

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 374**

51 Int. Cl.:

B21D 11/12 (2006.01)

B21F 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2014 PCT/IB2014/065253**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15056144**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2014 E 14802151 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 3057722**

54 Título: **Aparato para la flexión de productos de metal oblongos, tales como barras, piezas redondas o alambres de metal y método de flexión correspondiente**

30 Prioridad:
14.10.2013 IT UD20130131

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.02.2018

73 Titular/es:
**A.C.M. SRL AUTOMATISMI COSTRUZIONI
MECCANICHE (100.0%)
Via Leonardo da Vinci 35
33010 Reana Del Rojale, IT**

72 Inventor/es:
DEL FABRO, GIORGIO

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 654 374 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).

DESCRIPCIÓN

Aparato para la flexión de productos de metal oblongos, tales como barras, piezas redondas o alambres de metal y método de flexión correspondiente

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato para la flexión de productos de metal oblongos, tales como barras, piezas redondas, alambres de metal, ya sea en forma de barras pre-cortadas o alimentados a partir de un rodillo, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. En particular, el aparato de acuerdo con la presente invención se aplica para hacer flejes u otros elementos de refuerzo para la industria de la construcción, con una conformación tridimensional, es decir, con al menos una porción flexionada en un plano ortogonal, o en cualquier caso en ángulo, con respecto al plano de flexión de las otras porciones.

10

La presente invención se refiere también al método para la flexión de productos metálicos oblongos para obtener flejes con una conformación tridimensional, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 12.

15

Antecedentes de la invención

Se conocen aparatos para la flexión de productos de metal, también denominadas máquinas flejadoras, configurados para flexionar un bar, una pieza redonda, un alambre de metal, u otro producto de metal oblongo, con el fin de hacer flejes para jaulas de refuerzo.

20

Los flejes de refuerzo pueden ser flejes bidimensionales, es decir, cuyos lados se encuentran en el mismo plano, o tridimensionales, en los que al menos un lado se encuentra en un plano diferente al de los otros lados. Este lado en ángulo puede tener, por ejemplo, la función de un separador o referencia, con respecto a otro fleje o a una estructura existente.

25

Se conocen aparatos para la flexión tridimensional que comprenden una unidad de estirado, una unidad de cizalla y una primera unidad de flexión que hace las curvas en un primer plano de flexión, con el fin de definir la forma bidimensional del fleje. Este aparato conocido comprende también una segunda unidad de flexión independiente y posterior que hace que las curvas en un plano en ángulo con respecto al primer plano de flexión. La primera unidad de flexión consiste en un soporte de flexión, o mandril giratorio proporcionado centralmente con un pasador de contraste y radialmente con un miembro de flexión.

30

35

El miembro de flexión se puede hacer girar en sentido horario u anti-horario, alrededor del pasador de contraste, de modo que el segmento de producto de metal que se interpone entre el miembro de flexión y el pasador de contraste se flexiona alrededor del último.

40

De la misma manera, la segunda unidad de flexión, separada e independiente con respecto a la primera unidad de flexión, proporciona un miembro de contraste dispuesto separado del plano de alimentación del producto de metal, con el fin de permitir que este último se interponga entre el miembro de contraste y el plano de alimentación.

45

El miembro de flexión se puede mover a la salida del plano de alimentación a fin de interceptar y deformar plásticamente un segmento del producto de metal alrededor del miembro de contraste.

Este tipo de aparato de flexión conocido, que proporciona dos unidades de flexión separadas, necesita una línea de mando y control doble, tanto mecánica como electrónica, para garantizar la coordinación de gestión y operación de las dos unidades de flexión. Este requisito de gestión provoca un aumento de los tiempos y costes de producción del aparato, así como de los costes de tiempo y mantenimiento de este último. Por otra parte, con dos unidades de flexión separadas, el número de componentes mecánicos que participan en los movimientos individuales también es elevado. En vista de esto, el aparato conocido es más voluminoso que las máquinas tradicionales de dos dimensiones y debido a esto, tanto la dimensión mínima del fleje que se puede obtener como también la precisión de la flexión se pueden ver comprometidas.

50

55

Un aparato es también conocido del tipo general como se ha descrito anteriormente para la flexión de productos de metal con un modo bidimensional y/o tridimensional, descrito en el documento WO2011/064222, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, en el que el pasador de flexión está también provisto de una porción conformada que define, a su vez, un miembro de contraste para flexionar el producto de metal en un segundo plano de flexión, sustancialmente transversal con respecto al primer plano de flexión.

60

En particular, la porción de contraste conformada se encuentra por encima del plano de alimentación del producto de metal con el fin de definir con el mismo un espacio hueco a través del que se hace pasar el producto de metal.

65

Inmediatamente aguas abajo de la primera unidad de flexión se proporciona un miembro de flexión que se puede mover selectivamente en una dirección transversal al plano de alimentación del producto de metal, a fin de

interceptar y deformar plásticamente el producto de metal y flexionarse en un plano sustancialmente ortogonal al primer plano de flexión.

5 En particular, el movimiento del miembro de flexión determina la flexión del producto de metal alrededor de la porción de contraste conformada del pasador de flexión de la primera unidad de flexión.

A pesar de que reduce la complejidad de la gestión y mando de los diferentes componentes móviles, esta solución también es excesivamente voluminosa y tiene altos costes de producción.

10 Por otra parte, la conformación particular de la porción de contraste conformada del pasador de flexión hace que el último sea voluminoso y, en algunas aplicaciones, que interfiera con las operaciones normales de flexión bidimensionales.

15 Una de las finalidades de la presente invención es hacer un aparato y perfeccionar un método para la flexión de productos metálicos que permitan producir tanto flejes bidimensionales como flejes tridimensionales, con tiempos y costes limitados, de producción, gestión y coordinación, y que proporcionen etapas de mantenimiento simplificadas.

20 Otro objetivo de la presente invención es hacer un aparato para la flexión de productos metálicos que permita hacer tanto flejes bidimensionales como flejes tridimensionales, que tenga un volumen limitado cuando se instale en comparación con los aparatos de flexión similares conocidos y que garantice una precisión de flexión óptima.

El solicitante ha ideado, probado y realizado la presente invención para superar los inconvenientes del estado de la técnica y obtener estos y otros fines y ventajas.

25 **Sumario de la invención**

La presente invención se expone en las reivindicaciones independientes 1 y 12, mientras que las reivindicaciones dependientes describen las características preferidas de la invención o realizaciones preferidas de la idea inventiva principal.

30 De acuerdo con los fines anteriores, un aparato para flexionar al menos un producto de metal oblongo comprende un canal de alimentación para alimentar el producto de metal y una unidad de flexión situada aguas abajo del canal de alimentación y provista de al menos un primer miembro de contraste y un primer miembro de flexión configurado para flexionar el producto de metal, en un primer plano de flexión, alrededor del primer miembro de contraste.

35 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, el aparato comprende también un segundo miembro de contraste proporcionado en la proximidad de un extremo de salida del producto de metal desde el canal de alimentación y un segundo miembro de flexión montado en la unidad de flexión o en las proximidades de la unidad de flexión, y que se puede mover selectivamente en una dirección sustancialmente transversal al primer plano de flexión con el fin de flexionar el producto de metal alrededor del segundo miembro de contraste y en un segundo plano de flexión sustancialmente transversal al primer plano de flexión.

40 Esta configuración permite obtener un aparato de flexión muy compacto en el que los miembros que se proporcionan para la flexión en el segundo plano de flexión se concentran sustancialmente en la proximidad de la unidad de flexión que hace la flexión en el primer plano de flexión. De esta manera es posible facilitar la gestión del aparato de flexión y obtener un mayor control de las geometrías de flexión que se consiguen en cada ocasión.

45 De acuerdo con una posible realización, puede estar previsto que el segundo miembro de flexión se asocie con el primer miembro de contraste de la unidad de flexión. Esta solución permite reducir aún más el volumen general del aparato, haciéndolo similar al de un aparato para flexionar en un solo plano.

La presente invención se refiere también a un método para la flexión de productos metálicos con un aparato de flexión como se ha descrito anteriormente.

55 **Breve descripción de los dibujos**

Estas y otras características preferidas de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones preferidas, proporcionadas como un ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

60 la Figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato para la flexión de productos metálicos de acuerdo con una primera realización;
la Figura 2 es una vista en sección del aparato de flexión de acuerdo con las posibles realizaciones;
la Figura 3 es una vista en sección del aparato de flexión de acuerdo con otra realización;
65 la Figura 4 es una vista en planta de la Figura 3;
la Figura 5 es una vista en sección del aparato de flexión de acuerdo con otra realización;

la Figura 6 es una vista en planta de la Figura 5,
 las Figuras 7-12 son representaciones esquemáticas de una secuencia de flexión de un producto de metal.

5 Para facilitar la comprensión, los mismos números de referencia se han utilizado, cuando sea posible, para identificar elementos comunes idénticos en los dibujos. Se entiende que los elementos y las características de una realización, se pueden incorporar convenientemente en otras realizaciones, sin más aclaraciones.

Descripción detallada de algunas realizaciones

10 Con referencia a la Figura 1 un aparato de flexión, de acuerdo con una realización de la invención, se indica en su totalidad con el número de referencia 10 y se configura para flexionar productos metálicos oblongos P, tales como barras, alambres, piezas redondas o similares, tanto en modo bidimensional como en modo tridimensional.

15 El aparato 10 comprende una unidad de estirado, del tipo conocido y no mostrado en los dibujos, configurada para mover el producto de metal P en una dirección de alimentación D.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el aparato 10 comprende un canal de alimentación 11 para alimentar el producto de metal P y una unidad de flexión 12 situada aguas abajo del canal de alimentación 11.

20 La función del canal de alimentación 11 es la de mantener el producto de metal P guiado en su movimiento en la dirección de alimentación D.

25 En posibles formulaciones de la invención, el canal de alimentación 11 se desarrolla de forma lineal en una dirección longitudinal X, coincidiendo sustancialmente durante su uso con la dirección de alimentación D del producto de metal P.

Una posible solución prevé que el canal de alimentación 11 comprende un tubo, una o más guías, una pista de rodillos con rodillos posiblemente montados con diferentes orientaciones, o posibles combinaciones de los mismos.

30 De acuerdo con posibles formulaciones de la presente invención, puede estar previsto que la unidad de estirado se monte en una posición intermedia a lo largo de la extensión longitudinal del canal de alimentación 11, aunque no se excluye una instalación aguas arriba de este último.

35 En la realización mostrada en la Figura 2, el canal de alimentación 11 comprende un elemento tubular 13 provisto de una cavidad longitudinal 14 a través de la que se hace pasar y se guía el producto de metal P.

40 De acuerdo con una formulación de la invención, la unidad de flexión 12 comprende al menos un primer miembro de contraste 15 y primer miembro de flexión 16 configurado para flexionar el producto de metal P alrededor del primer miembro de contraste 15 y en un primer plano de flexión π . El primer miembro de contraste 15 puede comprender uno o más pasadores o cuerpos cilíndricos.

En posibles soluciones alternativas, el primer miembro de contraste 15 puede comprender dos pasadores alargados que definen un canal de paso central del producto de metal.

45 En una posible formulación de la invención, el primer miembro de flexión 16 se puede instalar en un disco, o mandril 17, que puede girar selectivamente alrededor de un eje de giro Z situado sustancialmente ortogonal al primer plano de flexión π . Para este fin un miembro de motor, no mostrado en los dibujos, se puede conectar con el mandril 17, configurado para permitir el giro del mandril 17 y la activación del primer miembro de flexión 16.

50 El mandril 17 puede tener un desarrollo plano y puede en la práctica definir el primer plano de flexión π .

El primer miembro de contraste 15, al menos durante las operaciones de flexión, se mantiene estacionario y el producto de metal P se flexiona alrededor del mismo.

55 De acuerdo con una posible solución, véanse Figuras 1 y 2 por ejemplo, la unidad de flexión 12 comprende un bastidor de soporte 18 sobre el que se montan al menos el primer miembro de contraste 15 y el primer miembro de flexión 16.

60 De acuerdo con las posibles soluciones, los miembros de movimiento 19 se pueden conectar al bastidor de soporte 18, proporcionado para mover al menos el primer miembro de contraste 15 y el primer miembro de flexión 16 en el primer plano de flexión π y en una dirección de movimiento M transversal a la dirección de alimentación D del producto de metal P.

65 El bastidor de soporte 18 puede a su vez comprender también un plano de soporte 20 situado, durante su uso normal, paralelo y sustancialmente coincidente con el primer plano de flexión π .

El plano de soporte 20 se puede trasladar selectivamente a lo largo de la dirección del movimiento M por la acción de los miembros de movimiento 19.

5 En correspondencia con la salida del producto de metal P, el canal de alimentación 11 está provisto de un extremo 21.

10 De acuerdo con una solución de la invención, el extremo 21 del canal de alimentación 11 está provisto de, o define, un segundo miembro de contraste 22, conformado y configurado para suministrar una acción de contraste para la flexión del producto de metal P en un segundo plano de flexión β , situado sustancialmente transversal al primer plano de flexión .

15 En posibles implementaciones de la presente invención, el segundo plano de flexión β se dispone sustancialmente ortogonal con respecto al primer plano de flexión π . También puede estar previsto que la dirección longitudinal X que se encuentra en la intersección entre el primer π y el segundo plano de flexión β .

De acuerdo con una posible formulación de la presente invención, que se muestra por ejemplo en las Figuras 1 y 2, el segundo miembro de contraste 22 es un componente separado del canal de alimentación 11 y se monta en correspondencia con o en estricta proximidad al extremo 21.

20 De acuerdo con una posible variante, el segundo miembro de contraste 22 se hace en un cuerpo único con el canal de alimentación 11.

25 El segundo miembro de contraste 22 se dimensiona y está hecho de materiales adecuados para resistir los esfuerzos de flexión a los que se puede someter durante su uso.

De acuerdo con una posible formulación de la invención, véase la Figura 2 por ejemplo, el segundo miembro de contraste 22 puede comprender un canal de transporte 24 dispuesto en alineación con el canal de alimentación 11 y configurado para guiar el movimiento del producto de metal P hacia la unidad de flexión 12.

30 De acuerdo con posibles formulaciones de la presente invención, el canal de transporte 24 está provisto de una porción de introducción 25 con un tamaño de sección transversal sustancialmente igual a la del canal de alimentación 11.

35 De acuerdo con otras realizaciones, aguas abajo de la porción de introducción 25 el canal de transporte 24 está provisto de una porción de guía 26, proporcionada para guiar el movimiento del producto de metal P. La porción de guía 26 puede tener un tamaño de sección reducido con respecto a la de la porción de introducción 25, a fin de controlar adecuadamente el movimiento del producto de metal P.

40 Entre la porción de introducción 25 y la porción de guía 26 se puede interponer una porción redondeada configurada para evitar la aparición de obstrucciones del producto de metal P.

45 De acuerdo con una posible formulación de la presente invención, el canal de transporte 24 del segundo miembro de contraste 22 está provisto, en su extremo terminal, de al menos una porción de contraste 23 contra la que, durante su uso, el producto de metal P se flexiona.

La porción de contraste 23 puede tener una configuración redondeada, de acuerdo con un radio de curvatura R. El radio puede tener valores diferentes, por ejemplo, dependiendo del diámetro del producto de metal y/o de la forma del fleje a realizar.

50 De acuerdo con una forma alternativa de realización de la presente invención, que se muestra por ejemplo en las Figuras 1 y 2, entre el canal de alimentación 11 y la unidad de flexión 12 se puede interponer una unidad de cizalla 29, cizallas, por ejemplo, configuradas para cizallar el producto de metal P en tránsito.

55 De acuerdo con posibles formulaciones de la presente invención, el segundo miembro de contraste 22 define al menos una parte de la unidad de cizalla 29.

Con referencia a la Figura 1, puede estar previsto, por ejemplo, que el segundo miembro de contraste 22 defina la parte fija de la unidad de cizalla 29, aunque no se excluye que pueda definir la parte móvil.

60 De acuerdo con una realización, mostrada por ejemplo en la Figura 1, la unidad de cizalla 29 comprende una parte fija 30 montada íntegramente con el canal de alimentación 11 y una parte móvil 31 que se puede mover selectivamente hacia la parte fija 30, por ejemplo, en una dirección transversal a la dirección de alimentación D, para cizallar el producto de metal P. En este caso puede estar previsto que la parte terminal del segundo miembro de contraste 22 defina, a su vez, la cuchilla de corte de la parte fija 30 de la unidad de cizalla 29.

65 De acuerdo con posibles realizaciones, que se pueden combinar posiblemente con las realizaciones descritas

anteriormente, la parte móvil 31 de la unidad de cizalla 29 se monta sobre el plano de soporte 20 y se activa mediante el accionamiento de los miembros de movimiento 19.

5 Sin embargo, no se excluye que la unidad de cizalla 29 se pueda aplicar en una posición intermedia del canal de alimentación 11 o en la proximidad del extremo 21 de este último.

10 De acuerdo con una realización de la invención, el aparato 10 comprende un segundo miembro de flexión 27 montado en la unidad de flexión 12, o en directa proximidad a la unidad de flexión 12, y que se puede mover selectivamente en una dirección transversal T con respecto al primer plano de flexión π . En particular, el segundo miembro de flexión 27 se configura para flexionar el producto de metal P alrededor del segundo miembro de contraste 22 y en el segundo plano de flexión β .

15 De acuerdo con una posible realización de la invención, el segundo miembro de flexión 27 se asocia, o se conecta directa o indirectamente a un accionador 28 que se configura para mover el miembro segundo de flexión 27 en la dirección transversal T.

El accionador 28 puede comprender al menos uno de o bien un accionador eléctrico, un accionador hidráulico, un bastidor, un tornillo sin fin, o miembros similares o comparables adecuados para la finalidad.

20 De acuerdo con posibles realizaciones, el accionador 28 se puede fijar al bastidor de soporte 18 de la unidad de flexión 12.

25 De acuerdo con una primera formulación de la presente invención, por ejemplo se muestra en las Figuras 1 y 2, el segundo miembro de flexión 27 se asocia con el primer miembro de contraste 15 de la unidad de flexión 12.

30 En particular, puede estar previsto que el segundo miembro de flexión 27 se haga en un cuerpo único con el primer miembro de contraste 15 o, en otras realizaciones, que el segundo miembro de flexión 27 sea un componente separado y se conecte posteriormente al primer miembro de contraste 15. Esta última solución permite adecuadamente el tamaño de los diferentes componentes también en relación con las tensiones mecánicas específicas a las que se ven sometidos durante su uso.

En una posible realización de la invención, el accionador 28 se conecta al primer miembro de contraste 15 con el fin de mover el miembro segundo de flexión 27 en la dirección transversal T.

35 En particular, con referencia a la Figura 2, está previsto que el accionador 28 determine el deslizamiento del primer miembro de contraste 15 a través de un asiento de guía 32 realizado en el mandril 17.

40 De hecho, con esta realización, el primer miembro de contraste 15 y el segundo miembro de flexión 27 coinciden sustancialmente en el mismo componente, o están integrados sustancialmente entre sí. Esta solución permite simplificar la complejidad del aparato 10, puesto que, con las modificaciones necesarias, es posible utilizar componentes conocidos ya presentes en el aparato 10 para realizar funciones no previstas anteriormente. Además, esta solución permite reducir y limitar el volumen total del aparato 10.

45 El accionador 28 se puede configurar para llevar el primer miembro de flexión 15 y el segundo miembro de flexión 16 en una condición no operativa, por ejemplo, retraída con respecto al plano de soporte 20.

El accionador 28 puede también estar provisto para mover el primer miembro de contraste 15 y el primer miembro de flexión 16 simultáneamente.

50 De acuerdo con la realización mostrada en la Figura 2, el segundo miembro de flexión 27 puede comprender una porción de contacto 33 con el producto de metal P, que es redondeada y convexa con el fin de reducir la fricción con este último cuando se flexiona alrededor del segundo miembro de contraste 22.

55 Posibles implementaciones pueden hacer que el segundo miembro de flexión 27 comprenda un cuerpo cilíndrico 34 montado de inactividad en el primer miembro de contraste 15 y en las que su superficie circunferencial define la porción de contacto 33 con el producto de metal P.

60 En las soluciones posibles, no mostradas en los dibujos, puede estar previsto que la superficie circunferencial del cuerpo cilíndrico 34 esté provista de una ranura circunferencial para recibir y guiar el producto de metal P al menos durante su flexión en el segundo plano de flexión β .

65 Como se muestra en la Figura 2, puede estar previsto que el segundo miembro de contraste 22 se extienda parcialmente superpuesto por encima de la unidad de flexión 12, a fin de disponerse a sí mismo con su extremo terminal sustancialmente a ras con el primer miembro de contraste 15.

Esta solución no solo no entra en conflicto con la necesidad de flexionar el producto de metal P en el primer plano de

flexión π , sino que también permite disponer el segundo miembro de contraste 22, durante su uso, sustancialmente adyacente al segundo miembro de flexión 27. Este permite una correcta ejecución de las curvas también en el segundo plano de flexión β .

5 De acuerdo con una segunda formulación de la presente invención, que se muestra por ejemplo en las Figuras 3 y 4, el segundo miembro de flexión 27 se asocia con el mandril 17.

En esta realización, puede estar previsto que el accionador 28 se conecte al mandril 17 y se configure para mover este último y el segundo miembro de flexión 27 en la dirección transversal T.

10 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el segundo miembro de flexión 27 se monta en un borde perimetral del mandril 17 y se puede colocar de forma selectiva, por ejemplo, por medio del miembro de motor que impulsa este último, con el fin de disponerse en cada ocasión sustancialmente en frente del segundo miembro de contraste 22.

15 Puede estar previsto que el bastidor de soporte 18 esté provisto de elementos de guía 35 provistos de asientos de guía orientados en la dirección transversal T, con el fin de guiar el movimiento del mandril 17.

20 Durante la ejecución de las curvas en el primer plano de flexión π , el mandril 17 se dispone sustancialmente alineado con el plano de soporte 20; cuando se hace necesario hacer las curvas en el segundo plano de flexión β , el mismo se lleva a una condición que sobresale del plano de soporte 20, generando un empuje, en este caso hacia el exterior del plano de soporte 20, en el producto de metal P dispuesto allí.

25 De acuerdo con una posible realización, el segundo miembro de flexión 27 se puede hacer en un solo cuerpo con el mandril 17, a pesar de que no se excluye que en otras realizaciones, mostradas por ejemplo en las Figuras 3 y 4, el segundo miembro de flexión 27 sea un componente separado y se conecte posteriormente al mandril 17. Esto permite hacer un componente que está adecuadamente dimensionado para soportar esfuerzos a los que se verá sometido durante su uso.

30 Como se muestra en las Figuras 3 y 4, el segundo miembro de flexión 27 comprende un cuerpo cilíndrico 34, similar al descrito anteriormente con referencia a la Figura 2 y con las mismas funciones, montado de forma inactiva sobre el mandril 17.

35 De acuerdo con las realizaciones de las Figuras 3 y 4, puede estar previsto que el segundo miembro de contraste 22 se monte en correspondencia con el extremo terminal del canal de alimentación 11 de manera que se disponga sustancialmente a ras con el borde perimetral del mandril 17 y por lo tanto con el segundo miembro de flexión 27.

40 De acuerdo con otra formulación de la presente invención, que se muestra por ejemplo en las Figuras 5 y 6, está previsto que el segundo miembro de flexión 27 se monte en directa proximidad a la unidad de flexión 12.

El segundo miembro de flexión 27 puede asumir una primera condición operativa, retraída con respecto al plano de soporte 20, y una segunda condición operativa, que sobresale del plano de soporte 20.

45 El segundo miembro de flexión 27 se puede montar directamente en un extremo de accionamiento terminal 37 del accionador 28.

Como se muestra en la Figura 5, el segundo miembro de flexión 27 se puede montar en un primer extremo de un miembro de extensión tubular 38, fijado a un segundo extremo del accionador 28.

50 Con referencia a la realización mostrada en la Figura 5, el segundo miembro de flexión 27 se monta en el bastidor de soporte 18 adyacente al mandril 17.

55 En particular, una posible realización, mostrada por ejemplo en la Figura 6, está previsto que el segundo miembro de flexión 27 se monte de manera que permanezca, al menos en su condición inactiva, comprendido en el grueso plano definido por la unidad de flexión 12. De acuerdo con algunas realizaciones, el grueso plano de la unidad de flexión 12 se puede definir por la extensión de la superficie del plano de soporte 20 sobre la que se monta el mandril 17.

60 En particular, la entidad de movimiento del segundo miembro de flexión 27 permite determinar la entidad de flexión del producto de metal P alrededor del segundo miembro de contraste 22 y en el segundo plano de flexión β .

De acuerdo con algunas realizaciones, un ejemplo de las que se muestra en la Figura 5, el plano de soporte 20 sobre el que se monta el mandril 17 está provisto de un asiento de paso 36 a través del que se hace pasar el segundo miembro de flexión 27.

65 El segundo miembro de flexión 27 se puede mover en la dirección transversal T que se dispone inclinada hacia el canal de alimentación 11 y con respecto al primer plano de flexión π en un ángulo de inclinación α . El ángulo de

inclinación α puede estar comprendido entre 25° y 65° , preferentemente entre 30° y 60° , aún más preferentemente entre aproximadamente 40° y 50° .

5 Para este fin se ha previsto que el accionador 28 se monte en el bastidor de soporte 18 inclinado, de acuerdo con dicho ángulo de inclinación α , hacia el canal de alimentación 11.

Con esta configuración, el segundo miembro de flexión 27 puede hacer curvas con ángulos aún más grandes de 90° con un ciclo de salida única y re-entrada.

10 Con referencia a las Figuras 7-12 una secuencia de trabajo de un producto de metal P se muestra para la ejecución de las curvas tanto en el primer plano de flexión π como en el segundo plano de flexión β .

15 En particular, con referencia a la Figura 7 se proporciona alimentar el producto de metal P en la dirección de alimentación D y hacia la unidad de flexión 12. El producto de metal P se dispone de manera que sobresale desde el canal de alimentación 11 y desde el segundo miembro de contraste 22 con su primer segmento 41.

En esta condición operativa, el primer miembro de contraste 15 y el segundo miembro de flexión 27 asociado con el mismo se disponen debajo del producto de metal P a fin de no interferir con el mismo durante los movimientos.

20 Posteriormente, véase Figura 8, se ordena el accionamiento del accionador 28 para mover el segundo miembro de flexión 27 en la dirección transversal T de modo que sobresale desde el plano de soporte 20.

25 Durante el movimiento del segundo miembro de flexión 27, el último entra en contacto con el producto de metal P y, por una acción de empuje, flexiona el primer segmento 41 alrededor del segundo miembro de contraste 22. Con esta operación, el producto de metal P se puede flexionar directamente cerca de 90° o, como se muestra en la Figura 8, flexionarse por un ángulo inferior a 90° .

30 En el último caso puede estar previsto que la flexión del primer segmento 41 del producto de metal P se complete posteriormente como se muestra en las Figuras 9 y 10.

En particular, como puede verse en la Figura 9, el miembro segundo de flexión 27 se lleva a una condición de no interferencia con la alimentación del producto de metal P en la dirección de alimentación D.

35 En esta condición, se hace el producto de metal P avance hacia la unidad de flexión 12 una longitud determinada. Posteriormente, como se muestra en la Figura 10, el segundo miembro de flexión 27 se activa de nuevo para trasladarlo en la dirección transversal T y completar la realización de la flexión.

40 De acuerdo con una posible variante, alternativa a las operaciones mostradas en las Figuras 9 y 10, se puede prever que, una vez que una primera flexión del primer segmento 41 se ha realizado, manteniendo el segundo miembro de flexión 27 sobresaliendo con respecto al primer plano de flexión π , el producto de metal P se hace avanzar en la dirección de alimentación D. En la práctica, el primer segmento flexionado 41 se presiona contra el segundo miembro de contraste 22 con el fin de completar la flexión del primer segmento 41 para hacer un ángulo de flexión de aproximadamente 90° . Una variante de la aplicación industrial, combinable con las realizaciones descritas aquí, prevé que los dos movimientos en la dirección de alimentación D y en la dirección transversal T puedan ser simultáneos.

50 El producto de metal P puede también flexionarse en el primer plano de flexión π . En este caso el producto de metal P se mueve en la dirección de alimentación D haciendo que un segundo segmento 42 del producto de metal P sobresalga del canal de alimentación 11 hacia la unidad de flexión 12.

Posteriormente, la unidad de flexión 12 se activa con el fin de ordenar la activación del primer miembro de flexión 16 y flexionar el segundo segmento 42 del producto de metal P alrededor del primer miembro de contraste 15.

55 Está claro que modificaciones y/o adiciones de piezas se pueden realizar al aparato para la flexión de productos de metal oblongos y el método de flexión correspondiente como se ha descrito hasta ahora, sin apartarse del campo ni del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas. También está claro que, si bien la presente invención se ha descrito con referencia a algunos ejemplos específicos, una persona experta en la materia será ciertamente capaz de conseguir muchas otras formas equivalentes del aparato 10 para la flexión de productos de metal oblongos P y el método de flexión correspondiente, con las características establecidas en las reivindicaciones y que, por tanto, entran todas dentro del alcance de la invención tal como se define por las mismas.

60

REIVINDICACIONES

1. Aparato para la flexión de al menos un producto de metal oblongo (P), que comprende un canal de alimentación (11) para la alimentación de dicho producto de metal (P) y una unidad de flexión (12) situada aguas abajo del canal de alimentación (11) y provista de al menos un primer miembro de contraste (15) y un primer miembro de flexión (16) configurado para flexionar el producto de metal (P), en un primer plano de flexión (π), alrededor de dicho primer miembro de contraste (15), **caracterizado por que** comprende un segundo miembro de contraste (22) provisto en proximidad a un extremo de salida (21) de dicho producto de metal (P) desde dicho canal de alimentación (11) y un segundo miembro de flexión (27) montado en dicha unidad de flexión (12) o en la proximidad directa de dicha unidad de flexión (12), y que se puede mover selectivamente en una dirección (T) transversal al primer plano de flexión (π) con el fin de flexionar dicho producto de metal (P) alrededor de dicho segundo miembro de contraste (22) y sobre un segundo plano de flexión (β) transversal a dicho primer plano de flexión (π).
2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho segundo miembro de contraste (22) comprende un canal de transporte (24) dispuesto en alineación con dicho canal de alimentación (11) y configurado para guiar el movimiento de dicho producto de metal (P) hacia dicha unidad de flexión (12).
3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** entre dicho canal de alimentación (11) y dicha unidad de flexión (12) está interpuesta una unidad de cizalla (29) configurada para cizallar dicho producto de metal (P), y **por que** dicho segundo miembro de contraste (22) define al menos una de cualquiera de una parte fija (30) y/o una parte móvil (31) de dicha unidad de cizalla (29).
4. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicho segundo miembro de flexión (27) está asociado a un accionador (28) configurado para mover dicho segundo miembro de flexión (27) en dicha dirección transversal (T).
5. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicho segundo miembro de flexión (27) está asociado a dicho primer miembro de contraste (15) de la unidad de flexión (12).
6. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 5, **caracterizado por que** dicho accionador (28) está conectado a dicho primer miembro de contraste (15) y está configurado para mover tanto dicho primer miembro de contraste (15) como también dicho segundo miembro de flexión (27) en dicha dirección transversal (T).
7. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicho segundo miembro de contraste (22) se extiende longitudinalmente, superponiéndose parcialmente por encima de dicha unidad de flexión (12) y está dispuesto con su extremo terminal sustancialmente a ras con dicho primer miembro de contraste (15).
8. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicho primer miembro de flexión (16) está instalado en un mandril (17), que puede girar selectivamente para determinar la activación de dicho primer miembro de flexión (16), y **por dicho** segundo miembro de flexión (27) está asociado a dicho mandril (17).
9. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 8, **caracterizado por que** dicho accionador (28) está conectado a dicho mandril (17) y está configurado para mover este último y dicho segundo miembro de flexión (27) en dicha dirección transversal (T).
10. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** dicho segundo miembro de flexión (27) está montado en un borde perimetral de dicho mandril (17).
11. Aparato de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** dicho segundo miembro de flexión (27) está dispuesto en la proximidad de dicha unidad de flexión (12) y está montado directamente sobre un extremo terminal (37) de dicho accionador (28).
12. Método para flexionar al menos un producto de metal oblongo (P) que comprende alimentar dicho producto de metal (P) a través de un canal de alimentación (11) y flexionar dicho producto de metal (P) en un primer plano de flexión (π) por medio de una flexión unidad (12) dispuesta aguas abajo de dicho canal de alimentación (11), estando dicha unidad de flexión (12) provista de al menos un primer miembro de contraste (15) y un primer miembro de flexión (16) adecuado para flexionar el producto de metal (P) alrededor dicho primer miembro de contraste (15), **caracterizado por que** comprende también flexionar dicho producto de metal (P) en un segundo plano de flexión (β) transversal a dicho primer plano de flexión (π) por medio de un segundo miembro de flexión (27) montado en dicha unidad de flexión (12) o en la proximidad directa de dicha unidad de flexión (12), y que se puede mover selectivamente en una dirección transversal (T) al primer plano de flexión (π) con el fin de flexionar dicho producto de metal (P) alrededor de un segundo miembro de contraste (22) proporcionado en la proximidad de un extremo de salida (21) de dicho producto de metal (P) desde dicho canal de alimentación (11).

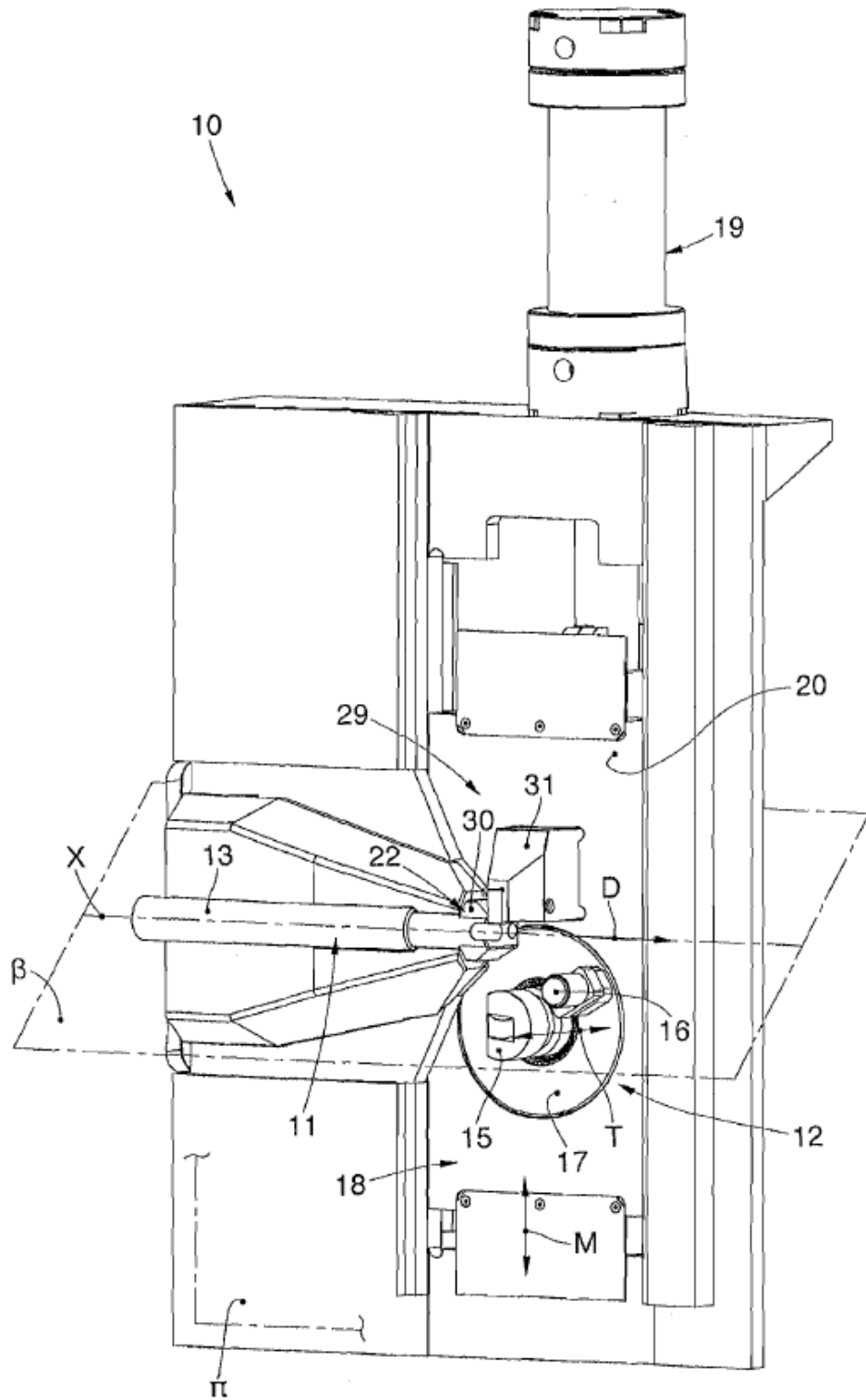
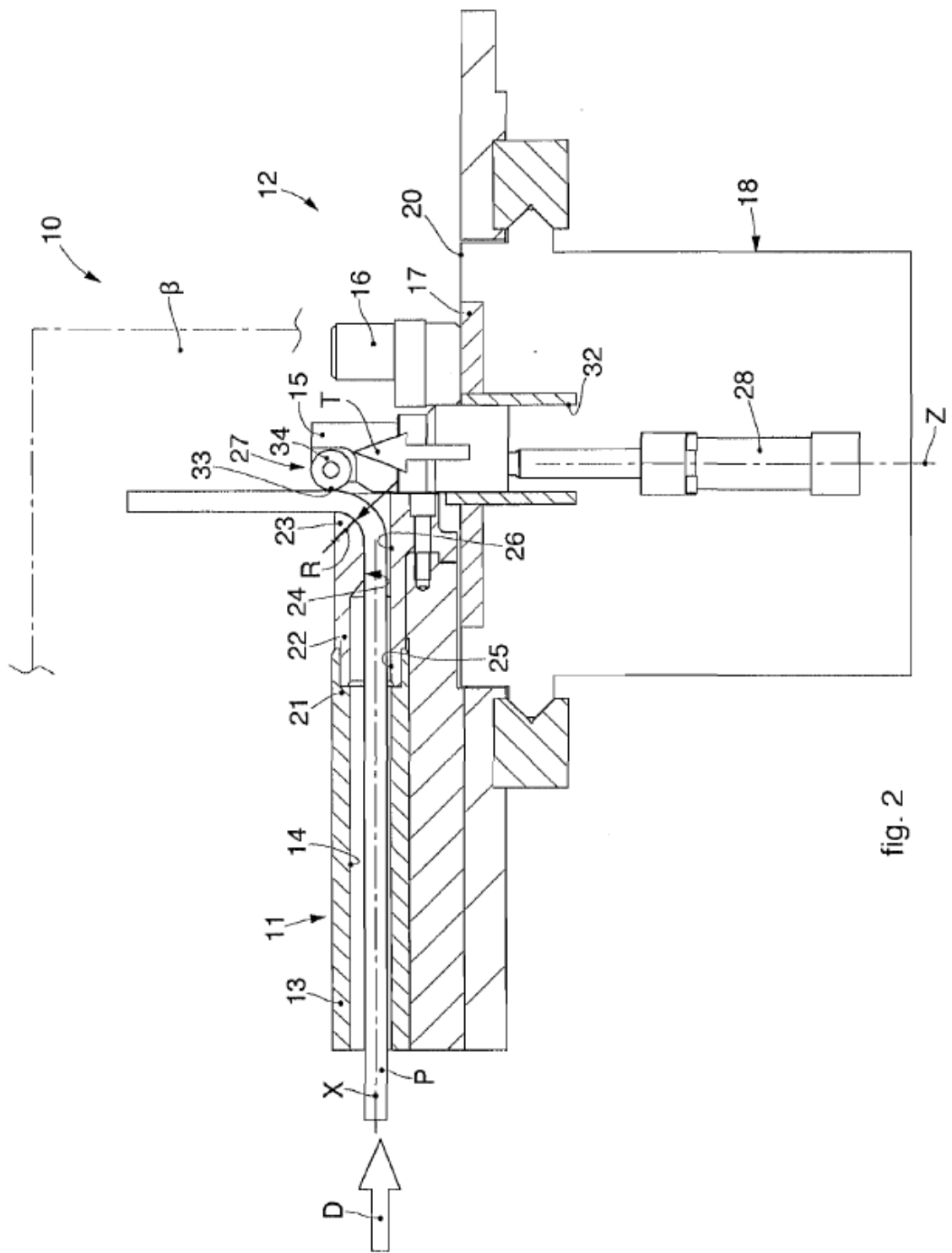


fig. 1



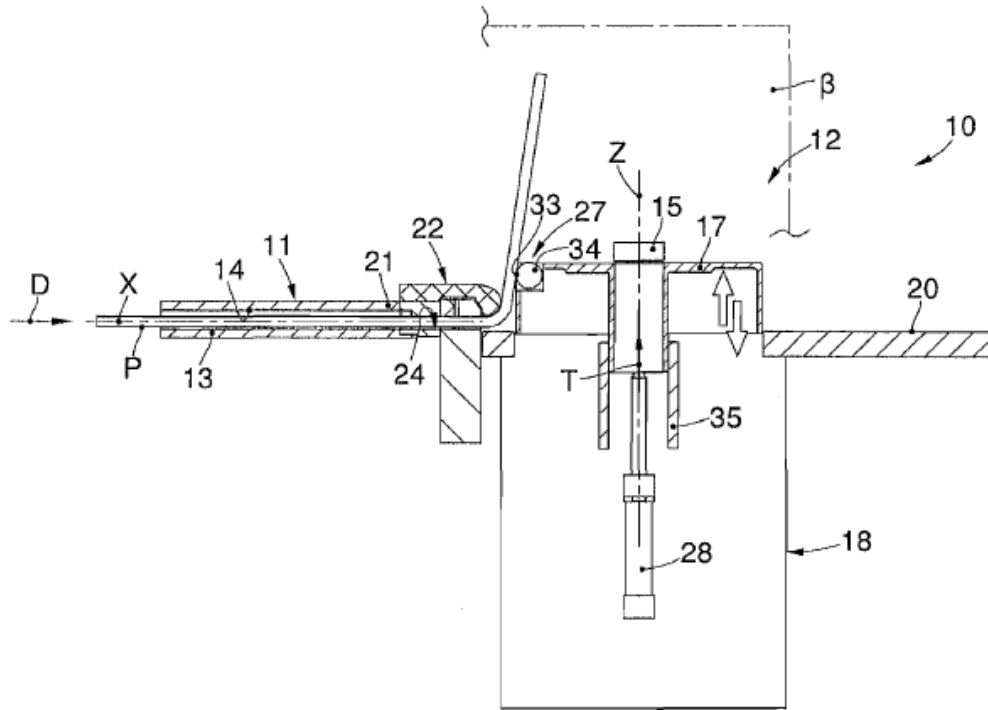


fig. 3

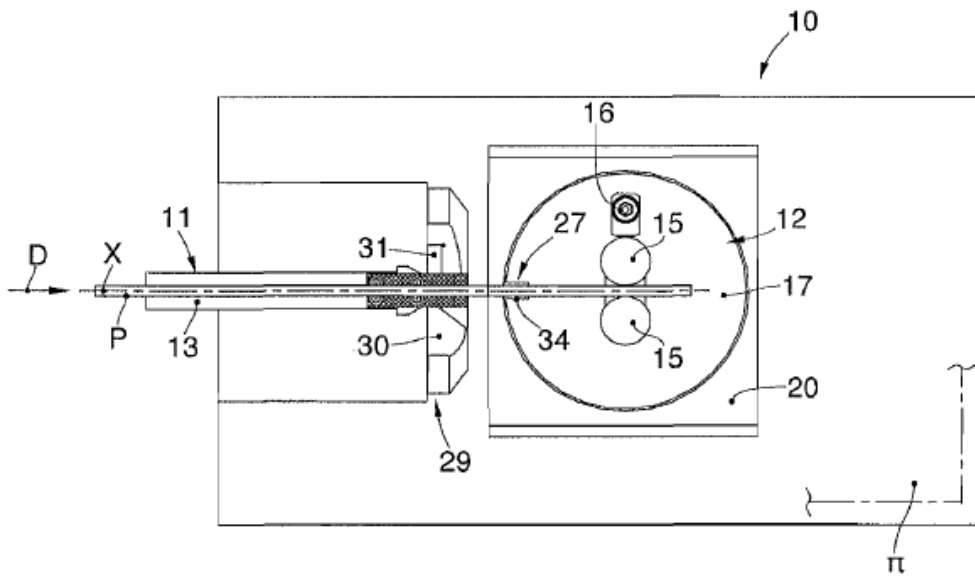


fig. 4

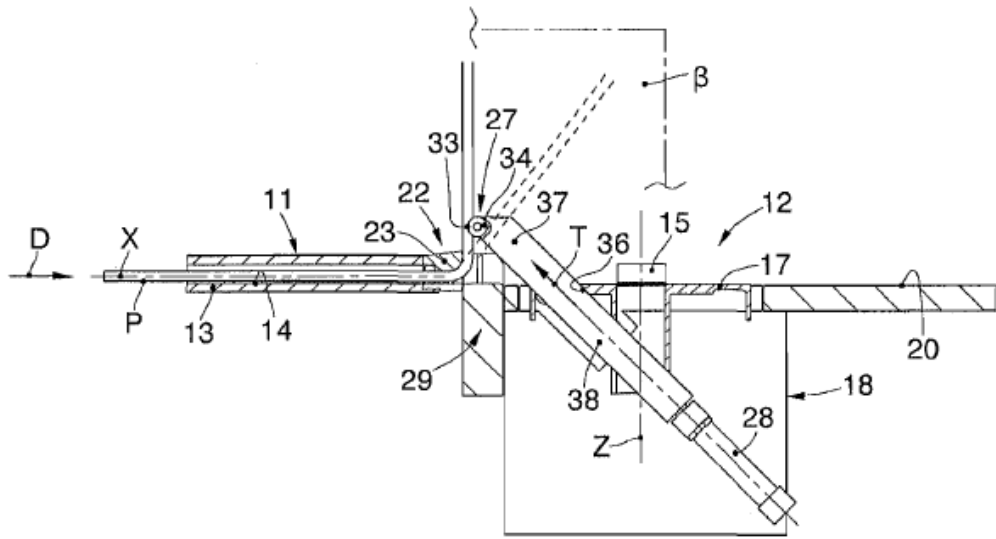


fig. 5

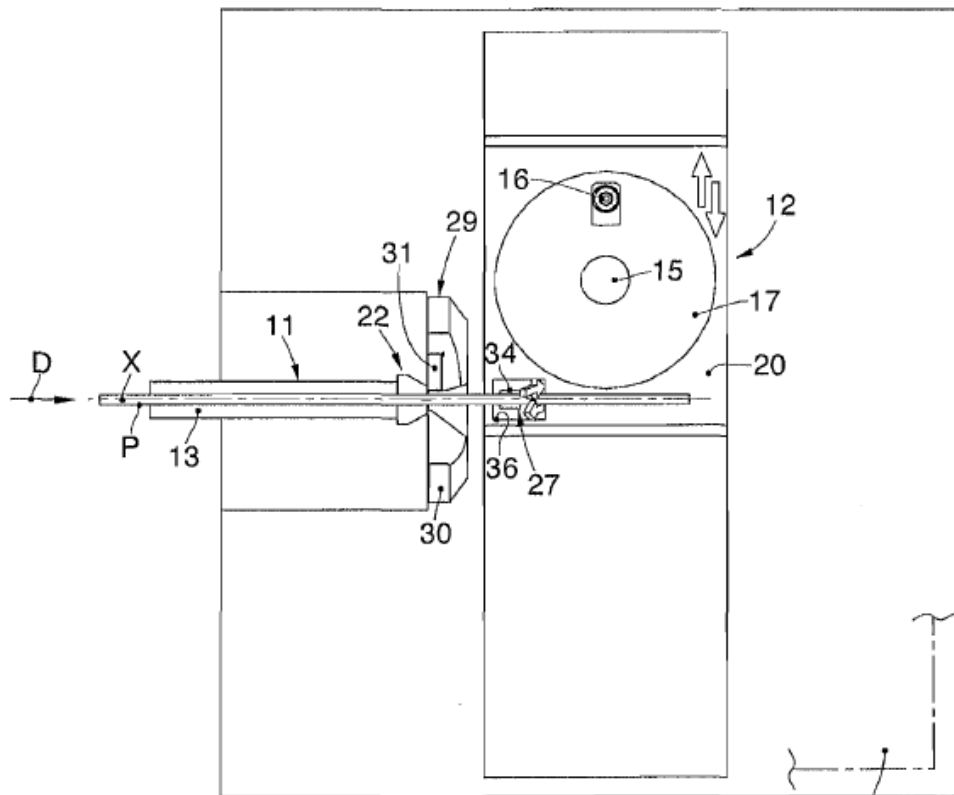


fig. 6

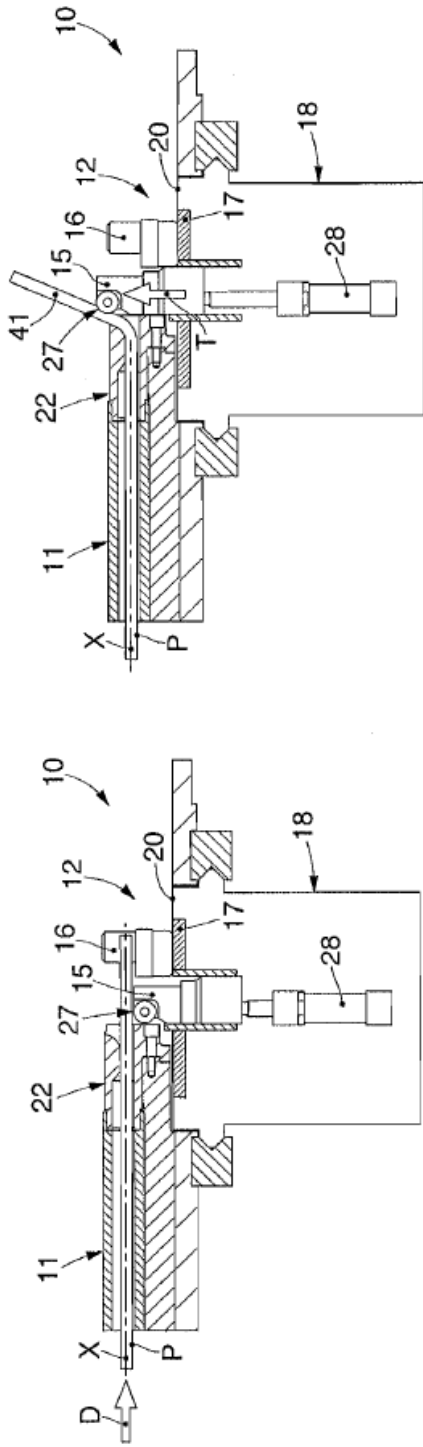


fig. 8

fig. 7

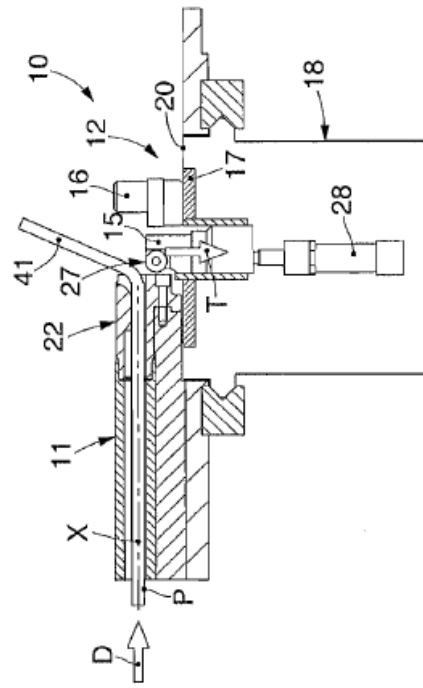


fig. 9

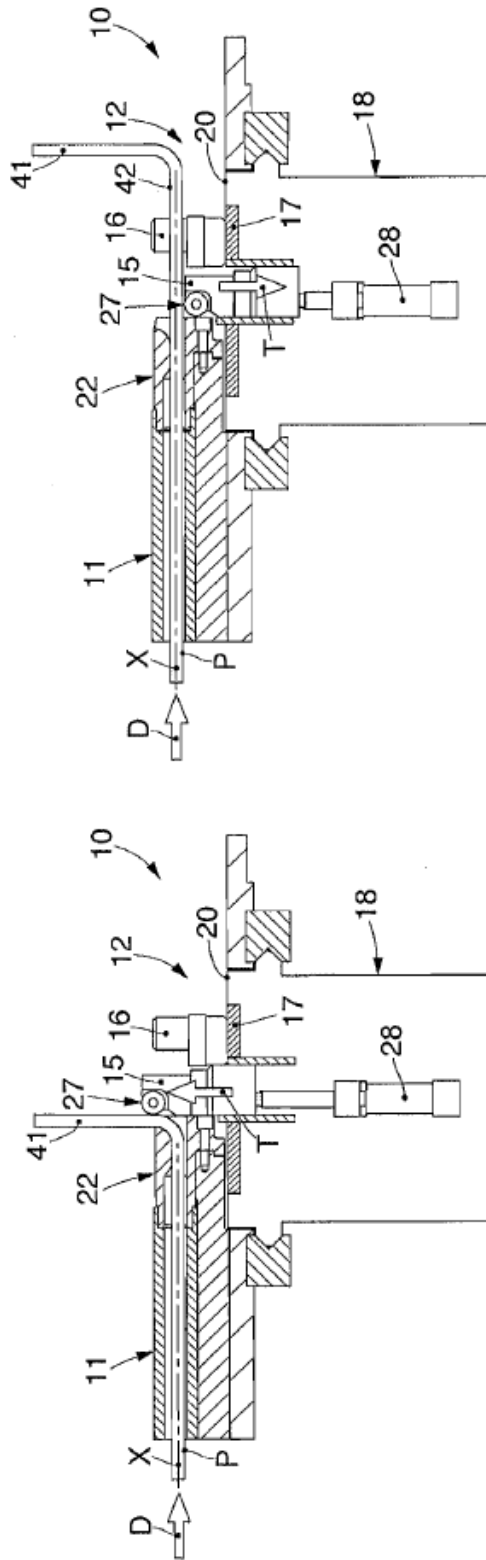


fig. 11

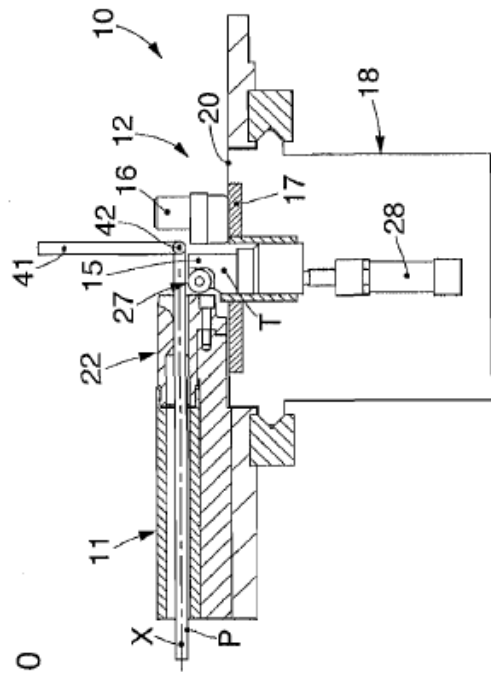


fig. 12