiga y el tubo particular, antes del inicio de la operación de inserción.

Sin embargo, en casos, en donde el tubo T es ligeramente rígido o grueso, y/o la espiga tiene una lengüeta B más grande, o una que es más difícil de insertar dentro de un tubo, la espiga no puede pasar dentro del tubo al grado que se desee en un único movimiento hacia adelante. El borde interno del tubo puede “atrapar” en el perfil de lengüeta, y se empieza a curvar hacia adentro y/o el tubo puede iniciar una ligera “acumulación”, que se comprime por la fuerza de la espiga que avanza, deteniendo sustancialmente el movimiento del soporte hacia adelante. Cuando las mordazas soportan el tubo firmemente, particularmente la sección posterior, que no se afecta mediante cualquier compresión de la sección frontal en respuesta a la espiga que avanza, el tubo no se empuja hacia atrás a cualquier grado significativo, no obstante evitar sustancialmente que la espiga avance.

En esta etapa, la espiga se insertará parcialmente dentro del tubo, como se muestra en la figura 6. Para insertar completamente la espiga, de acuerdo con la invención, se repite esta operación el número de veces que sea necesario. Esto dependerá del tubo T y combinación de espiga S de lengüeta, pero cualquier cosa entre dos y seis ciclos es normal.

En el ejemplo mostrado en las Figuras, al final del primer ciclo, la espiga se extiende parcialmente dentro del tubo. Bajo el control del microprocesador, se abren los portadores 18 de mordaza. Esto permite que el tubo en la espiga se afloje ligeramente, y no se encurve cuando se puede empezar a curvar o acumular en la espiga.

En esta etapa es posible cerrar las mordazas, que forman una sujeción fuerte en el tubo y parte de la espiga. La

espiga ahora se extenderá en la sección posterior y de esta forma esta sección en particular formará una sujeción hermética en el tubo. De esta forma el soporte luego se puede hacer avanzar de nuevo, empujando la espiga adicionalmente dentro del tubo. Si la espiga todavía no se inserta completamente dentro del tubo, este ciclo se puede repetir de nuevo, con las mordazas que se abren para permitir que el tubo se afloje y luego se cierre, antes que la espiga avance una vez de nuevo.

Mientras que este ciclo puede tener éxito en insertar la espiga dentro del tubo, resulta en el tubo que se empuja adicionalmente hacia atrás en las mordazas con el aumento en el número de ciclos. Esto se debe a que el tubo se relaja, se mueve lejos de la espiga y adicionalmente a través de las mordazas. Como resultado cuando las mordazas cierran de nuevo, el tubo está más atrás en la mordaza con la espiga que también está más atrás entre las mordazas. Sobre un número pequeño de ciclos esto será bastante insignificante, y de esta forma se logrará la inserción de la espiga dentro del tubo. Sin embargo, no es ventajoso el posicionamiento adicional del tubo y espiga en las mordazas.

Como resultado el ciclo preferido incluye adicionalmente la etapa de retirar la espiga 4 una corta distancia después de abrir las mordazas. Cuando el tubo se conecta a la espiga, se retirará el mismo a través de las mordazas cuando se retira la espiga, mientras que permanece unido a la espiga. En esta etapa la sección de espiga que ya ha sido insertada en la espiga está sustancialmente a nivel con la parte frontal de las mordazas, con la sección que no ha sido insertada fuera de las mordazas. Las mordazas luego se cierran, con la sección posterior en particular, formando una sujeción firme en el tubo. Esto es como se muestra en la figura 7. El soporte 4 luego avanza de nuevo, empujando la espiga adicionalmente dentro del tubo. Parte del tubo ahora se extiende fuera de las mordazas. La mayor parte de esto es la sección en la que la lengüeta ya ha sido empujada. Sin embargo, las mordazas soportan la mayor parte de la sección en la que aún se tiene que insertar el tubo, y una sección posterior adicional. Esto evita que el tubo se empuje hacia atrás cuando la espiga avanza, con la espiga que se empuja adicionalmente dentro del tubo.

Como se indicó anteriormente, puede ser que el tubo de nuevo se “atrape” en la espiga, o “acumule” ligeramente, y evite que la espiga se inserte completamente allí. Sin embargo, la espiga se penetrará adicionalmente dentro del tubo, como se muestra en la figura 8. El ciclo se repite. Las mordazas se abren y el soporte se retrae. Luego se cierran de nuevo las mordazas, como se muestra en la figura 9. Como se indicó anteriormente el tubo se ha extraído ligeramente adicionalmente a través de las mordazas con el soporte de retiro y una sección adicional hacia atrás en las mordazas se sujeta entre estas. El soporte luego avanza, empujando más la espiga dentro del tubo.

Como se muestra en la figura 10, en este momento la espiga se ha insertado completamente dentro del tubo. Sin embargo, para otras combinaciones adicionales de tubo y espiga se pueden requerir pocos ciclos.

La etapa final del proceso es abrir las mordazas, por lo que la combinación de espiga y tubo se pueden retirar del soporte, para uso.

El movimiento del soporte 4 y la apertura y cierre de las mordazas 20 son controlados por el microprocesador. El ciclo de movimiento se programa en el microprocesador antes de operación, de acuerdo con los requerimientos para la combinación del tubo flexible y la espiga. Un programa típico para el microprocesador, que controla el movimiento de acuerdo con el ejemplo mostrado en las Figuras, incluye las etapas de:

1) hacer avanzar el soporte hacia adelante mediante una distancia predeterminada, luego detener el movimiento hacia adelante;

2) abrir las mordazas;

3) retirar el soporte una distancia predeterminada;

4) cerrar las mordazas;

5) hacer avanzar el soporte mediante una distancia predeterminada, luego detener el movimiento hacia adelante;

6) abrir las mordazas;

7) retirar el soporte una distancia predeterminada;

8) cerrar las mordazas; y

9) hacer avanzar el soporte una distancia predeterminada final.

Como se discutió anteriormente, las etapas 3 y 7, a saber retirar el soporte una distancia predeterminada, no son esenciales y se pueden omitir. En la apertura de las mordazas, el tubo se puede aflojar, permitiendo que de nuevo acepte la espiga cuando asciende. Sin embargo, con el propósito de evitar la combinación de tubo y espiga que se mantiene adicionalmente hacia atrás en las mordazas, es ventajoso incluir esta etapa.

Las distancias predeterminadas del movimiento hacia adelante y hacia atrás de la espiga dependerán de la longitud de la espiga y el número de ciclos requeridos, y se fijará de acuerdo con una combinación particular de tubo y espiga. Para algunas combinaciones, se requerirá menos avances hacia adelante, cuando la espiga se puede insertar completamente después de un único movimiento o movimiento doble, sin embargo, para otras combinaciones, se requieren más movimientos hacia adelante y hacia atrás. De esta forma para algunas combinaciones se pueden hacer mayores avances por ciclo, con la distancia predeterminada que es mayor para el movimiento hacia adelante, mientras que en otras combinaciones, se puede lograr movimiento menos hacia adelante. En cada caso el retiro o movimiento hacia atrás del soporte será solo una muy corta distancia, para permitir que el tubo se afloje alrededor de la espiga.

Alternativamente, el microprocesador se puede programar para funcionar en un sistema de control de tiempo, con el movimiento hacia adelante que es para un número pequeño o fracciones de segundos, seguido por la apertura de las mordazas, retiro durante un periodo, normalmente fracciones pequeñas de segundos, o una distancia determinada, y luego repetir este ciclo un número determinado de veces.

En una alternativa adicional, el microprocesador se puede programar para que reaccione a la resistencia contra el movimiento, de tal manera que mientras que la espiga se mueve hacia adelante dentro del tubo, continúa el movimiento hacia adelante. Sin embargo, cuando o si la espiga se atrapa o empieza una acumulación o comprime el tubo, conduce a una detención sustancial en el movimiento hacia adelante, el microprocesador provoca el movimiento hacia adelante para detención, las mordazas se abren, el soporte se mueve hacia atrás una distancia pequeña o durante un tiempo corto, y las mordazas se cierran de nuevo. El movimiento hacia adelante del soporte luego se reinicia. Este ciclo se puede repetir hasta que el soporte se mueve hacia adelante mediante una distancia predeterminada, hasta que no se detecta adicionalmente movimiento hacia adelante durante dos o más ciclos, o hasta que un operador detiene el ciclo.

Usualmente el número de ciclos se predeterminará al programarlos en el microprocesador. Sin embargo, si se programa el microprocesador para hacer reaccionar una resistencia, el número de ciclos se puede determinar por el movimiento o la resistencia como se describió anteriormente. Alternativamente el número de ciclos se puede programar para continuar hasta que es detenido por un operador.

La invención no pretende estar restringida a los detalles de la realización descrita anteriormente. Por ejemplo, el aparato puede ser parcialmente automático, o parcialmente manual, o cualquier combinación de los mismos, con la apertura y cierre inicial y final de las mordazas que se hace por la acción de la palanca.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para insertar una espiga completamente en un tubo flexible, el aparato incluye:

• medios (4) para soportar y para hacer avanzar una espiga (13); y

• medios (14) para sujetar un tubo flexible para la inserción de la espiga; los medios de sujeción incluyen

• un par de mordazas (16) para sujetar y liberar el tubo, con suficiente resistencia para mantener el tubo pero no aplastar el mismo,

• por lo menos parte (21 ;31) de una o ambas mordazas que se pueden montar en forma movible contra una resistencia (24; 34, 35) de tal manera que bajo la fuerza de la espiga que avanza por lo menos parte de una o ambas mordazas pueden liberar suficientemente para permitir que la espiga pase dentro del tubo, mientras se retiene el tubo en el aparato;

• un microprocesador para controlar el movimiento de los medios de avance y los medios de sujeción durante la inserción de la espiga en el tubo flexible;

• el microprocesador se programa para que incluya las etapas de:

• cerrar las mordazas para sujetar inicialmente el tubo,

• hacer avanzar completamente una espiga dentro de un tubo y

• abrir las mordazas cuando el tubo se inserta completamente,

caracterizado porque el microprocesador se programa adicionalmente para que incluya, entre las etapas de cerrar inicialmente las mordazas y de hacer avanzar completamente la espiga dentro del tubo, las etapas adicionales de:

• hacer avanzar inicialmente la espiga parcialmente dentro del tubo,

• abrir las mordazas para permitir que el tubo se afloje,

• volver a cerrar las mordazas para hacer avanzar adicionalmente la espiga adicionalmente dentro del tubo.

2. Aparato como se reivindica en la reivindicación 1, en donde el microprocesador se programa adicionalmente para que incluya aún una etapa adicional de retraer la espiga mientras que las mordazas se abren después del avance parcial de la espiga.

3. Aparato como se reivindica en la reivindicación 2, en donde el microprocesador se programa adicionalmente para un ciclo de las etapas de hacer avanzar la espiga, abrir las mordazas para permitir que el tubo se afloje, retraer la espiga y volver a cerrar las mordazas que se repite un número predeterminado de veces.

4. Aparato como se reivindica en la reivindicación 3, en donde el número de ciclos es seleccionado por un usuario.

5. Aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde las mordazas y los medios de soporte para la espiga se pueden reemplazar fácilmente.

6. Aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, las mordazas se proporcionan con el contorno para acomodar el tubo.

7. Aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde las mordazas son acampanadas (23) ligeramente en su extremo distal para acomodar la espiga.

8. Aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde las mordazas se proporcionan en dos secciones, una sección (22; 32) posterior y una sección (21; 31) frontal, ambas se puede montar en forma movible contra una resistencia.

9. Un método para insertar una espiga dentro de un tubo flexible, utilizando el aparato que incluye:

• medios para soportar y para hacer avanzar una espiga; y

• medios para sujetar un tubo flexible para la inserción de la espiga;

• medios de sujeción que incluyen un par de mordazas para sujetar y liberar el tubo, con suficiente resistencia para mantener el tubo pero no aplastar el mismo,

• por lo menos parte de una o ambas mordazas que se pueden montar en forma movible contra una resistencia de tal manera que bajo la fuerza de la espiga que avanza por lo menos parte de una o ambas mordazas se pueden liberar suficientemente para permitir que la espiga pase dentro del tubo, mientras se retiene el tubo en el aparato;

el método comprende las etapas de:

• hacer avanzar la espiga;

• detener el avance de la espiga;

• abrir las mordazas;

• cerrar las mordazas;

• repetir este ciclo.

10. Un método como se reivindica en la reivindicación 9, que incluye la etapa adicional de retraer la espiga entre las etapas de abrir y cerrar las mordazas.

11. Un método como se reivindica en la reivindicación 10, en donde la espiga se hace avanzar mediante una distancia predeterminada.

12. Un método como se reivindica en la reivindicación 10, en donde la espiga se hace avanzar durante un periodo de tiempo predeterminado.

13. Un método como se reivindica en la reivindicación 10, en donde la espiga se hace avanzar hasta que se alcanza una resistencia predeterminada.

14. Un método como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en donde el ciclo se repite un número predeterminado de veces.

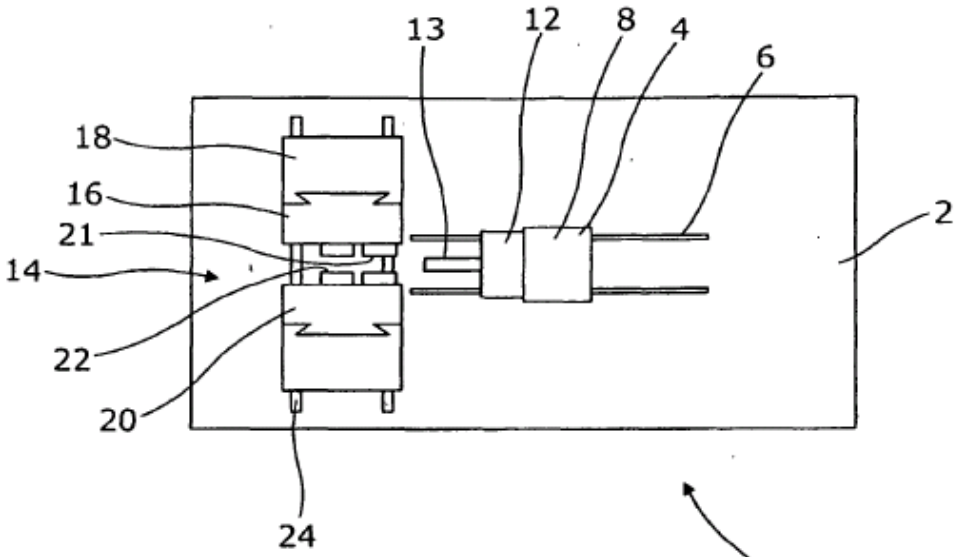

Fig. 1

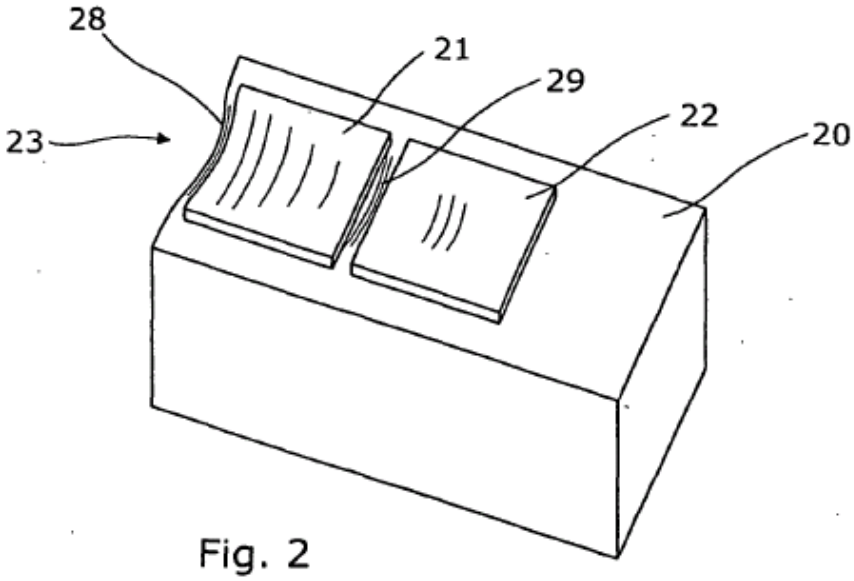

Fig. 2

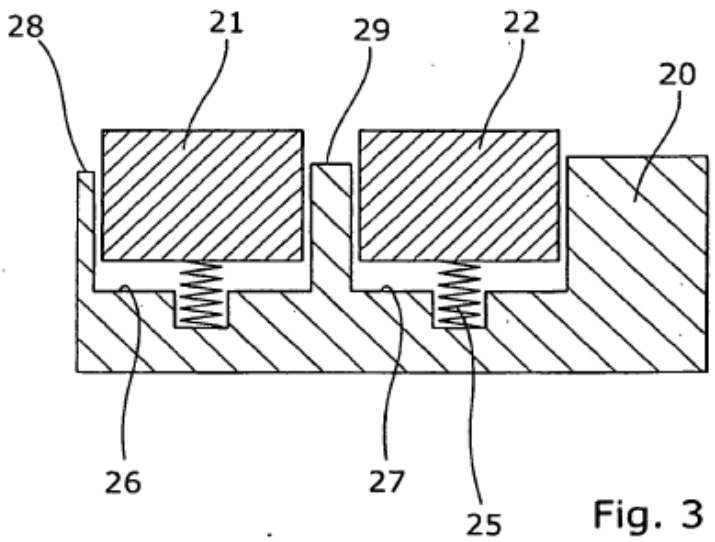

Fig. 3

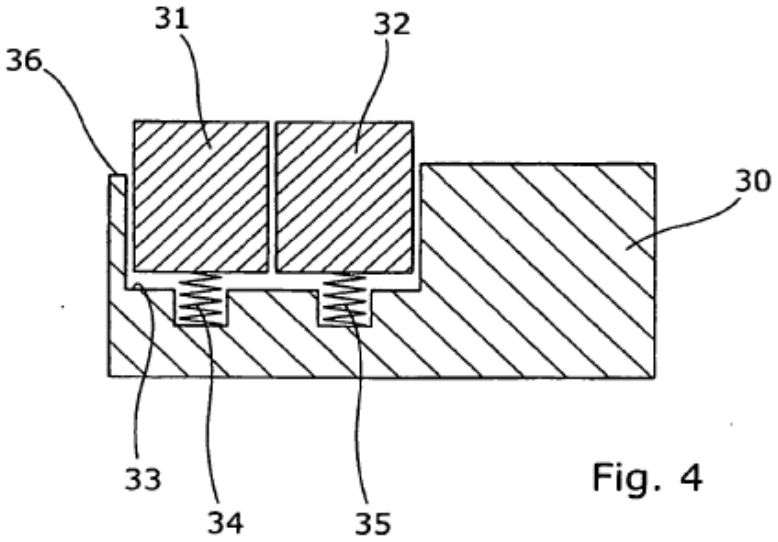

Fig. 4

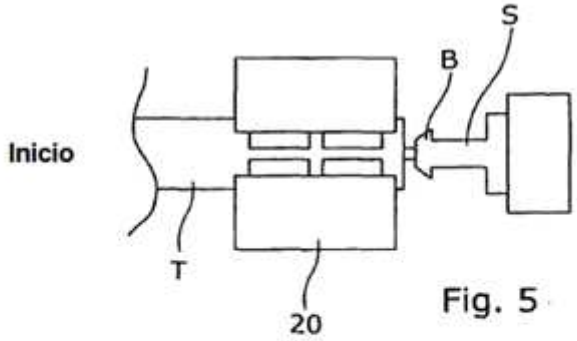

Fig. 5

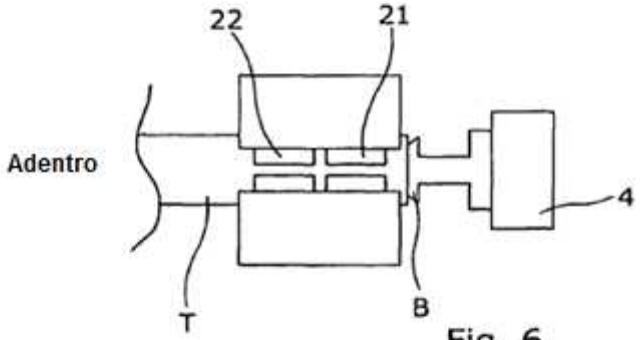

Fig. 6

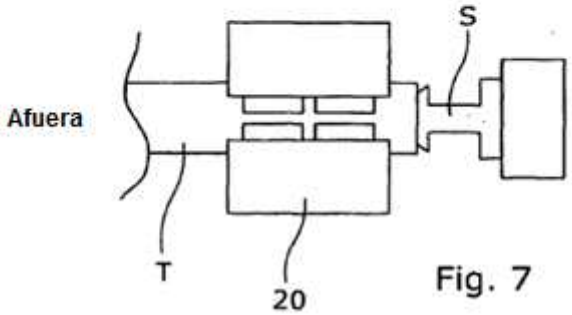

Fig. 7

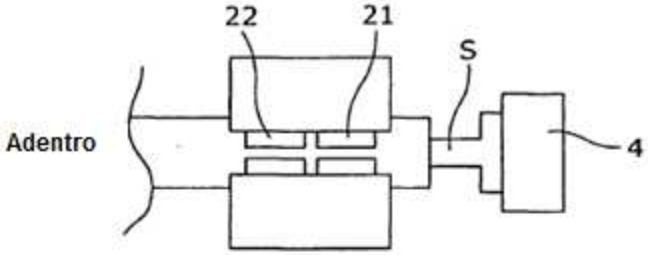

Fig. 8

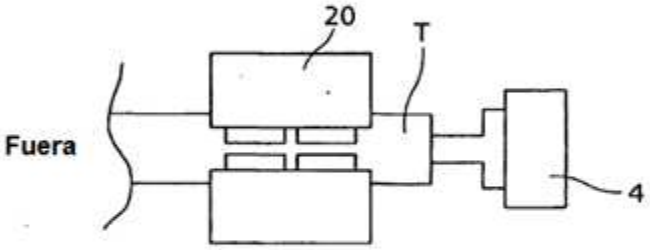

Fig. 9

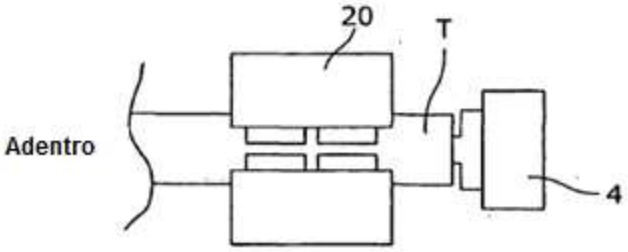

Fig. 10