

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 374**

51 Int. Cl.:

B21D 7/025 (2006.01)

B21D 9/07 (2006.01)

B21D 9/01 (2006.01)

B21D 43/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2010 E 10805630 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2016 EP 2501503**

54 Título: **Máquina para curvar productos tubulares, y procedimiento de curvado de tubos**

30 Prioridad:

18.11.2009 IT UD20090205

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

10.05.2016

73 Titular/es:

SIMAT SRL (100.0%)

Via Enore Tosi 1/2

33034 Fagagna, IT

72 Inventor/es:

TONIUTTI, VALDI

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 569 374 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).

DESCRIPCION

Máquina para curvar productos tubulares, y procedimiento de curvado de tubos

5 CAMPO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a una máquina para curvar productos tubulares, por ejemplo tubos de metal, para hacer tubos dinámicos para fluidos, cañerías, maquinaria u otros. En particular, la máquina de acuerdo con la presente invención permite el curvado de estos productos tubulares de una manera automatizada y su alimentación sustancialmente continua en un núcleo de curvado.

La presente invención hace referencia también al método de curvado para los elementos tubulares.

15 Aquí y en la siguiente descripción y en las reivindicaciones, por el término de alimentación continua entendemos una alimentación del producto tubular que empieza a partir de un producto en un rodillo o en una barra, pero que, en cualquier caso, tiene una longitud de salida que es más elevada en un múltiple de la longitud del segmento que es el producto acabado.

20 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Se conocen máquinas para el curvado automático o sustancialmente automatizado de elementos tubulares, que permiten producir partes de tubos, maquinaria, tubería, conexiones fluidicas u otros, según los diferentes curvados diseñados.

25 Las máquinas de curvado conocidas para este tipo de producto pueden ser distinguidas en sustancialmente dos grupos, a saber, máquinas de curvado con un núcleo y máquinas de curvado sin un núcleo.

30 En particular, en las máquinas de curvado con un núcleo, los elementos tubulares son cortados previamente al tamaño requerido en los segmentos y a continuación son cargados en la máquina para ser suministrados sobre el núcleo.

35 Dicho tipo de máquina conocido, aunque asegure una calidad elevada de curvado de elementos tubulares de grandes tamaños con radios limitados para cada operación de curvado, requiere un equipo auxiliar diferente tanto para el recorte previo con radios limitados para cada operación de curvado y también para cargar los segmentos sobre el núcleo, previamente a los pasos de curvado.

Ello causa un incremento de los costes del manejo de la máquina y una complejidad de operación y automatización incrementadas.

40 Además, muy a menudo, este tipo de máquina conocido tiene un uso principalmente manual, con los retrasos consecuentes de operación, la necesidad de personal especializado y un incremento de los costes de producción.

45 De manera adicional, las máquinas de curvado conocidas con un núcleo, debido a su conformación y su concepto de operación, realizan un curvado de atrás, es decir, que empiezan por el extremo opuesto del tubo con respecto al extremo que es alimentado.

50 El curvado de cola requiere, para muchos productos, estar seguro de que la longitud del segmento es apropiadamente más larga que la longitud del desarrollo actual del elemento tubular cuando es curvado, ya que es necesario que el segmento aun es agarrado por la parte no curvada durante la ejecución del último recodo.

Algunos tipos de las máquinas de curvado conocidas también se caracterizan por la formación de cantidades elevadas de derroche causadas por secciones rectilíneas cortas en el extremo de los tubos curvados.

55 La formación de derroche tiene dos razones principales. Por una parte, las máquinas tradicionales con núcleo requieren, debido a su concepto de operación, que el tubo esté soportado en un extremo de manera que la sección del tubo que actúa como soporte provoca que el derroche sea eliminado en el extremo. Por otra parte se causa desperdicio porque, empezando por el segmento en el paso de curvado, el material externo se estira y crea un efecto de deformación sobre el extremo del tubo cortado, lo que obliga que se elimine una sección.

60 Las máquinas curvadoras sin núcleo, por el contrario, se aplican en particular para curvar elementos tubulares de un diámetro reducido con radios elevados, y alimentados a partir de un rodillo.

65 Estas máquinas conocidas que proporcionan un sistema de curvado con matriz y abrazadera, y sin núcleo, pueden implicar, en el caso de que se requieren radios de curvatura reducidos, una ovalización de la sección utilizable para el paso del elemento tubular, y las características del propio elemento tubular pueden variar.

En algunas condiciones, se puede producir una oclusión parcial del elemento tubular en el punto curvado, con la falta consecuente de rendimiento del producto final.

El documento US-A-2,996,100 revela un método y un aparato para curvar tubos y cañerías que comprende una matriz rotatoria de formado, una matriz de sujeción, una mordaza de soporte y una matriz a presión. El tubo a ser curvado es alimentado y recibido en el interior de la matriz rotatoria de formado a lo largo de una dirección de alimentación, y entonces es avanzado por medio de rodillos hacia la mordaza de soporte y la matriz de presión a lo largo de otra dirección de operación, contraria a dicha dirección de alimentación. En el interior del tubo puede estar montado un mandril que tiene una porción de cabeza, una porción de tallo y una porción de extremo, utilizado para curvar secciones delgadas de pared de tubos y cañerías, y no suele ser necesario para tubos y cañerías con paredes más pesadas. El mandril puede ser sustituido por, o combinado con, medios de calentamiento para calentar el tubo previamente al curvado.

El documento WO-A-03/045603 revela una máquina curvadora para obtener elementos moldeados a partir de perfiles previamente cortados, equipados de un ensamble de tracción que tira los perfiles, los primeros medios de cizallamiento, medios de curvado y segundos medios de cizallamiento aguas debajo de los medios de curvado.

El documento NL-A-7.512.602 revela una máquina curvadora para curvar elementos tubulares que incluye unos medios de compresión, configurados como cable de acero, una cadena, o una cadena hecha de eslabones en forma de L, con protuberancias a ser insertadas a lo largo del elemento tubular para actuar como contraste para la operación de curvado. Los medios de compresión revelados en la NL-A-7.512.602 ejercen una fuerza de compresión desde el interior a lo largo de la longitud entera del elemento tubular y, en particular, en el caso de la cadena, contactan, se oponen y empujan por lo menos a lo largo de la superficie entera del interior de la pared del elemento tubular, ejerciendo una fuerza perpendicular con respecto al eje del elemento tubular.

Un objetivo de la presente invención es producir una máquina para curvar elementos tubulares que permita un curvado eficaz tanto de los elementos tubulares con un diámetro amplio y con radios reducidos de curvatura, como los elementos tubulares de un diámetro limitado con radios amplios de curvatura.

Un objetivo adicional de la presente invención es hacer una máquina para curvar elementos tubulares que sea sencilla y económica, que permita una automatización elevada de operaciones, que utilice un núcleo de curvado y pueda ser alimentada de modo sustancialmente continuo.

Otro objetivo de la presente invención es perfeccionar un método para curvar elementos tubulares que ponga un remedio a los inconvenientes del estado de la técnica.

El Solicitante ha concebido, ensayado y realizado la presente invención con el fin de superar los inconvenientes del estado de la técnica y de lograr estos y otros objetivos y ventajas.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención es expuesta y caracterizada en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención o variantes de la idea inventiva principal.

De acuerdo con los objetivos arriba mencionados, una máquina para el curvado de elementos tubulares según la presente invención comprende medios de curvado provistos de al menos un brazo de curvado apto a actuar sobre una superficie externa del elemento tubular con el fin de producir un recodo, y con un núcleo de curvado apto a ser dispuesto en el interior del elemento tubular para contrastar desde el interior la acción del brazo de curvado, y para conformar, de una manera deseada, el recodo del elemento tubular.

La máquina de acuerdo con la presente invención también comprende medios de desplazamiento aptos a desplazar el elemento tubular de una manera lineal, tanto en el primer paso de alimentación hacia los medios de curvado y también durante los pasos de curvado.

De acuerdo con una característica distintiva de la presente invención, la máquina curvadora comprende también unos medios de retención selectivamente conectados con el núcleo de curvado con el fin de mantener éste último en una condición de suspensión sustancial en el interior del elemento tubular.

La condición de suspensión definida por los medios de retención es tal que los medios de desplazamiento suministran el elemento tubular hacia los medios de curvado en una dirección y un sentido que coinciden con una dirección de trabajo de los medios de curvado en el elemento tubular.

De este modo, el elemento tubular se trabaja de delante, a saber, empezando por el mismo extremo con el cual se alimenta el elemento tubular.

Esta condición de trabajo permite que el elemento tubular se alimente de modo sustancialmente continuo, explotando las ventajas de automatización de las máquinas conocidas desprovistas de núcleo. A contrario de estas máquinas conocidas, la máquina de acuerdo con la presente invención, también explota las características ventajosas de utilizar el núcleo para llevar a cabo el curvado.

De esta manera es posible proporcionar una máquina para el curvado de elementos tubulares que es sustancialmente automatizada, o puede ser automatizada, más o menos por completo, permitiendo el curvado tanto con radios amplios como reducidos, sustancialmente de la gama completa de dimensiones de los elementos tubulares.

Con la presente invención existe una reducción de los costes de operación y gestión de la máquina, optimizando el rendimiento.

De acuerdo con la invención, los medios de retención son del tipo magnético, a saber, proporcionan por lo menos un elemento magnético dispuesto en el perímetro alrededor de la zona donde el elemento tubular está dispuesto en la condición operativa. Por elemento magnético entendemos, aquí y en la descripción siguiente y las reivindicaciones, cualquier elemento apto a ejercer una fuerza magnética de atracción sobre un elemento, que es también magnético, magnetizado o tiene medios magnéticos (en este caso, el núcleo de curvado), incluyendo por lo tanto unos imanes, electroimanes, elementos que pueden ser magnetizados y cualquier otro elemento apropiado para el objetivo.

El elemento magnético que es como mínimo uno, o la pluralidad de elementos magnéticos, está/están dispuesto(s) alrededor del elemento tubular con el fin de generar un campo magnético que mantenga el núcleo en una condición de suspensión en el interior del elemento tubular.

La posición del elemento o de los elementos magnético(s) es lateral, es decir, que no interfiere con el eje de alimentación del elemento tubular, y ello determina una ventaja considerable de operación, promocionando la automatización de los movimientos de avance y alimentación del elemento tubular en dirección hacia los medios de curvado.

El núcleo de curvado está dispuesto axialmente en conformidad con la zona central de equilibrio magnético, permaneciendo por lo tanto en una condición de suspensión sustancial en el interior del espacio definido por los elementos magnéticos.

De este modo, el elemento tubular es suministrado por los medios de desplazamiento en la dirección de la alimentación, insertándose en el espacio definido entre los elementos magnéticos y el núcleo de curvado, sin ninguna interferencia por cualquier posible soporte del núcleo de curvado o del propio elemento tubular. En esta disposición, el elemento tubular es alimentado más adelante por los medios de desplazamiento en la misma dirección y el mismo sentido, de una manera coordinada con el impulso de los medios de curvado con el fin de llevar a cabo los curvados requeridos.

En esta solución, es evidente que no se produce ningún desperdicio de trabajo, y que, una vez que se haya curvado una primera porción del elemento tubular de acuerdo con la pauta deseada, el elemento tubular puede ser cortado exactamente a la medida, separando solamente la porción curvada. En esta condición, el extremo trasero del resto del elemento tubular coincide con el extremo delantero de la nueva porción a ser curvada, etcétera.

De acuerdo con una variante, los elementos magnéticos pueden ser conformados de tal modo que mandan un movimiento de recuperación axial del núcleo posteriormente a los pasos de curvado.

De acuerdo con una variante adicional, los medios de retención comprenden un primer órgano de agarre dispuesto en colaboración con un primer extremo, o extremo trasero, del núcleo de curvado, y apto a mantener el núcleo de curvado en la condición suspendida durante los pasos de alimentación del elemento tubular en la dirección de la alimentación.

En esta solución de variante, los medios de retención comprenden también un segundo órgano de agarre dispuesto en colaboración con un segundo extremo, o extremo trasero, del núcleo de curvado, y apto a mantener el núcleo de curvado en la condición suspendida durante los pasos de curvado del elemento tubular.

También en esta solución, como en la que precede, los medios de retención están dispuestos y actúan lateralmente con respecto a la posición del elemento tubular, de modo que no existe ninguna interferencia por los medios de retención con respecto al eje de alimentación del elemento tubular.

En esta solución de variante, el elemento tubular es suministrado inicialmente por delante por los medios de desplazamiento. A continuación, el elemento tubular es cortado o cizallado con el fin de definir un segmento de longitud deseada.

Posteriormente, el segmento es suministrado a lo largo de la dirección de alimentación de modo que libera el extremo trasero del núcleo de curvado.

5 En esta condición, el segundo órgano de agarre es activado y el primer órgano de agarre es desactivado de tal modo que los medios de desplazamiento pueden suministrar el segmento en la misma dirección y el mismo sentido para ponerlo en colaboración con los medios de curvado y llevar a cabo los curvados requeridos.

La condición suspendida del núcleo de curvado es garantizada en la parte trasera por el segundo órgano de agarre.

10 Con esta variante, el curvado se produce únicamente en un segmento que coincide con la dimensión del desarrollo de la porción a ser curvada, para que se faciliten las operaciones de mover el segmento, y que se mejoren aun más los resultados de calidad del curvado llevado a cabo.

15 De acuerdo con una variante adicional, los medios de retención comprenden un órgano de soporte, por ejemplo hecho de un material flexible, mallas articuladas u otros, que soportan y alimentan el núcleo en el interior de una barra tubular a partir del cual se producen una pluralidad de porciones curvadas.

20 En esta solución de variante, el núcleo es desplazado a través de los medios de desplazamiento, axialmente con respecto a la barra tubular por un extremo trasero de estos últimos, hasta que se alcance el extremo delantero, y entonces es posicionado en colaboración con el brazo de curvado de los medios de curvado.

Sin embargo, el movimiento de la barra tubular para curvar sus porciones se lleva a cabo de delante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 Estas y otras características de la presente invención se harán aparentes a partir de la siguiente descripción de algunas formas preferentes de realización, dadas como un ejemplo no restrictivo con respecto a los dibujos anexos en los cuales:

- 30 - fig. 1 es una vista esquematizada, lateral y parcialmente seccionada, de una primera forma de realización de una máquina para curvar elementos tubulares de acuerdo con la presente invención, en un primer paso de operación;
- fig. 2 es una vista esquematizada, lateral y parcialmente seccionada, de la máquina de curvado en fig. 1, en un segundo paso de operación;
- fig. 3 es una vista esquematizada, lateral y parcialmente seccionada, de la máquina de curvado en fig. 1, en un tercer paso de operación;
- 35 - fig. 4 es una vista esquematizada, lateral y parcialmente seccionada, de una segunda forma de realización de una máquina para curvar elementos tubulares, en un primer paso de operación;
- fig. 5 es una vista esquematizada, lateral y parcialmente seccionada, de la máquina de curvado en fig. 4, en un segundo paso de operación;
- fig. 6 es una vista esquematizada, lateral y parcialmente seccionada, de la máquina de curvado en fig. 4, en un tercer paso de operación;
- 40 - fig. 7 es una vista esquematizada, lateral y parcialmente seccionada, de una tercera forma de realización de una máquina para curvar elementos tubulares, en un primer paso de operación;
- fig. 8 es una vista esquematizada, lateral y parcialmente seccionada, de la máquina de curvado en fig. 7, en un segundo paso de operación;
- 45 - fig. 9 es una vista esquematizada, lateral y parcialmente seccionada, de la máquina de curvado en fig. 7, en un tercer paso de operación.

50 Con el fin de facilitar la comprensión, los mismos números de referencia han sido utilizados, donde posible, para identificar los elementos comunes en los dibujos que son sustancialmente idénticos. Se entiende que los elementos y las características de una forma de realización pueden ser incorporados de modo conveniente en otras formas de realización sin más clarificaciones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ALGUNAS FORMAS DE REALIZACIÓN

55 Con referencia a las figs. 1, 2 y 3, se muestra una primera forma de realización de una máquina 10 utilizada para el curvado de elementos tubulares, o tubos 11.

60 Tanto para esta forma de realización descrita como para las formas de realización descritas a continuación, las representaciones relativas son deliberadamente esquemáticas, con el fin de mejor entender las características de la máquina de acuerdo con la presente invención.

65 Los detalles de operación tales como, por ejemplo, los diámetros de los tubos, los radios de curvatura obtenidos, los tamaños del núcleo y otros, han sido elegidos de modo deliberado al azar, para no restringir las individuales formas de realización a unas soluciones de operación específicas, también considerando el hecho de que una de las principales ventajas de la presente invención es la excelente capacidad de la máquina de curvado de ser aplicada para esencialmente cualquier tipo de tubo con cualquier radio de curvatura.

En este caso, la máquina 10 comprende un órgano de curvado 12 y un órgano de desplazamiento 13, en este caso representado por un rollo de desbobinado 23. El movimiento del tubo 11, de una manera conocida en el estado de la técnica, es logrado por medio de un transportador motorizado de rodillos o con otros sistemas de un tipo alternativo, tal como una pinza, o medios similares, no mostrados aquí en detalle, que llevan a cabo tanto el primer suministro de los tubos 11 hacia el órgano de curvado 12 como el avance de los tubos 11 durante los pasos de trabajo.

En la siguiente descripción, los números de referencia 13, 113, 213 se utilizan para indicar de modo general el órgano que desplaza el tubo 11 linealmente en la dirección de alimentación que, como se sabe, no es representada en detalle en los dibujos.

La máquina 10 de acuerdo con la presente invención comprende también un órgano de retención 15 cuya función será descrita en detalle a continuación.

El órgano de curvado 12 comprende un núcleo de curvado 16 y un brazo de curvado 17, que es móvil con respecto al núcleo de curvado 16 con el fin de curvar los tubos 11 suministrados.

En particular, el núcleo de curvado 16 está dispuesto en el interior de los tubos 11 de tal manera que hace oposición, en el interior del tubo 11, a la acción de curvado que es ejercida en el exterior por el brazo de curvado 17.

El núcleo de curvado 16, por su parte, comprende una barra de soporte polarizada 19, una ojiva opuesta 20 y, en el caso representado en los dibujos, por lo menos un elemento seguidor de curvado 21 dispuesto de modo articulado a la cabeza de la ojiva opuesta 20.

Puede haber solamente un elemento seguidor de curvado 21, como en los dibujos, o puede no haber ninguno, si el tipo de curvado y/o de máquina no lo necesita.

El brazo de curvado 17 es del tipo que es sustancialmente conocido y solamente se muestra de modo esquematizado en los dibujos. El brazo de curvado 17 actúa en el exterior del tubo 11 a ser curvado para conferir sobre este último, en coordinación con el avance transmitido por el órgano de desplazamiento 13, en función del radio de curvatura. El brazo de curvado 17 puede ser posicionado de modo selectivo en diferentes planos transversales con respecto a la dirección F, con el fin de curvar los tubos 11 en diferentes planos.

La máquina 10 comprende también una herramienta de corte 22, por ejemplo una fresa u otra, en este caso, dispuesta aguas abajo del órgano de retención 15 y aguas arriba del órgano de curvado 12, lo que permite cortar a la medida un segmento del tubo 11 al final de los pasos de curvado.

Dentro del contexto de la presente invención, aquí y en las soluciones de variante representadas a continuación, se entiende que la herramienta de corte 22 también debería estar dispuesta aguas abajo del órgano de curvado 12, o podría haber uno o más órganos de corte 22 aguas arriba y una o más herramientas de corte aguas abajo del órgano de curvado 12.

El tubo 11 es alimentado en la misma dirección de alimentación "F", y en el mismo sentido, tanto en el paso de alimentación del tubo 11 hacia el órgano de curvado 12, como también durante los pasos de curvado. La dirección y el sentido de la alimentación definen un suministro de delante y una operación de delante del tubo 11.

El órgano de retención 15 comprende por lo menos un elemento magnético 25; por éste término entendemos unos imanes permanentes, electroimanes u otro elemento similar o comparable. El elemento o los elementos magnético(s) 25 están dispuestos en forma de anillo alrededor de una zona en la cual es suministrado el tubo 11, a proximidad del órgano de curvado 12, definiendo un espacio entre el mismo y el núcleo de curvado 16 en el cual el tubo 11 puede ser insertado.

Los imanes permanentes 25 dispuestos de este modo definen, con sus campos magnéticos, una zona mediana, axial con respecto a la dirección de alimentación "F", de equilibrio magnético. El núcleo de curvado 16 está dispuesto con su barra de soporte 19 en esta zona mediana de equilibrio magnético. La barra de soporte 19, estando polarizada, permanece sustancialmente suspendida en correspondencia a esta zona, y también absorbe, entre otras cosas, las fuerzas axiales que generan durante el curvado.

Por lo tanto, el entero núcleo de curvado 16 es mantenido en suspensión por la acción de los campos magnéticos generados por el iman o los imanes permanentes 25, para permitir la alimentación en la dirección requerida "F", sin peligro o interferencia con estructuras posibles para el soporte del núcleo de curvado 16 en su posición operativa.

Tal como se muestra en secuencia en las figs. 1, 2 y 3, en esta forma de realización de la máquina 10, el tubo 11 es alimentado a partir de un rodillo por la acción del rollo de desbobinado 23 en la dirección de alimentación "F", y es dirigido de delante hacia el órgano de curvado 12.

Antes de alcanzar el brazo de curvado 17, el extremo delantero del tubo 11 es llevado a pasar por el interior del órgano de retención en el espacio definido entre el iman o los imanes permanentes 25 y el núcleo de curvado 16, de modo que éste último está dispuesto en suspensión en el interior del tubo 11.

5 En la forma de realización mostrada en las figs. 4, 5 y 6, una segunda forma de realización de la máquina 110 está representada de modo esquemático.

10 En este caso, la máquina 110 comprende un órgano de curvado 12, un órgano de desplazamiento 113, y un órgano de retención 115, los dos últimos de los cuales presentan una conformación diferente de la que se ha descrito hasta el momento.

El órgano de curvado 12 es el mismo que ha sido descrito para la solución en las figs. 1, 2 y 3, y comprende el núcleo de curvado 16 y el brazo de curvado 17, para curvar los tubos 11 suministrados.

15 El órgano de desplazamiento 113 comprende, en este caso, un rollo motorizado de desbobinado 23 apto a desbobinar desde un rodillo el tubo 11 a ser curvado, y unas tenazas de desplazamiento 123 dispuestas aguas abajo del rollo de desbobinado 23 y aguas arriba del órgano de curvado 12, con respecto a la dirección de alimentación "F".

20 En este caso también pueden estar presentes otros órganos de alimentación, pero no mostrados aquí, tal como un transportador de rodillos, etc.

25 En esta variante de solución también, el tubo 11 es alimentado de delante, en la misma dirección de alimentación "F", y en el mismo sentido, tanto por medio del rollo de desbobinado 23 como también a través de las tenazas de desplazamiento 123.

El órgano de retención 115 comprende unas primeras tenazas de agarre 26 y unas segundas tenazas de agarre 27 dispuestas en colaboración con el núcleo de curvado 16, con el fin de mantenerlo en una condición suspendida, que actúa sobre un lado del tubo 11.

30 En particular, las primeras tenazas de agarre 26 son apropiadas para colaborar con un extremo trasero de la barra de soporte 19 del núcleo de curvado 16; mientras que las segundas tenazas de agarre 27 son adecuadas para colaborar con la ojiva opuesta 20 del núcleo de curvado 16. La secuencia de operación de las dos tenazas de agarre 26 y 27 se describirá en detalle a continuación.

35 En este caso, la máquina 110 comprende también una herramienta de corte 122, por ejemplo una fresa u otra, dispuesta en este caso aguas arriba de las primeras tenazas de agarre 26, y apta a cortar a la medida un segmento de tubo 11 previamente al curvado.

40 Tal como se representa en secuencia en las figs. 4, 5 y 6, en esta forma de realización de la máquina 110, el tubo 11 es desbobinado inicialmente de un rodillo a través de la acción del rollo de desbobinado 23, y desplazado en la dirección de alimentación "F" por medio del órgano de alimentación 113, y dirigido de delante hacia el órgano de curvado 12.

45 Durante el suministro del tubo 11, el núcleo de curvado 16 es mantenido en una condición suspendida por la acción de las segundas tenazas de agarre 27.

50 Antes de alcanzar las segundas tenazas de agarre con el extremo delantero del tubo 11, el rollo de desbobinado 23 para la alimentación del tubo 11 y la herramienta de corte 122 recorta a la medida el segmento de tubo 11 a ser curvado. Previamente al corte definitivo del segmento de tubo 11, el segmento es asociado a las tenazas de desplazamiento 123. En una variante de esta solución se pueden proveer dos unidades de corte, en las cuales una primera corta un segmento hecho a partir de múltiples del producto, y una segunda es posicionada detrás del órgano de curvado 12 y corta a la medida en tubo curvado.

55 Una vez que el recorte a la medida haya sido realizado, el rollo de desbobinado 23 recubre parcialmente el tubo 11, se separa del segmento cortado, y libera una sección de dorso de la barra de soporte 19 del núcleo de curvado 16.

60 En esta condición, las primeras tenazas de agarre 26 se ponen en colaboración con esta sección de dorso de la barra de soporte 19, y posteriormente las segundas tenazas de agarre 27 son descargadas, liberando la ojiva opuesta 20.

65 En este punto, las tenazas de desplazamiento 123 suministran el segmento hacia delante en la dirección F en el mismo sentido de alimentación que se sigue con el rollo de desbobinado 23, de tal modo que se pone en cooperación con el órgano de curvado 12 y realiza los curvados requeridos.

En la forma de realización mostrada en las figs. 7, 8 y 9, la máquina curvadora está representada en su totalidad con el número de referencia 210.

En este caso, la máquina 210 comprende un órgano de curvado 12, un órgano de desplazamiento 213, y un órgano de retención 215, de los cuales los dos últimos tienen una conformación diferente de ambas las soluciones descritas hasta el momento.

El órgano de curvado 12 es el mismo como el descrito para las soluciones previas y comprende el núcleo de curvado 16 y el brazo de curvado 17.

En este caso, el tubo, en vez de ser alimentado a partir de un rodillo, es alimentado en barras 211 de una longitud sustancialmente múltiple con respecto a la longitud de los segmentos individuales a ser curvados.

En este caso, el órgano de desplazamiento 213 comprende unas tenazas de desplazamiento 223 dispuestas en colaboración con un extremo trasero de la barra 211, con el fin de determinar un movimiento del mismo hacia el órgano de curvado 12 en la dirección de alimentación F.

El órgano de retención 215 comprende una barra de soporte 219 conectada directamente con la parte trasera de la ojiva opuesta 20 del núcleo de curvado 16.

La barra de soporte 219 está hecha de un material flexible, con mallas articuladas u otro, de tal manera que es apta a alimentar la ojiva opuesta 20 a partir de una superficie trasera de la barra tubular 211, con una trayectoria curvilínea, y en cualquier caso asegura la rigidez suficiente en la posición operativa de la ojiva opuesta 20.

La máquina 210 comprende en este caso también una herramienta de corte 222, por ejemplo una fresa u otra, dispuesta en este caso aguas arriba del brazo de curvado 17, y apta a cortar a la medida un segmento de tubo 11 después del curvado.

Tal como se muestra en secuencia en las figs. 7, 8 y 9, en esta forma de realización de la máquina 210, la barra tubular 211 es alimentada inicialmente a partir de un almacén y dispuesta en la dirección de alimentación F. A partir de allí, las tenazas de desplazamiento 223 suministran la barra 211 de delante hacia el órgano de curvado 12.

Una vez que la barra 211 haya sido posicionada en colaboración con el órgano de curvado 12, el núcleo de curvado 16 es insertado axialmente en la barra 211 a partir de un extremo trasero de la misma, hasta que alcance la posición de cooperación, en el interior de la barra 21, con el brazo de curvado 17.

A continuación, la barra 211 es suministrada progresivamente por las tenazas de desplazamiento 233 con el fin de llevar a cabo los curvados deseados.

Al final del curvado, la herramienta de corte 222 recorta el segmento a su medida, para resumir el ciclo de curvado de una nueva sección de la barra 211, alimentada siempre de delante.

Es evidente que es posible hacer modificaciones y/o adiciones de partes o pasos con respecto a la máquina 10 y al método de corte tal como han sido descritos anteriormente, sin apartarse del campo y del ámbito de la presente invención.

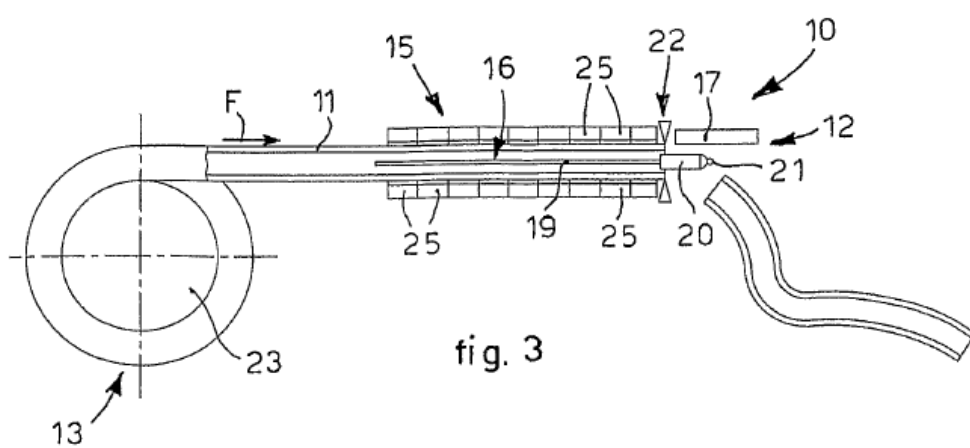
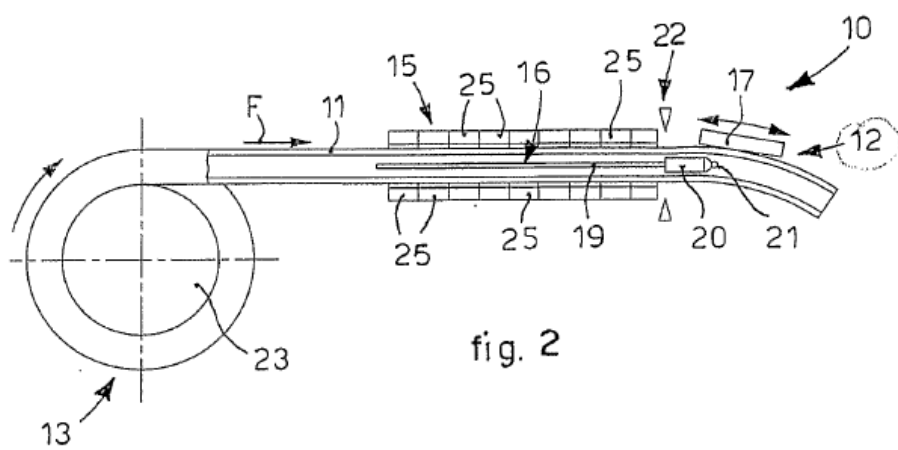
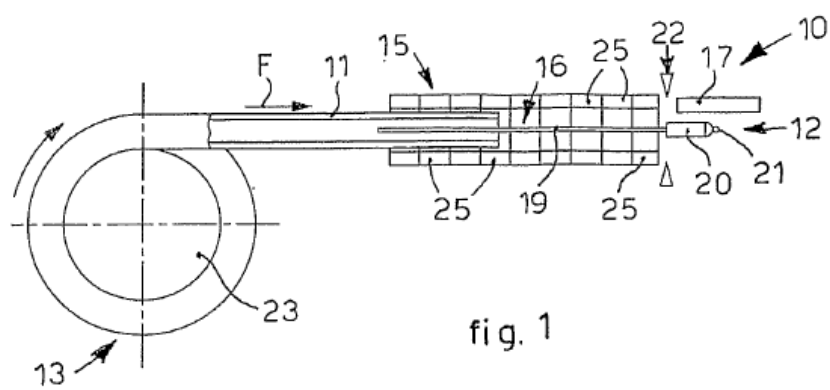
Por ejemplo, está abarcado dentro del ámbito de la presente invención proveer que unas herramientas de corte 22, 122, 222 están dispuestas aguas abajo del órgano de curvado 12, o en una posición diferente con respecto al órgano de curvado 12, dependiente de las diferentes condiciones de operación.

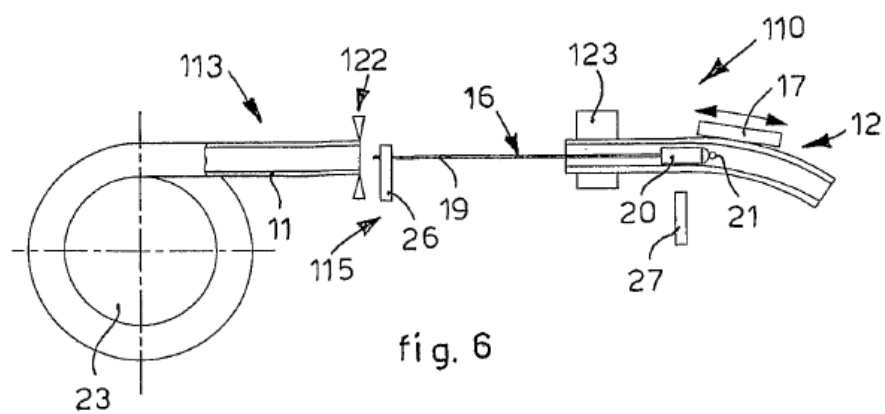
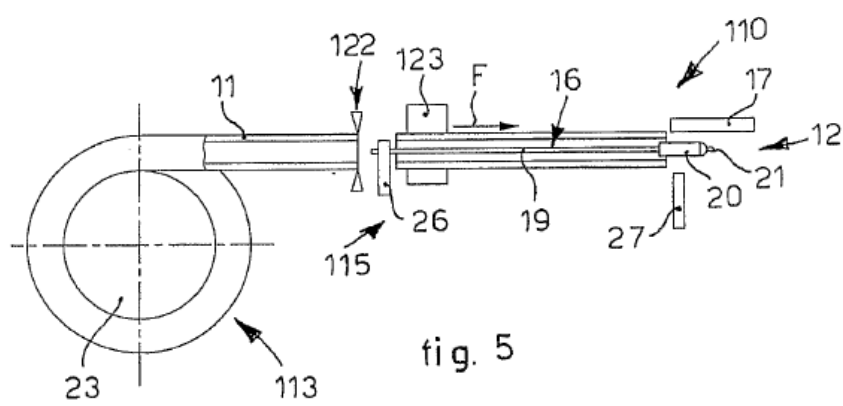
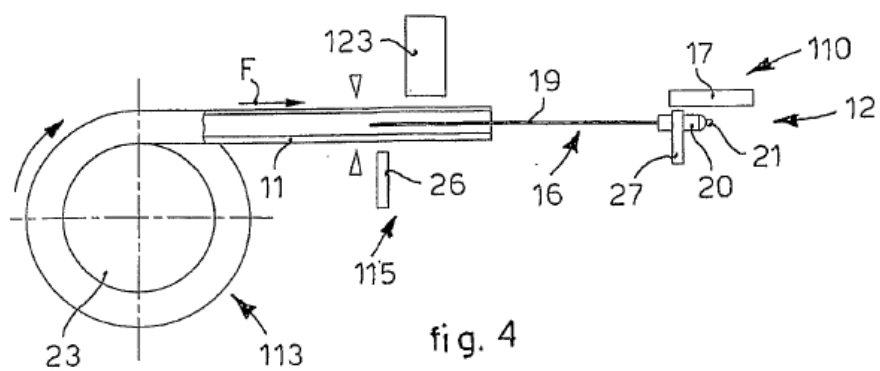
De acuerdo con otra variante, la barra de soporte 19 es polarizada por medio de un núcleo magnético, o una corriente eléctrica u otro sistema conocido de polarización, apto de generar un campo magnético que se opone a la acción del campo generado por los imanes permanentes 25, o por los electroimanes.

También queda claro que, aunque la presente invención haya sido descrita con referencia a unos ejemplos específicos, una persona con experiencia en la materia será seguramente capaz de lograr muchas otras formas equivalentes de la máquina para el curvado de productos tubulares y el método relacionado de recorte, sin apartarse del ámbito de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Máquina para curvar elementos tubulares (11, 211) comprendiendo unos medios de curvado (12), provistos de al menos un brazo de curvado (17) y un núcleo de curvado (16) dispuesto, cuando se encuentra en uso, en el interior de dicho elemento tubular (11, 211), comprendiendo el núcleo de curvado (16) una barra de soporte (19), una ojiva opuesta (20) y un posible elemento de seguimiento de curvado (21) dispuesto de manera articulada en el cabezal de la ojiva opuesta (20), comprendiendo la máquina también unos medios de desplazamiento (13, 113), para desplazar dicho elemento tubular (11, 211) en una dirección (F) hacia dichos medios de curvado (12), y unos medios de recorte (22, 122) para cortar un segmento del tubo, caracterizada por el hecho de que también comprende unos medios de retención (15, 115) dispuestos en el perímetro alrededor de dicho elemento tubular (11, 211) y configurados para mantener dicho núcleo de curvado (16) en una condición de suspensión sustancial en el interior de dicho elemento tubular (11, 211) y porque los medios de desplazamiento (13) son del tipo que presentan un rollo de desbobinado (23) y los medios de retención (15) son del tipo magnético y comprenden por lo menos un elemento magnético (25) dispuesto aguas debajo de dicho rollo de desbobinado (23) en la dirección (F) y en el exterior y alrededor del elemento tubular (11), de tal manera que se genera un campo magnético que colabora con dicha barra de soporte (19) y se mantiene el núcleo de curvado (16) en suspensión magnética en el interior de dicho elemento tubular (11).
2. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque dicha barra de soporte (19) está provista de una polarización magnética.
3. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque dichos elementos magnéticos (25) y dicho núcleo de curvado (16) definen entre ellos un espacio en el cual el elemento tubular (11) es insertado alrededor de dicho núcleo de curvado (16).
4. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que los medios de alimentación (13) son del tipo combinado, con un rollo de desbobinado (113) y una tenaza de desplazamiento (123), y los medios de retención (115) comprenden un primer órgano de agarre (26), dispuesto en un lado del perímetro del elemento tubular (11) en cooperación con un primer extremo (19) del núcleo de curvado (16), con el fin de mantener de modo selectivo dicho núcleo de curvado (16) en la condición suspendida en el interior del elemento tubular (11) durante los pasos de alimentación de dicho elemento tubular (11) en la dirección de alimentación (F) y hacia dichos medios de curvado (12), y un segundo órgano de agarre (27), distanciado longitudinalmente con respecto a dicho primer órgano de agarre (26), y dispuesto en cooperación con un segundo extremo (20) del núcleo de curvado (16), y apto a mantener el núcleo de curvado (16) en la condición suspendida en el interior del elemento tubular (11) durante los pasos de curvado de dicho elemento tubular (11), en que el elemento tubular (11) es desplazado por dichas tenazas (123).
5. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1 o 4, caracterizada por el hecho de que comprende al menos un órgano de recorte (22, 122) dispuesto aguas arriba y/o aguas abajo del órgano de agarre con respecto a la dirección de alimentación (F), y apto a dividir el elemento tubular (11) en unos segmentos de la longitud deseada.
6. Método para curvar elementos tubulares (11) comprendiendo por lo menos un paso de curvado, en donde unos medios de curvado (12) provistos con al menos un brazo de curvado (17) actúan sobre una superficie externa de dicho elemento tubular (11, 211), y un núcleo de curvado (16) dispuesto en el interior de dicho elemento tubular (11, 211) se opone a la acción de dicho brazo de curvado (17) desde el interior y conforma el curvado de dicho elemento tubular (11) de una manera deseada, y al menos un paso de desplazamiento en el cual unos medios de desplazamiento (13, 113) mueven dicho elemento tubular (11, 211), tanto para alimentarlo hacia dichos medios de curvado (12) y también durante el paso de curvado, en donde tanto en dicho paso de curvado como en dicho paso de desplazamiento, dicho núcleo de curvado (16) es mantenido en una condición de suspensión sustancial en el interior de dicho elemento tubular (11) a través de unos medios de retención (15, 115), dispuestos en el perímetro alrededor de dicho elemento tubular (11), caracterizado por el hecho de que dicho método prevé una activación de los medios de retención (15) del tipo magnético que comprende al menos un elemento magnético (25) que colabora con una barra de soporte (19) del núcleo de curvado (16) y dispuesto en el perímetro alrededor del elemento tubular (11, 211) en una condición operativa, para generar unos respectivos campos magnéticos, definiendo una zona central de equilibrio magnético en el que el núcleo de curvado (16) está dispuesto axialmente creando una suspensión magnética sustancial, para permitir una alimentación sustancialmente continua por los medios de desplazamiento (13, 113).
7. Método de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que el núcleo de curvado (16) es desplazado axialmente hacia el elemento tubular (11, 211) por un extremo trasero del elemento tubular (11, 211), hasta que se alcance el extremo delantero, y entonces es posicionado en cooperación con los medios de curvado (12) y el movimiento del elemento tubular (11, 211) para curvar sus porciones se lleva a cabo de delante.





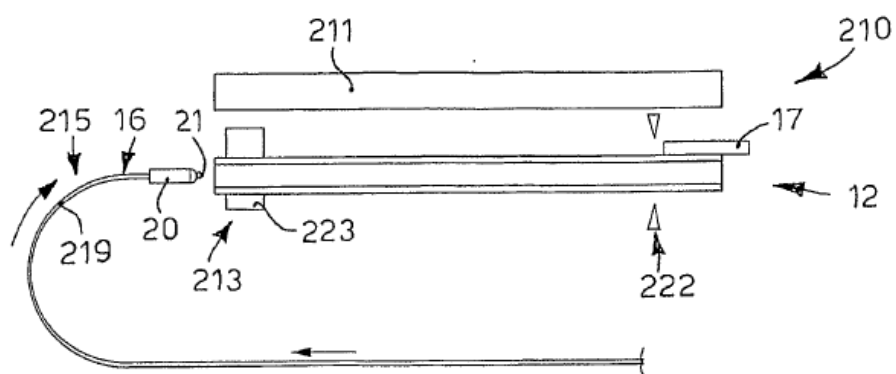


fig. 7

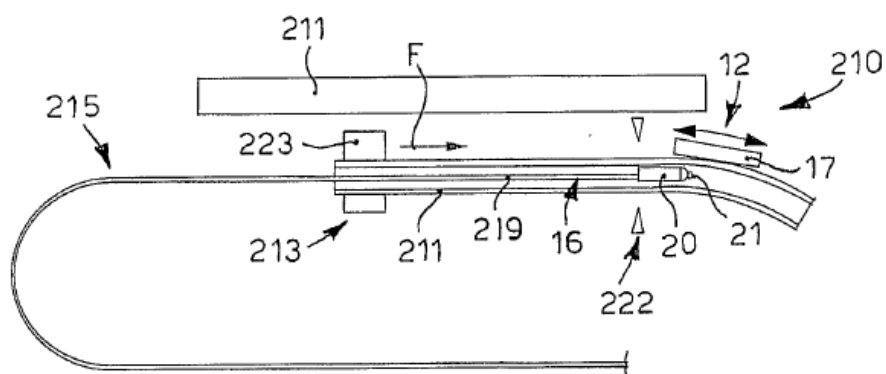


fig. 8

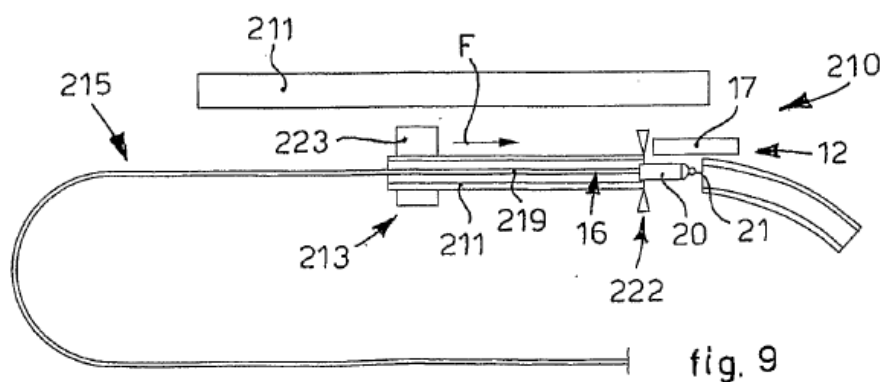


fig. 9