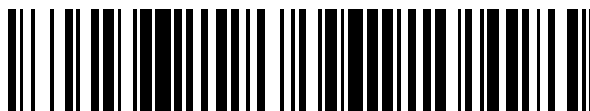


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 508**

51 Int. Cl.:

**B21D 5/00** (2006.01)

**B21D 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.06.2016 PCT/IB2016/053542**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2016 WO16203398**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2016 E 16739260 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3310506**

54 Título: **Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada para doblar material de chapa metálica y método para doblar material de chapa metálica con una tal prensa plegadora o máquina dobladora automatizada**

30 Prioridad:

**16.06.2015 BE 201505365**

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

**27.07.2020**

73 Titular/es:

**ZEISER ENGINEERING UAB (100.0%)  
Laisves Pr. 60-1107  
05120 Vilnius, LT**

72 Inventor/es:

**EMBRECHTS, BART**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

ES 2 775 508 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**

Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada para doblar material de chapa metálica y método para doblar material de chapa metálica con una tal prensa plegadora o máquina dobladora automatizada

5 [0001] En primer lugar, la presente invención se refiere a una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada para doblar un material de chapa metálica según el preámbulo según la reivindicación 1. Una tal máquina está, por ejemplo, descrita en la patente JP-A-2004322199.

[0002] Más específicamente, la invención se refiere a una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada que está provista de:

- 10 – una tabla con un portaherramientas inferior sobre el que se pueden colocar herramientas inferiores en forma de una o varias matrices;
- un travesaño o pistón móvil con un portaherramientas superior sobre el que se pueden colocar herramientas superiores en forma de uno o varios punzones;
- medios de accionamiento para mover y montar las herramientas inferiores y/o las herramientas superiores sobre el portaherramientas en cuestión; y,
- 15 – una unidad de control para controlar los medios de accionamiento.

[0003] Normalmente, la tabla es estática y el travesaño o el pistón móvil se puede mover hacia arriba y hacia abajo con respecto a la tabla.

[0004] Nos referimos a estas máquinas como prensas plegadoras o máquinas dobladoras "de carrera descendente".

20 [0005] Sin embargo, la invención también se refiere a lo que se denomina prensas plegadoras o máquinas dobladoras de "carrera ascendente", mediante las cuales la tabla se puede mover hacia arriba y hacia abajo con respecto al travesaño o al pistón móvil.

[0006] La invención también se refiere a dobladores angulares o máquinas dobladoras, mediante las cuales el pistón, así como la tabla, pueden moverse uno con respecto a la otra.

25 [0007] Cada una de las matrices y los punzones, en este caso, tiene la forma de un segmento de herramienta que se puede mover hacia atrás y hacia adelante a lo largo de la longitud del portaherramientas en cuestión.

[0008] El objetivo es colocar varios de estos segmentos de herramienta uno junto al otro en la longitud de la prensa plegadora o máquina dobladora para formar un conjunto ensamblado de segmentos de herramienta con los que se puede plegar una pieza de material de chapa metálica.

30 [0009] Está claro que, normalmente, un número de operaciones de doblado tendrá que llevarse a cabo en una única pieza de trabajo para conseguir un producto final deseado.

[0010] Varias partes de una tal pieza de trabajo, en este caso, tienen que doblarse normalmente sobre una longitud de doblado variable, mediante la cual cada pliegue sobre una tal longitud de doblado se consigue con otro conjunto ensamblado de segmentos de herramienta.

35 [0011] Dependiendo del grosor del material de chapa metálica que se va a doblar se usan normalmente otros tipos de matrices y punzones.

[0012] En las salas de producción más grandes, en general se terminan sucesivamente lotes formados por varias piezas de trabajo, que se van a procesar, que tienen el mismo grosor de placa, de modo que el tipo de matrices y punzones que se usan solo necesitan cambiarse cuando se procede a otro lote de piezas.

40 [0013] Las prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas para doblar material de chapa metálica ya se conocen, pero tienen varias desventajas.

[0014] Con un primer tipo de prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas conocidas, la automatización consiste en preparar el portaherramientas inferior y el portaherramientas superior antes de comenzar a procesar un nuevo lote de piezas de trabajo.

## ES 2 775 508 T3

[0015] Para este fin, normalmente se utilizan robots o instalaciones automatizados similares con los que los segmentos de herramienta se pueden llevar desde una zona de almacenamiento al portaherramientas.

5 [0016] Con el objetivo de poder realizar las diversas operaciones de doblado para un solo lote sin necesidad de reposicionar los segmentos de herramienta entre operaciones de doblado sucesivas, se distribuyen varios conjuntos ensamblados de segmentos de herramienta a lo largo de toda la longitud del portaherramientas, uno junto al otro, en estas prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas conocidas.

[0017] Por lo tanto, las operaciones de doblado con longitudes de doblado diferentes se realizan en partes diferentes de la prensa plegadora o máquina dobladora, dispuestas una junto a la otra, a lo largo de la longitud del portaherramientas, cada una conforme a un conjunto ensamblado de segmentos de herramienta.

10 [0018] Una primera desventaja de estas prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas conocidas es que preparar el portaherramientas conlleva relativamente mucho tiempo, por lo que el trabajador de la chapa metálica no puede producir ningún resultado durante este tiempo.

[0019] Por lo tanto, una gran parte del tiempo de producción se pierde para preparar la prensa plegadora o máquina dobladora.

15 [0020] Otra desventaja de estas prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas conocidas es que el trabajador de la chapa metálica debe mover constantemente la pieza de trabajo que se va a procesar entre los diferentes conjuntos ensamblados de segmentos de herramienta para realizar la operación de doblado conforme a la longitud de pliegue apropiada.

20 [0021] En este caso, la pieza de trabajo debe colocarse y rotarse correctamente todo el tiempo, lo que es a menudo complicado, de modo que el trabajador de placa metálica debe estar muy atento para evitar errores o situaciones inseguras.

25 [0022] Debido a la presencia de varios conjuntos ensamblados de segmentos de herramienta, es posible, por ejemplo, que un trabajador de chapa metálica otorgue una pieza de trabajo al conjunto incorrecto, lo que da como resultado un doblado incorrecto de la pieza de trabajo, lo que puede conducir posiblemente a situaciones peligrosas.

[0023] Además, el cambio constante entre los diferentes conjuntos ensamblados de segmentos de herramienta también es físicamente muy exigente para el trabajador de chapa metálica.

30 [0024] En muchos casos, estos tipos de prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas conocidas tienen un monitor que muestra al trabajador de chapa metálica cómo se debería colocar la pieza de trabajo debería en la prensa para la operación de doblado posterior. Un tal monitor está instalado normalmente junto a la zona de la tabla y el pistón.

35 [0025] Sin embargo, una desventaja de estas prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas conocidas, relacionada con su naturaleza, es que el monitor está instalado muy lejos del trabajador de chapa metálica, ya que tales prensas plegadoras o máquinas dobladoras tienen una gran longitud con el objetivo de poder alojar los conjuntos ensamblados de herramientas proporcionados uno junto al otro sobre la longitud de la prensa.

[0026] Consecuentemente, un trabajador de chapa metálica a menudo pierde tiempo en ir hasta el monitor.

40 [0027] Otra desventaja de estas prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas conocidas es que los conjuntos ensamblados de segmentos de herramienta no están centrados en el centro de la prensa, lo que no es ideal para la distribución de potencia en la prensa y también puede dar lugar a imprecisiones durante el doblado de la pieza de trabajo.

[0028] En las máquinas dobladoras o prensas plegadoras automatizadas conocidas es posible reposicionar segmentos de herramienta con la intención de convertir un primer conjunto ensamblado de segmentos de herramienta en un conjunto ensamblado de segmentos de herramienta configurado de manera diferente.

45 [0029] Una desventaja de estas prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas conocidas consiste en que, para mover los segmentos de herramienta durante su reposición, se utiliza una herramienta de agarre automatizado que está estacionada, sin embargo, en una zona de estacionamiento de la prensa plegadora provista

para ese fin, normalmente de forma lateral con respecto a la tabla y el pistón de la prensa plegadora o máquina dobladora.

[0030] Por consiguiente, esta herramienta de agarre debe desplazarse siempre al segmento de herramienta en cuestión, lo que siempre conlleva mucho tiempo.

- 5 [0031] Además, la herramienta de agarre solo puede recoger un segmento de herramienta a la vez, lo que significa que una reconfiguración completa de un conjunto ensamblado de herramientas de máquina conlleva mucho tiempo, debido al reposicionamiento de varios segmentos de herramienta.

[0032] Otra desventaja de las prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas conocidas está relacionada con la situación específica en la que no es posible obtener una cierta longitud de doblado.

- 10 [0033] Por ejemplo, a veces resulta imposible conseguir la longitud de doblado apropiada por formar un conjunto ensamblado de segmentos de herramienta, ya que los diferentes segmentos de herramienta no tienen la anchura requerida.

[0034] En esta situación, a menudo se forma un conjunto ensamblado de segmentos de herramienta con una longitud de doblado que es algo más corta que la longitud de doblado requerida.

- 15 [0035] Por supuesto, la diferencia entre la longitud de doblado requerida y la realizada se distribuye preferiblemente, de manera equitativa, sobre toda la longitud de doblado al disponer los segmentos de herramienta separados de alguna manera.

[0036] En las prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas conocidas, dicho posicionamiento de los segmentos de herramienta con un interespacio determinado conlleva mucho tiempo, ya que varios movimientos secuenciales son necesarios para lograrlo.

20

[0037] A partir de la patente JP2004322199A se conoce una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada que permite doblar una pieza de trabajo sobre diferentes longitudes de doblado o procesarla con herramientas diferentes.

- 25 [0038] En este caso se distribuyen varios segmentos de herramienta a una cierta distancia uno del otro, uno junto al otro, sobre el portaherramientas inferior, así como sobre el portaherramientas superior.

[0039] Una tal prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la JP2004322199A también está provista de medios de accionamiento para mover y disponer la herramienta inferior y/o la herramienta superior en el portaherramientas respectivo y de una unidad de control para controlar estos medios de accionamiento.

- 30 [0040] Sin embargo, una gran desventaja de tal prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la JP2004322199A es que la distancia mutua entre los diferentes segmentos de herramienta no se puede alterar.

- 35 [0041] Más específicamente, para obtener una configuración deseada, la disposición completa de los segmentos de herramienta en el portaherramientas superior se desplaza como un todo con respecto a la disposición completa de los segmentos de herramienta en el portaherramientas inferior para colocar, de esta manera, los segmentos de herramienta requeridos en el portaherramientas inferior y el portaherramientas superior, uno encima del otro, en la pieza de trabajo que se va a procesar.

[0042] Por lo tanto, con una tal prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la JP2004322199A, los segmentos de herramienta no se pueden combinar, de una manera flexible, en un conjunto ensamblado deseado de segmentos de herramienta.

- 40 [0043] Asimismo, el método aplicado tiene como resultado que se deben diseñar máquinas dobladoras muy largas, incluso de manera poco realista, para beneficiarse un poco del método.

[0044] Además, la presente invención pretende remediar una o varias de las desventajas anteriormente mencionadas y/u otras.

[0045] Más específicamente, la invención pretende ofrecer una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada que reduzca el tiempo de producción para fabricar piezas de trabajo al doblar material de chapa metálica.

5 [0046] Otro objetivo de la presente invención consiste en aliviar a un trabajador de chapa metálica que opera una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención, tanto mental como físicamente.

[0047] Otro objetivo de la presente invención consiste en ofrecer una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada que sea más segura.

10 [0048] Otro objetivo más de la invención consiste en hacer un uso óptimo de las fuerzas desarrolladas en la prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención y en aumentar la exactitud de las operaciones, en comparación con las prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas conocidas.

[0049] Otro objetivo de la invención consiste en proporcionar una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada donde los medios de accionamiento hagan un uso óptimo del espacio disponible y mediante la cual, con el menor número de medios posible, se puedan lograr diferentes configuraciones de la prensa plegadora o máquina dobladora de una manera muy dinámica y muy rápida.

15 [0050] Otro objetivo de la invención consiste en proporcionar una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada donde los segmentos de herramienta se puedan combinar en otro conjunto en el intervalo de tiempo donde el travesaño o el pistón móvil se mueva hacia arriba y hacia abajo para obtener una máquina que permita una operación continua para realizar una amplia gama de operaciones de doblado.

20 [0051] Para este objetivo, la presente invención se refiere a una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada para doblar un material de chapa metálica, que está provista de:

- una tabla con un portaherramientas inferior sobre el que se pueden proporcionar herramientas inferiores en forma de una o varias matrices;
- un travesaño o un pistón móvil con un portaherramientas superior sobre el que se pueden proporcionar herramientas superiores en forma de uno o varios punzones;
- 25 – medios de accionamiento para mover y colocar las herramientas inferiores y/o las herramientas superiores sobre el portaherramientas en cuestión; y,
- una unidad de control para controlar los medios de accionamiento,

30 mediante la cual las matrices y los punzones tienen cada uno la forma de un segmento de herramienta con una anchura que se puede mover hacia atrás y hacia adelante sobre la longitud del portaherramientas en cuestión, mediante la cual los medios de accionamiento están integrados en la tabla o el pistón dependiendo de si los medios de accionamiento están diseñados para mover y colocar las herramientas inferiores y/o las herramientas superiores respectivamente sobre el portaherramientas en cuestión, y mediante la cual los medios de accionamiento son tales que varios segmentos de herramienta se pueden controlar simultáneamente con estas últimas para hacer que dicha pluralidad de segmentos de herramienta experimente un movimiento simultáneo e independiente uno del otro a lo largo del portaherramientas en cuestión, con el fin de agrupar varios segmentos de herramienta en un conjunto ensamblado de segmentos de herramienta que tiene una anchura conforme a la longitud de doblado requerida para hacer un pliegue en la pieza de trabajo que se va a procesar, mediante la cual varios de estos segmentos de herramienta están colocados uno junto al otro en la longitud de la prensa plegadora o máquina dobladora para formar tal conjunto ensamblado de segmentos de herramienta con el cual se puede doblar una  
40 pieza de trabajo del material de chapa metálica.

[0052] Según una forma de realización preferida de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención, los medios de accionamiento están específicamente más integrados en el portaherramientas en cuestión.

45 [0053] Una gran ventaja de una tal prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención es que está provista de medios de accionamiento que están integrados totalmente en la tabla, en el pistón o en los portaherramientas correspondientes.

[0054] Como resultado, el tiempo requerido para mover un segmento de herramienta sobre el portaherramientas se reduce inmensamente en comparación con el tiempo requerido por las prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas conocidas, ya que con una prensa plegadora o máquina dobladora según la invención no es necesario unir una distancia entre una zona de estacionamiento y el segmento de herramienta en cuestión cada vez.  
50

[0055] Con una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada donde los medios de accionamiento están integrados en la tabla, en el pistón o en los portaherramientas correspondientes, los medios de accionamiento están dispuestos de manera que no ocupen o no ocupen significativamente el área de trabajo de la máquina dobladora justo delante o justo detrás de la tabla o el pistón.

5 [0056] El espacio en el que los medios de accionamiento están presentes en este caso (o pueden estar presentes durante su operación) no alcanza o no alcanza significativamente el área de trabajo de la máquina dobladora.

[0057] Esta área de trabajo se considera generalmente como el espacio justo detrás o justo delante del pistón o la tabla o el espacio justo debajo del portaherramientas en cuestión.

10 [0058] Los medios de accionamiento, en este caso, ocupan menos de 2 litros/m de la máquina dobladora del espacio justo detrás o delante del pistón o de la tabla.

15 [0059] Dado que, en una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención, los medios de accionamiento son tales que varios segmentos de herramienta se pueden controlar simultáneamente con estos últimos para hacer que esta pluralidad de segmentos de herramienta experimente un movimiento simultáneo e independiente uno del otro a lo largo del portaherramientas en cuestión, se obtiene además una máquina muy dinámica que puede otorgar los segmentos de herramienta en la vía adecuada a un operador durante todo el proceso de doblado, mediante la cual el proceso de doblado sigue continuamente y no se interrumpe, y mediante la cual no hay ningún retraso innecesario significativo entre los pasos sucesivos en el proceso de doblado.

20 [0060] Según otra forma de realización preferida de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención, los medios de accionamiento contienen al menos un motor, mediante la cual este motor es tal que varios segmentos de herramienta se pueden accionar simultáneamente con estos últimos para hacer que esta pluralidad de segmentos de herramienta experimente un movimiento lineal independiente uno del otro a lo largo del portaherramientas en cuestión.

25 [0061] Una gran ventaja de una tal forma de realización de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención es que los medios de accionamiento contienen al menos un motor que permite hacer que varios segmentos de herramienta experimenten simultáneamente movimientos intrincados, independientemente uno del otro.

[0062] Un tal motor puede hacerse muy compacto, mientras que el motor puede hacer que varios segmentos de herramienta experimenten simultáneamente movimientos intrincados.

30 [0063] Un tal motor compacto es perfecto para integrarse en la tabla o en el pistón de la prensa plegadora o máquina dobladora automatizada o en el portaherramientas inferior o superior, según corresponda.

35 [0064] Asimismo, al controlar varios segmentos de herramienta simultánea e independientemente uno del otro, se puede cambiar de una manera muy rápida a partir de una primera configuración donde los segmentos de herramienta disponible se agrupan en un primer conjunto ensamblado de segmentos de herramienta a una segunda configuración donde los segmentos de herramienta disponibles se reagrupan en un segundo conjunto ensamblado de segmentos de herramienta.

[0065] Por lo tanto, se puede obtener una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada muy dinámica, donde los segmentos de herramienta pueden estar dispuestos entremedias de dos operaciones, por ejemplo mientras el pistón sube y baja, en función de la operación posterior que se va a realizar, sin que esto retrase ni siquiera ligeramente el proceso de producción.

40 [0066] En una forma de realización aun más preferida de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención, los medios de accionamiento consisten en uno o varios motores lineales que están cada uno formado por una serie de electroimanes dispuestos, de manera fija, en relación con la tabla o el pistón, que están integrados en uno de los portaherramientas, mediante la cual cada electroimán se controla eléctricamente por separado, mediante la cual cada motor lineal contiene una serie de elementos controlados, mediante la cual varios  
45 elementos controlados se pueden controlar simultáneamente con los electroimanes para hacer que experimenten un movimiento lineal a lo largo del portaherramientas en cuestión, y mediante la cual los elementos controlados se pueden acoplar a los segmentos de herramienta del portaherramientas en cuestión.

[0067] Una gran ventaja de tal forma de realización de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención consiste en que los motores lineales de la prensa plegadora o máquina dobladora están

provistos de una unidad de control con la que varios elementos controlados y, por lo tanto, también segmentos de herramienta se pueden controlar simultáneamente y moverse, independientemente uno del otro.

[0068] Obviamente, esto da como resultado un enorme ahorro de tiempo cuando se mueven los segmentos de herramienta.

5 [0069] El ahorro de tiempo conseguido es tan grande que, con una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención, es posible componer conjuntos de segmentos de herramienta de una manera dinámica, más específicamente entremedias de dos operaciones de doblado y sin interrumpir considerablemente todo el proceso de doblado.

10 [0070] Como se sabe, para realizar una operación de doblado, la pieza de trabajo se coloca primero contra un tope para un posicionamiento correcto de la misma y luego, como resultado de un movimiento hacia abajo, el pistón se lleva hasta la tabla, después de lo cual el pistón experimenta un movimiento ascendente para quitar la pieza de trabajo previamente fijada.

15 [0071] Para reconfigurar un conjunto ensamblado de segmentos de herramienta en un conjunto nuevo de segmentos de herramienta mediante reposición, adición, eliminación, deslizamiento lateral y/o deslizamiento hacia fuera de segmentos de herramienta, y para mover posiblemente uno o más topes, una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención puede hacerlo dentro del tiempo disponible desde el momento en que el pistón comienza su movimiento ascendente hasta el momento en el que la pieza de trabajo se coloca nuevamente contra un tope de la prensa plegadora o la máquina dobladora para una operación de doblado posterior.

20 [0072] Esto no solo ofrece un gran ahorro de tiempo, sino que también implica que, con una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención, para cada operación de doblado, se ofrecerá el conjunto correctamente ensamblado de segmentos de herramienta al trabajador de chapa metálica, de manera que el trabajador de chapa metálica ya no tenga que arrastrar la pieza de trabajo a lo largo de la longitud de la prensa plegadora o la máquina dobladora.

25 [0073] Consecuentemente, las tareas del trabajador de chapa metálica se simplifican enormemente, lo que provoca un alivio enorme tanto física como mentalmente, y, por lo tanto, también una productividad mayor.

30 [0074] Según otra forma de realización preferida de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención, su unidad de control es una unidad de control dinámica con la que los segmentos de herramienta, entremedias de las operaciones de doblado sucesivas, se puede colocar dentro un conjunto ensamblado de segmentos de herramienta en la posición más ideal a lo largo del portaherramientas, sin ninguna interrupción perceptible en el proceso de doblado, mediante la cual el centro está centrado preferiblemente en el centro de la longitud de la tabla y el pistón.

35 [0075] Naturalmente, no habrá ninguna interrupción perceptible en el proceso de doblado si la prensa plegadora o la máquina dobladora se puede reconfigurar dentro del tiempo anteriormente mencionado que está disponible entre el momento en el que el pistón comienza su movimiento ascendente y el momento en el que la pieza de trabajo se presenta nuevamente para una operación de doblado nueva.

40 [0076] Una gran ventaja de esta forma de realización de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención es que cada operación de doblado tiene lugar, en cierto modo, donde el centro de la pieza de trabajo está alineado con el centro de la prensa plegadora o máquina dobladora, como resultado de lo cual las fuerzas en la prensa plegadora o la máquina dobladora se distribuirán óptimamente y las operaciones de doblado se llevarán a cabo con mayor exactitud.

[0077] Otra gran ventaja es que se puede proporcionar una mesa de trabajo delante de la máquina donde el operador puede hacer su trabajo mientras está sentado. Esto es posible ya que el doblado se realiza siempre en la misma posición.

45 [0078] Otra ventaja de tal prensa plegadora automatizada según la invención es que puede tener una longitud más corta que las prensas plegadoras o máquinas dobladoras automatizadas conocidas, ya que solo un conjunto ensamblado de segmentos de herramienta está dispuesto a la vez en la prensa plegadora o máquina dobladora, de manera que la longitud requerida de una tal prensa plegadora o máquina dobladora corresponde a la longitud máxima de un conjunto ensamblado de segmentos de herramienta.

[0079] En la práctica, una prensa plegadora o máquina doblador automatizada según la invención se puede fabricar, de esta manera, con una longitud que es aproximadamente de 1,5 a 1,75 veces la longitud máxima mencionada anteriormente, mientras que la longitud de las prensas plegadoras y máquinas dobladoras automatizadas conocidas es normalmente un múltiplo de la misma.

5 [0080] La presente invención también se refiere a un método para doblar material de chapa metálica con una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada, como se ha descrito anteriormente, mediante la cual el método consiste en colocar siempre las operaciones de doblado entremedias de segmentos de herramienta sucesivos por medio de los medios de accionamiento de la prensa plegadora o la máquina dobladora en un conjunto ensamblado de segmentos de herramienta que tiene una anchura conforme a la longitud de doblado  
10 requerida para hacer un pliegue en la pieza de trabajo que se va a procesar, mediante la cual varios de estos segmentos de herramienta están colocados uno junto al otro en la longitud de la prensa plegadora o máquina dobladora para formar tal conjunto ensamblado de segmentos de herramienta con el que una pieza de material de chapa metálica se puede doblar y esto de tal manera que cada operación de doblado se pueda llevar a cabo con un conjunto ensamblado de segmentos de herramienta que esté colocado idealmente a lo largo del  
15 portaherramientas, mediante la cual el centro del conjunto ensamblado de segmentos de herramienta coincide con el centro de la longitud de la tabla y el pistón de la prensa plegadora o la máquina dobladora.

[0081] Para explicar mejor las características de la invención, las siguientes formas de realización preferidas de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención están descritas como un ejemplo, solo sin ser limitativo de ninguna manera, así como un método para doblar material de chapa metálica según la  
20 invención, con referencia a las figuras de acompañamiento, donde:

la figura 1 muestra una vista en perspectiva de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención;  
las figuras 2 y 3 muestran una vista lateral y una vista frontal respectivamente de la prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención de la figura 1, más específicamente según las flechas  
25 F2 y F3;  
la figura 4 representa un diagrama funcional que muestra diferentes partes de la prensa plegadora o máquina dobladora de la figura 1;  
la figura 5 muestra una vista frontal del pistón de la prensa plegadora o máquina dobladora a una mayor escala, indicada por F5 en la figura 3, donde una porción se ha eliminado sin embargo, para una ilustración clara de las partes internas;  
30 la figura 6 muestra el pistón de la figura 5 en perspectiva;  
la figura 7 es una vista lateral del pistón según la flecha F7 en la figura 5;  
la figura 8 es una vista ampliada de la porción indicada por F8 en la figura 7;  
la figura 9 es una vista desde abajo del pistón según la flecha F9 en la figura 5;  
35 la figura 10 es una vista ampliada de la porción indicada por F10 en la figura 9;  
la figura 11 es una vista ampliada de la porción indicada por F11 en la figura 6;  
la figura 12 muestra una sección ampliada a través del pistón según la línea XII-XII en la figura 5;  
la figura 13 muestra una vista frontal de la porción indicada por las flechas F13 en las figuras 8 y 12 a una escala mayor;  
40 la figura 14 muestra la porción de figura 13 en perspectiva;  
las figuras 15 y 16 son vistas laterales según las flechas F15 y F16 en la figura 13;  
la figura 17 muestra la porción indicada por F17 en la figura 16 en perspectiva;  
la figura 18 muestra la porción indicada por F18 en la figura 12 a una escala mayor;  
45 las figuras 19 a 22 son vistas según las flechas F19 a F22 respectivamente en las figuras 18 y 19;  
la figura 23 muestra un pistón o un travesaño móvil de otra forma de realización de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención, visto en perspectiva;  
la figura 24 es una vista frontal del pistón en la figura 23;  
la figura 25 muestra una vista en perspectiva según la flecha F25 del portaherramientas superior que es parte del pistón en la figura 23;  
50 la figura 26 muestra una sección a una escala mayor según la sección XXVI-XXVI en la figura 24;  
la figura 27 muestra una sección a través del portaherramientas superior representada en la figura 25 según la sección indicada XXVII-XXVII en la figura 26;  
la figura 28 es una vista ampliada de la porción indicada por F28 en la figura 25;  
la figura 29 muestra un pistón o un travesaño móvil de otra forma de realización de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención, visto en perspectiva;  
55 la figura 30 es una vista ampliada de la porción indicada por F30 en la figura 29;  
la figura 31 muestra el pistón o el pistón móvil de la figura 29 en perspectiva, mediante el cual o la cual se han omitido las partes anteriores;  
la figura 32 muestra la porción indicada por F32 en la figura 31 como ampliada y en perspectiva;  
60 la figura 33 muestra una vista frontal según la flecha F33 de la porción del portaherramientas superior del pistón o el pistón móvil representado en la figura 31; y,  
la figura 34 muestra un corte transversal ampliado según la sección XXXIV-XXXIV indicada en la figura 33;



la figura 35 ilustra esquemáticamente cómo, con una versión simple de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención, un primer conjunto ensamblado de segmentos de herramienta se puede recolocar en un segundo conjunto ensamblado de segmentos de herramienta en tres pasos;

5 la figura 36 ilustra esquemáticamente cómo la misma recolocación que en la figura 35, con una versión más sofisticada de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención, se puede hacer en solo dos pasos;

10 la figura 37 ilustra esquemáticamente cómo, con una versión aún más sofisticada de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención, se puede realizar una recolocación similar, de una manera aun más dinámica, para mantener siempre los segmentos de herramienta a una distancia mínima unos de los otros;

la figura 38 representa esquemáticamente cuatro situaciones, cada vez para doblar una pieza de trabajo sobre otra longitud, mediante la cual los segmentos de herramienta se agrupan en un conjunto ensamblado de elementos de herramienta, de una manera que es típica en una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada según la invención; y,

15 la figura 39 ilustra cómo se obtienen configuraciones similares, como en la figura 38, de una manera que es típica para una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada conocida.

[0082] La prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según la invención, como se representa en las figuras 1 a 3, está diseñada para doblar material de chapa metálica y está provista para este fin con una tabla 2 estáticamente dispuesta y un travesaño o un pistón 3 que se puede desplazar hacia arriba y hacia abajo en relación con esta tabla 2.

[0083] El travesaño o el pistón 3 móvil contiene un portaherramientas superior 4 sobre el que se pueden proporcionar las herramientas 5 superiores en forma de uno o varios punzones de cuchillas de plegado 6.

[0084] La tabla 2 también está provista de un portaherramientas inferior 7 sobre el se pueden proporcionar las herramientas inferiores 8 en forma de uno o varias matrices 9.

25 [0085] Las matrices 9 consisten generalmente en un elemento con una ranura con forma de V, cuyo ángulo de abertura, cuya profundidad vertical y anchura horizontal difieren en función del grosor de chapa y el ángulo de doblado que se va a obtener.

[0086] También se aplican las matrices 9 con una ranura en forma de U, típicamente para material de chapa de doble plegado.

30 [0087] Los punzones o las cuchillas de plegado 6 también puede tener todo tipo de formas dependiendo de la aplicación, con una punta afilada o que se proporciona o no simétricamente, y así sucesivamente.

[0088] Una forma posible de una tal cuchilla de plegado 6 está representada con más detalle, por ejemplo, en la figura 12.

35 [0089] Las matrices 9 y los punzones 6 tienen cada uno la forma de un segmento de herramienta 10 con una anchura variable B, C, D, E, F, G, etcétera, que se puede mover de un lado a otro conforme a la dirección longitudinal AA' del respectivo portaherramientas 4 o 7.

40 [0090] Para este fin, una ranura 11 y una ranura 12 respectivamente están provistas en el portaherramientas superior 4 y en el portaherramientas inferior 7, que se extiende sobre la longitud L de la prensa plegadora o máquina dobladora 1 y en el cual los segmentos de herramienta 10 se pueden proporcionar de manera que se deslicen hacia adelante y hacia atrás.

[0091] Por lo tanto, el objetivo es agrupar varios segmentos de herramienta 10 en un conjunto ensamblado 13 de segmentos de herramienta 10 que tiene una anchura H, I, J, etcétera, conforme a la longitud de doblado requerida para hacer un pliegue en la pieza de trabajo que se va a procesar.

45 [0092] Para este objetivo, la prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada está provista de medios de accionamiento 14 y 15 para mover y organizar las herramientas inferiores 8 y las herramientas superiores 5 respectivamente en el portaherramientas en cuestión, el portaherramientas inferior 7 y el portaherramientas superior 4, respectivamente.

50 [0093] La prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada también está provista de una unidad de control 16 para controlar los medios de accionamiento 14 y 15 que, además de otros elementos de la prensa plegadora o máquina dobladora 1, están representados más esquemáticamente en la figura 4.

[0094] Una característica de la invención es que los medios de accionamiento 14 y 15 están integrados en la tabla 2 o en el travesaño móvil 3.

[0095] En una forma de realización preferida, los medios de accionamiento 14 y 15 según la invención están integrados en el portaherramientas superior 4 y el portaherramientas inferior 7.

- 5 [0096] En la forma de realización de una prensa plegadora 1 o máquina dobladora 1 automatizada, como está representada en las figuras 1 a 22, los medios de accionamiento 14 y 15 consiste en uno o varios motores lineales 17 que están formados cada uno por una serie de electroimanes 18 que están integrados en uno de los portaherramientas, más específicamente en el portaherramientas inferior 7 o el portaherramientas superior 4.

[0097] La Figura 4 representa esquemáticamente una posible configuración para el portaherramientas superior 4.

- 10 [0098] Cada uno de los electroimanes 18 consiste en un bobinado eléctrico 18, está dispuesto fijamente sobre el portaherramientas 7 y colocado sucesivamente a lo largo de toda la longitud L de este portaherramientas 4.

[0099] Esto es ventajoso por el hecho de que, para la conexión eléctrica de los electroimanes 18, solo se requiere un mínimo de cableado eléctrico, por el cual se debería hacer un uso pequeño o ningún uso de las partes móviles para esta conexión.

- 15 [0100] Los electroimanes 18 son, en este caso, controlables individualmente.

[0101] El motor lineal 17 contiene además elementos controlados 19 formados de elementos que están hechos principalmente de metal.

- 20 [0102] El campo magnético de los electroimanes 18 consecutivos es invertido, en este caso, cada vez por la unidad de control 16, de manera que siempre se aplica una fuerza magnética sobre un elemento controlado 19, propulsando el elemento controlado 19 a lo largo de la trayectoria lineal formada por los electroimanes 18 sucesivos.

[0103] El uso de un tal motor lineal 17 ofrece una gran ventaja ya que, con un conjunto único de electroimanes 18, varios elementos controlados 19 se pueden controlar simultáneamente, siempre que se desarrolle una unidad de control 16 adecuada para este fin.

- 25 [0104] En resumen, un tal motor lineal 17 es tal que varios segmentos de herramienta 10 se pueden controlar simultáneamente con él para hacer que dicha pluralidad de segmentos de herramienta 10 experimente un movimiento lineal independiente uno del otro a lo largo del portaherramientas 4 o 7 respectivo.

[0105] En el ejemplo esquemático dado de la figura 4, la unidad de control 16 contiene una unidad central de control CNC 20 que sirve como una interfaz para el usuario.

- 30 [0106] Esta unidad central de control CNC 20 determina, entre otros, la posición de los elementos controlados 19 y controla los ejes de la máquina de la prensa plegadora o de la máquina dobladora 1 automatizada.

[0107] La unidad de control 16 también incluye varias unidades de accionamiento 21, que consisten en un circuito electrónico y que pueden controlar cada una un número de electroimanes 18 separados.

[0108] Al menos una de las unidades de accionamiento 21 se comunica con la unidad central de control CNC 20.

- 35 [0109] En el caso de la figura 4, la unidad de control 16 está provista, en este caso, de una unidad intermedia 22, que maneja la comunicación entre una de las unidades de accionamiento 21 (más a la izquierda en la figura 4) y la unidad de control CNC 20 con la ayuda de medios de comunicación 23.

[0110] Además, dicha pluralidad de unidades de accionamiento 21 están dispuestas en serie, una después de la otra, a lo largo de toda la longitud L de la prensa plegadora o la máquina dobladora 1.

- 40 [0111] Las unidades de accionamiento 21 están provistas, en este caso, de medios de comunicación 24 para poder comunicarse con las unidades de accionamiento 21 adyacentes de la secuencia de unidades de accionamiento 21, colocadas en serie, en vista de un control común de la serie de electroimanes 18 provista a lo largo de toda la longitud L de la prensa plegadora o la máquina dobladora 1.

- [0112] Tal serie 25 de electroimanes 18 de un motor lineal 17 también se denomina "forcer" 25 en inglés, que podría definirse como un dispositivo de excitación 25.
- 5 [0113] Las unidades de accionamiento 21, al igual que los electroimanes 18, están dispuestas fijamente en el respectivo portaherramientas 4 o 7 y accionan los elementos controlados 19 mediante una acción de las fuerzas magnéticas generadas en el lado energizado 26 de estos elementos controlados 19.
- [0114] El lado energizado 26 de los elementos controlables 19 no debe recibir energía eléctrica, como resultado de lo cual estos pueden moverse libremente.
- [0115] Según la invención, las unidades de accionamiento 21 también pueden estar provistas, por ejemplo, de instrumentos de medición para medir la posición de los elementos controlados 19.
- 10 [0116] Los elementos controlados 19 también pueden acoplarse a los segmentos de herramienta 10 del respectivo portaherramientas 4 o 7 con su lado conectable 27.
- [0117] Para este fin, los elementos controlados 19 están provistos de medios de acoplamiento controlados 28 para acoplar un segmento de herramienta 10, mediante los cuales una clavija de conexión 29 se puede mover hacia adentro o hacia afuera del elemento controlado 10 respectivo.
- 15 [0118] Las clavijas de conexión 29 pueden cooperar con uno o varios agujeros de conexión 30 provistos en los segmentos de herramienta 10.
- [0119] Para controlar los medios de acoplamiento 28 de cada elemento controlado 19, el portaherramientas 4 o 7 también está provisto de una unidad de control de acoplamiento 31 o un sistema de accionamiento de acoplamiento 31.
- 20 [0120] Las figuras restantes 5 a 22 representan una forma de realización más realista de un pistón 3 y sus partes de una prensa plegadora o máquina dobladora 1 según la invención, mediante la cual dos segmentos de herramienta 10 están ensamblados para formar un conjunto 13 de segmentos de herramienta 10 para doblar un material de chapa metálica.
- 25 [0121] Como está representado con más detalle en las figuras 8, 11 y 12, los elementos controlados 19 están diseñados, por ejemplo, como elementos en forma de travesaño 19, que se dirigen hacia el forzador 25 con su lado energizado y hacia los segmentos de herramienta 10 con su lado conectable.
- [0122] En el ejemplo dado, los electroimanes o los bobinados eléctricos 18 también están provistos de un núcleo de hierro laminado 32, que está ilustrado claramente, por ejemplo, en las figuras 13 a 16.
- 30 [0123] Sin embargo, en otras formas de realización de una prensa plegadora o máquina dobladora 1 según la invención, no se excluye usar motores lineales 17 de otro tipo, como, por ejemplo, un motor lineal con núcleo sin hierro, un motor de reluctancia de variable lineal, un motor lineal con imán permanente o un motor lineal híbrido, más específicamente un motor lineal que es una combinación de un motor lineal de reluctancia variable y un motor lineal con imán permanente.
- 35 [0124] Según una forma de realización preferida, un motor lineal 17 de la prensa plegadora o la máquina dobladora 1 es un motor paso a paso híbrido y lineal 17.
- [0125] Las unidades de accionamiento 21, un ejemplo de las cuales está representado con más detalle en la figura 17, están provistas entre una pared posterior 33 del portaherramientas superior 4 y los electroimanes 18 con núcleo de hierro 32.
- 40 [0126] Por lo tanto, todo se puede hacerse compacto y los componentes electrónicos pueden emitir fácilmente su calor al portaherramientas superior 4.
- [0127] Para obtener un movimiento suave de los elementos controlados 19 y los segmentos de herramienta 10 en la ranura 11, con la menor fricción posible, los elementos controlados 29 en el ejemplo dado (ilustrados en detalle en las figuras 18 a 22) están provistos de un soporte 34 con el cual se pueden mover en el portaherramientas 7 y sobre la serie de electroimanes 18.

- [0128] Los elementos controlados 19 se mueven hacia adelante por la fuerza magnética que se origina de los electroimanes 18.
- [0129] Con los medios de acoplamiento 28, un segmento de herramienta 10 se puede acoplar a uno o varios de estos elementos controlados 19 para moverse a lo largo del portaherramientas 7 o 4 en la posición deseada.
- 5 [0130] Una vez allí, el segmento de herramienta 10 se puede desacoplar nuevamente del respectivo elemento controlado 19 o de los respectivos elementos controlados 19 al mover las clavijas de conexión 29 correspondientes fuera de los agujeros de conexión 30.
- [0131] La invención no se restringe a un sistema de acoplamiento con un pasador y un agujero. Otros sistemas de acoplamiento que hacen uso de los imanes permanentes o los electroimanes u otros métodos tampoco están  
10 excluidos de la invención.
- [0132] Para obtener un buen anclaje o una buena fijación y un posicionamiento correcto de los segmentos de herramienta 10 en el portaherramientas 4 o 7, lo que es, por supuesto, importante durante la operación de doblado tanto para seguridad como para un acabado preciso, el portaherramientas 4 o 7 está provisto de medios de retención 35 con los cuales un segmento de herramienta 10 se puede sujetar en el portaherramientas 4 o 7.
- 15 [0133] En la forma de realización dada, los medios de retención 35 están formados por pasadores de bloqueo 36, con los cuales se puede bloquear un segmento de herramienta 10 en el portaherramientas 4 o 7.
- [0134] Los pasadores de bloqueo 36, normalmente hidráulicos o neumáticos, son empujados, en este caso, hacia los segmentos de herramienta 10 para colocar un conducto flexible en la ranura 37 en la pared posterior 33 bajo presión, que se sujeta y fija de esta manera.
- 20 [0135] Un tal conducto flexible está representado en las figuras 26 y 34 y no está ilustrado en la figura 12.
- [0136] Gracias al diseño integrado de las unidades 14 y 15, la unidad de control 16 se puede fabricar como una unidad de control dinámica 16 con la que los segmentos de herramienta 10, entremedias de las operaciones de doblado sucesivas sin ninguna interrupción perceptible en el proceso de plegado, pueden estar dispuestos en un conjunto ensamblado 13 de segmentos de herramienta 10, cuyo centro M está centrado en el centro M' de la  
25 longitud L de la tabla 2 y el pistón 3.
- [0137] En una variante de esta forma de realización, un lado energizado 26 está directamente unido a cada segmento de herramienta 10 o incorporado en él, de manera que se obtiene el mismo resultado y de manera que la clavija de conexión 29, el agujero de conexión 30 y el sistema de acoplamiento se pueden omitir.
- 30 [0138] De esta manera se obtiene una prensa plegadora 1 o máquina dobladora 1 muy eficientes, como resultado de lo cual se logran los objetivos de la invención, como se explica en la introducción.
- [0139] Las figuras 23 a 28 representan otra forma de realización de una prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según la invención.
- [0140] Por un lado, los medios de accionamiento 14 y 15 (de los que solo los medios de accionamiento 15 están representados en las figuras) se integran nuevamente en la tabla 2 y el pistón 3 en esta forma de realización, de manera que los segmentos de herramienta 10 todavía pueden moverse de una manera rápida y eficiente sobre el portaherramientas en cuestión, más específicamente el portaherramientas superior 4 o el portaherramientas inferior 7.  
35
- [0141] Por otro lado, los medios de accionamiento 14 y 15 tienen un diseño completamente diferente.
- [0142] De hecho, esta vez los medios de accionamiento 14 y 15 contienen motores eléctricos 38 que están fijamente montados sobre la tabla 2 (no ilustrada) y el pistón 3 (ilustrado en las figuras), dependiendo de si los medios de accionamiento 14 están relacionados, diseñados para mover y colocar las herramientas inferiores 8 en el portaherramientas 7, o los medios de accionamiento 15, diseñados para mover las herramientas superiores 5 sobre el portaherramientas superior 4.  
40
- [0143] Los motores eléctricos 38 pueden ser, por ejemplo, servomotores, pero otros tipos de motores eléctricos 38 no están excluidos de la invención.  
45

[0144] En el ejemplo dado, el pistón 3 está provisto de un par de tales motores eléctricos 38 que están montados sobre el mismo lado extremo 39 del pistón 3.

5 [0145] Cada motor eléctrico 38, en este caso, tiene un eje de salida 40, sobre el que está montada una polea 41 y, por supuesto, se pretende que los motores eléctricos 38 generen un movimiento de rotación sobre su eje de salida 40, con el que se acciona la polea 41.

[0146] Los ejes de salida 40 del par de motores eléctricos 38 del pistón 3 están dirigidos uno hacia al otro y al portaherramientas superior 4, de manera que están dispuestos más o menos simétricamente en relación con el plano del pistón 3.

10 [0147] De una manera análoga, la tabla 2 está provista de un par similar de motores eléctricos 38, que no están representados en las figuras y que están diseñados para mover la herramienta inferior 8.

[0148] Cada portaherramientas 4 y 7 también contiene varios elementos controlados 19, tal como en la forma de realización precedente.

15 [0149] Además, cada motor eléctrico 38 está provisto de medios de transmisión 42, con los cuales el movimiento de rotación generado sobre el eje de salida 40 del respectivo motor eléctrico 38 se puede convertir en un movimiento lineal de un elemento controlado 19 a lo largo del portaherramientas respectivo, el portaherramientas inferior 7 o el portaherramientas superior 4.

[0150] Los elementos controlados 19 también pueden estar acoplados a los segmentos de herramienta 10 del respectivo portaherramientas 4 o 7, al igual que en la forma de realización precedente.

20 [0151] En la forma de realización de una prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según la invención, representada en las figuras 23 a 28, los medios de transmisión 42 están formados por una correa 43 que es accionada por el respectivo motor eléctrico 38 del accionamiento 14 o 15.

[0152] La correa 43 en el lado 39 del pistón 3 en la ubicación del motor eléctrico 38 es transportada, en este caso, sobre la polea 41 en el otro lado 44 del pistón 3 sobre una segunda polea dispuesta rotatoriamente 45, de manera que la correa 43 puede realizar un movimiento de rotación.

25 [0153] En este caso, dos porciones lineales 46 de la correa 43 por la presente siempre se extienden a lo largo del portaherramientas respectivo 4 o 7.

[0154] En la forma de realización dada de las figuras 23 a 28, los elementos controlados 19 consisten en una serie de soportes 47 con los que la correa 43 se puede acoplar a un segmento de herramienta 10.

30 [0155] Para fijar un segmento de herramienta 10 en un portaherramientas respectivo 4 o 7 todavía se proporcionan los medios de retención 35, al igual que en la forma de realización precedente.

[0156] En formas de realización análogas, no se excluye, por supuesto, usar un cable o una cadena o similar en vez de una correa 43, y un rodillo o una rueda de engranaje o similar en vez de una polea 41, dependiendo de la aplicación.

35 [0157] Una ventaja de esta forma de realización de una prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según esta forma de realización es que está fabricada con dispositivos completamente convencionales, en comparación con la forma de realización más sofisticada con motores lineales 17 y la unidad de control CNC 20.

40 [0158] Sin embargo, una desventaja de esta forma de realización es que los motores eléctricos 38 y las correas 43 ocupan mucho espacio, como resultado de lo cual resulta imposible integrar muchos de este tipo de medios de accionamiento 14 o 15 en un único portaherramientas 4 o 7 debido a una falta de espacio, lo que restringe el número de movimientos de segmentos de herramienta 10 que se pueden llevar a cabo simultáneamente.

45 [0159] Una ventaja de esta forma de realización de una prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según la invención, en comparación con las máquinas dobladoras o prensas plegadoras automatizadas conocidas, es que los medios de accionamiento 14 y 15 están integrados en el portaherramientas 4 o 7 o al menos en el pistón respectivo 3 o la tabla 2, de modo que los segmentos de herramienta 10 se puedan acoplar y desacoplar y mover durante el movimiento del pistón 3 o la tabla 2.

[0160] Como resultado, el ensamblaje de un nuevo conjunto ensamblado 13 de segmentos de herramienta 10, destinado a una operación de doblado posterior, puede comenzar justo después de la ejecución de una operación de doblado anterior y dentro del tiempo que se requiere para el movimiento hacia abajo y hacia arriba del pistón 3 o la tabla 2 que precede al inicio de la operación de plegamiento posterior.

5 [0161] Otra diferencia con las prensas plegadoras automatizadas existentes es que los motores eléctricos 38 están posicionados estáticamente con respecto a los portaherramientas respectivos 4 o 7.

[0162] Por lo tanto, no hay necesidad de cableado móvil, como es el caso de las prensas plegadoras automatizadas conocidas que utilizan medios de agarre que, entremedias de las operaciones de doblado, se colocan en una zona de estacionamiento.

10 [0163] El cableado móvil es más vulnerable y ocupa una cantidad del espacio.

[0164] Con una prensa plegadora automatizada 1 según la invención, como está representada en las figuras 23 a 28, no se requiere tal cableado móvil, que hace que todo esté más limitado en tamaño, especialmente en el área donde los segmentos de herramienta 10 no necesitan moverse.

15 [0165] Además, el tamaño limitado de los medios de accionamiento 14 y 15 es una razón por la que los medios de accionamiento 14 y 15 en esta forma de realización se pueden integrar en el pistón 3 o la tabla 2 o en el portaherramientas respectivo 4 o 7.

[0166] Las figuras 29 a 34 representan otra forma de realización de una prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según la invención que, al igual que la forma de realización precedente, no está equipada con motores lineales 17, sino con motores eléctricos 38 montados sobre un lado 39 del pistón 3.

20 [0167] Sin embargo, los medios de transmisión 42 están formados de forma diferente que en la forma de realización precedente.

[0168] De hecho, en este caso, los medios de transmisión 42 están formados por un husillo roscado 48 que se acciona por un motor eléctrico 38 anteriormente mencionado del accionamiento 14 o 15.

25 [0169] Los motores eléctricos 38 y los husillos roscados 48 están montados transversalmente en este caso, con un primer motor eléctrico 38 en el lado 39 del pistón 3 y con un segundo motor eléctrico 38 en el lado opuesto 44 de dicho pistón 3.

[0170] Sobre este husillo roscado 48 se proporciona una tuerca de desplazamiento 49 que está conectada o se puede acoplar a uno o varios de los elementos controlados 19 o los segmentos de herramienta 10.

30 [0171] Una tal forma de realización también permite integrar los medios de accionamiento 14 y 15 en el pistón 3, en la tabla 2 o en el portaherramientas respectivo 4 o 7, de manera que se obtienen las mismas ventajas en cuanto a velocidad de movimiento de los segmentos de herramienta 10 y el ensamblaje de conjuntos 13 de segmentos de herramienta 10.

[0172] Nuevamente, esto hace posible reconfigurar los conjuntos 13 entremedias de dos operaciones de doblado.

35 [0173] Por supuesto, esta forma de realización también es menos complicada que la primera, pero al igual que con la forma de realización precedente, no es posible controlar simultáneamente muchos segmentos de herramienta 10.

40 [0174] La figura 35 muestra con más detalle cómo se pueden formar diferentes conjuntos ensamblados 13 de segmentos de herramienta 10 con una prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según la invención en una forma de realización donde los medios de accionamiento 14 o 15 contienen, por ejemplo, dos motores eléctricos, como, por ejemplo, en las formas de realización mencionadas anteriormente de las figuras 23 a 33.

[0175] La parte superior I de la figura 35 representa esquemáticamente segmentos de herramienta 10 provistos, por ejemplo, en el portaherramientas superior 4.

[0176] Cinco segmentos de herramienta 10 están representados, a modo de ejemplo, cada uno con otra longitud, que han sido numerados individualmente con las letras U, V, W, X e Y.

[0177] En la posición mostrada en la parte I de la figura 35, los segmentos de herramienta 10 con marca V, W, y X se juntan para formar un conjunto ensamblado 13 de segmentos de herramienta 10.

[0178] El medio de este conjunto 13 está centrado en la línea central OO' de la prensa plegadora o la máquina dobladora 1 automatizada, de manera que se asegura una buena distribución de las fuerzas en la máquina.

5 [0179] Los otros segmentos de herramienta 10 con marcas U e Y no están en uso en la posición de la parte I de la figura 35, y también, estos segmentos de herramienta 10 con marcas U e Y están estacionados en cada lado de la prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada.

10 [0180] Después de haber realizado una operación de doblado con el conjunto 13, como está representado en I, el objetivo en el ejemplo dado de la figura 35 es ejecutar una operación, mediante la cual solo se usa el segmento de herramienta con marca W.

[0181] Esta posición está representada en la parte III de la figura 35, donde todos segmentos de herramienta 10 con marcas U, V, X e Y están estacionados lateralmente y el centro P del segmento de herramienta 10 con marca W está colocado sobre la línea central OO'.

15 [0182] Dado que, en la forma de realización anteriormente mencionada de la prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según la invención, solo se proporcionan dos motores eléctricos 38, solo se pueden hacer simultáneamente dos movimientos independientes con los segmentos de herramienta 10.

[0183] Esto implica que, para pasar de la posición representada en la parte I a la posición representada en la parte III de la figura 35, se requerirá un paso intermedio, en este caso, según una posición intermedia representada en la parte II de la figura 35.

20 [0184] Para conseguir esta posición intermedia, el segmento de herramienta 10 con marca V se movió hacia arriba contra el segmento de herramienta 10 con marca U según un movimiento lineal indicado por la flecha 50 para estacionarlo oblicuamente en la máquina dobladora 1.

25 [0185] De forma similar, el segmento de herramienta 10 con marca X se movió hacia arriba contra el segmento de herramienta 10 con marca Y según un movimiento lineal indicado por la flecha 51, también con la intención de estacionarlo lateralmente en la máquina dobladora 1 en el lado opuesto.

[0186] Dado que, en la posición intermedia representada en la parte II de la figura 35, el centro P del segmento de herramienta 10 con marca W no se ha centrado aún en la línea central OO' de la máquina, se requiere un cambio adicional de este elemento según la flecha 52, y este movimiento solo se puede obtener en un paso adicional en esta forma de realización simple de una prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según la invención.

30 [0187] La figura 36 ilustra cómo, en un único paso, se puede obtener la misma transición mediante la cual se va desde una configuración representada en la parte I' a una configuración representada en la parte II' al hacer uso de una prensa plegadora automatizada o máquina dobladora 1 más sofisticada según la invención, que está provista, por ejemplo, de tres o más motores o de un motor lineal 17 de un tipo, como se ha mencionado anteriormente con respecto a la figura 4.

35 [0188] Dado que, con tal prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según la invención, se pueden controlar tres o más segmentos de herramienta 10 simultáneamente, de manera independiente uno del otro para un movimiento como lo indican las flechas 50-52, ya no se requiere, de hecho, ningún paso intermedio en este caso.

40 [0189] Por lo tanto, esto hace posible colocar los segmentos de herramienta 10 de forma aún más rápida en otra configuración que en el ejemplo ilustrado en la figura 35.

[0190] Naturalmente, se prefiere una forma de realización donde se haga uso de un solo motor 17 simple para mover simultáneamente segmentos de herramienta 10, independientemente unos de los otros debido a su diseño compacto, que permite también un control eficiente del motor 17.

45 [0191] La figura 37 ilustra una transición similar, más específicamente desde una posición representada en la parte I" hacia una posición representada en la parte II".

[0192] La posición de la parte I" en la figura 37 es similar a la de las partes I y I' en las figuras 35 y 36, pero es diferente en que entre el conjunto ensamblado central 13 de los segmentos de herramienta 10 con marcas V, W y X y los segmentos de herramienta 10 estacionados lateralmente con marcas U e Y, mantiene una distancia segura mínima segura Q, que no era el caso en los ejemplos precedentes.

5 [0193] De la misma manera, el segmento de herramienta 10 posicionado centralmente con marca W en la parte II' se mantiene a una distancia intermedia segura Q mínimamente requerida de los segmentos de herramienta 10 estacionados lateralmente con marcas U, V y X e Y.

[0194] Esto es ventajoso por el hecho de que siempre se trabaja de forma segura, mientras los segmentos de herramienta 10 se mantienen juntos lo más cerca posible de una manera dinámica.

10 [0195] Esto mantiene las distancias que cada uno de los segmentos de herramienta 10 deben recorrer como mínimo, lo que contribuye a la eficiencia de la máquina y la velocidad en la que se puede hacer todo.

[0196] Además, en una forma de realización preferida, se proporcionará una prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según la invención con una unidad de control 16 que controla los medios de accionamiento 14 o 15, de tal manera que los segmentos de herramienta 10 se muevan simultánea e independientemente uno del otro sobre el respectivo portaherramientas 4 o 7 para formar un conjunto ensamblado central 13 que se va a usar durante una operación de doblado y los segmentos de herramienta 10 estacionados lateralmente que no están siendo usados durante una operación de doblado, mediante la cual entre el conjunto ensamblado central 13 y los segmentos de herramienta 10 estacionados lateralmente se mantiene la misma distancia intermedia segura Q mínimamente requerida, y esto para configuraciones sucesivas del conjunto ensamblado central 13, sin tener en cuenta su longitud.

15  
20

[0197] Para permitir tal transición desde una posición representada en la parte I" hasta la posición en la parte II" en la figura 37, los cinco segmentos de herramienta 10 con marcas U, V, W, X e Y deberían moverse a lo largo del portaherramientas respectivo 4 o 5, según un movimiento indicado por las flechas 53 a 57, respectivamente.

25 [0198] Esto se puede hacer en un paso único con una prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según la invención provista de un motor lineal 17, como se describe con referencia a la figura 4, ya que muchos segmentos de herramienta 10 se pueden controlar simultánea e independientemente uno del otro con tal motor 17.

[0199] Una tal prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según la invención funciona muy dinámicamente, lo que permite juntar diferentes configuraciones en un poco tiempo.

30 [0200] Está claro que los ejemplos representados en las figuras 35 a 37 se usaron solo con fines ilustrativos y que los principios detrás de esta explicación ilustrativa se pueden extender, por ejemplo, a un mayor número de segmentos de herramienta 10, por ejemplo seis segmentos de herramienta 10 o más que se pueden mover simultánea e independientemente uno del otro sobre su respectivo portaherramientas 4 o 7.

35 [0201] La figura 38 representa esquemáticamente cuatro posiciones I-IV de una prensa plegadora o máquina dobladora 1 automatizada según la invención, mediante la cual los segmentos de herramienta 59 a 62 se colocaron cada vez en otra configuración, por ejemplo, con métodos, como los descritos con referencia a la figura 37, con la intención de poder doblar una pieza de trabajo, sobre las longitudes i a iv, respectivamente.

40 [0202] Con los segmentos de herramienta 59 a 62, se forma cada vez un conjunto ensamblado 13 de segmentos de herramienta que está centrado en la línea central OO' de la máquina 1, mediante la cual la longitud de tal conjunto 13 cada vez corresponde a la longitud requerida i a iv y mediante la cual se mantiene una distancia intermedia segura mínima Q con conjuntos 13 adyacentes o segmentos de herramienta.

[0203] Naturalmente, los segmentos de herramienta 59 a 62 respectivos tienen longitudes que son menores que la longitud i a iv del conjunto 13 del que forman parte.

45 [0204] La figura 39 también representa esquemáticamente cuatro posiciones I a IV de una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada conocidas, por ejemplo de un tipo conocido de la JP2004322199A.

[0205] Cada posición también permite doblar una pieza de trabajo sobre una cierta longitud, las mismas longitudes i a iv respectivamente, como en la figura 38.



[0206] Sin embargo, en el caso de la figura 39, se hace uso de segmentos de herramienta 63 a 66 que tienen longitudes que corresponden exactamente a las longitudes i a iv, respectivamente.

[0207] Los segmentos de herramienta 63 a 66 están separados mutuamente unos de los otros sobre una distancia mínima y segura Q.

- 5 [0208] En cada una de las posiciones I a IV, uno de los segmentos de herramienta 63 a 66 está cada vez posicionado con su centro en la línea central OO'.

[0209] Para este fin, toda la serie de segmentos de herramienta 63 a 66 se desplaza íntegramente sobre la distancia respectiva, mediante la que la distancia mutua entre los segmentos de herramienta 63 a 66 permanece igual.

- 10 [0210] Está claro que debe ser posible cambiar toda la serie de segmentos de herramienta 63 a 66 sobre una distancia suficientemente grande si hay alguno centrado en la línea central OO'.

[0211] Consecuentemente, una tal máquina dobladora conocida debe estar fabricada con una anchura o una longitud Z' que es muy grande y que puede adoptar pronto proporciones no realistas.

- 15 [0212] Esta longitud Z' es muchas veces mayor que la longitud Z con la que debería fabricarse una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada 1 según la invención.

[0213] La invención no está limitada, de ninguna manera, a las formas de realización de una prensa plegadora 1 o máquina dobladora 1 según la invención descrita, a modo de ejemplo, e ilustrada en las figuras; por el contrario, tales prensas plegadoras 1 o máquinas dobladoras 1 se pueden fabricar de muchas formas diferentes sin dejar de estar dentro del alcance de la invención, tal y como se define en las reivindicaciones anexas.

- 20 [0214] La invención tampoco está limitada al método según la invención para material de chapa metálica con una prensa plegadora 1 o máquina dobladora 1 automatizada descrita, a modo de ejemplo; al contrario, un tal método según la invención se puede aplicar de muchas otras maneras sin apartarse del alcance de las reivindicaciones anexas.

## REIVINDICACIONES

1. Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) para doblar material de chapa metálica, que está provista de:

- 5       – una tabla (2) con un portaherramientas inferior (7) sobre la que se pueden proporcionar herramientas inferiores (8) en forma de una o varias matrices (9);
- un travesaño o un pistón móvil (3) con un portaherramientas superior (4) sobre el que se pueden proporcionar herramientas superiores (5) en forma de uno o varios punzones o cuchillas de plegado (6);
- medios de accionamiento (14, 15) para mover y colocar las herramientas inferiores (8) y/o las herramientas superiores (5) en el portaherramientas en cuestión (4, 7); y,
- 10       – una unidad de control (16) para controlar los medios de accionamiento (14, 15);

mediante la cual las matrices (9) y los punzones o las cuchillas de plegado (6) tienen cada uno la forma de un segmento de herramienta (10) con una anchura (B, C, D, E, F, G) que se puede mover hacia atrás y hacia adelante a lo largo de la longitud del portaherramientas en cuestión (4, 7), mediante la cual los medios de accionamiento (14, 15) están integrados en la tabla (2) y/o el pistón (3), dependiendo de si los medios de accionamiento (14, 15) están diseñados para mover y colocar las herramientas inferiores (8) y/o las herramientas superiores (5) respectivamente en el portaherramientas en cuestión (4,7), **caracterizada por el hecho de que** los medios de accionamiento (14,15) son tales que varios segmentos de herramienta (10) se pueden controlar simultáneamente con este último para hacer que estos múltiples segmentos de herramienta (10) experimenten un movimiento, simultánea e independientemente uno del otro, a lo largo del portaherramientas en cuestión (4, 7), para agrupar varios segmentos de herramienta (10) en un conjunto ensamblado (13) de segmentos de herramienta (10) que tiene una anchura (H, I, J) conforme a la longitud de doblado requerida para hacer un pliegue en la pieza de trabajo que se va a procesar, mediante la cual varios tales segmentos de herramienta (10) están colocados juntos uno al otro en la longitud de la prensa plegadora o máquina dobladora para formar un tal conjunto ensamblado (13) de segmentos de herramienta (10) con el que se puede doblar una pieza de material de chapa metálica.

25       2. Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por el hecho de que** una ranura (11) y una ranura (12) están provistas respectivamente en el portaherramientas superior (4) y en el portaherramientas inferior (7), que se extiende sobre la longitud (L) de la prensa plegadora o máquina dobladora (1) en la que los segmentos de herramienta (10) se pueden proporcionar de manera que se deslicen hacia adelante y hacia atrás.

30       3. Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** la unidad de control (16) es una unidad de control dinámica (16) con la que los segmentos de herramienta (10) se pueden posicionar, entremedias de las operaciones de doblado sucesivas, sin ninguna interrupción perceptible en el proceso de doblado, en un conjunto ensamblado (13) de segmentos de herramienta (10), cuyo centro (M) está centrado en el centro (M') de la longitud (L) de la tabla (2) y el pistón (3).

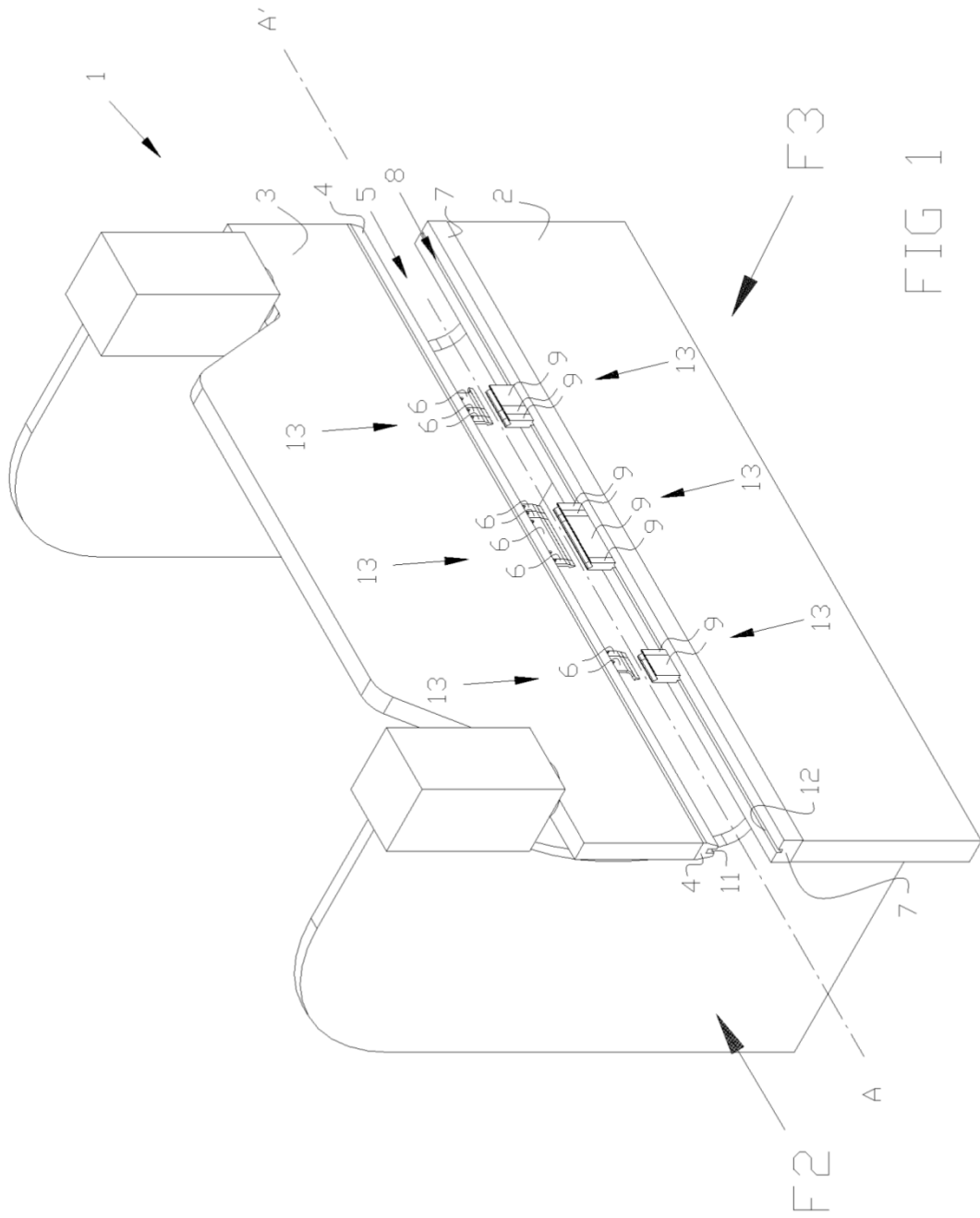
40       4. Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** para reconfigurar un conjunto ensamblado (13) de segmentos de herramienta (10) en un conjunto nuevo (13) de segmentos de herramienta (10) mediante reposición, adición, eliminación, deslizamiento lateral y/o deslizamiento hacia afuera de segmentos de herramienta (10), y para mover posiblemente uno o más toques que la prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) puede hacerlo dentro del tiempo disponible desde el momento en el que el pistón (3) comienza su movimiento ascendente hasta que el momento en que la pieza de trabajo se coloca contra un tope de la prensa plegadora o la máquina dobladora (1) nuevamente para una operación de doblado posterior.

45       5. Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** los medios de accionamiento (14, 15) son tales que tres o más segmentos de herramienta (10) se pueden controlar simultáneamente por estos para hacer que estos múltiples segmentos de herramienta (10) experimenten un movimiento, simultánea e independientemente uno del otro, a lo largo del portaherramientas en cuestión (4, 7) para juntar varios segmentos de herramienta (10) en un conjunto ensamblado (13) anteriormente mencionado de segmentos de herramienta (10).

50       6. Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** el espacio en el que los medios de accionamiento (14, 15) están presentes o pueden estar presentes durante su operación no alcanza o no alcanza significativamente el área de trabajo de la máquina dobladora, donde, en particular, los medios de accionamiento (14, 15) ocupan menos de 2 litros/m de máquina dobladora (1) del espacio justo detrás o delante del pistón (3) o la tabla (2).

7. Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** la prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) está provista de una unidad de control (16) que controla los medios de accionamiento (14, 15) de tal manera que los segmentos de herramienta (10) se mueven simultánea e independientemente unos de los otros sobre el portaherramientas en cuestión (4, 7) para formar un conjunto ensamblado central (13) para usarse durante una operación de doblado y los segmentos de herramienta (10) estacionados lateralmente que no se usan durante una operación de doblado, mediante la cual entremedias del conjunto ensamblado central (13) se mantiene siempre la misma distancia segura mínimamente requerida (Q), y esto para configuraciones sucesivas del conjunto ensamblado central (13), sin tener en cuenta su longitud (i-iv).
8. Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** los medios de accionamiento (14, 15) consisten en uno o más motores lineales (17) que están formados cada uno por una serie de electroimanes (18) que están integrados en uno de los portaherramientas (4, 7), mediante la cual cada electroimán (18) puede controlarse eléctricamente por separado, mediante la cual cada motor lineal (17) contiene una serie de elementos controlados (19), mediante la cual varios elementos controlados (19) pueden controlarse simultáneamente con los electroimanes (18) para hacer que experimenten un movimiento lineal a lo largo del portaherramientas en cuestión (4, 7) y sobre la respectiva serie de electroimanes (18, 25), y mediante la cual los elementos controlados (19) se pueden acoplar a los segmentos de herramienta (10) del portaherramientas en cuestión (4, 7).
9. Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** los medios de accionamiento (14, 15) consisten en uno o varios motores lineales (17) que están formados cada uno por una serie de electroimanes (18), mediante la cual cada motor lineal (17) contiene una serie de elementos controlados (19), mediante la cual varios elementos controlados (19) se pueden controlar simultáneamente con los electroimanes (18) para hacer que experimenten un movimiento lineal a lo largo del portaherramientas en cuestión (4, 7) y sobre los respectivos electroimanes (18, 25), y mediante la cual los elementos controlados están montados fijamente o integrados en cada uno de los segmentos de herramienta (10).
10. Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** los electroimanes activados (18) de un motor lineal (17) están fijamente dispuestos en relación al pistón (3) o a la tabla (2).
11. Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** los medios de accionamiento (14, 15) contienen uno o varios motores eléctricos que están fijamente montados sobre la tabla (2) o el pistón (3), dependiendo de si los medios de accionamiento (14, 15) están diseñados para mover y colocar las herramientas inferiores (8) y/o las herramientas superiores (5) respectivamente sobre el portaherramientas en cuestión (4, 7), mediante la cual un portaherramientas (4, 7) contiene uno o varios elementos controlados (19), mediante la cual cada motor eléctrico está provisto de medios de transmisión con los que el movimiento de rotación generado en el motor eléctrico se puede convertir en un movimiento lineal de un elemento controlado (19) a lo largo del portaherramientas en cuestión (4, 7) y mediante la cual los elementos controlados (19) se pueden acoplar a los segmentos de herramienta (10) del portaherramientas en cuestión (4, 7), y en que los medios de transmisión están formados por un correa, una cadena o un cable que son accionados por un motor eléctrico del accionamiento (14, 15) mencionado anteriormente, que se transporta sobre un rodillo o una polea y que está conectado o se puede acoplar a uno o varios de los elementos controlados (19) o en que los medios de transmisión están formados por un husillo roscado que es accionado por un motor eléctrico del accionamiento (14, 15) mencionado anteriormente, mediante la cual sobre este husillo roscado está provista una tuerca de desplazamiento que está conectada o se puede acoplar a uno o varios de los elementos controlados (19).
12. Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** la unidad de control (16) contiene una unidad de control CNC (20) que sirve como una interfaz con el usuario, que determina la posición de los elementos controlados (19) y controla los ejes de la máquina de la prensa plegadora o de la máquina dobladora (1) y mediante la cual las unidades de accionamiento (21) están provistas de uno o varios instrumentos de medición para medir la posición de los elementos controlados (19) o la posición de los segmentos de herramienta.
13. Prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) según la reivindicación 12, **caracterizada por el hecho de que**, para facilitar la transmisión de información a un usuario, la prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) está provista de un monitor que está centralmente posicionado, más específicamente en el centro (M') donde están formados los conjuntos ensamblados (13) de los segmentos de herramienta (10).

14. Método para doblar material de chapa metálica con una prensa plegadora o máquina dobladora automatizada (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** el método consiste en posicionar siempre los segmentos de herramienta (10) entremedias de las operaciones de doblado sucesivas por medio de los medios de accionamiento (14, 15) de la prensa plegadora o la máquina dobladora (1) en un conjunto ensamblado (13) de segmentos de herramienta (10) que tiene una anchura (H, I, J) conforme a la longitud de doblado requerida para hacer un pliegue en la pieza de trabajo que se va procesar, mediante la cual varios de estos segmentos de herramienta (10) se colocan uno al lado del otro en la longitud de la prensa plegadora o máquina dobladora para formar un tal conjunto ensamblado (13) de segmentos de herramienta (10) con el que una pieza de material de chapa metálica se puede doblar y de tal manera que cada operación de doblado se pueda llevar a cabo con un conjunto ensamblado (13) de segmentos de herramienta (10) que está idealmente posicionado a lo largo del portaherramientas, mediante la cual el centro (M) del conjunto ensamblado (13) de segmentos de herramienta (10) coincide con el centro (M') de la longitud (L) de la tabla (2) y el pistón (3) de la prensa plegadora o la máquina dobladora (1).
15. Método según la reivindicación 14, **caracterizado por el hecho de que** dentro del tiempo disponible desde el momento en el que el pistón (3) comienza su movimiento ascendente hasta que el momento en el que la pieza de trabajo se coloca contra un tope de la prensa plegadora o la máquina dobladora (1) nuevamente para una operación de doblado posterior, un conjunto ensamblado (13) de segmentos de herramienta (10) se reconfigura en un conjunto nuevo (13) de segmentos de herramienta (10) mediante reposición, adición, eliminación, deslizamiento lateral y/o deslizamiento hacia afuera de segmentos de herramienta (10), y mediante el movimiento posiblemente de uno o varios topes.



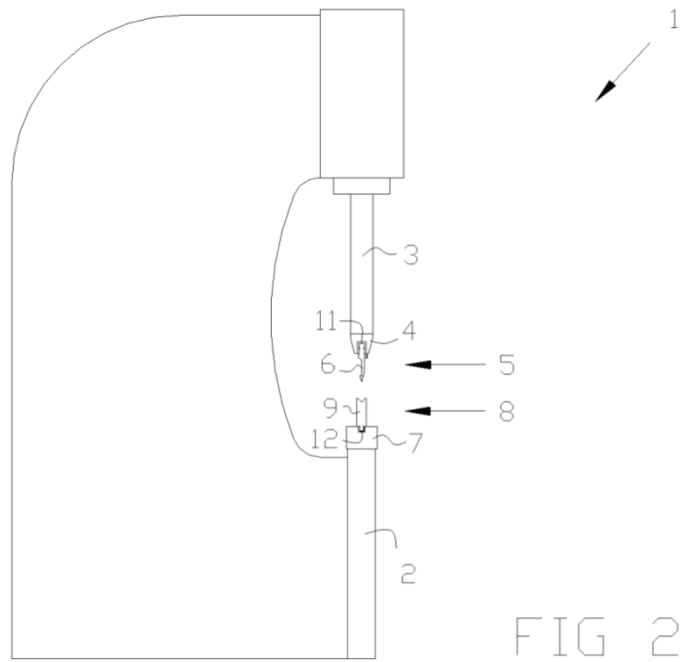


FIG 2

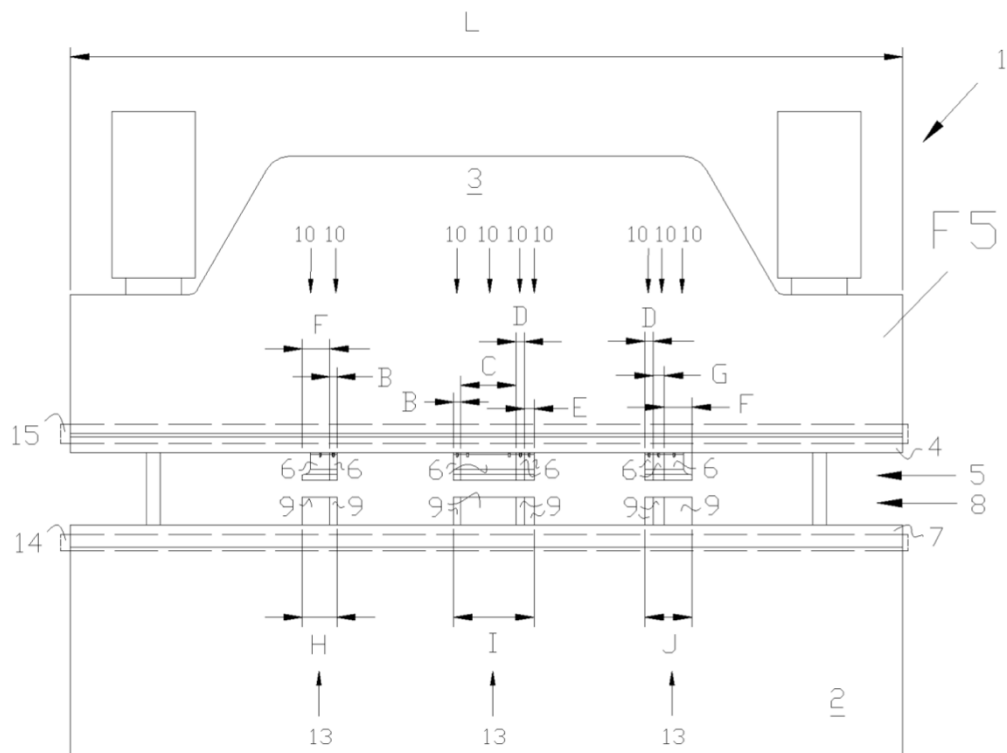


FIG 3

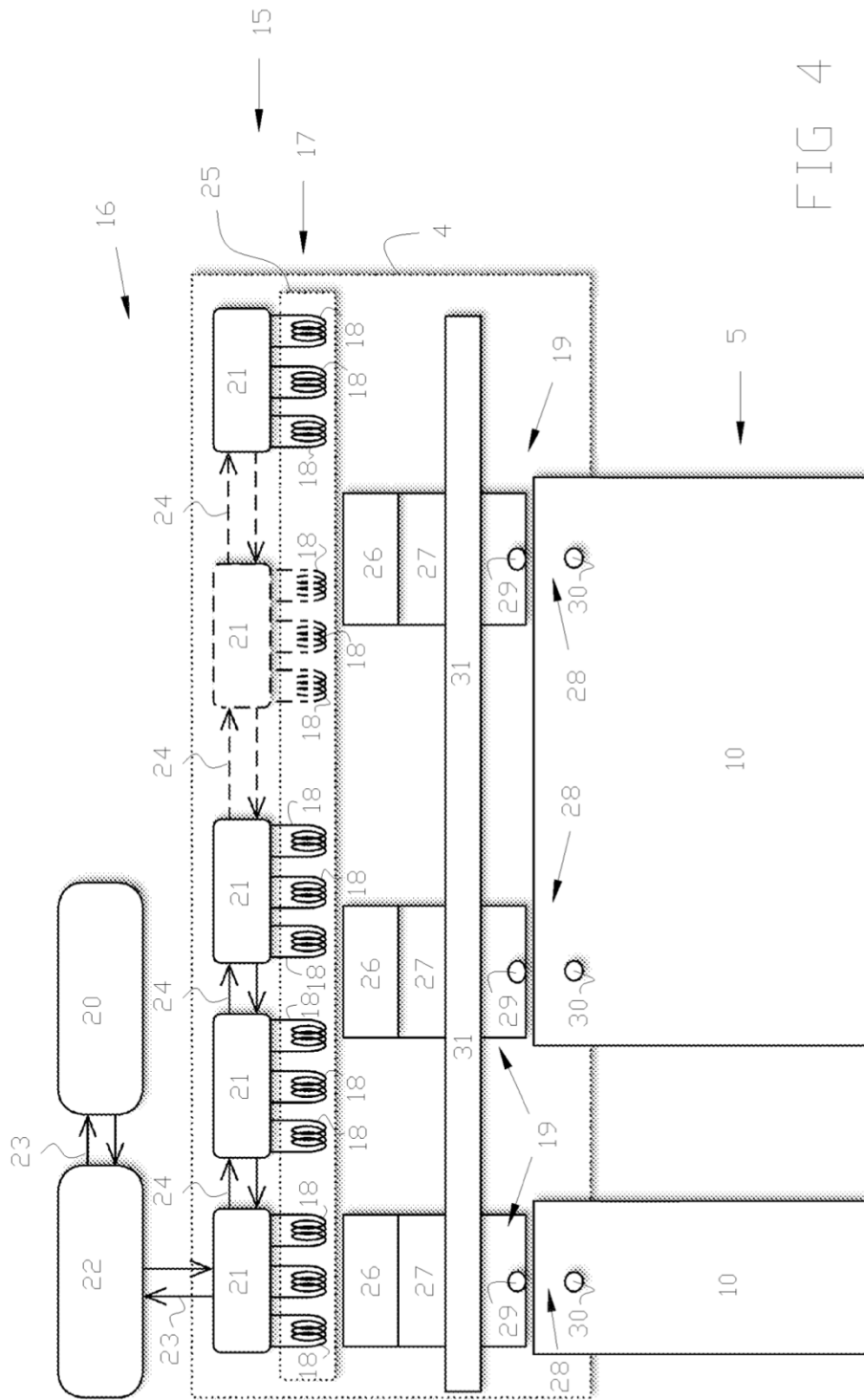
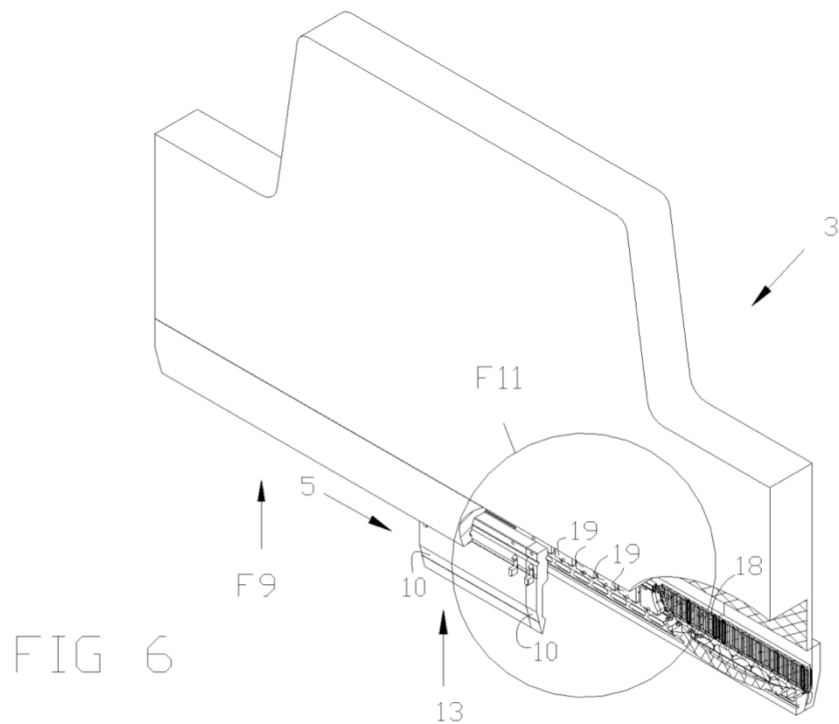
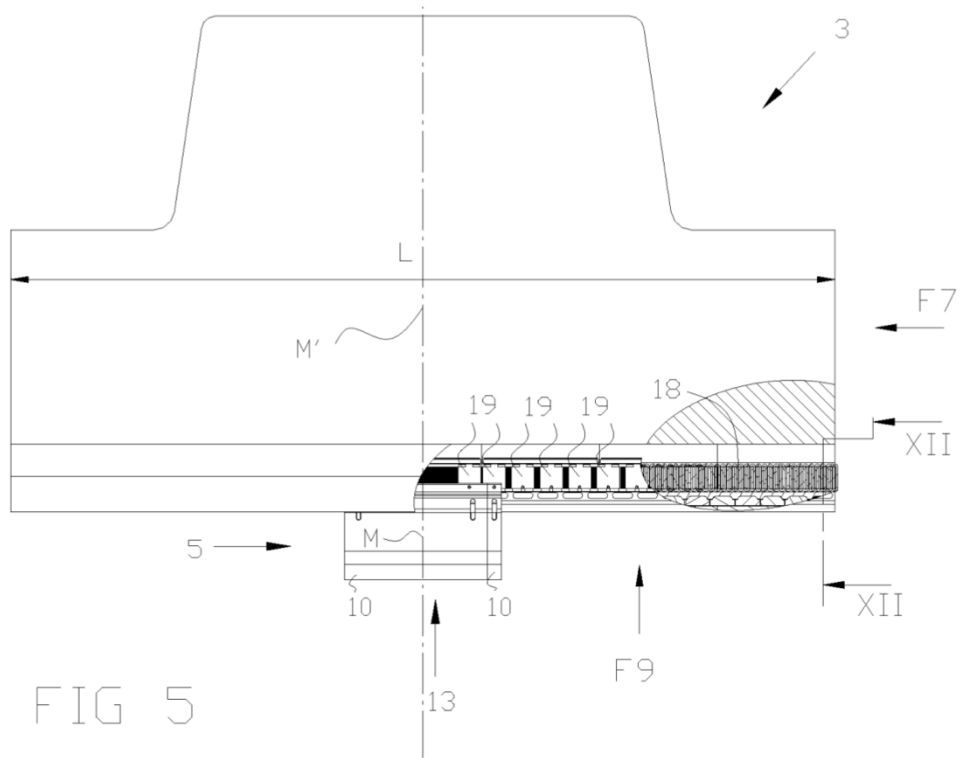


FIG 4





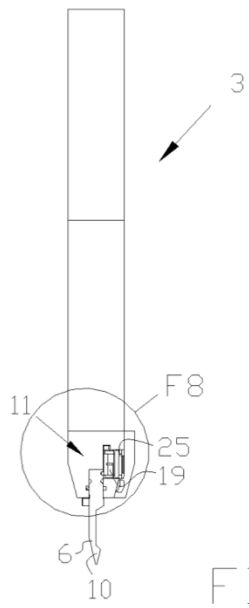


FIG 7

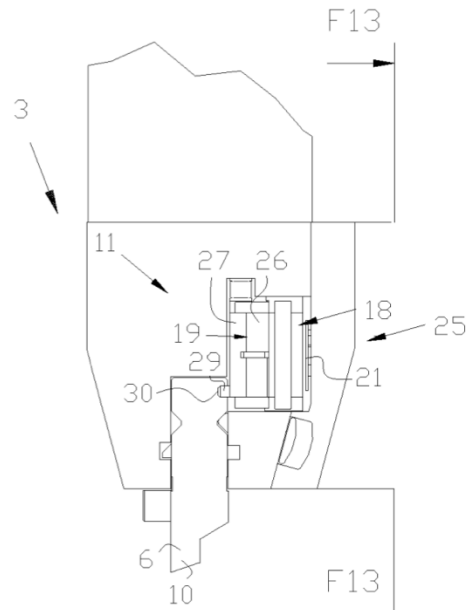


FIG 8

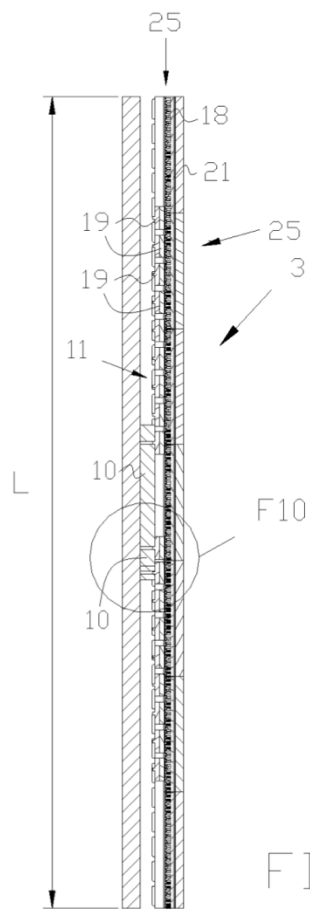


FIG 9

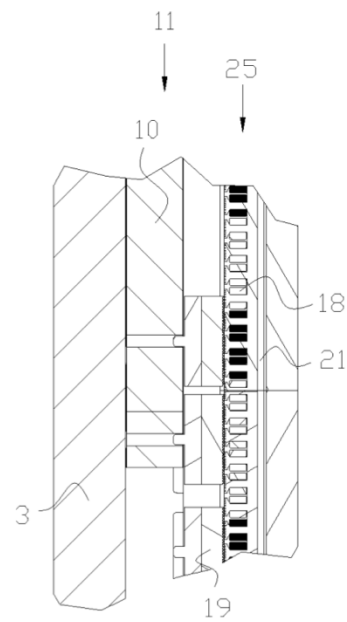


FIG 10

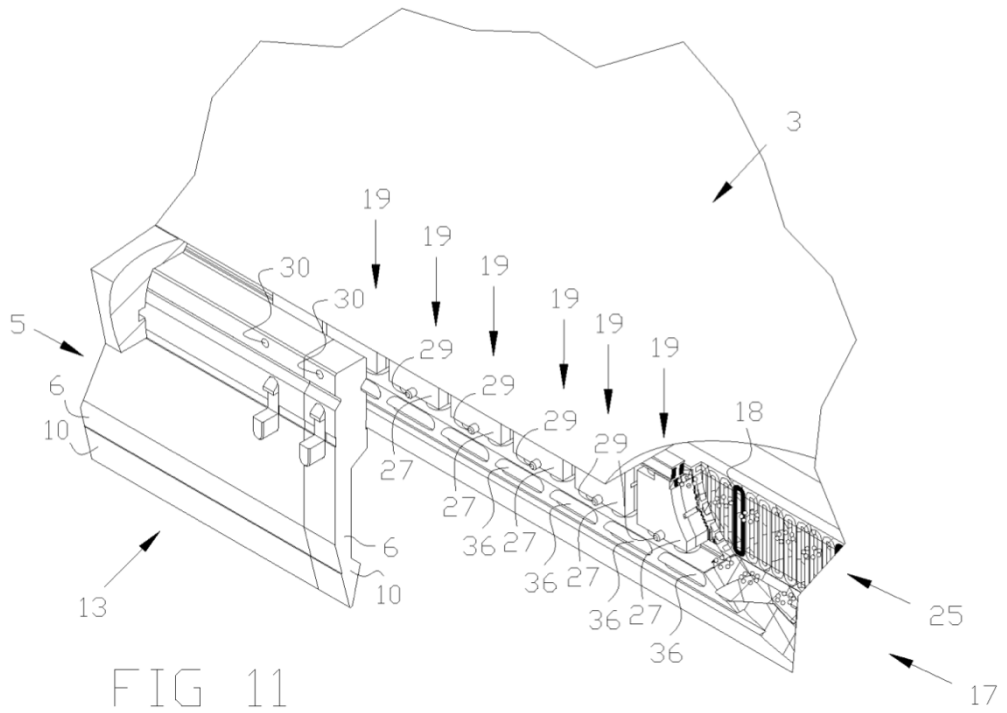


FIG 11

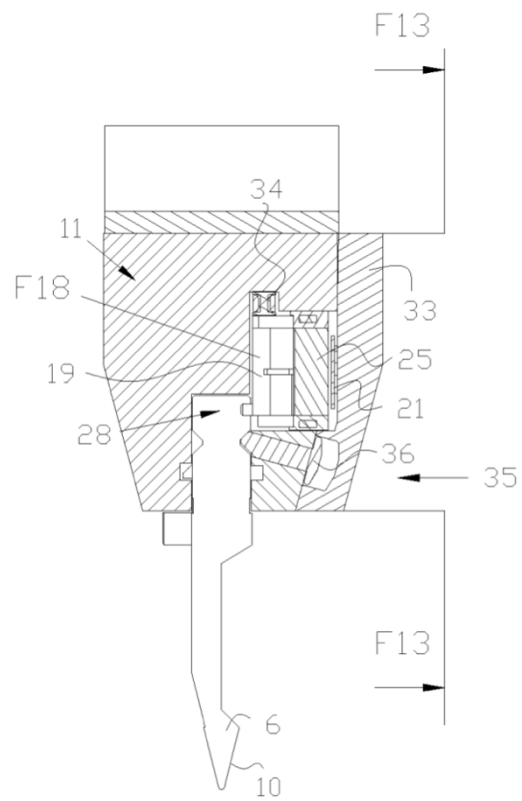


FIG 12

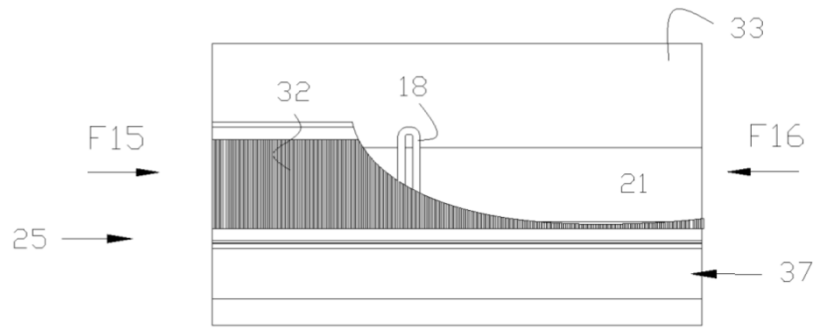


FIG 13

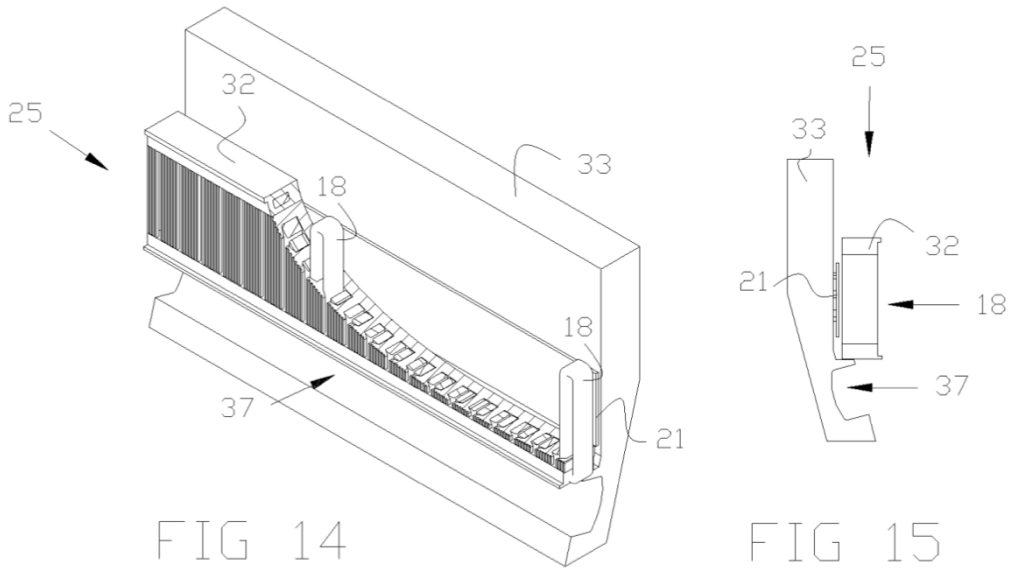


FIG 14

FIG 15

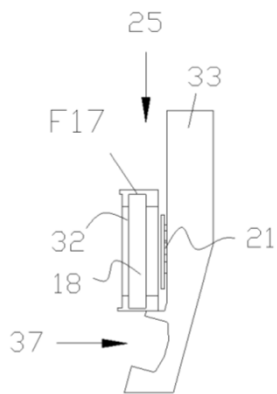


FIG 16

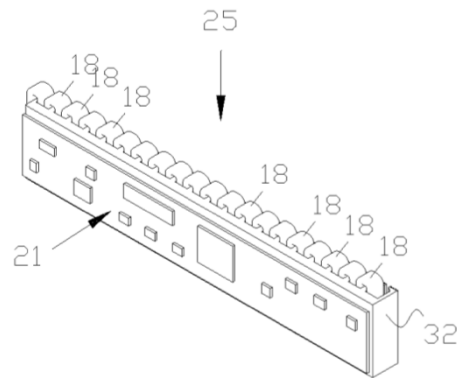


FIG 17

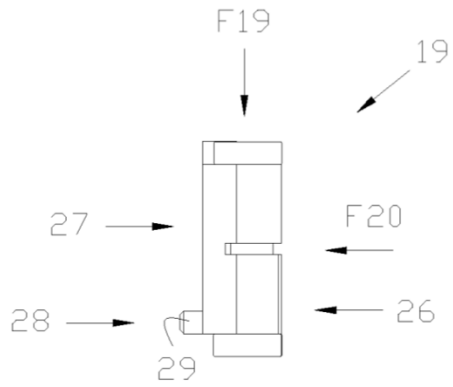


FIG 18

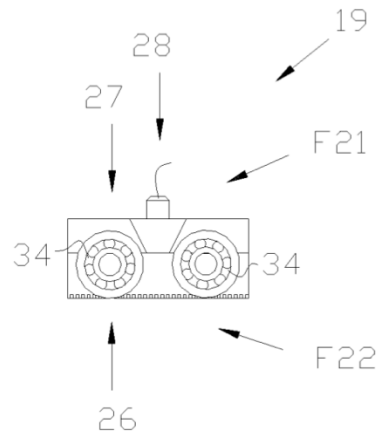


FIG 19

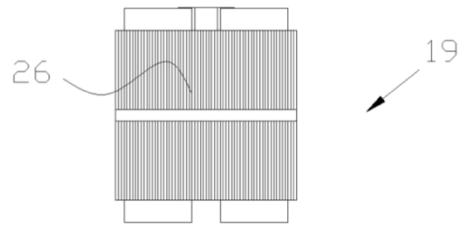


FIG 20

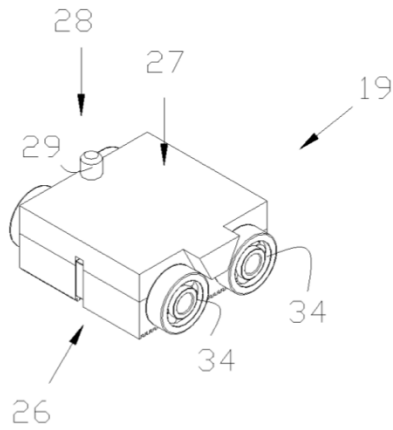


FIG 21

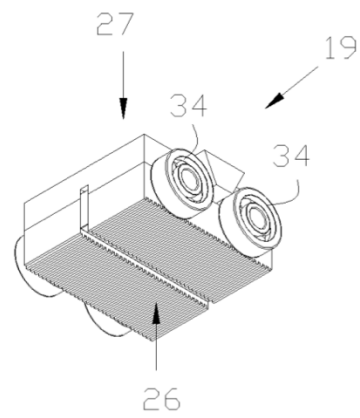


FIG 22

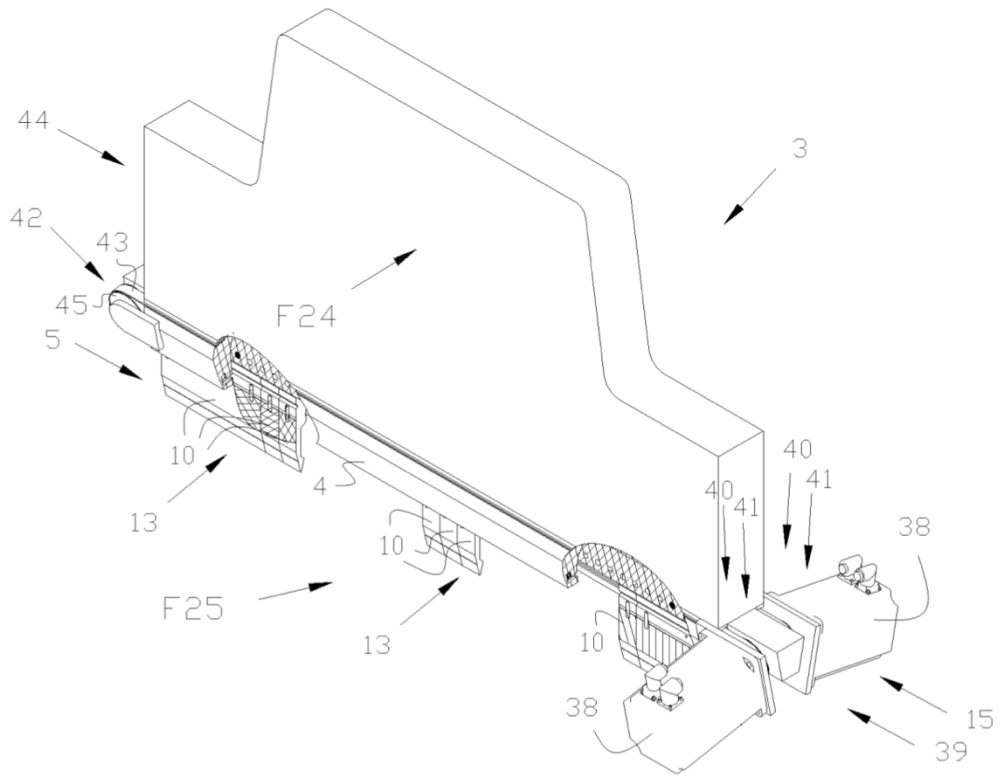


FIG 23

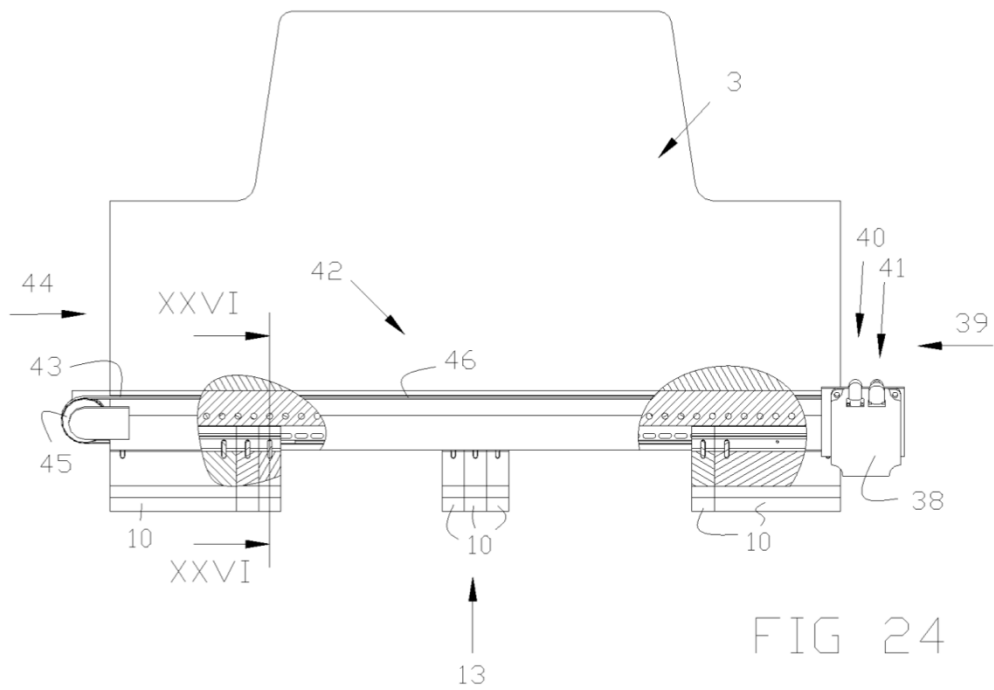


FIG 24

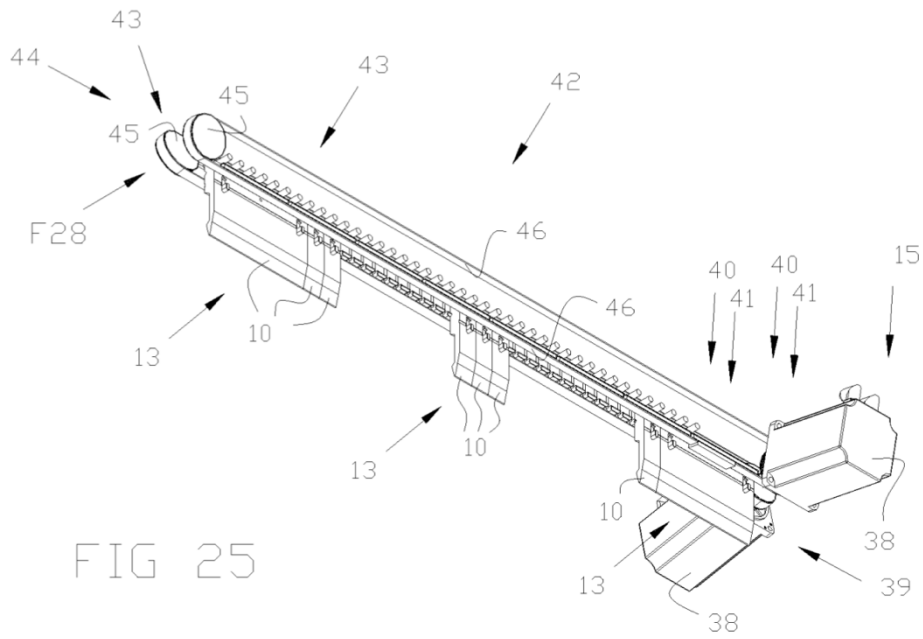


FIG 25

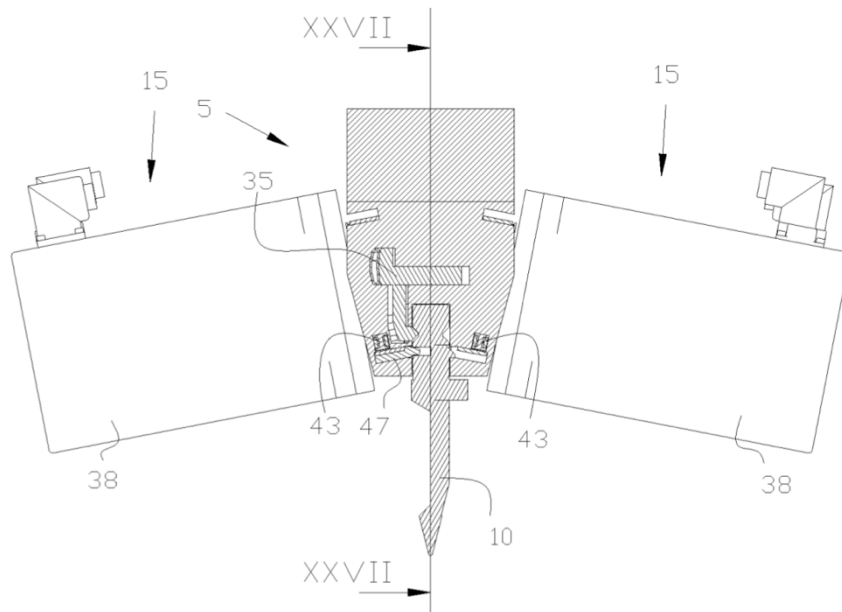


FIG 26

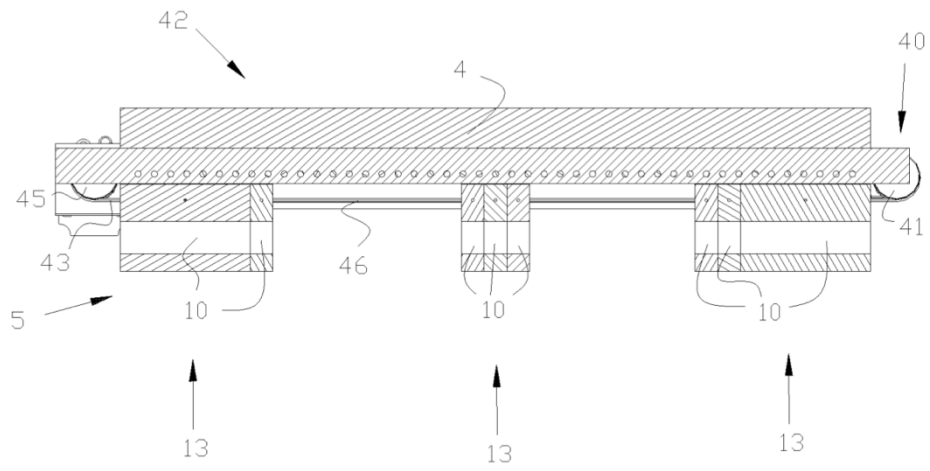


FIG 27

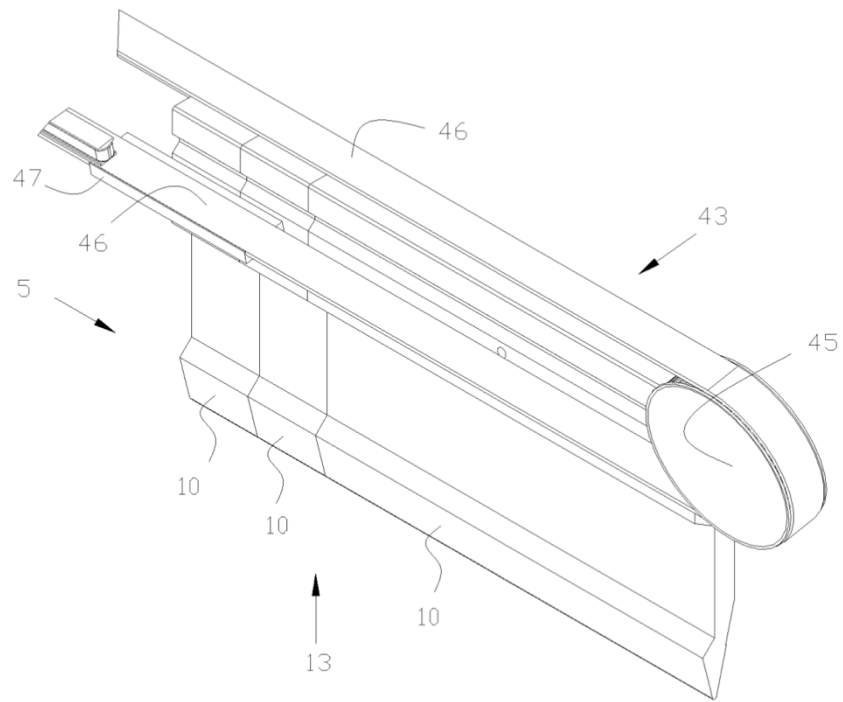
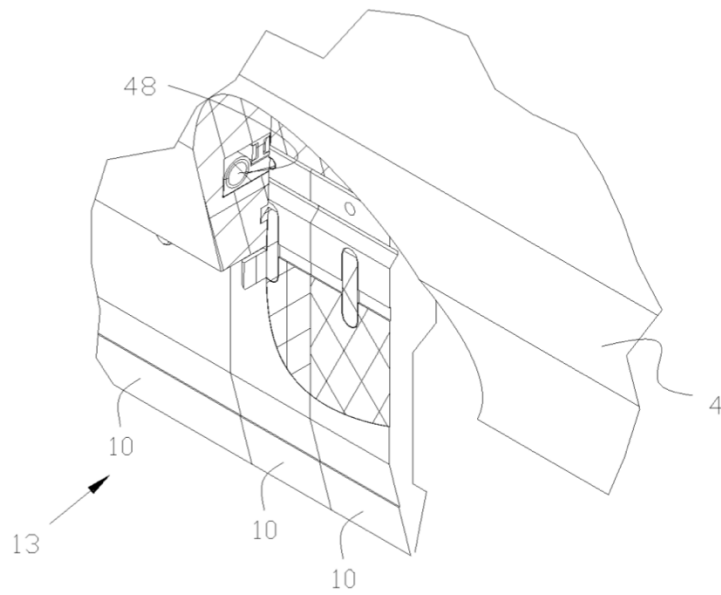
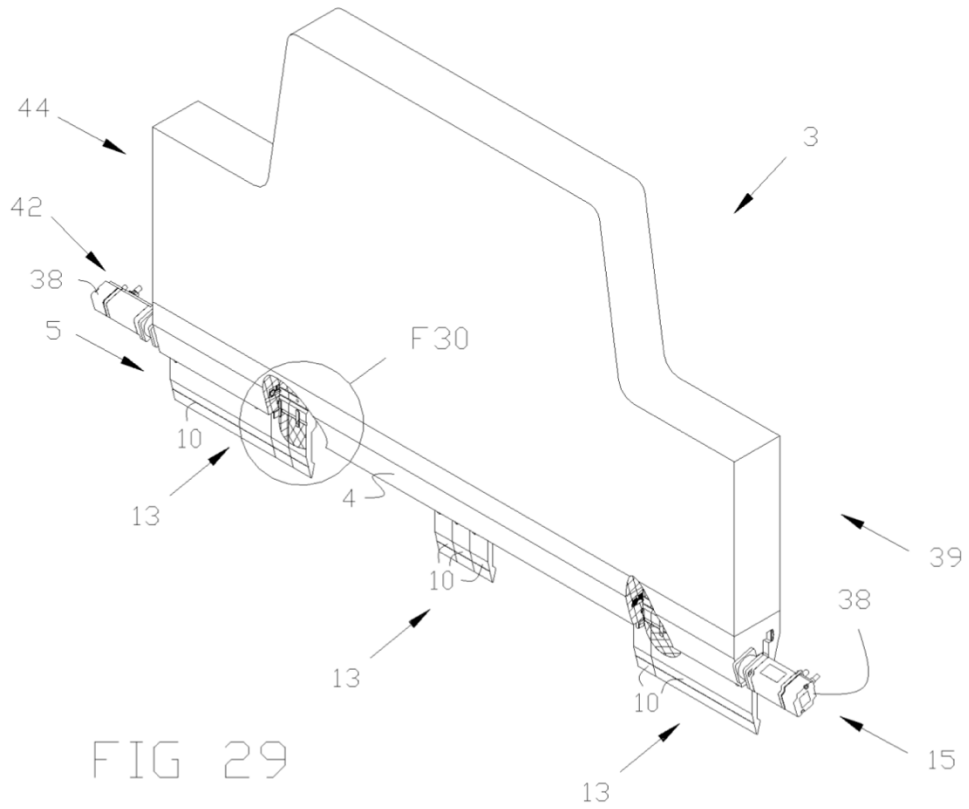
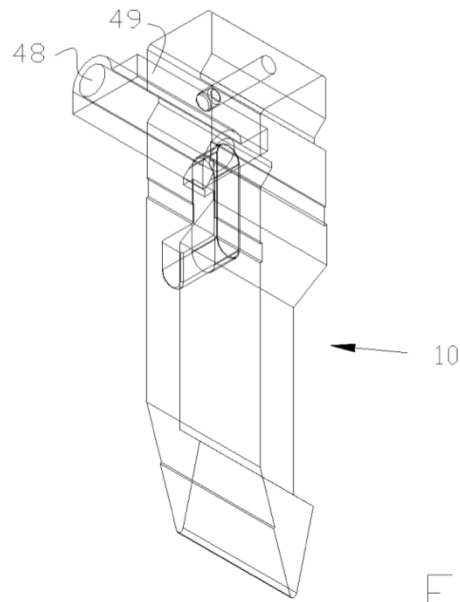
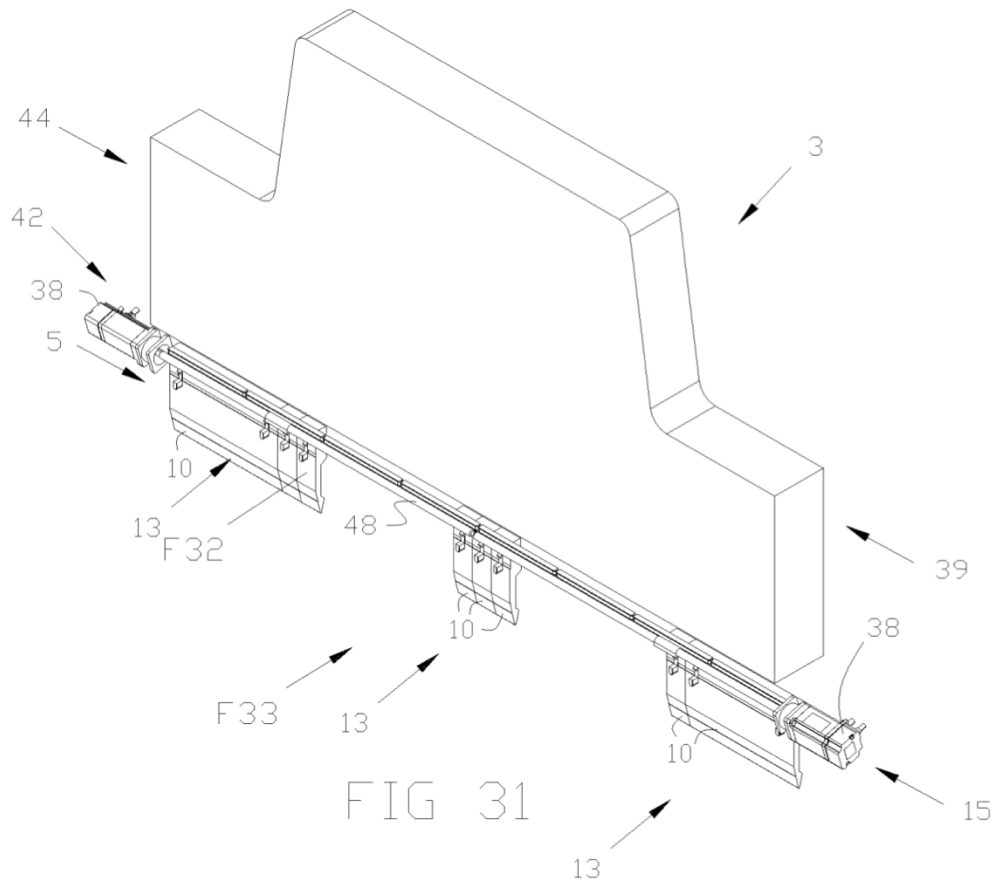


FIG 28







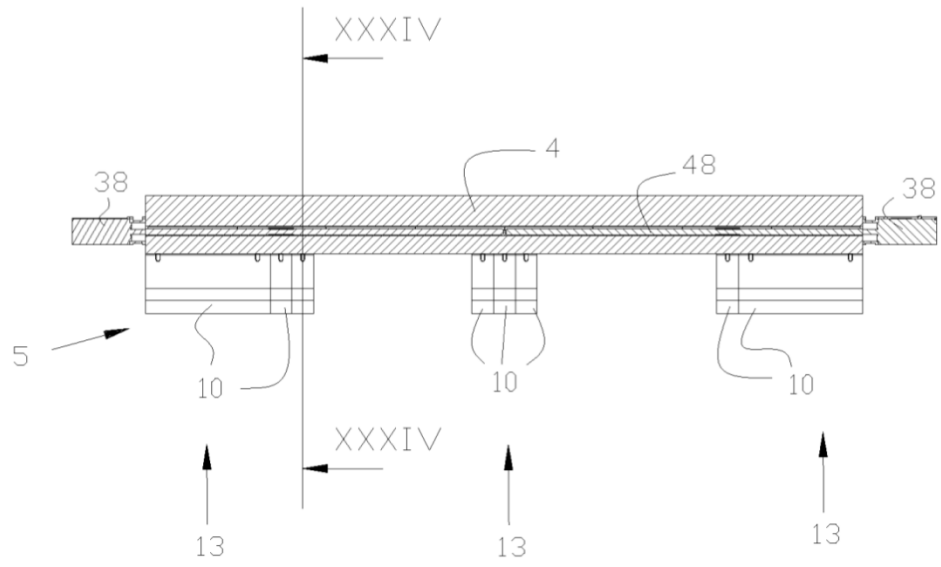


FIG 33

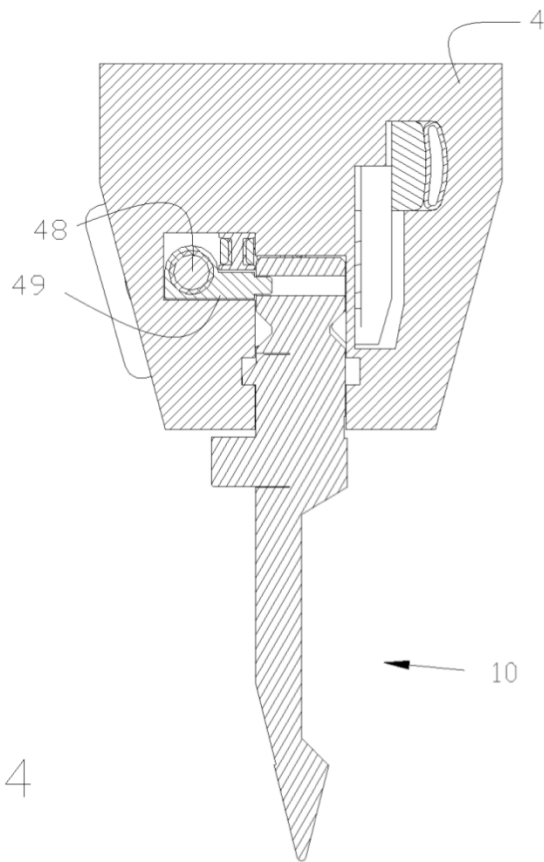


FIG 34

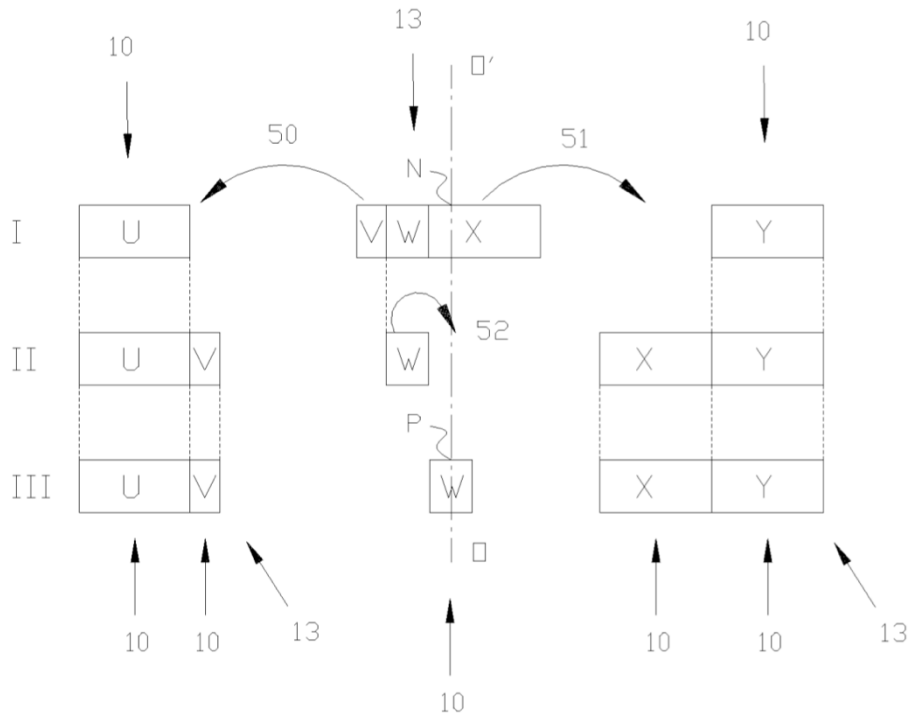


FIG 35

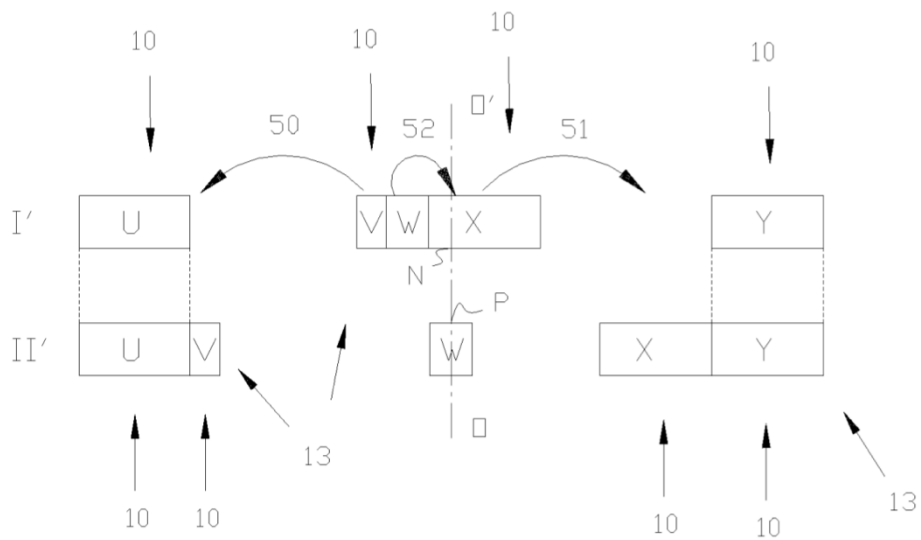


FIG 36

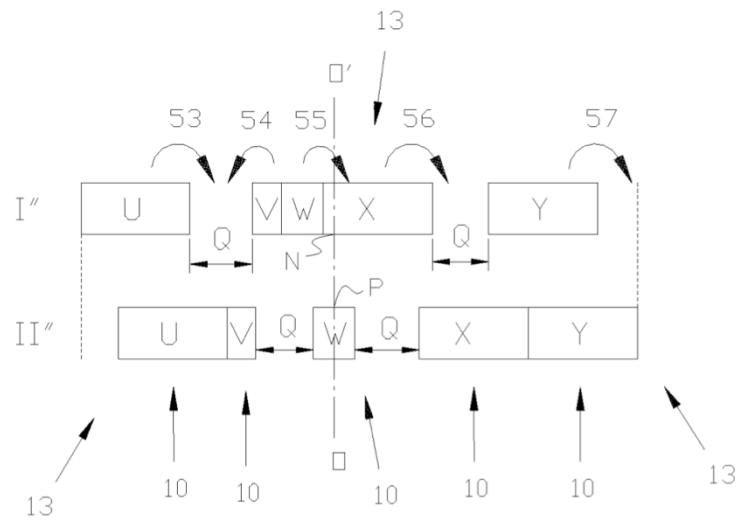


FIG 37

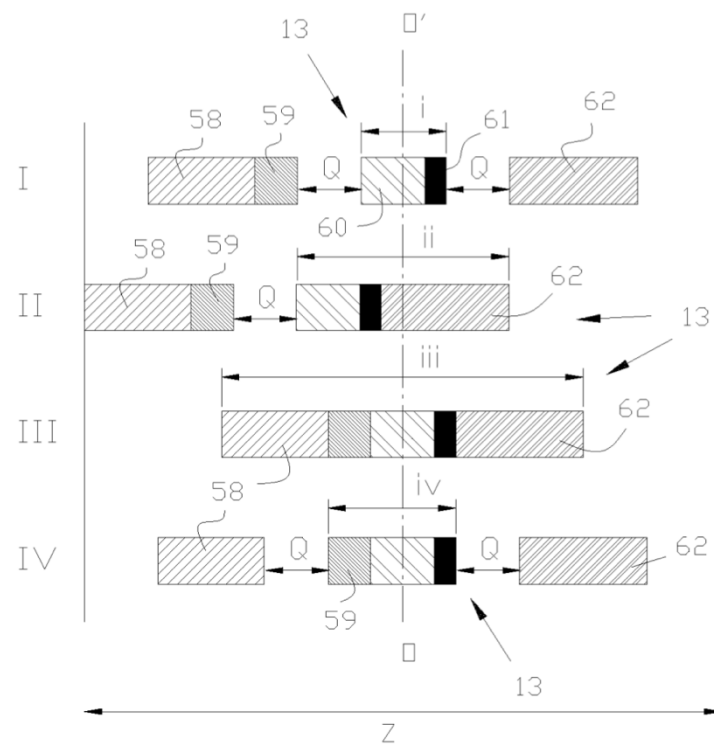


FIG 38

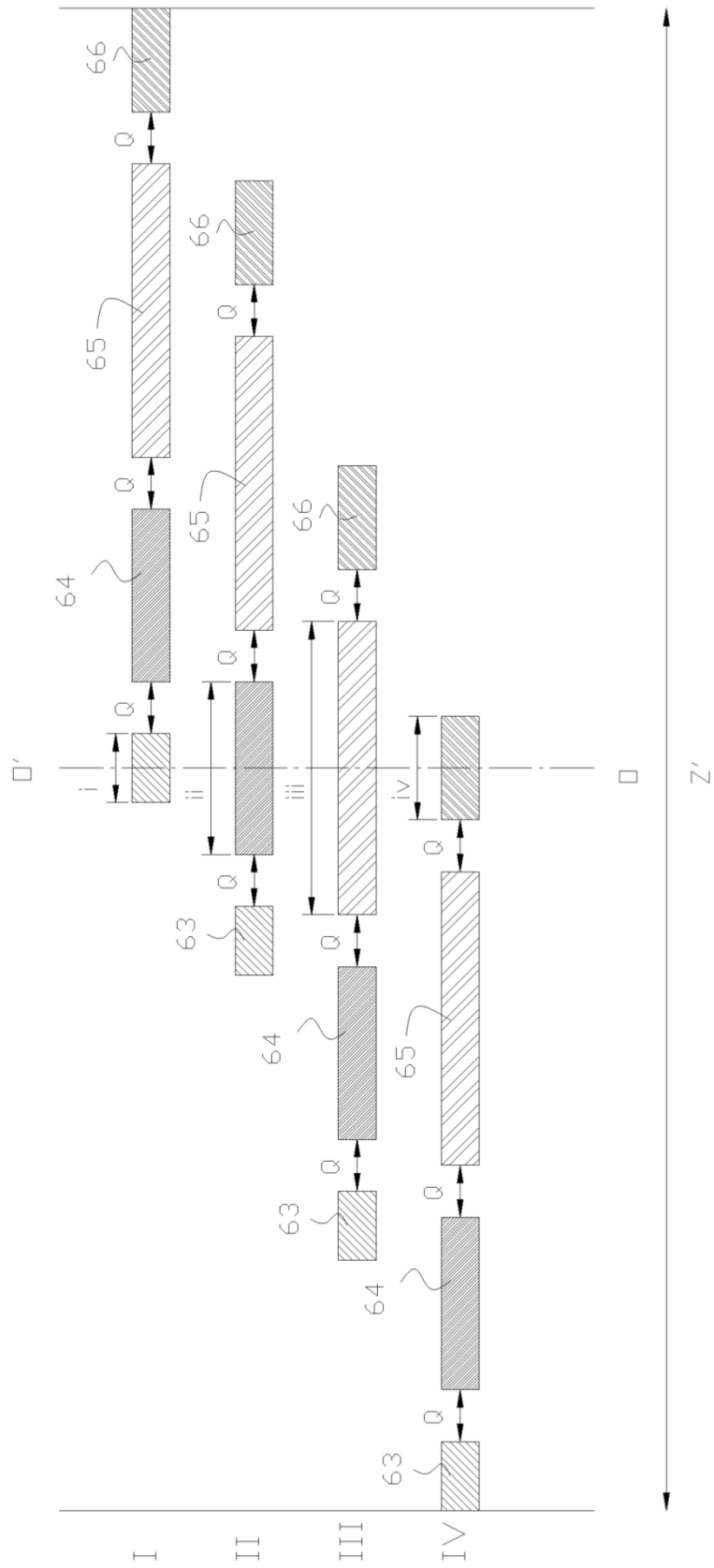


FIG 39