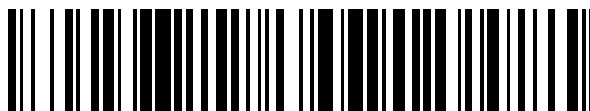


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 811**

51 Int. Cl.:

**B21D 11/12** (2006.01)

**B21D 7/022** (2006.01)

**B21F 1/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.08.2016 PCT/IB2016/055072**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.03.2017 WO17033145**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2016 E 16781548 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3341144**

54 Título: **Máquina combinada para trabajar varillas de alambre y método de trabajo correspondiente**

30 Prioridad:

**27.08.2015 IT UB20153259**

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

**01.06.2020**

73 Titular/es:

**M.E.P. MACCHINE ELETTRONICHE PIEGATRICI  
S.P.A. (100.0%)  
Via Leonardo da Vinci, 20  
33010 Reana del Rojale, IT**

72 Inventor/es:

**DEL FABRO, GIORGIO**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 763 811 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**

Máquina combinada para trabajar varillas de alambre y método de trabajo correspondiente

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una máquina combinada para trabajar una varilla de alambre, según el preámbulo de la reivindicación 1 y también al método correspondiente para trabajar una varilla de alambre, ventajosamente, en barras largas utilizando la máquina combinada de la reivindicación 1, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 11.

La máquina combinada y el método correspondiente se utilizan para obtener productos metálicos, partiendo de una varilla de alambre normal, por ejemplo, pero no de manera restrictiva, para el sector de la construcción.

Los productos de este tipo, al final del trabajo, tienen al menos una conformación curvada con un radio de curvatura continuo y/o variable deseado.

La varilla de alambre puede tener una forma en sección transversal, redonda, cuadrada, rectangular u otra.

**20 Antecedentes de la invención**

Se conocen máquinas, para curvar una o más varillas de alambre simultáneamente con el fin de obtener productos metálicos largos. Se conoce una máquina dobladora y un método para trabajar varillas de alambre a partir del documento EP-A1-0 427 038.

Las máquinas curvadoras conocidas están provistas, a modo de ejemplo, de un banco de soporte, a lo largo del cual discurren dos correderas de manera controlada y deseada dependiendo del resultado deseado.

Cada una de las dos correderas comprende una unidad curvadora o unidad de calandrado, configurada para deformar, en particular, curvar, la varilla de alambre, de manera ajustable según los requisitos de producción asociados al producto terminado que se va a obtener.

En general, cada unidad curvadora comprende rodillos de contraste que posiblemente también puedan estirar la varilla de alambre, y un rodillo curvador móvil capaz de imponer sobre la varilla de alambre la deformación deseada que luego se estabiliza con la curvatura deseada.

También se sabe que proporciona un dispositivo de sujeción en el banco de soporte, por ejemplo, una mordaza de sujeción interpuesta entre las dos correderas, para sujetar la varilla de alambre que se va a curvar, permitiendo diferentes tipos de operaciones.

Una desventaja de las máquinas curvadoras conocidas es que no pueden efectuar también operaciones de doblado en la varilla de alambre.

Esto es particularmente desventajoso si el producto terminado precisa que se realicen una o más curvas antes y/o después y/o durante el calandrado.

En la actualidad, para realizar la operación de doblado, se necesitan máquinas apropiadas, que están hechas para intervenir antes o después del calandrado. Esto conlleva desventajas tanto en términos económicos, como en términos de calidad y tiempo, mantenimiento, programación, almacenamiento de piezas de repuesto, consumo de energía y espacios ocupados.

Otra desventaja de las máquinas curvadoras conocidas es que requieren la intervención directa de un operador, también mientras se lleva a cabo el trabajo, para acompañar y/o soportar el producto en el que se está trabajando. Esto provoca problemas de seguridad para los operadores y posibles accidentes.

Por lo tanto, existe la necesidad de perfeccionar una máquina combinada para trabajar varillas de alambre y un método correspondiente, que puedan superar al menos una de las desventajas del estado de la técnica.

En particular, un objetivo de la presente invención es obtener una máquina curvadora que pueda llevar a cabo independientemente no solo las operaciones de curvado sino también las operaciones de doblado de la varilla de alambre, todo ello de manera coordinada y deseada.

Otro objetivo de la presente invención es obtener una máquina curvadora compacta, a menor coste que las dos máquinas individuales, lo que permite ahorrar energía y mejorar los tiempos y costes de obtención del producto terminado.

Otro objetivo de la presente invención es obtener un ahorro energético general y ahorrar espacios ocupados, costes de mantenimiento y costes de programación y todo lo que esté relacionado con la misma.

- 5 Otro objetivo de la presente invención es obtener una máquina combinada que sea extremadamente segura para los operadores y que pueda funcionar de forma autónoma sin que los operadores tengan que intervenir directamente.

### Sumario de la invención

- 10 Estos objetivos se alcanzan de acuerdo con la presente invención mediante una máquina combinada y mediante un método que usa dicha máquina combinada como se definen en las reivindicaciones 1 y 11, respectivamente.

Las reivindicaciones dependientes describen realizaciones preferidas de la invención o posibles variantes de la idea inventiva principal definida en las reivindicaciones independientes.

- 15 Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren a una máquina combinada, conocida por su formulación anterior, que comprende un banco de soporte configurado para soportar y guiar al menos una corredera móvil de manera controlada y deseada a lo largo de un eje longitudinal de movimiento. La corredera móvil comprende un plano de trabajo en el que al menos una unidad curvadora está operativa.

- 20 El banco de soporte también comprende medios de mordaza. Los medios de mordaza están configurados para sujetar las varillas de alambre según las instrucciones.

- 25 De acuerdo con la presente invención, la al menos una corredera móvil también comprende, en el plano de trabajo, una unidad dobladora asociada a la al menos una unidad curvadora.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, al menos los medios de mordaza en el banco de soporte se pueden disponer ortogonalmente al eje longitudinal de movimiento del banco de soporte.

- 30 Por lo tanto, la máquina combinada está configurada para curvar y/o doblar una varilla de alambre a la forma deseada, en otras palabras, la máquina combinada de acuerdo con la presente invención comprende, en al menos una corredera, tanto la unidad curvadora como la unidad dobladora, estando la máquina combinada equipada, o pudiéndose equipar con, una unidad programable de control, mando y gestión de la máquina combinada.

- 35 De acuerdo con una realización preferida, se proporcionan al menos dos correderas móviles.

De acuerdo con otra realización preferida, los medios de mordaza están interpuestos entre las correderas móviles.

- 40 De acuerdo con otra realización preferida de la presente invención, una o ambas correderas móviles están equipadas con respectivos medios de mordaza móviles y que pueden disponerse en una dirección ortogonal al eje longitudinal del banco de soporte.

Ventajosamente, los medios de mordaza pueden estar situados en la corredera móvil respectiva en una posición frontal con respecto a la otra corredera.

- 45 De acuerdo con otra realización preferida de la presente invención, las unidades curvadoras y/o las unidades dobladoras, presentes en la respectiva corredera móvil, pueden disponerse retráctiles con respecto al plano de trabajo de la corredera móvil, dependiendo de la operación específica.

- 50 De acuerdo con otra realización preferida adicional, solo una parte de una o ambas unidades curvadoras y/o dobladoras son retráctiles.

- 55 Ventajosamente, estos aspectos permiten utilizar la máquina para cualquier tipo de operación de curvado y/o doblado, evitando interferencias entre las unidades, permitiendo, al mismo tiempo, la disposición y el control correctos de la varilla de alambre y el correcto funcionamiento de la máquina en su conjunto.

- 60 Además, una configuración de la máquina combinada, como se ha descrito anteriormente, permite automatizar completamente las operaciones realizadas en la varilla de alambre y evitar así la intervención de los operadores mientras la máquina está funcionando. Esto permite obtener una máquina combinada que es extremadamente segura para los operadores y, por lo tanto, evitar accidentes.

De acuerdo con una posible variante, la máquina proporciona en cada corredera móvil un único medio de accionamiento configurado para accionar, simultánea o secuencialmente, el funcionamiento de la unidad curvadora o bien de la unidad dobladora.

- 65 Este aspecto es particularmente ventajoso ya que permite reducir sustancialmente a la mitad los medios de accionamiento y los costes de producción, de piezas de repuesto y de gestión.

## Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones preferidas, aportadas a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 muestra esquemáticamente una realización preferida de una máquina combinada de acuerdo con la presente invención;
- la figura 2 muestra una máquina combinada, de acuerdo con una realización preferida de la presente invención;
- la figura 3 muestra una máquina combinada durante una etapa de trabajo, de acuerdo con una realización preferida de la presente invención;
- la figura 4 muestra una máquina combinada durante otra etapa de trabajo, de acuerdo con una realización preferida de la presente invención;
- la figura 5 muestra una máquina combinada durante otra etapa de trabajo, de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

Para una comprensión más fácil, se han utilizado los mismos números de referencia, siempre que ha resultado posible, para identificar elementos idénticos comunes en los dibujos.

## Descripción detallada de algunas realizaciones

A continuación, se hará referencia en detalle a las diversas realizaciones preferidas de la presente invención, de las cuales uno o más ejemplos se muestran en el dibujo adjunto.

De acuerdo con la presente invención, la figura 1 se utiliza para describir realizaciones de una máquina combinada configurada para trabajar varillas de alambre para formar uno o más productos de metal largos, teniendo las varillas de alambre diferentes caracterizaciones y tamaños nominales. En particular, las varillas de alambre pueden ser de cualquier tipo y forma, en barras largas, y se trabajan con la máquina combinada para obtener productos metálicos con al menos una forma curva.

Aquí y en lo sucesivo de la descripción se hará referencia al trabajo con una sola varilla de alambre, pero está claro que la máquina combinada puede trabajar con varias varillas de alambre simultáneamente.

La máquina combinada comprende un banco de soporte y una o más correderas móviles. El banco de soporte está configurado para soportar y guiar una o más correderas móviles a lo largo de un eje longitudinal de movimiento del banco de soporte. De aquí en adelante, se describirá a modo de ejemplo el caso en el que se proporcionan dos correderas, recíprocamente móviles hacia/desde el eje de movimiento.

La máquina combinada también comprende medios de mordaza o medios de sujeción. Los medios de mordaza están provistos en el banco de soporte, por ejemplo, en una posición mediana y pueden disponerse ortogonales al eje longitudinal de movimiento del banco de soporte, según los requerimientos.

De acuerdo con una posible solución, los medios de mordaza son móviles y pueden disponerse en una dirección ortogonal al eje de movimiento que se encuentra en un plano paralelo al plano de disposición del banco de soporte, para mantener la varilla de alambre o varillas de alambre en los bancos de soporte.

Aunque no se muestra, la máquina combinada puede asociarse a una unidad programable de control, gestión y mando, configurada para controlar, gestionar y mandar al menos el funcionamiento de una o más correderas.

El banco de soporte puede estar situado sustancialmente horizontal o subhorizontal, aunque no se excluye una orientación vertical.

Las correderas son móviles en el banco de soporte de una manera deseada y controlada, gestionándose cada corredera independientemente o en relación con la otra corredera y/o medio de mordaza dependiendo de las operaciones en curso.

En particular, las correderas son móviles a lo largo del eje de movimiento de manera independiente y controlada.

De acuerdo con la presente invención, cada corredera comprende un plano de trabajo y al menos una unidad curvadora. La unidad curvadora opera en el plano de trabajo. La unidad curvadora, de un tipo conocido, está configurada para curvar las varillas de alambre de la manera deseada.

En particular, por curvar, tanto aquí como en el resto de la descripción, se quiere dar a entender que la varilla de alambre está sujeta a una deformación continua de una porción longitudinal extensa de la longitud de la varilla de alambre, por ejemplo, de al menos 20 cm o de toda la longitud. En este caso, la deformación de la unidad

curvadora 15 se produce de manera sustancialmente continua en toda la longitud de la porción longitudinal afectada por el curvado. De hecho, durante las operaciones de curvado, la unidad curvadora 15 no solo se acciona para deformar la varilla de alambre 12, sino que también se mueve en una dirección paralela al eje de movimiento X, para afectar a todo el desarrollo longitudinal de la porción longitudinal curva.

5 De acuerdo con las realizaciones descritas en el presente documento, cada corredera 18 comprende, en el plano de trabajo 19, una unidad dobladora 30, también de un tipo conocido, asociada a la al menos una unidad curvadora 15.

10 En particular, por doblar, tanto aquí como en el resto de la descripción, se quiere dar a entender que la varilla de alambre 12 está sujeta a una deformación localizada solo en la zona donde actúa la unidad dobladora 30, por ejemplo, en correspondencia con un elemento de tope de esta última. Cuando la unidad dobladora 30 se acciona, no hay traslación de la misma en una dirección paralela al eje de movimiento X.

15 Además, coordinada con el plano de trabajo 19, cada corredera 18 comprende su propio medio de mordaza o medio de transporte 50, asociado a la unidad curvadora 15 y que puede disponerse ortogonal al eje de movimiento X.

20 En particular, en las realizaciones en las que se proporcionan dos de las correderas 18, en cada corredera 18 hay un medio de mordaza respectivo 50 situado en una posición conectada al medio de mordaza 16 presente en el banco de soporte 14 y el medio de mordaza 50 puede disponerse ortogonal al eje de movimiento X.

De acuerdo con algunas realizaciones, el medio de mordaza 50 puede disponerse ortogonal al eje de movimiento X y se encuentra en el plano de trabajo 19.

25 De acuerdo con algunas soluciones, los medios de mordaza 16 y el medio de mordaza 50 están situados o pueden disponerse en una posición alineada entre sí, por ejemplo, en una dirección paralela al eje de movimiento X.

La unidad dobladora 30, por ejemplo, descrita con referencia a la figura 1, se puede disponer en cualquier posición con respecto al banco de soporte 14 de la corredera 18.

30 De acuerdo con una variante de realización de la presente invención, las dos correderas 18 pueden tener las unidades dobladoras 30 de manera no especular entre sí.

De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, la unidad dobladora 30 puede disponerse en el eje de movimiento X.

35 De acuerdo con otras realizaciones de la presente invención, la unidad dobladora 30 puede disponerse fuera del eje de movimiento X.

40 En las realizaciones descritas utilizando las figuras 2 a 5, la unidad dobladora 30 está dispuesta en una posición preferencial. En particular, la unidad curvadora 15 está dispuesta centralmente con respecto al plano de trabajo 19, aunque no se excluye la posibilidad de una posición diferente, mientras que la unidad dobladora 30 está situada en una posición desplazada lateralmente, en una dirección ortogonal al eje de movimiento X, con respecto a la unidad curvadora 15. Dicha posición se coordina con la de la unidad dobladora 30 para facilitar las operaciones y evitar interferencias inútiles.

45 Tal y como se ha indicado, el accionamiento de la unidad curvadora 15 y de la unidad dobladora 30 pueden ser independientes.

50 De acuerdo con una variante de realización ventajosa, al menos una corredera 18 proporciona un único medio de accionamiento configurado para accionar el funcionamiento, simultánea o secuencialmente, tanto de la unidad curvadora 15 como también de la unidad dobladora 30. Por ejemplo, con referencia a las realizaciones descritas utilizando las figuras 2-5, y combinable con todas las realizaciones descritas en el presente documento, se puede proporcionar un único medio de accionamiento, que comprenda un miembro motor 21, que accione la unidad dobladora 30 y esta última a su vez está conectada cinemáticamente a la unidad curvadora 15, haciendo que esta última también sea accionada.

De acuerdo con una posible solución, el miembro motor 21 está provisto de un piñón que se engrana a una corona dentada asociada a la unidad dobladora 30, por ejemplo, un disco doblador de esta última.

60 Una rueda dentada accionada se engrana a su vez a la corona dentada, instalada integrada a un componente giratorio de la unidad curvadora 15.

Únicamente a modo de ejemplo, está previsto que la rueda dentada accionada se instale integrada y coaxial a un motor y/o rodillo de contraste de la unidad curvadora 15.

65 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, al menos algunas de las unidades curvadoras 15 y/o

unidades dobladoras 30 pueden disponerse ocultas con respecto al plano de trabajo 19 de la corredera 18 respectiva.

Los medios de mordaza 16 y 50 provistos respectivamente en el banco de soporte 14 y en las correderas 18 también se pueden estar ventajosamente ocultos con respecto al plano de trabajo 19 definido por las correderas 18.

En particular, las unidades curvadoras 15 y/o las unidades dobladoras 30, como los medios de mordaza 16, 50, pueden moverse entre una posición que sobresale del plano de trabajo 19, en la que pueden actuar sobre la varilla de alambre 12 y una posición retraída u "oculta" como se ha indicado anteriormente, en la que se define el plano de trabajo 19 y no hay interferencia con la varilla de alambre 12.

Cada corredera 18 se puede mover, de manera deseada y autónoma, mediante unas unidades de accionamiento en relación con las operaciones en curso o puede moverse por la acción de estiramiento que las unidades curvadoras 15 ejercen sobre la varilla de alambre 12. En este último caso, podría ser ventajoso que el medio de mordaza 16 sujete la varilla de alambre 12.

De acuerdo con una posible solución, la máquina 10 comprende miembros de movimiento asociados a las correderas 18 para permitir el movimiento deseado y controlado de estas últimas con respecto al banco de soporte 14.

Los miembros de movimiento, que no se muestran en los dibujos, puede comprender mecanismos de tornillo sin fin, bastidores, cadenas o miembros de movimiento similares o equivalentes.

De acuerdo con algunas realizaciones, las unidades curvadoras 15 comprenden dos rodillos de contraste 20 situados en una posición opuesta entre sí, estando al menos un rodillo de contraste 20 provisto ventajosamente de medios de posicionamiento 22 configurados para permitir un movimiento selectivo hacia/desde el otro rodillo de contraste 20 para ajustar el espacio entre los mismos en relación con la varilla de alambre 12.

Se puede poner fin a la presión que ejercen los rodillos de contraste 20 de una manera deseada sobre la varilla de alambre 12 para estirar la varilla de alambre 12 o una acción para sujetar la varilla de alambre 12.

De una manera conocida, al menos uno de los rodillos de contraste 20 puede motorizarse bien para estirar la varilla de alambre 12, en cuyo caso también puede estirar la corredera 18 respectiva o coordinarse con el otro rodillo de contraste 20.

Las unidades curvadoras 15 pueden funcionar de una manera conocida.

A modo de ejemplo, las unidades curvadoras 15 también comprenden un rodillo curvador 24 que puede disponerse con respecto a los rodillos de contraste 20 y que está configurado para ejercer una deformación deseada sobre la varilla de alambre 12.

La posición del rodillo curvador 24 con respecto a los rodillos de contraste 20 determina la curvatura de la varilla de alambre 12.

El ángulo de posicionamiento del rodillo curvador 24 con respecto a los rodillos de contraste 20 puede ser fijo o ajustable de acuerdo con la curvatura deseada.

Tal y como se ha descrito antes, de acuerdo con la presente invención, la máquina combinada 10 comprende, en al menos una corredera 18, por ejemplo, en ambas correderas 18, al menos una unidad dobladora 30 configurada para doblar la varilla de alambre 12 de la manera deseada.

En particular, la unidad dobladora 30 está configurada para doblar al menos un extremo de la varilla de alambre 12 para realizar operaciones de doblado de cabeza y/o cola.

De acuerdo con la presente invención, la unidad dobladora 30 puede intervenir en una o ambas cabezas de la varilla de alambre 12.

De acuerdo con una variante de realización de la presente invención, la unidad dobladora 30 también puede intervenir en una posición intermedia de la varilla de alambre 12.

Si la unidad dobladora 30 interviene en una posición intermedia de la varilla de alambre 12, puede intervenir después de que se haya obtenido al menos una parte curva o antes de que comience la acción curvadora.

De acuerdo con la presente invención, la unidad dobladora 30 puede ser de cualquier tipo conocido.

Únicamente a modo de ejemplo, la unidad dobladora 30 puede ser del tipo que se muestra en los dibujos, es decir,

provista de un pasador de contraste central y de un pasador doblador giratorio periféricamente respecto al pasador de contraste, para doblar la varilla de alambre que se dispone entre el pasador de contraste y el pasador doblador. De acuerdo con una posible variante, la unidad dobladora 30 puede comprender un pasador en forma de azada en lugar del pasador de contraste central.

5 De acuerdo con la presente invención, la máquina combinada 10 puede comprender unos medios de tope, que cooperan con las unidades dobladoras 30.

10 En particular, los medios de tope están configurados para evitar deformaciones no deseadas, es decir, flexiones o curvas no deseadas, en la varilla de alambre 12 durante las operaciones de doblado de la cabeza y/o la cola.

Los medios de tope pueden comprender o consistir en al menos uno de los dos medios de mordaza 50 presentes en las correderas 18 respectivas.

15 Se entiende que la configuración geométrica mostrada en los dibujos adjuntos no es restrictiva del ámbito de la presente invención, dado que se pueden proporcionar otras configuraciones de disposición de los diversos componentes de la máquina combinada 10.

20 Una vez concluidas las operaciones de curvado de la varilla de alambre 12, los medios de mordaza 50 transportan la varilla de alambre 12 desde las unidades curvadoras 15 hasta las unidades dobladoras 30 para operaciones de doblado posteriores.

25 De acuerdo con una realización, los medios de mordaza 50 también pueden funcionar como medios de tope adicionales utilizados para evitar deformaciones, es decir, flexiones o curvas no deseadas, de la varilla de alambre 12 durante el curvado y/o doblado.

30 De acuerdo con una variante de realización, los medios de mordaza 16 en el banco de soporte 14 y los medios de mordaza 50 de las correderas 18 pueden cooperar para transportar la varilla de alambre 12 de las unidades curvadas 15 a las unidades dobladoras 30 o viceversa, para realizar las operaciones de curvado y doblado en la varilla de alambre 12.

De acuerdo con la presente invención, a continuación, se describe un posible método que se puede obtener con la máquina combinada 10 de acuerdo con la invención.

35 En una condición inicial de la máquina 10, el método provee, por ejemplo, que las unidades curvadoras 15, las unidades dobladoras 30, el medio de mordaza 16 y los medios de mordaza 50 estén dispuestos retraídos con respecto a las correderas 18 respectivas y el banco de soporte 14.

40 De acuerdo con la presente invención, el método proporciona una etapa para alimentar la varilla de alambre, que no se muestra en los dibujos adjuntos, durante la cual la varilla de alambre 12 con la que se va a trabajar se vuelve disponible en al menos una corredera 18 móvil a lo largo del banco de soporte 14.

45 De acuerdo con la presente invención, el método proporciona una etapa de curvado, mostrada en la figura 4, durante la cual al menos una corredera 18 curva la varilla de alambre 12.

Durante esta etapa, las unidades dobladoras 30 y los medios de mordaza 50 pueden disponerse retraídos para no interferir con las unidades curvadoras 15 y permitir que se realicen las deformaciones deseadas y determinadas en las varillas de alambre 12.

50 Durante la etapa de curvado, los medios de mordaza 16 mantienen la varilla de alambre 12 sujeta hasta que las dos correderas 18 estén cerca de los propios medios de mordaza 16.

55 De acuerdo con una posible realización, durante la etapa de curvado, como se muestra en la figura 5, es posible prever que solo una de las unidades curvadoras 15 esté funcionando, con la otra unidad curvadora 15 dispuesta retraída. En particular, una de las dos unidades curvadoras 15 puede completar individualmente las operaciones de curvado en la varilla de alambre 12, para completarla.

60 El método de acuerdo con las realizaciones descritas en el presente documento también proporciona al menos una etapa de doblado, durante la cual al menos una parte de la varilla de alambre 12 es sometida a al menos un doblado. Por ejemplo, durante esta etapa, al menos un extremo de la varilla de alambre 12 se dobla de la manera deseada.

65 Asimismo, el método proporciona al menos una etapa de transporte, mostrada en la figura 3, coordinada con la etapa de curvado y/o la etapa de doblado, durante la cual los medios de mordaza 16 y/o los medios de mordaza 50 transportan la varilla de alambre 12 en cooperación con las unidades curvadoras 15 o con las unidades dobladoras 30, dependiendo de la operación que se acabe de realizar en la varilla de alambre 12.

5 En particular, una vez concluidas las operaciones de doblado y curvado necesarias, los medios de mordaza 50 pueden funcionar como elementos de expulsión, para expulsar la varilla de alambre 12 trabajada, liberando el banco de soporte 14 para el trabajo posterior de más varillas de alambre 12. En particular, al final de estas operaciones, la máquina 10 se restablece a la condición inicial, con las unidades curvadoras 15, las unidades dobladoras 30, los medios de mordaza 16 y los medios de mordaza 50 dispuestos retraídos con respecto al plano de trabajo 19 asociado a las correderas 18, que por lo tanto se restaura.

10 Resulta evidente que se pueden realizar modificaciones y/o añadir piezas en la máquina combinada 10 y en el método correspondiente tal como se ha descrito hasta aquí, sin alejarse del ámbito y alcance de la presente invención.

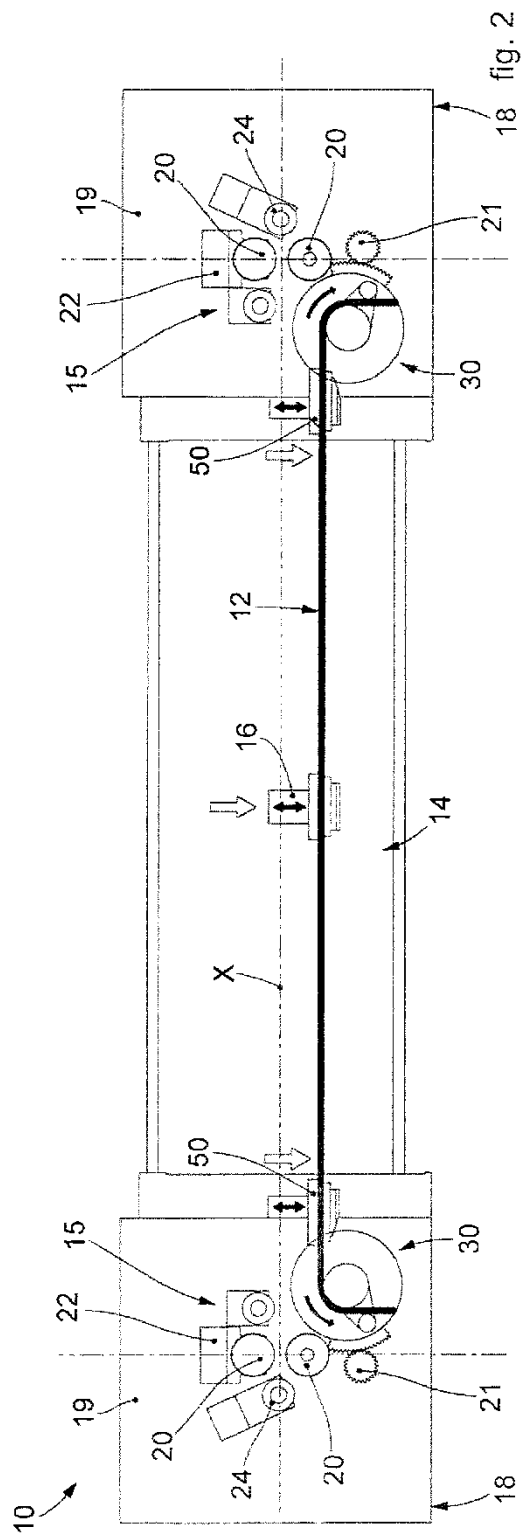
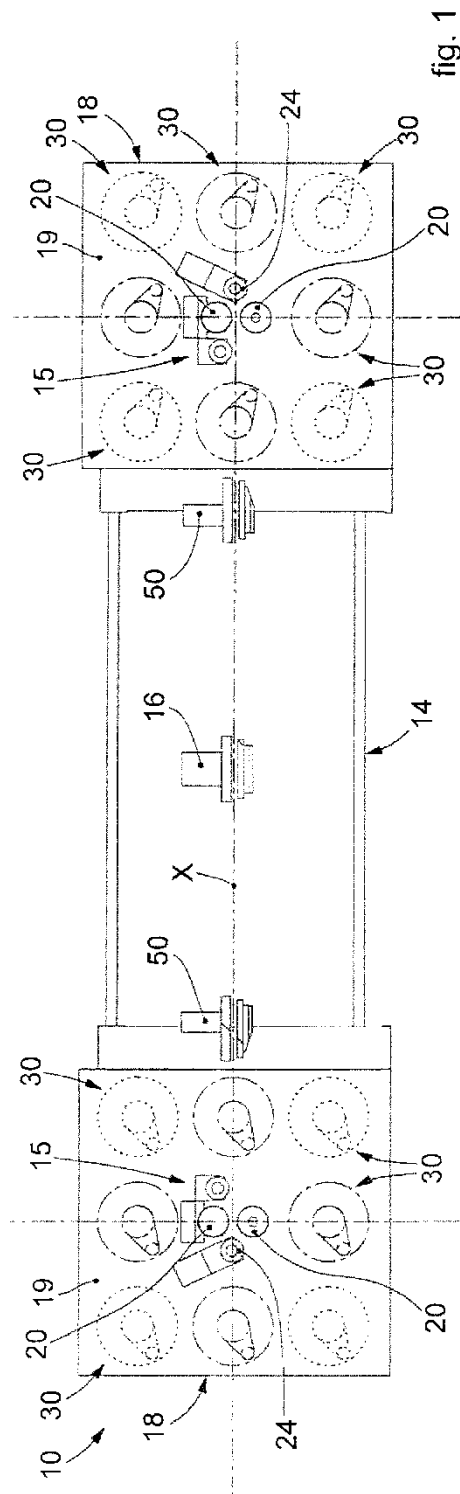
15 También resulta evidente que, si bien la presente invención se ha descrito con referencia a algunos ejemplos específicos, una persona experta en la materia ciertamente podrá lograr muchas otras realizaciones de la máquina combinada 10 y del método correspondiente sin desviarse del alcance de la invención tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas.

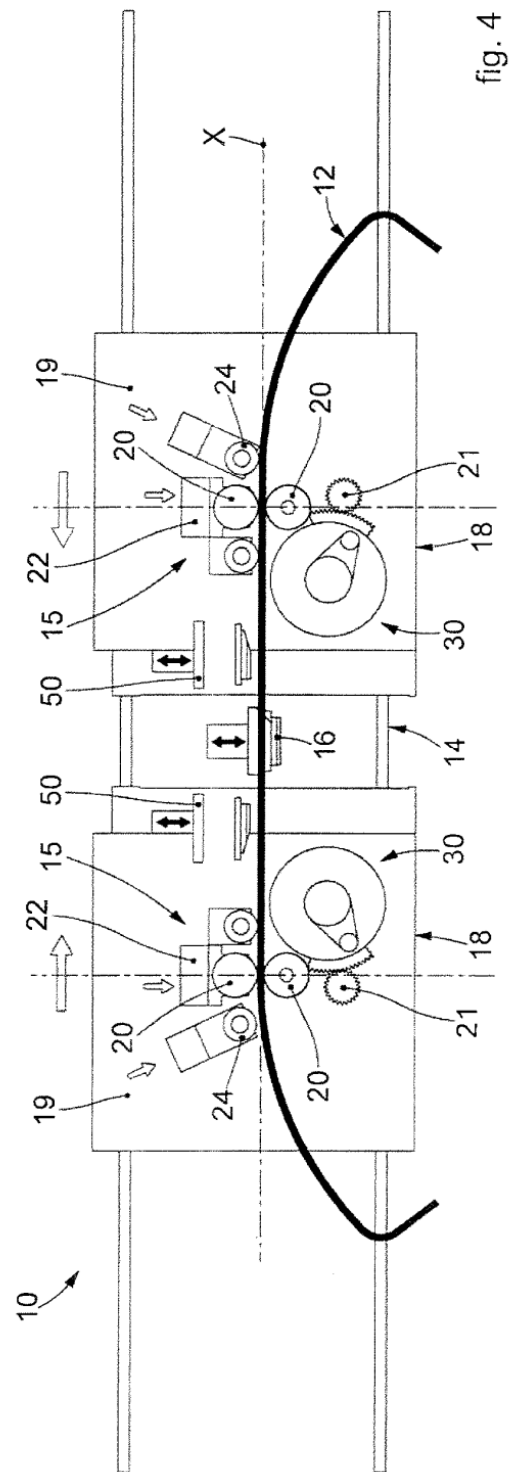
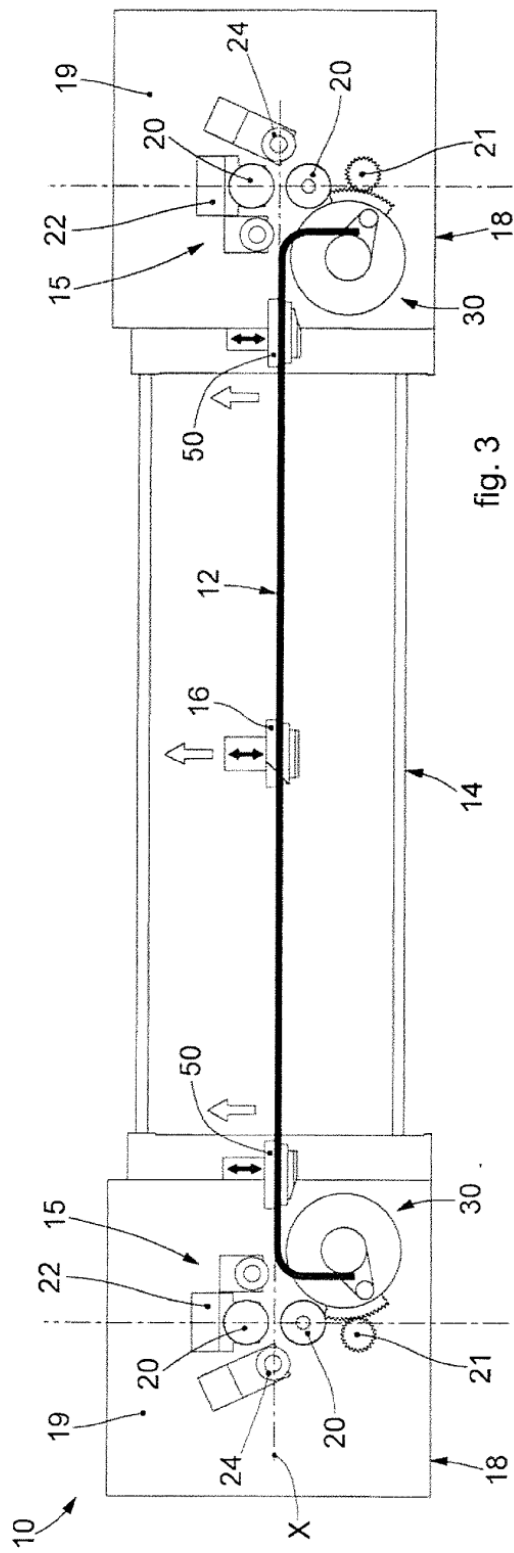
20 En las siguientes reivindicaciones, el único propósito de las referencias entre paréntesis consiste en facilitar la lectura: no deben considerarse factores restrictivos con respecto al ámbito de protección reivindicado en las reivindicaciones específicas.



## REIVINDICACIONES

1. Máquina combinada para trabajar una varilla de alambre (12) de cualquier tipo o forma, en barras largas, para obtener productos metálicos con al menos una forma curva, que comprende un banco de soporte (14) configurado para soportar y guiar, a lo largo de un eje de movimiento (X), al menos una corredera móvil (18), que comprende un plano de trabajo (19) en el que al menos una unidad curvadora (15) está operativa, teniendo dicha máquina combinada unos medios de mordaza (16) en el banco de soporte (14), **caracterizada por que** dicha al menos una corredera (18) también comprende, en el plano de trabajo (19), una unidad dobladora (30) asociada a la al menos una unidad curvadora (15) y pudiéndose disponer dichos medios de mordaza (16) en una dirección ortogonal al eje de movimiento (X).
2. Máquina combinada según la reivindicación 1, **caracterizada por que** dicha al menos una corredera (18) comprende, coordinada con el plano de trabajo (19), un medio de mordaza (50) respectivo que puede disponerse ortogonalmente al eje de movimiento (X).
3. Máquina combinada según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** comprende dos de dichas correderas (18), estando un medio de mordaza (50) presente en cada corredera (18) y situado en una posición conectada al medio de mordaza (16) presente en el banco de soporte (14), pudiendo disponerse dicho medio de mordaza (50) ortogonal al eje de movimiento (X).
4. Máquina combinada según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** al menos una parte de dichas unidades curvadoras (15) y/o unidades dobladoras (30) pueden disponerse retráctiles con respecto a dicho plano de trabajo (19) de la corredera (18) respectiva.
5. Máquina combinada según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** dichas correderas (18) son móviles a lo largo de un eje de movimiento (X) de una manera independiente y controlada.
6. Máquina combinada según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** está asociada a una unidad de control, gestión y mando programable.
7. Máquina combinada según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** dicha al menos una unidad dobladora (30) está situada en el eje de movimiento (X).
8. Máquina combinada según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** dicha al menos una unidad dobladora (30) está dispuesta fuera del eje de movimiento (X).
9. Máquina combinada según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** al menos una corredera (18) proporciona un único medio de accionamiento configurado para accionar tanto el funcionamiento de dicha al menos una unidad curvadora (15) como de dicha unidad dobladora (30).
10. Máquina combinada según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** comprende medios de tope para evitar deformaciones no deseadas en dicha varilla de alambre (12).
11. Método con una máquina combinada (10) según cualquier reivindicación anterior, que proporciona al menos una etapa para alimentar la varilla de alambre, durante la cual dicha varilla de alambre (12) se vuelve disponible en al menos una de dichas correderas (18), móvil a lo largo de dicho banco de soporte (14), una etapa de curvado durante la cual dicha varilla de alambre (12) es curvada por al menos una de dichas correderas (18), **caracterizado por que** proporciona:
  - al menos una etapa de doblado, durante la cual al menos una parte de dicha varilla de alambre (12) es sometida a al menos un doblado;
  - al menos una etapa de transporte, coordinada con la etapa de curvado y/o la etapa de doblado, durante la cual dichos medios de mordaza (16, 50) transportan dicha varilla de alambre (12) en cooperación con dichas unidades curvadoras (15) o con dichas unidades dobladoras (30).





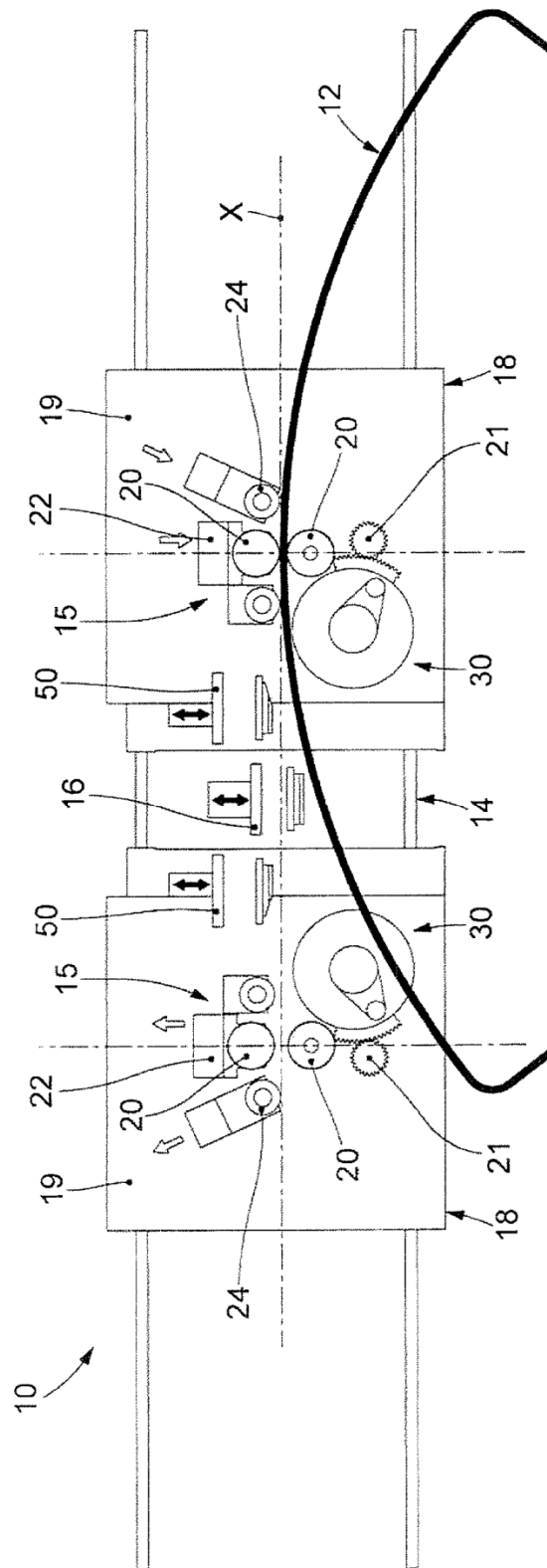


fig. 5