

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 054**

51 Int. Cl.:

B21D 7/024 (2006.01)

B21D 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.01.2014 PCT/FR2014/000012**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2014 WO14111638**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2014 E 14705545 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 2945758**

54 Título: **Dispositivo de curvado de perfiles tales como tubos**

30 Prioridad:

21.01.2013 FR 1300124

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

05.07.2017

73 Titular/es:

**ADMC HOLDING, LLC (100.0%)
1637 Kingsview Drive
Lebanon OH 45036, US**

72 Inventor/es:

**JAUBERT, PHILIPPE y
CHASTAN, JEAN PAUL**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 622 054 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

Dispositivo de curvado de perfiles tales como tubos

5 La invención se refiere a un dispositivo de curvado de perfiles tales como tubos según el preámbulo de la reivindicación 1, y tiene por objeto un dispositivo que permite, en el sector del automóvil, el curvado de tubos con miras a la realización de colectores y líneas de escape.

10 Los colectores y las líneas de escape de los vehículos de motor tienen la particularidad de poseer con frecuencia, entre dos tramos acodados, un tramo rectilíneo con una longitud insuficiente para asegurar la sujeción del tubo durante el proceso de curvado. En consecuencia, las máquinas de curvar utilizadas a efectos de la realización de estas piezas deben estar equipadas con una pluralidad de pares de mordazas de sujeción que permiten la sujeción de tramos rectilíneos usuales e igualmente permiten la sujeción de tramos acodados con orientaciones y ángulos diversos.

En la actualidad, las máquinas de curvar clásicas utilizadas a tal fin comprenden principalmente, como se describe en particular en las patentes FR2530980, US7254972, US7360385 y EP1459816:

- 15 - un armazón en el que se sitúan medios para desplazar un tubo a lo largo de un eje longitudinal (x),
- un cabezal de curvado, como el representado en la figura 9 del documento FR2530980, una pluralidad de hormas de centrado superpuestas centradas en un eje de curvado y cada una comprende un rebaje de sujeción específica, rectilínea o acodada, mordazas de sujeción superpuestas en un número idéntico al número de hormas de centrado, cada una presenta un rebaje complementario al de uno de dichas hormas de centrado, y
- 20 - y medios para desplazar relativamente las hormas de centrado y las mordazas de sujeción,
- y medios para desplazar relativamente el armazón y el cabezal de curvado adaptados para situar en un mismo plano el par de hormas de centrado/mordazas de sujeción seleccionado y el eje para desplazar el tubo.

Un primer inconveniente de estas máquinas de curvar radica en que requieren un número de hormas de centrado equivalente al número de rebajes necesarios, y para cada una de estas hormas de centrado, una matriz árbol y una regleta de guía correspondientes.

25 Además, establecen, en vista del cambio de las hormas de centrado, desplazar el armazón o el cabezal de curvado, que consiste en bloques pesados y voluminosos cuyos desplazamientos, por una parte, necesita medios motores significativos, y por otra parte, son relativamente lentos teniendo en cuenta principalmente la inercia de estos bloques, esta lentitud conlleva a tiempos de ciclos relativamente largos que tienen un efecto negativo en la productividad de estas máquinas de curvar.

30 Además, el eje de las hormas de centrado de estas máquinas de curvar se somete a fuerzas de torsión considerables aún más importantes que la horma de centrado utilizada que es distante del punto de anclaje de este eje, y en la práctica, dichas fuerzas obligan a volver rígido este eje por medio de órganos de refuerzo conocidos por el término de "correas de tensión".

35 No obstante, como resultado de su posición, estas correas de tensión llegan a constituir un obstáculo que complica la manipulación de los tubos y produce un aumento en los tiempos de los ciclos.

Algunos de estos inconvenientes han sido resueltos por las máquinas de curvar como se describe en particular en las solicitudes de patente WO 99/38626 y WO 00/16922, que comprenden principalmente:

- 40 - una horma de centrado centrada en un eje de curvado (Z) que es ortogonal al eje longitudinal para desplazar el perfil, provista de una hendidura periférica interrumpida por una escotadura proporcionada en dicha horma de centrado,
- una pluralidad de pares de mordazas de sujeción, cada una comprende:
 - 45 - una mordaza de sujeción de forma adecuada que se adapta para que sea alojada en la escotadura de cada horma de centrado con su rebaje que se extiende como una continuación de la hendidura periférica de dicha horma de centrado,
 - una mordaza de sujeción complementaria adecuada que se adapta para que sea montada en un soporte móvil en relación con la horma de centrado, llevada por un brazo rotatorio en el eje de curvado,
- medios de desplazamiento

de tipo barrilete o palanca pivotante adaptados para desplazar simultáneamente las dos mordazas de sujeción de cada par de mordazas de sujeción entre una posición pasiva de almacenamiento y una posición activa de curvado,

- 50 - y medios para rotar la horma de centrado y el brazo rotatorio.

Según este principio, la máquina de curvar comprende, para un mismo radio de curvado, una única horma de centrado, y por consiguiente una única regleta y una única matriz árbol, a las cuales se asocia una pluralidad de pares de mordazas de sujeción que presentan rebajes de sujeción diversos.

5 Además, los bloques que se van a desplazar durante las operaciones de curvado presentan un peso y un volumen relativamente bajos y su desplazamiento requiere medios de motorización de potencia relativamente pequeños.

En cambio, las operaciones de entrada y de transferencia de cada par de mordazas de sujeción conducen a tiempos de ciclos relativamente largos que afectan negativamente a la productividad de las máquinas de curvar.

10 Además, estas transferencias obligan a realizar medios de transferencia relativamente considerables y costosos que, habida cuenta de su posición por encima de la máquina de curvar, pueden constituir asimismo un obstáculo que complica la manipulación de los tubos.

La presente invención tiene por objeto paliar estos inconvenientes y tiene como principal objeto proporcionar una máquina de curvar provista, para un mismo radio de curvado, de una horma única de centrado, y cuyos tiempos de ciclo se reducen de manera optimizada.

15 Otro objeto de la invención es proporcionar una máquina de curvar desprovista de obstáculos que puedan obstaculizar la manipulación de los tubos.

Otro objeto de la invención es proporcionar una máquina de curvar que pueda integrar de forma rentable un puesto de corte (cuchilla de corte, punzón...).

Otro objeto de la invención es proporcionar una máquina de curvar ideada para que el espacio aguas abajo de la horma de centrado esté completamente libre.

20 A tal fin, la invención tiene por objeto un dispositivo de curvado de perfiles (T), tales como tubos que se extienden a lo largo de un eje longitudinal (X), que comprende en combinación:

- al menos una horma de centrado centrada en un eje de curvado (Z) que es ortogonal al eje longitudinal (X), provista de una hendidura periférica interrumpida por una escotadura proporcionada en dicha horma de centrado,

caracterizado porque comprende:

25 - al menos dos mordazas de sujeción, denominadas contramordazas de sujeción, apiladas unas encima de otras, cada una comprende un rebaje de sujeción del perfil (T), y presentan una forma adecuada que se adapta para que sea alojada en la escotadura de cada horma de centrado con su rebaje que se extiende como una continuación de la hendidura periférica de dicha horma de centrado,

30 - medios para desplazar verticalmente el apilado de contramordazas de sujeción, adaptados para desplazar dicho apilado a lo largo de un eje que es paralelo al eje de curvado (Z) con el fin de permitir que cada contramordaza de sujeción se sitúe en el rebaje de una horma de centrado,

- al menos dos mordazas de sujeción apiladas unas encima de otras que comprenden rebajes complementarios a los rebajes de las contramordazas de sujeción,

35 - medios para desplazar relativamente el conjunto de horma u hormas de centrado/apilado de contramordazas de sujeción y el apilado de mordazas de sujeción entre una posición cerrada para aparejar una mordaza de sujeción con la contramordaza de sujeción situada en el rebaje de una horma de centrado y una posición abierta para separar el apilado de contramordazas de sujeción y el apilado de mordazas de sujeción,

- y medios para rotar simultáneamente cada horma de centrado, el apilado de contramordazas de sujeción y el apilado de mordazas de sujeción en su eje de curvado (Z).

40 En primer lugar, como se describe en las solicitudes de patente WO 99/38626 y WO 00/16922, la máquina de curvar según la invención comprende, para un mismo radio de curvado, una única horma de centrado, y por consiguiente, una única regleta y una única matriz árbol, a las cuales se asocia una pluralidad de pares de contramordazas de sujeción/mordazas de sujeción que presentan rebajes de sujeción diversos.

45 Sin embargo, según la invención, la disposición de las contramordazas de sujeción y de las mordazas de sujeción que forman los apilados, difiere por completo de la descrita en estas solicitudes de patente, y conduce a una cinética de desplazamiento de estas últimas completamente diferente. En efecto, según la invención, un cambio de rebaje requiere simplemente desplazar el apilado de las contramordazas a lo largo de un eje paralelo al eje de curvado, y ajustar los medios de desplazamiento relativos al conjunto de horma u hormas de centrado/apilado de contramordazas de sujeción y apilado de mordazas de sujeción, a fin de obtener un apareamiento entre la nueva
50 contramordaza situada en la escotadura de la horma de centrado y su mordaza de sujeción complementaria.

En la práctica, la duración de este cambio de rebaje equivalente por consiguiente al tiempo requerido para desplazar el apilado de la contramordaza de sujeción, que es muy breve, debido a la corta distancia recorrida y debido al pequeño peso y volumen del bloque desplazado.

- 5 Las otras operaciones de curvado requieren, a su vez, un tiempo equivalente al requerido por las máquinas de curvar descritas en las solicitudes de patente WO 99/38626 y WO 00/16922, de modo que el tiempo total de un ciclo obtenido según la invención se reduce de forma optimizada.

Asimismo, según la invención, la distancia entre la horma de centrado y el punto de anclaje del eje de esta última se fija y reduce de manera óptima, por lo que la obtención de una rigidez satisfactoria no requiere refuerzo alguno que pueda obstaculizar la manipulación de los tubos.

- 10 El dispositivo de curvado según la invención está, por otra parte, desprovisto de su diseño de otro obstáculo, las diversas manipulaciones de los tubos pueden realizarse con libertad.

Según un modo de realización ventajoso de la invención, los medios de desplazamiento relativo del conjunto de horma u hormas de centrado/apilado de contramordazas de sujeción y apilado de mordazas de sujeción consisten en medios para desplazar el apilado de mordazas de sujeción.

- 15 Es más, estos medios de desplazamiento de apilado de mordazas de sujeción comprenden ventajosamente según la invención:

- medios para desplazar transversalmente el apilado de mordazas de sujeción a lo largo de un eje transversal (y) que es ortogonal a los ejes (X) y (Z),
 - y medios para desplazar verticalmente el apilado de mordazas de sujeción a lo largo de un eje que es paralelo al eje de curvado (Z).
- 20

Además, según la invención, los medios de desplazamiento transversal y los medios de desplazamiento vertical de apilado de mordazas de sujeción se accionan ventajosamente por medio de motores de control correlacionados, a fin de reducir los tiempos de desplazamiento de dichas mordazas de sujeción, y de reducir igualmente los tiempos de los ciclos.

- 25 Según otro modo de realización ventajoso de la invención, la mordaza de sujeción situada en la base del apilado de mordazas de sujeción consiste en una garra de sujeción adaptada para que se acople a una garra constituida por la contramordaza de sujeción situada en la parte superior del apilado de las contramordazas de sujeción, dicha garra de sujeción es perforado con un alojamiento pasante transversal que se abre en el rebaje de esta garra de sujeción, que aloja un órgano de corte asociado con medios elásticos adaptados para:

- 30 - mantener este órgano de corte en una posición retraída no operativa con respecto al rebaje de la garra de sujeción, cuando no se ejerce fuerza alguna sobre dichos medios elásticos,
- autorizar, cuando se ejerce una fuerza sobre dichos medios elásticos en la posición aparejada de la garra de sujeción y de la garra, el desplazamiento del órgano de corte a una posición activa de corte en la cual este se extiende en el volumen delimitado por los respectivos rebajes de dicha garra de sujeción y dicha garra.

- 35 Así, el dispositivo de curvado según la invención puede proveerse, a bajo coste, de un puesto de corte que comprende, por ejemplo, un punzón o una cuchilla de corte, cuya cinética de funcionamiento es idéntica a la de las operaciones de curvado.

- 40 Según un modo de realización ventajoso destinado a este puesto de corte, los medios elásticos se extienden entre la garra de sujeción y los medios de desplazamiento del apilado de las mordazas de sujeción, y los medios de desplazamiento transversal del apilado de mordazas de sujeción se adaptan para comprimir los medios elásticos en la posición aparejada de la garra de sujeción y la garra. El accionamiento del órgano de corte se obtiene así de forma automática al controlar la ejecución, en una trayectoria corta, del desplazamiento de los medios de desplazamiento transversal del apilado de mordazas de sujeción, una vez que el aparejamiento entre la garra de sujeción y la garra se haya obtenido.

- 45 Además, según otro modo de realización ventajoso de la invención, cada horma de centrado se conecta rígidamente a uno de los extremos de un poste centrado en el eje de curvado (Z), a lo largo de la cual se extienden los medios para guiar el apilado de las contramordazas de sujeción, y sobre la cual se conecta rígidamente un brazo transversal, a lo largo del cual se extienden los medios para guiar el apilado de mordazas de sujeción, dicho poste se conecta rígidamente a una platina montada en los medios para rotar dicha platina en el eje de curvado (Z).

- 50 Este modo de realización conduce a liberar por completo el espacio situado aguas abajo de la horma de centrado, por lo que no se requiere longitud algún tramo de tubo rectilíneo aguas abajo de esta horma de centrado para efectuar el siguiente curvado; en consecuencia, esta disposición conduce a aumentar los rendimientos potenciales del dispositivo de curvado según la invención.

Otras características, objetos y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción

detallada con referencia a los dibujos adjuntos que representan a modo de ejemplo un modo de realización preferente. En estos dibujos:

- la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de curvado acorde con un modo de realización preferente de la invención,
- 5 - la figura 2 es una vista en perspectiva, con extractos en corte parciales, del cabezal de curvado de este dispositivo de curvado,
- la figura 3 es una vista en perspectiva del poste rotatorio y del brazo rotatorio del cabezal de curvado,
- la figura 4 es una vista superior de este poste rotatorio y de este brazo rotatorio,
- 10 - la figura 5 es una vista en perspectiva de la horma de centrado y de los apilados de contramordazas y mordazas de sujeción conforme a un modo de realización preferente de la invención,
- la figura 6 es una vista en perspectiva de una horma de centrado conforme a la invención,
- la figura 7 es una vista en perspectiva de un conjunto de la horma de centrado/contramordazas de sujeción y mordazas de sujeción, en la posición abierta de dichas contramordazas de sujeción y mordazas de sujeción,
- 15 - la figura 8 es una vista en perspectiva de un conjunto de horma de centrado/garra y una garra de sujeción, en la posición cerrada de dichas garras de sujeción y garra,
- la figura 8 es una vista en perspectiva de un conjunto de horma de centrado/garra y una garra de sujeción, en la posición abierta de dichas garras de sujeción y garra,
- las figuras 10a a 10d son esquemas que ilustran las etapas de un ciclo de curvado con el cambio de rebajes por medio de un dispositivo de curvado según un modo de realización preferente de la invención,
- 20 - y la figura 10e es un esquema que ilustra una de las etapas de una operación de corte realizada por medio de un dispositivo de curvado según un modo de realización preferente de la invención.

El dispositivo de curvado según la invención representado a modo de ejemplo en la figura 1 consiste en una máquina de curvar un perfil llevado por medios de desplazamiento (no representados) capaces de desplazarlo según un eje de desplazamiento horizontal (X), y que comprende, por ejemplo, una pinza asociada a los medios de arrastre de este último según el eje longitudinal (X), que es un robot de 6 ejes del tipo descrito en la patente FR2914203.

Cabe señalar que, en aras de simplificación de la siguiente descripción detallada, esta máquina de curvar se describe en su posición habitual de uso en la que, en particular, el eje de curvado (Z) es un eje vertical y el eje de desplazamiento (X), un eje horizontal. En consecuencia, los términos vertical, horizontal... se refieren a dicha posición.

Esta máquina de curvar comprende, primero, un armazón 1 provisto de una cara superior 1a horizontal, que se apoya sobre el suelo por medio de una primera base trasera 2 y por medio de una base delantera 3 que se prolonga en forma de una base cilíndrica 4 que se extiende en la prolongación del armazón 1.

Esta máquina de curvar comprende un carro 5 que lleva un mandril montado de forma deslizante a lo largo de los carriles, tales como 6 que son paralelos al eje longitudinal (X), dispuestos en la zona trasera de dicho armazón, dicho carro está accionado por un conjunto motorizado con un motor eléctrico-piñones-correa-tornillo-tuerca, en el que solo se representa un piñón 7 en la figura 1.

Este carro 5 lleva un cabezal de mandril 8 en el que se fija el extremo de una barra que lleva un mandril 9 en el otro extremo en el que se monta un mandril 10.

Además, para ajustar la posición transversal del mandril 10, la función habitual del radio de curvado de los perfiles, el cabezal del mandril 8 se fija a un órgano de soporte 11 que se extiende a través de un orificio transversal 12 proporcionado en una placa vertical 13 conectada rígidamente con el carro 5, dicho órgano de soporte 11 que forma una tuerca llevada por un tornillo transversal se extiende a la parte trasera de la placa vertical 13.

La máquina de curvar comprende igualmente, de manera habitual, una regleta 15 llevada por medios de desplazamiento de dicha regleta a lo largo de un eje longitudinal que es paralelo al eje (X) y a lo largo de un eje horizontal transversal (y) que es ortogonal a dicho eje (X). Además, esta regleta 15 también puede estar equipada asimismo con un órgano basculante (no representado) de sujeción del perfil alojado en este último, destinado para permitir empujar dicho perfil durante los curvados de este último.

A tal fin, esta regleta se conecta de forma rígida lateralmente sobre un carro longitudinal 16 provisto de una tuerca 17 que coopera con un tornillo 18 de un eje longitudinal (x) que rota por un conjunto motorizado con un motor eléctrico-piñones-correa-tornillo-tuerca, en el que solo se representa el piñón 20 en la figura 1.

Además, este carro longitudinal está montado de forma deslizante a lo largo de carriles tales como 22 conectados rígidamente a un segundo carro transversal 21 adaptado para desplazarse en el armazón 1 a lo largo de un eje transversal (y) y arrastrado, a tal fin, por medio de un conjunto motorizado con un motor eléctrico 23-piñones 24, 26-correa 25-tornillo-tuerca.

La máquina de curvar también comprende una unidad de curvado 27 que forma el cabezal de curvado de la máquina de curvar con la regleta 15 descrita previamente y un órgano de matriz árbol de tipo clásico no

representado en las figuras.

Esta unidad de curvado 27 comprende una platina circular 28 conectada rígidamente a una corona 29 rotatoria dentada de un eje de rotación vertical (z), rotada por medio de un piñón 30 montado en el árbol motor dispuesto verticalmente de un motor eléctrico 31.

- 5 Esta unidad de curvado comprende, además, un poste 32 vertical hueco conectado rígidamente en la platina 28 y sobre la cual se conecta un brazo transversal 33 compuesto por una placa vertical.

El poste 32 hueco está obturado, en su extremo superior, por una placa 34 de interfaz circular sobre la cual se extiende un árbol 35 que define el eje de curvado (Z) de posicionamiento de una horma 36 de centrado perforado por un mandrilado axial 37 adaptado para alojar dicho árbol.

- 10 Esta horma 36 de centrado, representada en particular en la figura 6, consiste en un rodillo cilíndrico dotado de una hendidura periférica 38, y presenta una escotadura 39 de sección en forma de L definida por dos paredes perpendiculares 39a, 39b.

Esta horma 36 de centrado comprende, además, una ranura vertical en forma de T que se abre en la cara frontal 39b de la escotadura 39 que es ortogonal al eje transversal (y).

- 15 Además, un resquicio 41 vertical pasante también se proporciona en la horma 36 de centrado, a fin de que se abra en la cara frontal 39b antes mencionada de la escotadura 39.

El poste 32 hueco también comprende una escotadura 32a, así como la placa de interfaz 34, con el fin de garantizar la dirección vertical de un apilado de cinco mordazas de sujeción 42-45, dichas contramordazas de sujeción, comprende cada una:

- 20 - una cara frontal en la que se proporciona un rebaje 42c-45c de sujeción de un perfil,
- dos caras traseras, tales como 42a, 42b perpendiculares (cf. figura 7) que confiere a dichas contramordazas de sujeción una forma adecuada que se adapta para que sea alojada en la escotadura 39 de la horma 36 de centrado con su rebaje 42c-45c que se extiende como una continuación de la hendidura periférica 38 de dicha horma de centrado.

- 25 Además, una ranura vertical 46 se proporciona en la cara trasera 42b de estas contramordazas de sujeción 42-45 contigua a la cara 39b de la escotadura 39, en correspondencia con la ranura 40 en forma de T de dicha escotadura.

Por otra parte, la contramordaza de sujeción 45 dispuesta en la parte superior del apilado constituye una garra provista de una cara frontal plana en la que se proporciona un rebaje rectilíneo 45c, perforada, además, a ambos lados de dicha escotadura, por orificios de indexación, tales como 47, en el ejemplo con número cuatro.

- 30 Esta garra 45 comprende además un resquicio 48 vertical pasante que se abre en el rebaje 45c, proporcionado con el fin de extenderse como una continuación del resquicio 41 proporcionado en la horma 36 de centrado.

Para el desplazamiento del apilado de contramordazas de sujeción 42-45 destinado a situar una de dichas contramordazas de sujeción en la escotadura 39 de la horma 36 de centrado, este apilado se apoya en un tope 49 vinculado a la horma 36 de centrado por medio de una regleta 50 en forma de T adaptada para insertarse en las ranuras 40, 46 respectivas de dicha horma de centrado y dichas contramordazas de sujeción, dicha regleta funciona como carril de guía que:

- 35 - se conecta rígidamente a la cara trasera 42b de las contramordazas de sujeción 42-45 por medio de órganos de fijación, tales como tornillos,
- se monta de manera deslizante en el interior de la ranura 40 de la horma 36 de centrado.

- 40 Este desplazamiento se genera además por un sistema de piñón y cremallera provisto:

- de una cremallera 51 dispuesta verticalmente en el extremo superior en la cual se conecta rígidamente el tope 49, montado de forma deslizante en una corredera 52 conectada rígidamente al poste 32,
- un piñón 53 accionado por un motor eléctrico 54.

- 45 La unidad de curvado comprende del mismo modo un apilado de mordazas de sujeción 55-58 que comprende una cara frontal en la cual se proporciona un rebaje 55c-58c de sujeción de un perfil complementario a una escotadura 42c-45c de una de las contramordazas de sujeción 42-45.

En contraste con esta cara frontal, cada mordaza de sujeción 55-58 comprende además una cara trasera plana como 55a, en la cual se proporciona una ranura vertical 59.

- 50 Las tres mordazas superiores 55-57 del apilado se unen y se conectan rígidamente en su cara trasera 55a a un bloque de interfaz 60.

La cuarta mordaza de sujeción 58 situada en la base del apilado consiste en una garra de sujeción destinada a cooperar con la garra 45 con el fin de insertar un perfil y permitir realizar una operación de corte.

5 Esta garra de sujeción 58 comprende una cara frontal plana en la que se proporciona un rebaje rectilíneo 58c complementario al rebaje 45c de la garra 45, que comprende además, a ambos lados de dicho rebaje, pasadores de indexación, tales como 61 adaptados para alojarse en los orificios de indexación 47.

Esta garra de sujeción 58 comprende además un resquicio vertical pasante 62 que se abre en el rebaje 58c, proporcionado en un mismo plano transversal vertical que el resquicio 48 proporcionado en la garra 45.

Esta garra de sujeción 58 se vincula además por medio de muelles helicoidales, tales como 65, a un bloque de interfaz 63 en el cual se conecta rígidamente una cuchilla de corte 65 adaptada:

- 10 - como se representa en la figura 8, para extenderse parcialmente en el resquicio 62 de la garra de sujeción 58 sin abrirse en el rebaje 58c, en el estado expandido de los muelles 64,
- 15 - como se representa en la figura 9, para extenderse en los resquicios respectivos 41, 48, 62 de la 36 horma de centrado, de la garra 45 y la garra de sujeción 62, en el estado comprimido de los muelles 64, posición en la cual el tramo de perfil insertado en los rebajes 45c, 58c se encuentra cortado y la viruta se expulsa al exterior de la horma 36 de centrado.

Estas mordazas de sujeción 55-58 están asociadas a medios de desplazamiento adaptados para situarlas en:

- 20 - una posición retraída con respecto a las contramordazas de sujeción 42-45, lo que permite la carga de un perfil, los desplazamientos de este perfil entre dos curvados, la descarga de dicho perfil...,
- 25 - una posición de apareamiento de una de las mordazas de sujeción 55-58 con la contramordaza de sujeción 42-45 situada en la escotadura 39 de la horma 36 de centrado,
- 30 - una posición adicional de corte controlada cuando la garra 45 se sitúa en la escotadura 39 de la horma 36 de centrado después del apareamiento de dicha garra con la garra de sujeción 58, en la que los muelles 64 se comprimen.

25 A tal fin, estos medios de desplazamiento comprenden un primer carro vertical que comprende una chapa vertical 70 conectada rígidamente sobre una estructura 71 montada de forma deslizante a lo largo de los carriles verticales 72 llevados por un segundo carro transversal formado de largueros 73 en los cuales se montan dichos carriles, dicho carro transversal está montado de forma deslizante a lo largo de los carriles transversales 74 conectados rígidamente en la cara frontal del armazón 1.

Además, el desplazamiento del carro vertical 70, 71 es generado por un sistema de piñón y cremallera provisto de:

- 30 - una cremallera 75 dispuesta verticalmente en el extremo superior en el cual se conecta rígidamente la estructura 71,
- 35 - un piñón no representado accionado por un motor eléctrico 76.

El carro transversal 72,73, a su vez, está dotado de una tuerca 77 que coopera con un tornillo transversal 78 rotado por un conjunto motorizado con un motor eléctrico 79-piñones 80, 81-correa-tornillo 78-tuerca 77.

35 Además, los controles de los motores 76, 79 están correlacionados de forma ventajosa.

Por otra parte, la chapa 70 se prolonga por un álabe vertical 70a lateral para la fijación, en el carro vertical 70, 71, de los bloques de interfaz 60, 63 dotados, a tal fin, de ranuras 60b, 63b para implementar las chavetas.

Cabe señalar que, de manera similar, las mordazas de sujeción 55-58 y los bloques de interfaz 60 están provistos, en relación, de ranuras 59, 60a para la conexión rígida de dichas mordazas con dichos bloques de interfaz.

40 Cabe señalar también que el diseño de las mordazas de sujeción 55-58 y las contramordazas de sujeción 42-45 y sus medios de montaje conduce a conferir a estos últimos un carácter modular que autoriza el montaje y desmontaje de diversos modelos de estos elementos.

45 El funcionamiento de la máquina de curvar según la invención para el cambio de una contramordaza de sujeción y una mordaza de sujeción, durante el curvado de un tubo (T), se describe a continuación con referencia a las figuras 10a a 10d, a partir de una posición representada en la figura 10a correspondiente a la etapa final de realización de un curvado.

La primera etapa consiste en llevar al apilado de bloques de sujeción 55-58 a una posición retraída por medio de los motores 76, 79 con controles correlacionados (figura 10b).

- 5 Paralelamente (figura 10b), una rotación adicional de la horma de sujeción 36 y de las contramordazas de sujeción 42-45, en una trayectoria angular predeterminada, es controlada por el accionamiento del motor 51. Esta rotación adicional está destinada a posicionar la horma 36 de centrado y las contramordazas de sujeción 42-45 en una posición relativamente angular al tubo (T), en la que dicho tubo puede ser liberado fácilmente de estas últimas por un simple desplazamiento relativo entre dicho tubo y el conjunto de horma 36 de centrado/contramordazas de sujeción 42-45.
- 10 No obstante hay que señalar que puede obtenerse un resultado idéntico, ya sea dotando a la máquina de curvar de medios de desplazamiento del tubo (T) en los dos sentidos a lo largo de un eje transversal (y), o dotando a esta máquina de curvar de medios de desplazamiento de la unidad de curvado 27 en los dos sentidos a lo largo de un eje transversal (y).
- La etapa siguiente representada en la figura 10c consiste en desplazar el conjunto de horma 36 de centrado/contramordazas de sujeción 42-45 por accionamiento del motor 54, el desplazamiento autorizado como se ha explicado previamente.
- 15 Una vez seleccionada la contramordaza, en el ejemplo la contramordaza 43 situada en la escotadura 39 de la horma 36 de centrado, la etapa siguiente consiste de forma simultánea, como se representa en la figura 10d:
- en controlar una rotación inversa en la trayectoria angular predeterminada de la horma de sujeción 36 y las contramordazas de sujeción 42-45,
 - en llevar el apilado de bloques de sujeción 55-58 a una posición de aparejamiento de la mordaza de sujeción 56 con las contramordazas de sujeción 43.
- 20 Las operaciones descritas anteriormente también pueden aplicarse para obtener una posición, representada en la figura 10e, en la que la garra 45 y la garra de sujeción 58 se aparejan e indexan por medio de los pasadores 61, e insertan un tubo (T). A partir de esta posición, un desplazamiento adicional del carro transversal 70, 71 conduce a comprimir los muelles 64, y provoca un desplazamiento de la cuchilla de corte 65 que realiza el troceado del tubo (T) con la expulsión de la viruta obtenida.
- 25 Tenga en cuenta que estas operaciones de corte están autorizadas gracias al diseño específico de la máquina de curvar según la invención que permite en particular encadenar sin necesidad de medios de accionamiento o de control específicos, el aparejamiento de la garra 45 y la garra de sujeción 58 y la operación de corte.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de curvado de perfiles (T), tales como tubos que se extienden a lo largo de un eje longitudinal (X), que comprende en combinación:

- 5 - al menos una horma (36) de centrado centrada en un eje de curvado (Z) que es ortogonal al eje longitudinal (X), provista de una hendidura periférica (38) interrumpida por una escotadura (39) proporcionada en dicha horma de centrado,

caracterizado porque comprende:

- 10 - al menos dos mordazas de sujeción (42-45), denominadas contramordazas de sujeción, apiladas unas encima de otras, cada una comprende un rebaje (42c-45c) de sujeción del perfil (T), y presentan una forma adecuada que se adapta para que sea alojada en la escotadura (39) de cada horma (36) de centrado con su rebaje (42c-45c) que se extiende como una continuación de la hendidura periférica (38) de dicha horma de centrado,
- 15 - medios (51-54) para desplazar verticalmente el apilado de contramordazas de sujeción (42-45), adaptados para desplazar dicho apilado a lo largo de un eje paralelo al eje de curvado (Z) con el fin de permitir posicionar cada contramordaza de sujeción (42-45) en el rebaje (39) de una horma (36) de centrado,
- 20 - al menos dos mordazas de sujeción (55-58) apiladas unas encima de otras que comprenden rebajes (55a-58a) complementarias a los rebajes (42c-45c) de las contramordazas de sujeción (42-45),
- medios (63, 70-81) para desplazar relativamente el conjunto de horma u hormas de centrado (36)/apilado de las contramordazas de sujeción (42-45) y el apilado de mordazas de sujeción (55-58) entre una posición cerrada para aparejar una mordaza de sujeción (55-58) con la contramordaza de sujeción (42-45) situada en el rebaje (39) de una horma (36) de centrado y una posición abierta para separar el apilado de contramordazas de sujeción (42-45) y el apilado de mordazas de sujeción (55-58),
- y medios (28-33) para rotar simultáneamente alrededor del eje de curvado (Z) cada horma (36) de centrado el apilado de contramordazas de sujeción (42-45) y el apilado de mordazas de sujeción (55-58).

25 2. Dispositivo de curvado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios para desplazar relativamente el conjunto de horma u hormas (36) de centrado/apilado de contramordazas de sujeción (42-45) y el apilado de mordazas de sujeción (55-58) consiste en medios (63, 70-74, 75-81) para desplazar el apilado de mordazas de sujeción (55-58).

3. Dispositivo de curvado según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los medios para desplazar el apilado de mordazas de sujeción (55-58) comprende:

- 30 - medios (73, 74, 78-81) para desplazar transversalmente el apilado de mordazas de sujeción (55-58) según un eje transversal (y) que es ortogonal a los ejes (X) y (Z)
- y medios (63, 70, 71, 75, 76) para desplazar verticalmente el apilado de mordazas de sujeción (55-58) según un eje que es paralelo al eje de curvado (Z).

35 4. Dispositivo de curvado según la reivindicación 3, **caracterizado porque** los medios (73, 74, 78-81) de desplazamiento transversal y los medios (70, 71, 75, 76) de desplazamiento vertical del apilado de las mordazas de sujeción (55-58) se accionan por medio de motores (76, 79) con controles correlacionados.

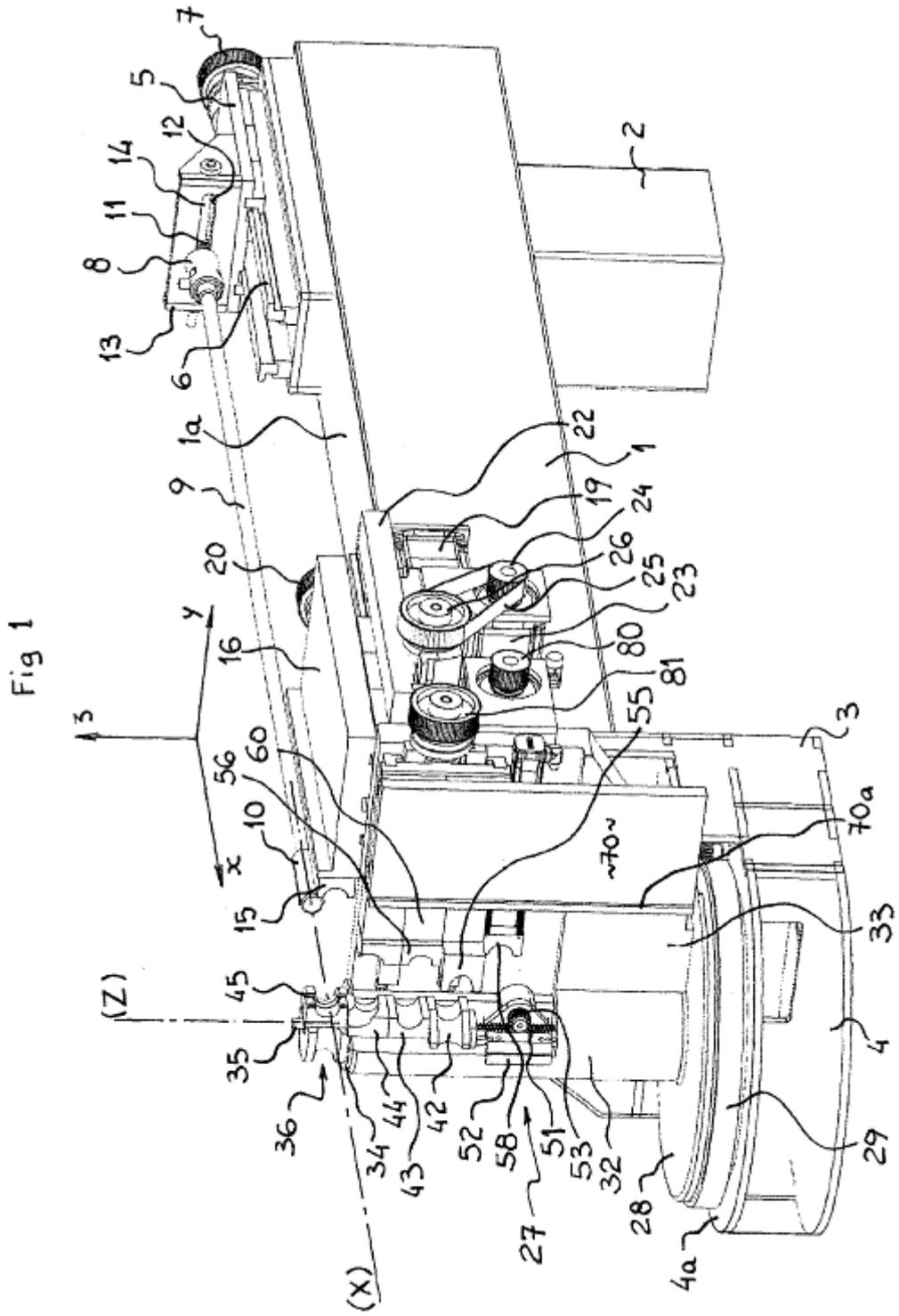
40 5. Dispositivo de curvado según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la mordaza de sujeción (58) situada en la base del apilado de mordazas de sujeción (55-58) consiste en una garra de sujeción adaptada para que se acople a una garra constituida por la contramordaza de sujeción (45) situada en la parte superior del apilado de las contramordazas de sujeción (42-45), dicha garra de sujeción es perforada con un alojamiento (62) pasante transversal que se abre en el rebaje (58c) de la garra de sujeción (58), que aloja un órgano de corte (65) asociado con medios elásticos (64) adaptados para:

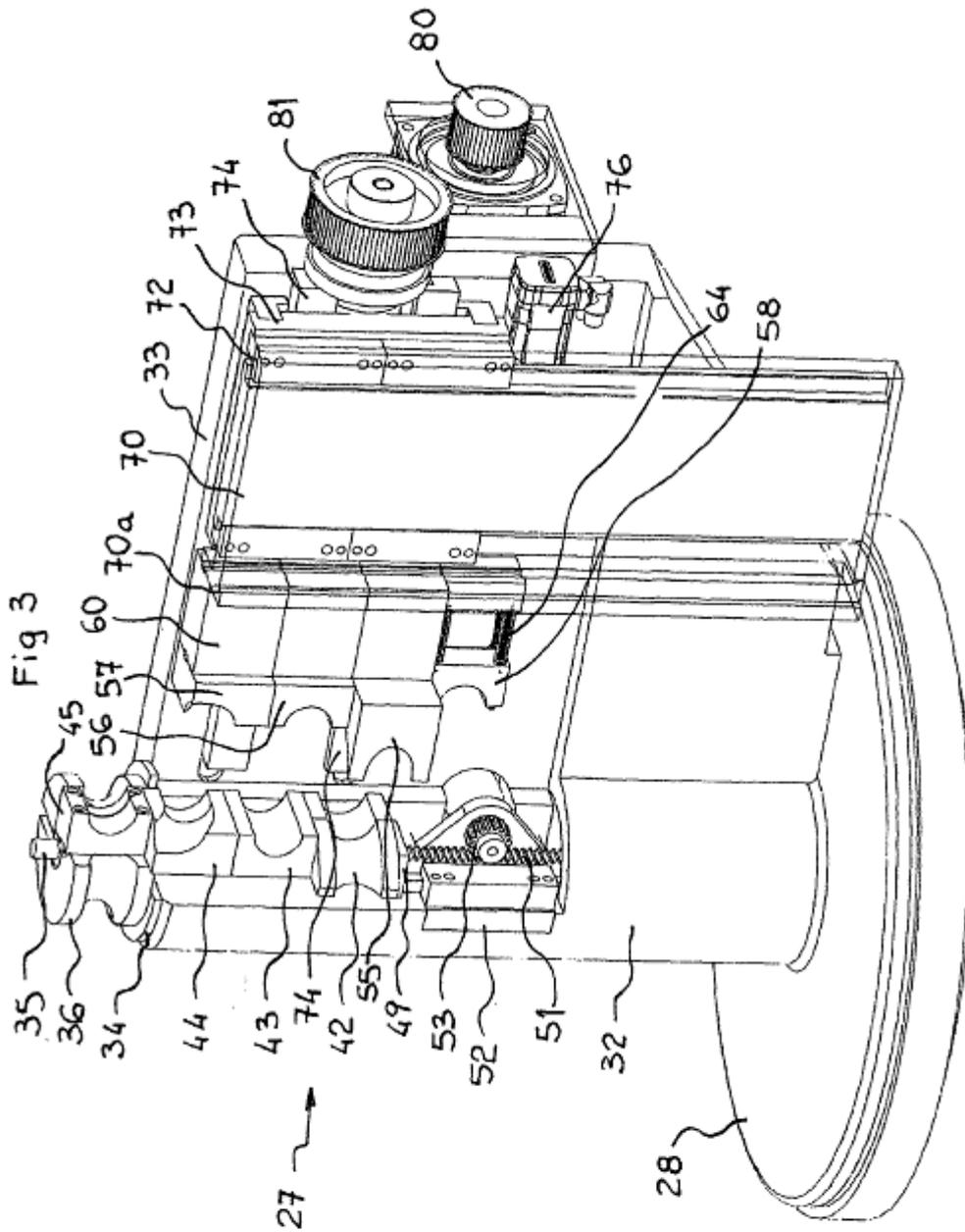
- 45 - mantener este órgano de corte (65) en una posición retraída no operativa con respecto al rebaje (58c) de la garra de sujeción (58), cuando no se ejerce fuerza alguna sobre dichos medios elásticos,
- autorizar, cuando se ejerce una fuerza sobre dichos medios elásticos en la posición aparejada de la garra de sujeción (58) y de la garra (45), el desplazamiento del órgano de corte (65) a una posición activa de corte en la cual este se extiende en el volumen delimitado por los respectivos rebajes (45c, 58c) de dicha garra de sujeción y dicha garra.

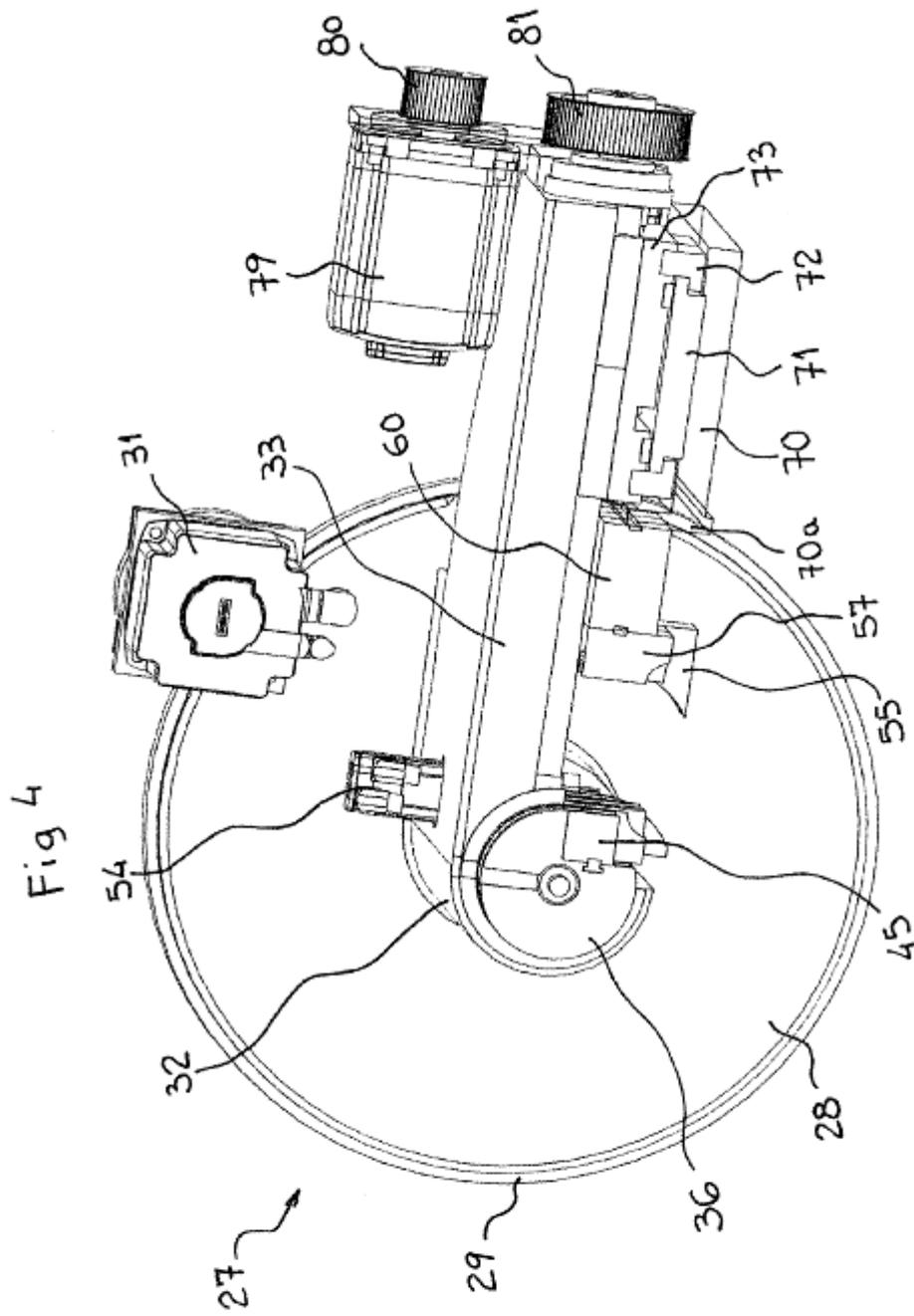
6. Dispositivo de curvado según las reivindicaciones 2 y 5 tomadas en conjunto, **caracterizado porque**:

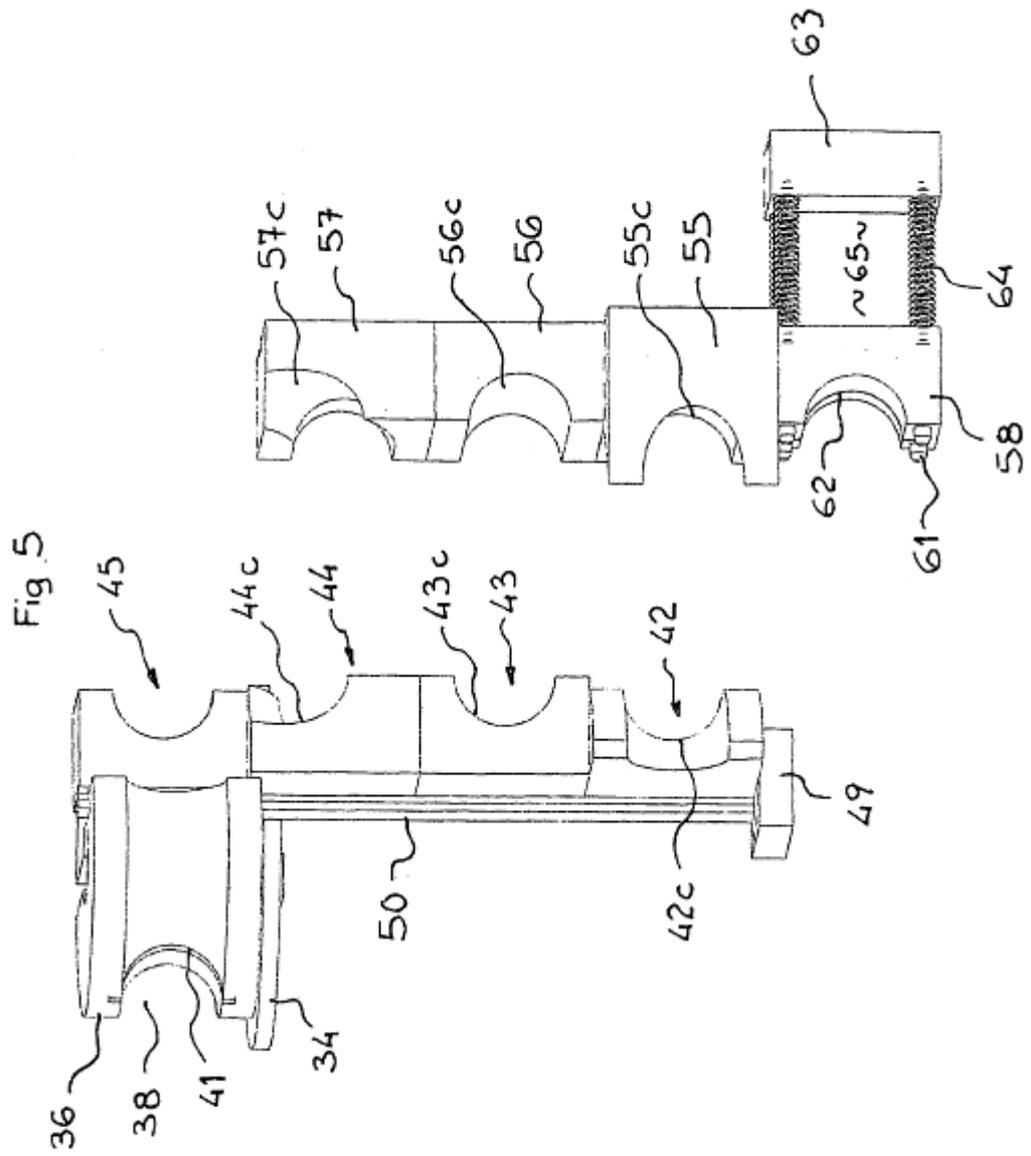
- 50 - los medios elásticos (64) se extienden entre la garra de sujeción (58) y los medios (63, 70-81) para desplazar el apilado de las mordazas de sujeción (55-58),
- los medios (73, 74, 78-81) para desplazar transversalmente el apilado de las mordazas de sujeción (55-58) se adaptan para comprimir los medios elásticos (64) en la posición aparejada de la garra de sujeción (58) y la garra (45).

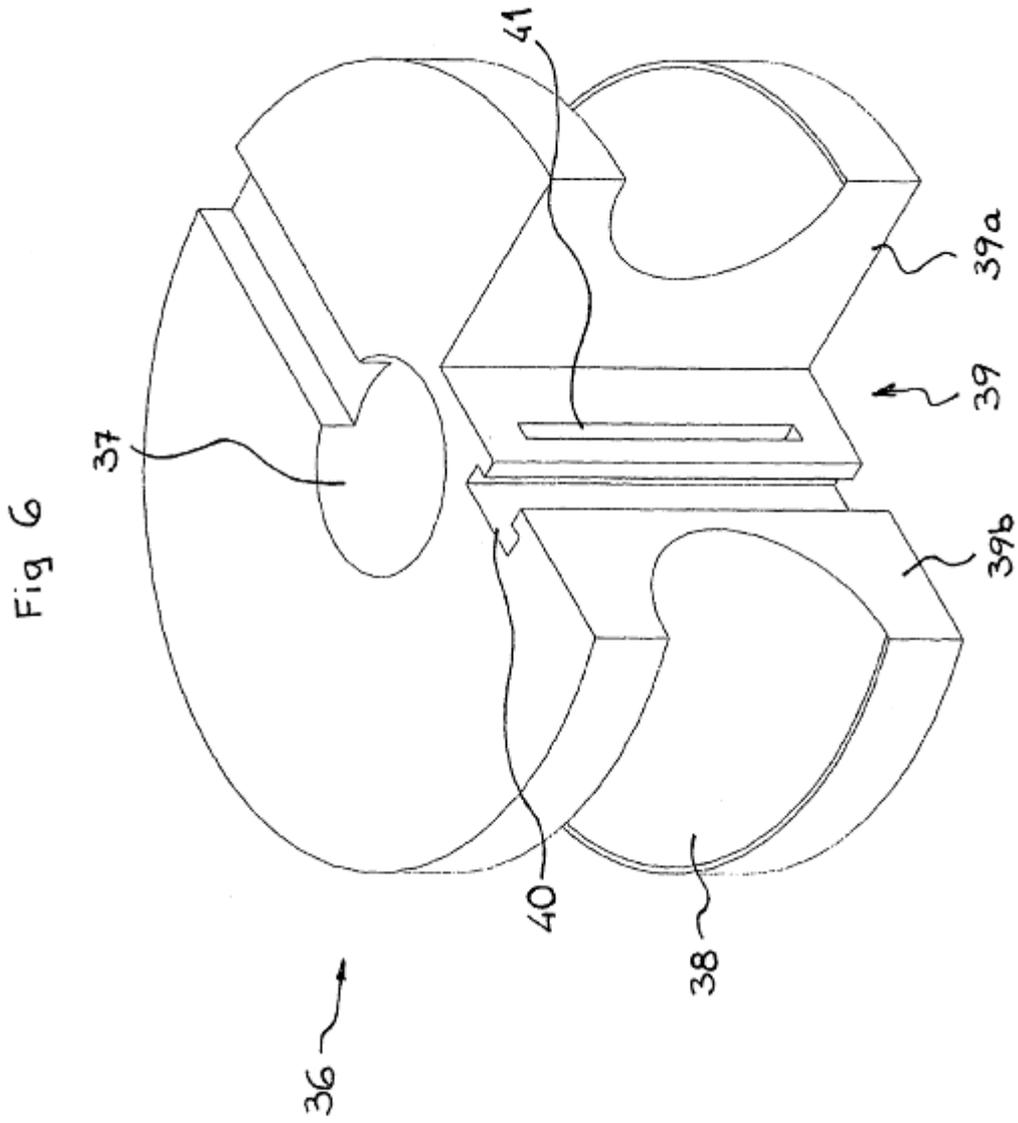
- 5 7. Dispositivo de curvado según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** cada horma (36) de curvado se conecta rígidamente a uno de los extremos de un poste (32) centrado en el eje de curvado (Z), a lo largo de la cual se extienden los medios para guiar (52) el apilado de las contramordazas de sujeción (42-45), y sobre la cual se conecta rígidamente un brazo transversal (33), a lo largo del cual se extienden los medios (74) para guiar el apilado de mordazas de sujeción (55-58), dicho poste se conecta rígidamente a una platina (28) montada en los medios (29-31) para rotar dicha platina en el eje de curvado (Z).

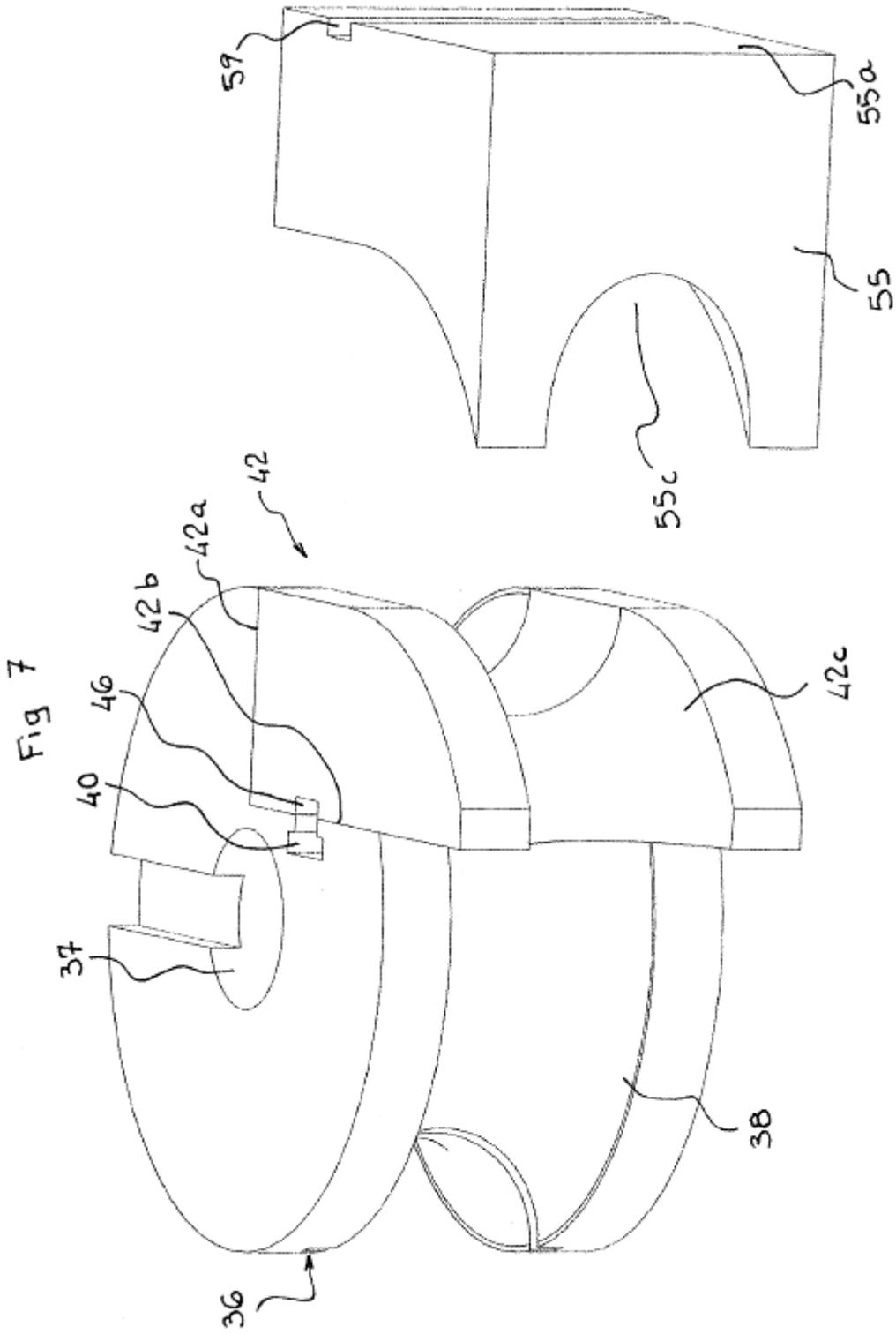


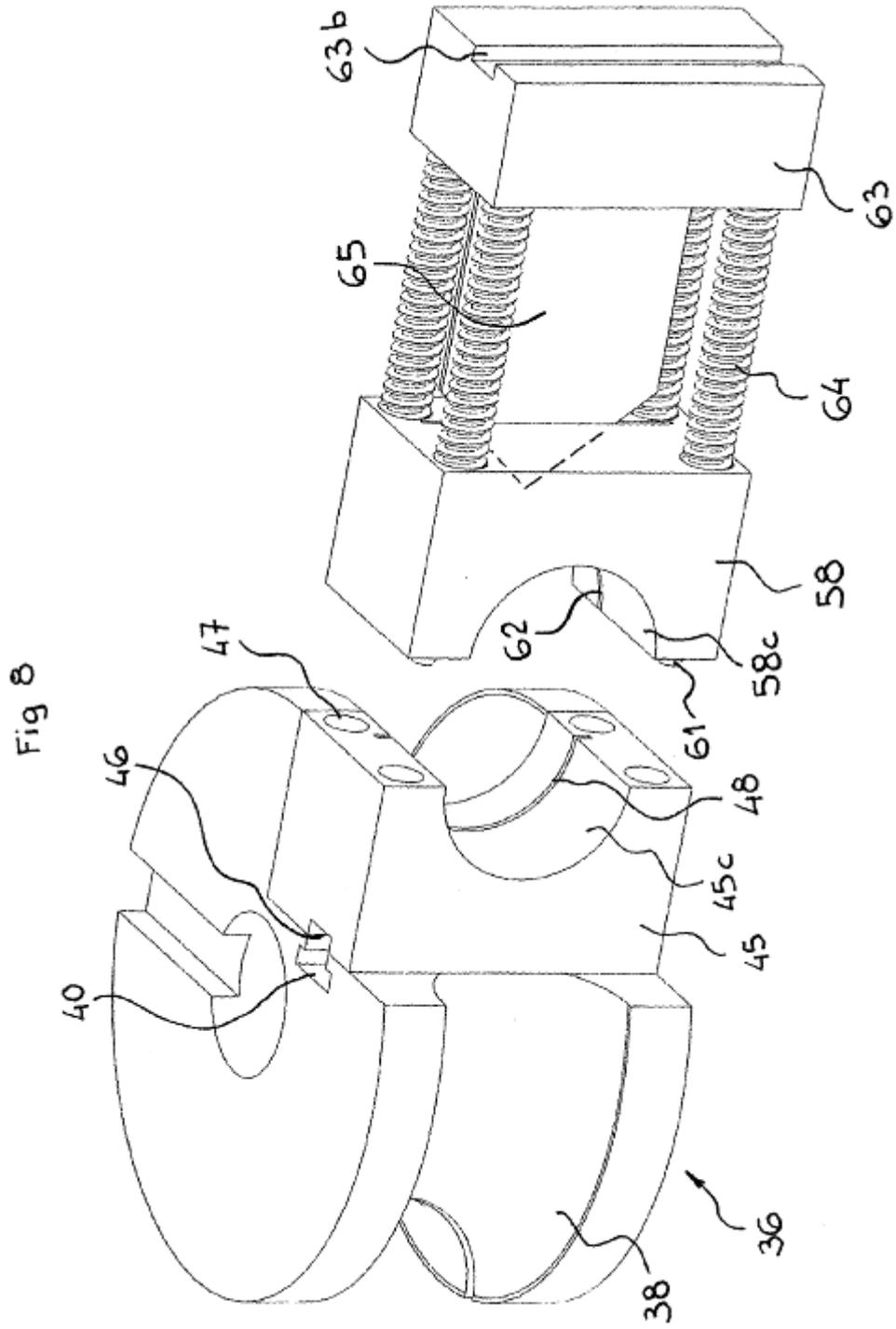












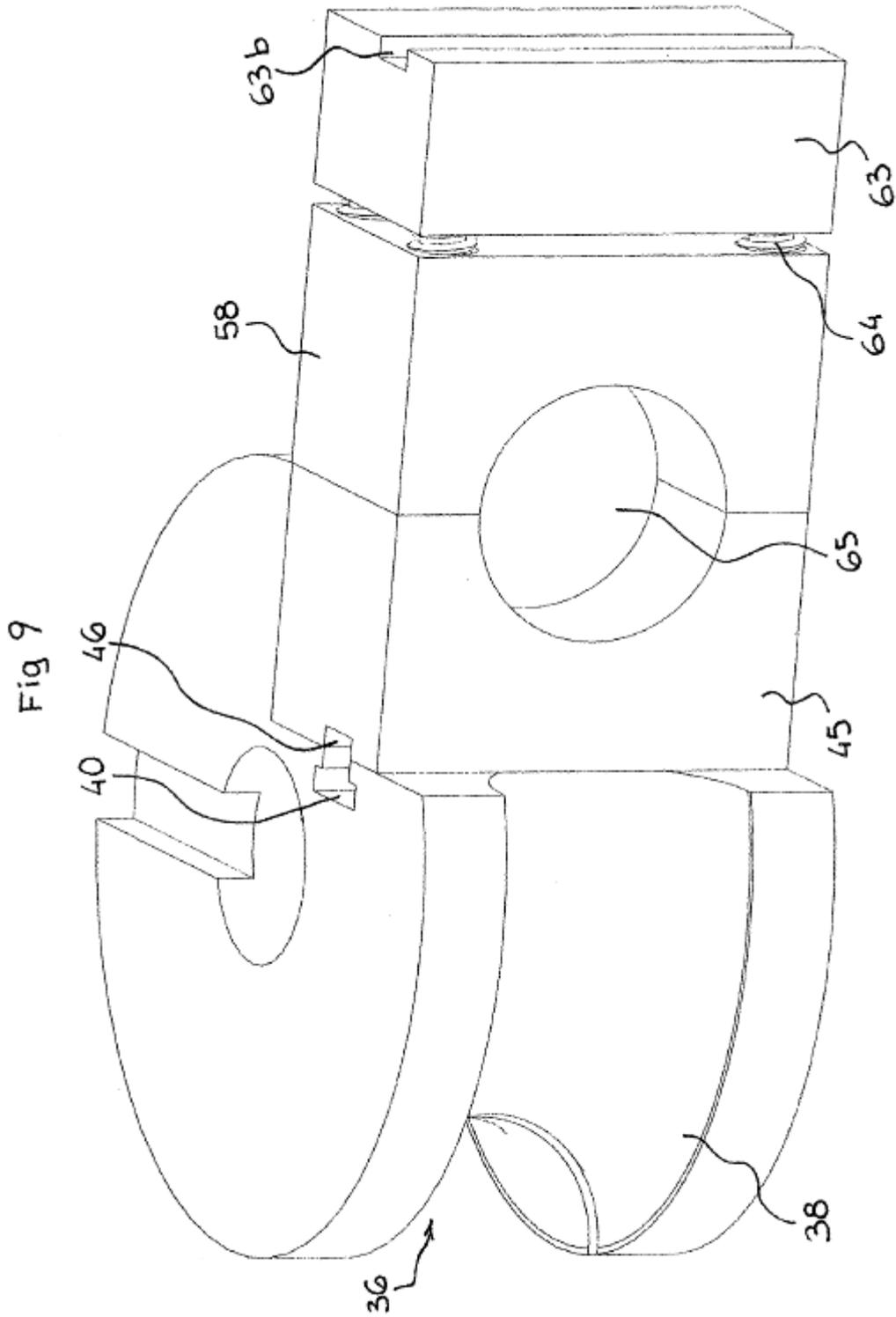


Fig 10a

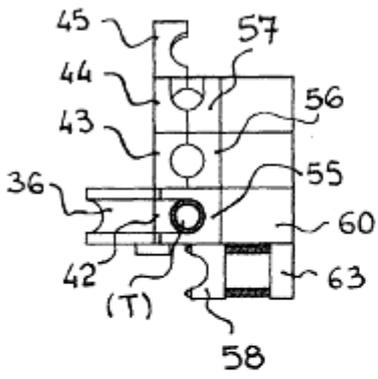


Fig 10d

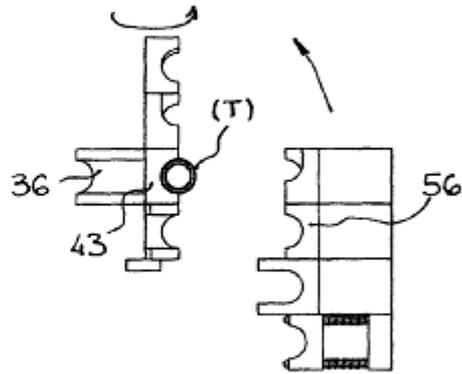


Fig 10b

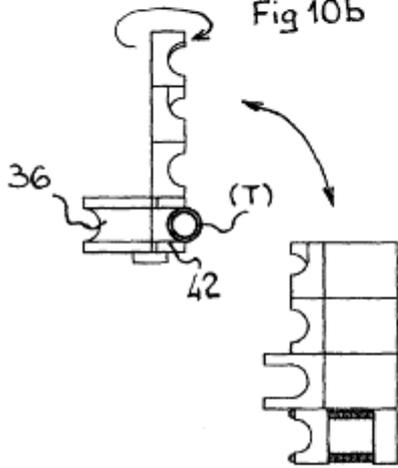


Fig 10e

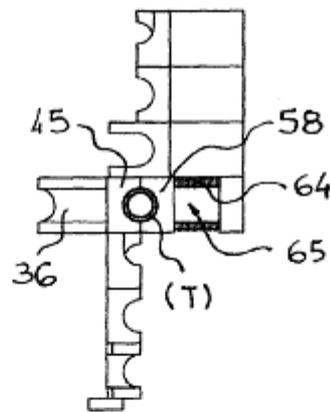


Fig 10c

