

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 884 050**

51 Int. Cl.:

B21B 25/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.03.2018** **PCT/IB2018/051307**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.09.2018** **WO18158720**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2018** **E 18715253 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.04.2021** **EP 3589429**

54 Título: **Laminador para laminar cuerpos en forma de varilla huecos o, en cualquier caso, cóncavos**

30 Prioridad:

01.03.2017 IT 201700023064

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

10.12.2021

73 Titular/es:

DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.P.A.
(100.0%)
Via Nazionale 41
33042 Buttrio, IT

72 Inventor/es:

BUCCI, ANNIBALE;
LAVIOSA, CESARE y
D'ALESSANDRO, ANGELO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 884 050 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

Laminador para laminar cuerpos en forma de varilla huecos o, en cualquier caso, cóncavos

Campo técnico de la invención

- 5 La presente invención se refiere al campo técnico del laminado de elementos en forma de varilla huecos o, en cualquier caso, cóncavos. En particular, la presente invención se refiere al campo técnico del laminado de tubos, en particular sin costura. En detalle, la presente invención se refiere a un laminador para laminar elementos tubulares, en particular tubos sin costura. En más detalle, la presente invención se refiere a un laminador del tipo mencionado para laminar elementos tubulares, en particular sin costura, basado en el movimiento de una pieza en bruto montada sobre un mandril a través de cajas de laminación y/o matrices de laminación aplicando una tracción al propio mandril.
- 10 Un laminador según el preámbulo de la reivindicación 1 es, por ejemplo, conocido por el documento EP 2 878 390 A1.

Antecedentes de la técnica

- 15 En la técnica anterior se conoce la producción de elementos tubulares sin costura mediante laminación de una pieza en bruto montada en un mandril. En la práctica, según la técnica anterior, los elementos tubulares se obtienen a partir de una pieza en bruto mediante el paso forzado de dicha pieza en bruto, montada en un mandril, a través de una pluralidad de cajas de laminación y/o matrices de laminación dispuestas en sucesión a lo largo de una dirección predeterminada, donde cada puesto de laminación o matriz de laminación define con precisión un pasaje, y donde los puestos de laminación y/o matrices sucesivas (dispuestas en sucesión a lo largo del sentido de avance del mandril) definen pasos de tamaño gradualmente decreciente, y donde por efecto de la presión aplicada sobre la pieza en bruto por las cajas y/o matrices de laminación y por el propio mandril, se reduce el grosor y se obtiene el alargamiento gradual de la pieza en bruto de partida, dando como resultado la formación del tubo o elemento tubular.
- 20

- 25 Por ejemplo, en el caso de cajas de laminación, se conoce el uso de cajas de laminación que comprenden una pluralidad de rodillos (al menos dos), p. ej., inactivos, pero también motorizados y de número variable (por ejemplo, tres), según los requisitos y/o circunstancias, dispuestos mutuamente para definir el paso forzado mencionado anteriormente, siendo definido el tamaño del paso por el tamaño, la forma y la disposición mutua de los rodillos en la respectiva caja de laminación.

En cambio, la pieza en bruto se obtiene a partir de una "palanquilla" según métodos que varían según los requisitos y/o circunstancias.

- 30 Según un primer método, se fabrica una pieza en bruto en forma de copa (es decir, con una cavidad interior cilíndrica, que es ciega en un extremo) por medio de una prensa, p. ej., vertical, por medio de la cual se empuja un punzón en la palanquilla (o tocho) inicial adecuadamente calentada para formar dicha cavidad cilíndrica ciega.

El laminado de la pieza en bruto con la cavidad ciega (en forma de copa) implica obviamente la necesidad, a la salida del mandril de las cajas de laminación, de separar el tubo ahora prácticamente formado del propio mandril, y también de cortar el extremo (inferior) desde el tubo principal antes de enviar el tubo a los (posibles) siguientes ciclos de mecanizado (en particular, a los ciclos de deformación).

- 35 En cambio, según el segundo método antes mencionado, la pieza en bruto se obtiene de nuevo a partir de una palanquilla (o tocho) inicial, pero en este caso mediante un proceso de perforación transversal para formar una pieza en bruto tubular con una cavidad interna sustancialmente cilíndrica, pasante, y por lo tanto no ciega.

- 40 El laminado de una pieza en bruto tubular no ciega ofrece naturalmente la ventaja de mejorar el uso del material de partida (evitando el desperdicio resultante de cortar el fondo) pero requiere que la pieza en bruto, una vez montada en el mandril, sea recalcada sobre el mandril en su zona frontal para evitar el deslizamiento de dicha parte de la pieza en bruto sobre el mandril durante el laminado.

Sin embargo, independientemente del tipo de pieza en bruto utilizada (en forma de copa con cavidad ciega o tubular con cavidad pasante), según las técnicas y/o métodos de laminación actuales, la pieza en bruto colocada sobre el mandril se alimenta a través de las cajas y/o matrices de laminación por el empuje aplicado sobre el mandril.

- 45 Para este propósito, en particular, se utiliza una barra de empuje, que se aplica, precisamente empujando, la parte de extremo del mandril opuesta a aquella en la que se monta la pieza en bruto.

Existen diversas desventajas y/o inconvenientes de las técnicas de laminación según la técnica anterior basados en el movimiento del mandril (con la consiguiente alimentación de la pieza en bruto) por empuje aplicado sobre el propio mandril.

- 50 En primer lugar, se requiere el uso de una barra de empuje de longitud al menos ligeramente mayor que la del propio mandril; por ejemplo, para producir tubos con una longitud aproximada de 21 m - 21,5 m, la longitud total del mandril y de la barra de empuje supera los 45 m, con evidentes problemas de dimensiones. Además, el conjunto mandril-barra de empuje, cuando se somete a compresión, y por lo tanto en particular durante el empuje del mandril por medio de

la barra, se comporta como una barra muy delgada, cuyo comportamiento es inherentemente inestable y por lo tanto requiere la provisión de medios de contención y/o seguridad sustanciales. Por ejemplo, es típico utilizar una serie de guías de contención con carriles deslizantes de forma apropiada dimensionados para minimizar el espacio de movimiento tanto del mandril como de la barra de empuje durante la carrera de trabajo. Dichas guías también están sujetas a fuerzas, colisiones y vibraciones considerables durante la laminación, donde el uso de las guías requiere la provisión de sistemas de fijación de las propias guías, donde la longitud de las guías puede exceder los 40 m, y donde el uso de guías implica costes de mantenimiento muy elevados derivados de la necesidad de sustitución de los carriles lineales desgastados. Además, se deben considerar costes adicionales de gestión derivados de la necesidad, en el caso de sistemas que permitan el uso de mandriles de diferente diámetro, de actuar sobre las guías de contención y/o sustituir los carriles lineales por carriles lineales de diámetro adecuado para cada cambio del mandril, siendo esta operación de complejidad y duración considerables.

Finalmente, el sistema de barra de empuje con carga en la punta, típico como se mencionó anteriormente de los laminadores de banco de empuje, implica el inevitable movimiento de torsión del mandril entre las cajas de laminación y/o las matrices de laminación, que definen su contención, con el resultado inevitable de cargas laterales no deseadas sobre las cajas y/o matrices de laminación, y por tanto con el inevitable deterioro de las tolerancias dimensionales de los tubos, o también con el riesgo de dañar o desmantelar las cajas de laminación, en el caso de empujes o cargas laterales excesivos.

El mandril sometido a empuje también es potencialmente peligroso si se atasca al colisionar, por ejemplo, con las cajas de laminación y/o sale lateralmente de la contención representada por las propias cajas de laminación.

Por tanto, el objeto principal de la presente invención es superar o al menos minimizar los inconvenientes resumidos anteriormente y encontrados en los trenes de laminación de empuje de la técnica anterior.

En particular, es un primer objeto de la presente invención proporcionar una solución para laminar elementos tubulares, en particular sin costura, a partir de piezas en bruto tubulares con cavidad interior cilíndrica pasante (en adelante también simplemente definida como "perforada"), que permite superar o minimizar al menos los problemas resumidos anteriormente y encontrados en los trenes de laminación de banco de empuje según la técnica anterior.

En particular, es un objeto de la presente invención proporcionar un laminador del tipo mencionado anteriormente que se caracteriza por bajos costes de instalación, costes de mantenimiento igualmente bajos y/o contenidos, de uso fácil o al menos simplificado y que permite reducir los riesgos, tanto para los operarios como de daños en las cajas y/o matrices de laminación, y que además se caracteriza por una versatilidad mejorada ya que se puede utilizar, sin cambios sustanciales, tales, como, por ejemplo, la sustitución de las guías de deslizamiento (si están previstas) para laminar elementos tubulares de diferentes diámetros utilizando respectivamente mandriles de diámetros diferentes.

Descripción de la presente invención

La presente invención se basa en la consideración general según la cual las desventajas encontradas en los trenes de laminación del tipo de banco de empuje según el estado de la técnica y resumidas de manera breve anteriormente pueden superarse mediante una solución que prevea el movimiento del mandril (y, por alimentación, de la pieza en bruto hueca montada sobre el mismo) mediante la tracción sobre el propio mandril.

De esta manera, se evita o al menos se limita tanto la torsión del conjunto de varilla de empuje-mandril como los empujes laterales sobre las cajas y/o las matrices de laminación que se derivan del mismo.

Finalmente, al evitar el uso de una barra de empuje, es posible contener la profundidad de los cimientos subyacentes, y evitar el uso de guías y/o de los respectivos carriles de deslizamiento que son indispensables en el caso de los laminadores de banco de empuje.

Teniendo en cuenta lo anterior en relación con los inconvenientes encontrados en los trenes de laminación según la técnica anterior y con respecto a los fines de la presente invención, según una realización la presente invención se refiere a un tren de laminación para laminar tubos, en particular sin costura, comprendiendo dicho laminador una sección de laminación con una pluralidad de cajas de laminación y/o matrices de laminación dispuestas en sucesión para definir un eje de laminación, comprendiendo además dicho laminador medios de movimiento para mover un mandril y una pieza en bruto tubular montada sobre una parte de extremo de dicho mandril a lo largo de dicho eje de laminación y a través de dichas cajas soportes de laminación o matrices de laminación en sucesión; donde dichos medios de movimiento están estructurados para mover dicho mandril y dicha pieza en bruto a lo largo de dicho eje de laminación y a través de dichas cajas de laminación o matrices de laminación en sucesión por tracción sobre dicho mandril.

Según una realización, dichos medios de movimiento comprenden un cabezal operativo de aplicación conmutable entre una primera configuración de liberación y una segunda configuración de aplicación y adaptado para aplicar y liberar alternativamente un vástago integral con dicha porción de extremo de dicho mandril, donde con dicho cabezal operativo en dicha segunda configuración de aplicación y aplicado sobre dicho vástago, el movimiento de dicho cabezal operativo de aplicación a lo largo de una dirección paralela a dicho eje de laminación da como resultado que

dicho mandril y dicha pieza en bruto se trasladen a lo largo de dicha dirección de laminación y a través de dichas cajas de laminación o matrices de laminación en sucesión.

5 Según una realización, dicho cabezal operativo de aplicación comprende al menos un primer balancín adaptado para ser conmutado para pivotar entre una primera posición y una segunda posición, y donde la conmutación de dicho al menos un balancín desde dicha primera posición a dicha segunda posición da como resultado que dicho cabezal operativo sea conmutado desde dicha primera configuración de liberación a dicha segunda configuración de aplicación, mientras que la conmutación de dicho al menos un balancín desde dicha segunda posición a dicha primera posición da como resultado que dicho cabezal operativo sea conmutado desde dicha segunda configuración de aplicación a dicha primera configuración de liberación.

10 Según una realización, dicho laminador comprende medios de conmutación para conmutar dicho al menos un balancín alternativamente entre dichas primera y segunda posiciones.

15 Según una realización, dicho al menos un primer balancín está articulado en un punto solidario de una barra de tracción de dichos medios móviles, donde dicha barra de tracción está alojado al menos parcialmente en una camisa tubular que se puede trasladar con respecto a dicha barra, y donde la traslación de dicha camisa tubular con respecto a dicha barra de tracción en una primera dirección de traslación da como resultado que dicho al menos un primer balancín sea conmutado desde dicha primera posición a dicha segunda posición, mientras que la traslación de dicha camisa tubular con respecto a dicha barra en una segunda dirección de traslación opuesta a la primera dirección de traslación da como resultado que dicho al menos un balancín sea conmutado desde dicha segunda posición a dicha primera posición.

20 Según una realización, dicho laminador comprende unos primeros medios de traslación para trasladar dicha camisa tubular con respecto a dicha barra de tracción en dicha primera dirección de traslación.

25 Según una realización, los primeros medios de traslación comprenden un primer puesto de conmutación fijo, que define al menos una primera superficie de aplicación, y al menos un segundo balancín, articulados en un punto integral con dicho vástago de tracción, donde la traslación de dicho vástago de tracción a lo largo de una dirección de traslación paralela a dicha dirección de laminación y en una primera dirección de traslación da como resultado que dicha al menos una primera superficie de aplicación sea aplicada por dicho al menos un segundo balancín y dicho al menos un segundo balancín sea conmutado desde una primera posición a una segunda posición, y donde la conmutación de dicho al menos un segundo balancín desde dicha primera posición a dicha segunda posición da como resultado que dicha camisa tubular sea trasladada en dicha segunda dirección de traslación.

30 Según una realización, dichos primeros medios de traslación comprenden medios para conmutar dicha al menos una primera superficie de aplicación de dicho primer puesto fijo en posición de liberación por dicho al menos un segundo balancín, donde dichos primeros medios de traslación comprenden medios elásticos para trasladar automáticamente dicha camisa tubular en dicha primera dirección de traslación, donde dicha al menos una primera superficie de aplicación de dicho primer puesto fijo se libera de dicho al menos un segundo balancín.

35 Según una realización, dicho laminador comprende segundos medios de traslación para trasladar dicha camisa tubular con respecto a dicha barra de tracción en dicha segunda dirección de traslación.

40 Según una realización, dichos segundos medios de traslación comprenden un segundo puesto de conmutación fijo, que define al menos una segunda superficie de aplicación, donde la traslación de dicha barra de tracción a lo largo de una dirección de traslación paralela a dicha dirección de laminación y en una segunda dirección de traslación opuesta a dicha primera dirección de traslación da como resultado la aplicación de dicha al menos una segunda superficie de aplicación mediante dicho al menos un segundo balancín y que dicho al menos un segundo balancín sea conmutado desde dicha primera posición a dicha segunda posición, y donde la conmutación de dicho al menos un segundo balancín desde dicha primera posición a dicha segunda posición da como resultado la traslación de dicha camisa tubular en dicha segunda dirección de traslación.

45 Según una realización, dichos segundos medios de traslación comprenden medios para conmutar dicha al menos una segunda superficie de aplicación de dicho segundo puesto fijo a posición de liberación mediante dicho al menos un segundo balancín, donde con dicha al menos una segunda superficie de aplicación de dicho segundo puesto fijo liberado de dicho al menos un segundo balancín, la acción de dichos medios elásticos da como resultado la traslación automática de dicha camisa tubular en dicha primera dirección de traslación.

50 Otras realizaciones de los trenes de laminación según la presente invención se definen en las reivindicaciones.

La presente invención se refiere además a un método de laminación implementado por un laminador según una de las realizaciones resumidas anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

55 A continuación, la presente invención se explicará adicionalmente por medio de la siguiente descripción detallada de las posibles realizaciones mostradas en los dibujos, en donde las características y/o partes componentes

correspondientes o equivalentes de la presente invención se identifican con los mismos números de referencia. Cabe señalar que la presente invención no se limita a las realizaciones descritas a continuación y mostradas en los dibujos adjuntos; por el contrario, todas las variantes y/o cambios de las realizaciones descritas a continuación y mostradas en los dibujos adjuntos parecerán obvias e inmediatas para los expertos en la técnica.

5 En los dibujos:

- la figura 1 muestra una primera vista esquemática en planta de un laminador según una realización de la presente invención y de las principales etapas de laminación implementadas por dicho laminador;
- 10 – la figura 2 muestra una vista en sección longitudinal del cabezal de aplicación (en configuración cerrada) de los medios móviles de un laminador según una realización de la presente invención, mostrándose dicho cabezal de aplicación en la configuración y en la posición que precede a la aplicación por el cabezal de un mandril;
- 15 – la figura 3 muestra una vista en sección longitudinal del cabezal de aplicación (en configuración abierta) de los medios móviles de un laminador según una realización de la presente invención, mostrándose dicho cabezal de aplicación en la configuración y en la posición que precede a la aplicación por el cabezal de un mandril;
- la figura 4 muestra una vista en sección longitudinal del cabezal de aplicación (en configuración abierta) de los medios móviles de un laminador según una realización de la presente invención, mostrándose dicho cabezal de aplicación en la configuración y en la posición inmediatamente anterior a la aplicación por el cabezal de un mandril;
- 20 – la figura 5 muestra una vista en sección longitudinal del cabezal de aplicación (en configuración cerrada) de los medios móviles de un laminador según una realización de la presente invención, mostrándose dicho cabezal de aplicación en la configuración y en la posición que precede a la aplicación por el cabezal de un mandril;
- 25 – la figura 6 muestra una vista en sección longitudinal de la unidad de laminación según una realización de la presente invención para conmutar el cabezal de aplicación durante una etapa de conmutación;
- la figura 7 muestra una vista en sección longitudinal de la unidad de laminación según una realización de la presente invención para conmutar el cabezal de aplicación durante una etapa adicional de conmutación;
- la figura 8 muestra una vista en sección longitudinal de la unidad de laminación según una realización de la presente invención para conmutar el cabezal de aplicación durante una etapa adicional de conmutación;
- 30 – la figura 9 muestra una vista en sección longitudinal de otra unidad de laminación según una realización de la presente invención para conmutar el cabezal de aplicación durante una etapa de conmutación;
- la figura 10 muestra una vista en sección longitudinal de la unidad de laminación de la figura 18 durante una etapa adicional de la conmutación.

Descripción detallada de la presente invención

35 La presente invención se aplica particularmente en el campo de los elementos tubulares, en particular de los tubos sin costura, razón por la cual se describe a continuación la presente invención con especial referencia a sus aplicaciones en el campo del laminado de elementos tubulares.

40 Sin embargo, vale la pena especificar que las posibles aplicaciones de la presente invención no se limitan a las que se describen a continuación. Por el contrario, la presente invención se aplica convenientemente a todos los casos de laminación de elementos de tipo barra hueca o, en cualquier caso, cóncavos en general.

El laminador según la realización de la presente invención que se muestra en la figura 1 se identifica con el número de referencia 100 y comprende esencialmente una sección (o banco) 10 de laminador que comprende cajas de laminación y/o matrices 11 de laminación dispuestas en sucesión y formando cada una un paso. En el alcance de la presente invención, es posible proporcionar cajas de laminación y/o matrices 11 de laminación de un tipo diferente, p.
45 ej., cajas de laminación de rodillos inactivos y/o motorizados; siendo las cajas de laminación y/o matrices de tipo conocido, y siendo los métodos de laminación también conocidos, se omite una descripción detallada en aras de la brevedad. Solo especificaremos que, por razones de claridad, los elementos tubulares, en particular sin costura, se fabrican por medio del laminador 100 haciendo pasar una pieza en bruto tubular con una cavidad pasante 21 montada en la parte 22 de extremo de un mandril 20 a través de las cajas y/o matrices 11 de laminación en sucesión, según
50 métodos sustancialmente conocidos y por lo tanto no descritos en detalle. Con este propósito, el laminador 100 está equipado con medios de movimiento que comprenden una barra 40 de tracción fijada a una barra dentada 45 sobre la que engranan uno o más piñones 66, que se hacen girar por medio de una fuente 64 de alimentación (por ejemplo,

un motor eléctrico). por medio de una transmisión 65. Por lo tanto, es evidente que la rotación de uno o más piñones 66 que engranan con la barra dentada 45 alternativamente en dos sentidos de rotación opuestos se traduce en un movimiento de traslación de la barra 45 y, por lo tanto, de la barra 40 de tracción conectada a la misma, respectivamente en las dos direcciones de traslación opuestas, es decir, desde la derecha hacia la izquierda y desde la izquierda hacia la derecha con referencia a la figura 1. El extremo de la barra 40 de tracción opuesto a la barra dentada 45 también está equipado con un cabezal 30 de operación conmutable y adecuado respectivamente para enganchar y desenganchar un vástago 23 que es integral con la porción 22 de extremo del mandril 20 (figura 2), en particular enroscándolo en una cavidad ciega roscada del mandril 20. El método de conmutación del cabezal operativo 30 se describirá a continuación con referencia a otras figuras, en donde en todos los casos, con referencia a la figura 1, los métodos y las principales etapas de procesamiento del laminador 100 se pueden resumir como sigue.

La situación inicial es la que se muestra en la figura 1a, es decir, en donde la barra 40 de tracción está en posición retraída (totalmente a la derecha con referencia a la figura) con respecto al banco 10 y el cabezal 30 está en la configuración cerrada; resultará evidente a partir de la siguiente descripción que la situación de la figura 1a coincide sustancialmente con la situación final al término de un ciclo de laminación. Durante la siguiente etapa (no mostrada), el mandril 20, con la pieza en bruto 21 montada sobre el mismo como se describió anteriormente, se coloca en el banco 10, en el lado opuesto con respecto a la barra 40 de tracción, donde durante la siguiente etapa (figura 1b) la barra 40 con el cabezal 30 todavía en la configuración cerrada, se acerca primero al banco 10 (haciendo girar los piñones 66) y se introduce progresivamente en el banco 10, es decir, a través de las cajas y/o matrices 11 de laminación (en el paso definido por cada una de ellas). La figura 1c muestra el cabezal 30 a la salida del banco 10 donde, durante este paso, el cabezal 30, que sale del banco 10, se conmuta automáticamente desde la configuración cerrada a la configuración abierta (véase también la siguiente descripción). Luego (figura 1d), el cabezal 30 se acerca más al vástago 23, donde la parte sobresaliente del vástago 23 está ubicada en el espacio interior definido por el cabezal 30, precisamente en la configuración abierta. Posteriormente, el cabezal 30 se conmuta, todavía automáticamente, desde la configuración abierta a la configuración cerrada, completando así la retención del vástago 23 y, por lo tanto, del mandril 20. Durante la etapa sucesiva (figura 1e), la barra 40 se traslada en la dirección de traslación opuesta (de izquierda a derecha, con respecto a la figura), girando los piñones 66 en el sentido de rotación respectivamente opuesto, por lo que la barra 40, en su movimiento de traslación, alimenta el mandril 20 y, por lo tanto, la pieza en bruto 21 a través de las cajas y/o las matrices 11 de laminación del banco 10 de laminación. La figura 1f muestra el mandril 20 y la pieza en bruto 21 (ahora transformada en el elemento tubular final) inmediatamente antes de la salida completa del banco 10. Durante la etapa sucesiva (figura 1g), con el mandril 20 y el elemento tubular completamente fuera del banco 10, el cabezal 30 es conmutado de nuevo automáticamente desde la configuración cerrada a la configuración abierta, liberando de esta manera (desenganchando) el vástago 23 y por lo tanto el mandril 20 con el elemento tubular montado en el mismo. Finalmente (figura 1h), se mueve el conjunto mandril-elemento tubular (según métodos sustancialmente conocidos y por lo tanto no descritos en detalle), en particular reposicionado en posición desalineada con respecto a la barra 40, para finalmente ser enviado a sucesivas operaciones finales, como por ejemplo la retirada del mandril 20 y/o las operaciones de acabado del elemento tubular. En este punto, el ciclo de laminación ha finalizado y se puede iniciar el siguiente ciclo, en particular conmutando el cabezal 30 nuevamente desde la configuración abierta a la configuración cerrada y repitiendo así las etapas y/o procesos mostrados en las figuras de 1a a 1h.

A continuación, con referencia a las figuras 2 a 5, se proporcionarán más detalles del cabezal conmutable 30 y de las respectivas etapas de conmutación, donde en las figuras 2 a 5, las partes componentes y/o características descritas anteriormente con referencia a la figura 1 se identifican mediante los mismos números de referencia. De hecho, la figura 2 muestra el cabezal 30 (fijado a la parte de extremo de la barra 40 de tracción, la espiga 23 integral a la parte 22 de extremo del mandril 20, y la pieza en bruto 21 montada sobre el mandril 20, en particular recalcada sobre el mandril 20 para evitar el deslizamiento de la pieza en bruto 21 a lo largo del mandril 20 durante las operaciones de laminación descritas anteriormente, y para definir una abertura pasante para el vástago 23.

Como se muestra en las figuras, el cabezal 30 comprende una pluralidad de balancines o pétalos 31 (en número de tres, en la realización mostrada, aunque el número de pétalos 31 puede variar según los requisitos y/o circunstancias), estando articulado cada uno de los pétalos 31 en una barra portadora central 43, fijada a su vez a la parte de extremo de la barra 40 de tracción, en particular enroscándolas en un alojamiento roscado de la barra 40 en la pieza en bruto, según métodos sustancialmente similares a los descritos anteriormente para la fijación del vástago 23 a la porción 22 de extremo del mandril 20. En particular, cada uno de los pétalos 31 puede girar alrededor de un eje de rotación sustancialmente perpendicular al eje de simetría longitudinal de la barra portadora central 43. Además, cada uno de los pétalos 31 tiene una forma que define un rebajo interior 310 y comprende una parte 311 de extremo en forma de gancho, donde una pestaña 430 de extremo fijada a la barra portadora 43 está alojada en el espacio interior definido por los pétalos 31. De la misma manera, el vástago 23 también comprende una pestaña 230 de extremo, de donde se puede inferir que al cerrar el cabezal 30 sobre el vástago 23, la pestaña 230 se aloja en el espacio interior definido por los pétalos 31, y por lo tanto se aplica con el extremo 311 en forma de gancho de cada uno de los pétalos 31 (figuras 4 y 5).

Para conmutar el cabezal 30 entre las configuraciones cerrada y abierta, según la forma de realización de la presente invención mostrada en las figuras, hay prevista una camisa tubular 50, dentro de la cual se alojan la barra 40 de tracción, la barra portadora 43 (parcialmente) y las partes de extremo de los pétalos 31 opuestos a las partes 311 de extremo en forma de gancho. La camisa tubular 50 se puede trasladar con respecto a la barra 40 de tracción (y por lo

tanto con respecto a la barra portadora 43 y finalmente al cabezal 30) en las dos direcciones de traslación opuestas (desde la derecha hacia la izquierda y desde la izquierda hacia la derecha, con respecto a las figuras y según los métodos descritos en detalle a continuación), donde la parte de extremo de la camisa 50 en la que los pétalos 31 parcialmente alojados tienen una protuberancia anular interior 51 adaptada para aplicarse, durante la traslación de la camisa 50, con los rebajos exteriores correspondientes 312 de los pétalos 31, presentando así cada pétalo 31 un rebajo exterior correspondiente 312.

De lo anterior se puede inferir que, desde la configuración abierta del cabezal 30 (figura 4), la traslación de la camisa 50 hacia el cabezal 30 (desde la derecha hacia la izquierda en la figura 4), en virtud de la aplicación de la protuberancia anular 51 con los rebajos 312 da como resultado la conmutación del cabezal 30 (de los pétalos 31) en la configuración cerrada (Figura 5) y luego la aplicación de los pétalos 31 sobre el vástago 23, donde por el contrario la traslación de la camisa 50 del cabezal 30 (de izquierda a derecha) da como resultado la conmutación de los pétalos 31 desde la configuración cerrada (figura 2) a la configuración abierta (figura 3).

A continuación, con referencia a las figuras 6 a 8, se describirá la solución según una realización de la presente invención para trasladar la camisa tubular 50 con respecto a la barra 40 de tracción y, por tanto, en última instancia, para conmutar el cabezal 30 entre sus configuraciones abierta y cerrada. En las figuras 6 a 8, el número de referencia 60 identifica un puesto de conmutación que comprende un cuerpo principal hueco 610 dentro del cual la barra 40 de tracción y la camisa 50 pueden deslizarse en traslación según los métodos descritos anteriormente. Como se muestra, el puesto fijo 60 está situado en las inmediaciones del banco 10 y está previsto para conmutar el cabezal 30 desde la configuración cerrada a la configuración abierta y desde la configuración abierta a la configuración cerrada durante las etapas del proceso de laminación descritas anteriormente y mostradas esquemáticamente en las Figuras 1c y 1d. En la situación mostrada en la figura 6, el cabezal 30 se coloca inmediatamente fuera del banco 10, en el lado opuesto con respecto al puesto 60 (figura 1c), pero aún en la configuración cerrada. Uno o más elementos 611 de contraste están colocados dentro del cuerpo principal 610, definiendo cada uno una superficie 61 de contraste o aplicación. Aún como se muestra, los elementos 611 de contraste pueden conmutarse por medio de un sistema de articulación 62 (que puede activarse, por ejemplo, por pistones hidráulicos o similares) entre dos posiciones de extremo, en particular entre una primera posición de extremo (cerrada, figura 6) en donde se alojan completamente en el espacio interior definido por el cuerpo hueco 610 para restringir dicho espacio interior, y una segunda posición de extremo abierta (figura 8), en donde los elementos opuestos 611 se retraen hacia el exterior del cuerpo hueco 610 con respecto a la posición de las figuras 6 y 7. En la posición abierta de la figura 8, se colocan entonces los elementos 611 a una distancia mayor que la distancia mutua a la que están dispuestos en la configuración cerrada en las figuras 6 y 7. Nuevamente, como se muestra, en la zona de conexión entre la barra 40 de tracción y la barra dentada 45, en particular en la barra dentada 45, están articulados balancines 80 (cada uno en un fulcro F), cada uno de los cuales puede girar en los dos sentidos de rotación opuestos indicados por las flechas dobles en la Figura 6. Además, la parte 81 de extremo de cada balancín 80 está fijada a un brazo 83 de transmisión correspondiente, a su vez interpuesto entre la camisa 50 y el respectivo balancín 80. Por tanto, es evidente que la rotación de los balancines 80 en un primer sentido de rotación (tal como para acercar el extremo 82 opuesto al extremo 81 con respecto al fulcro F a la camisa 50) da como resultado una traslación del respectivo brazo 83 de transmisión en una primera dirección de traslación, en particular de izquierda a derecha con respecto a las figuras, y por lo tanto en una traslación de la camisa 50 lejos del cabezal 30, y por tanto, en última instancia, en la conmutación del cabezal 30 desde la configuración cerrada a la configuración abierta según los métodos descritos anteriormente. Por el contrario, una rotación de los balancines 80 en el sentido de rotación opuesto (tal que aleje el extremo 82' de cada balancín 80 de la camisa 50) da como resultado un movimiento de traslación de los respectivos brazos 83 de transmisión y de la camisa 50 en la dirección de traslación opuesta, y luego desde la derecha hacia la izquierda con respecto a las figuras, y así finalmente en la conmutación del cabezal 30 desde la configuración abierta a la configuración cerrada, también en este caso según los métodos descritos anteriormente.

Así imaginando, con los elementos 611 de contraste en la posición cerrada en la figura 6, la barra 40 de tracción y la camisa 50 trasladándose dentro del cuerpo principal 610 de la unidad 60 (etapa en la figura 1c, desde la derecha hacia la izquierda en la figura 6) puede inferirse que, la parte 82 de extremo de cada uno de los balancines 80 se aplica a la superficie 61 de contraste del elemento 611 de contraste correspondiente, la aplicación mutua de la parte 82 de extremo de cada uno de los balancines 80 con la superficie de aplicación de contraste correspondiente 61 da como resultado la rotación de los balancines 80 en el sentido de rotación en el que las respectivas partes de extremo son empujadas hacia la camisa 50, y así en una retracción de la camisa 50 y finalmente en la conmutación del cabezal 30 desde la configuración cerrada a la abierta configuración.

La conmutación inversa del cabezal 30 desde la configuración abierta a la configuración cerrada (etapa mostrada en la Figura 1d) se logra accionando las palancas 62 y el respectivo movimiento hacia atrás de las superficies 61 de aplicación, finalmente reposicionándolas desde la posición cerrada en la figura 6 a la posición abierta o retraída en la figura 8. En este punto, en virtud de la reacción elástica de los medios elásticos 90 previamente cargados por la rotación de los balancines 80 en el primer sentido de rotación (según el cual las respectivas partes de extremo se acercan a la camisa 50), los balancines 80, en este punto liberados de la tensión aplicada por los elementos 61 de contraste, son girados en el sentido de rotación opuesto según el cual las partes 82 de extremo se alejan nuevamente de la camisa 50, con la consiguiente traslación desde la derecha hacia la izquierda con respecto a las figuras y, por tanto, hacia el cabezal 30 de la camisa 50, y por tanto, en última instancia, con la consiguiente conmutación del

cabezal 30 desde la configuración abierta a la configuración cerrada (en este caso a aplicación sobre el vástago 23 como se muestra en la figura 1d).

Para la conmutación del cabezal 30 de nuevo desde la configuración cerrada a la configuración abierta para liberar el vástago 23 (etapa de trabajo mostrada en la figura 1g), según la realización de la presente invención, hay prevista una segunda unidad 70 de conmutación, la última colocada cerca de los piñones 66, como se muestra en la figura 1 y en las figuras 9 y 10.

El puesto 70 es completamente similar al puesto 60, por lo que se omitirá la descripción detallada en aras de la brevedad. Vale la pena señalar que en las figuras 9 y 10, las partes componentes del puesto 70 correspondientes a las partes componentes del puesto 60 mostradas en las figuras 6 a 8 e identificadas en las mismas con números de referencia tales como, por ejemplo, 60, 62, 610 o similares, en las figuras 9 y 10 se identifican con los números de referencia 70, 72, 710, etc., respectivamente.

Además, vale la pena señalar que la conmutación de los balancines 80, y por lo tanto de la camisa 50 y, en última instancia, del cabezal 30, en este caso es el resultado de la traslación de la barra 40 lejos del banco 10, por lo que los balancines 80 en este caso se aplican a las superficies correspondientes 71 de los elementos 711 de contraste que entran en el cuerpo principal hueco 710 del puesto 70 en el lado opuesto del propio puesto. Por tanto, hemos demostrado por medio de la descripción detallada de las realizaciones de la presente invención mostradas en los dibujos dados anteriormente que la presente invención permite lograr los objetivos deseados y superar o al menos limitar los inconvenientes encontrados en la técnica anterior.

En particular, el laminador según la presente invención, en comparación con los laminadores según la técnica conocida, permite una simplificación considerable del sistema, donde el laminador según la presente invención no requiere la instalación de las guías y carriles de deslizamiento relacionados, y por tanto de los correspondientes anclajes para contener el mandril y la barra de empuje. Además, no se requieren cimientos debajo del laminador para el sistema de cremallera (piñones 66 y barra dentada 45 y respectiva fuente 64 de alimentación y posiblemente la transmisión 65) porque la barra dentada 45 puede deslizarse sobre la superficie. Además, la barra dentada 45 de la cremallera trabaja en línea con el banco 10 de laminación en lugar de desde abajo, como en el caso de los trenes de laminación de empuje tradicionales, con ventajas obvias en términos de reducción de costos, simplificación de la ingeniería mecánica y de la planta, así como en términos de accesibilidad para operaciones de mantenimiento.

El laminador según la presente invención también permite obtener una mejora considerable de las tolerancias de mecanizado de los elementos tubulares ya que el laminador se centra por sí solo y por tanto permite eliminar el efecto de torsión del mandril. Con el laminador según la presente invención también se obtiene una eficiencia mejorada debido a que el laminador permite la reducción de tiempos muertos, donde por ejemplo se desea variar el diámetro de los tubos producidos, el tiempo requerido para cambiar el mandril (de un mandril de un diámetro a un mandril de un diámetro diferente) se reduce de 24-48 h a 0,5 h.

Además, con el laminador según la presente invención, los costes de mantenimiento y gestión se reducen drásticamente, así como los de instalación, con un rendimiento económico dado también por la mayor versatilidad del propio laminador. Finalmente, muy importante, la seguridad se mejora considerablemente al eliminar virtualmente los riesgos de atasco de la barra de empuje-mandril durante el procesamiento, con ventajas considerables y evidentes en términos de seguridad de los operadores, en particular los llamados a operar cerca del panel de operación. generalmente ubicado en la zona de entrada del propio laminador.

Aunque la presente invención se explica anteriormente por medio de una descripción detallada de las realizaciones de la misma mostradas en los dibujos, la presente invención no se limita obviamente a las realizaciones descritas anteriormente y mostradas en los dibujos; por el contrario, todas las variantes y/o cambios de las realizaciones descritas y mostradas en los dibujos adjuntos parecerán obvias e inmediatas a los expertos en la técnica. Por ejemplo, según la presente invención y dependiendo de las circunstancias y/o necesidades, el cabezal operativo (30) puede ser reemplazado por otros dispositivos, tales como un tornillo o, por ejemplo, un acoplamiento de bayoneta, que permite proporcionar una conexión. entre los medios de accionamiento y el mandril (20).

Además, dentro del alcance de la presente invención, también es posible proporcionar la disposición inversa del vástago (23) y del cabezal (30) sobre los medios de accionamiento y sobre el mandril (20), respectivamente.

La presente invención también permite la más amplia elección de componentes dentro del alcance definido por las reivindicaciones adjuntas.

Por tanto, el alcance de protección de la presente invención está definido por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un laminador para laminar cuerpos en forma de barra huecos o, en cualquier caso, cóncavos, comprendiendo dicho laminador una sección (10) de laminación con una pluralidad de cajas de laminación y/o matrices (11) de laminación dispuestas en sucesión para definir un eje Y de laminación, comprendiendo dicho laminador además medios de movimiento para mover un mandril (20) y una pieza en bruto hueca (21) montada sobre una porción (22) de extremo de dicho mandril (20) a lo largo de dicho eje Y de laminación y a través de dichas cajas de laminación o matrices (11) de laminación sucesivamente; caracterizado por que dichos medios de movimiento están estructurados para mover dicho mandril (20) y dicha pieza en bruto (21) a lo largo de una dirección de laminación paralela a dicho eje Y de laminación y a través de dichas cajas de laminación o matrices (11) de laminación en sucesión aplicando una tracción sobre dicho mandril (20).
2. Un laminador según la reivindicación 1, caracterizado por que dichos medios de movimiento comprenden un cabezal operativo (30) de aplicación conmutable entre una primera configuración de liberación y una segunda configuración de aplicación y adaptado para aplicar y liberar alternativamente un vástago (23) integral con dicha porción (22) de extremo de dicho mandril (20), en donde con dicho cabezal operativo (30) en dicha segunda configuración de aplicación y aplicado sobre dicho vástago (23), el movimiento de dicho cabezal operativo (30) de aplicación a lo largo de una dirección paralela a dicho eje Y de laminación da como resultado que dicho mandril (20) y dicha pieza en bruto (21) sean trasladados a lo largo de dicho eje Y de laminación y a través de dichas cajas de laminación o matrices (11) de laminación en sucesión.
3. Un laminador según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho cabezal operativo (30) de aplicación comprende al menos un primer balancín (31) adaptado para ser conmutado para pivotar entre una primera posición y una segunda posición, y por que la conmutación de dicho al menos un primer balancín (31) desde dicha primera posición a dicha segunda posición da como resultado que dicho cabezal operativo (30) sea conmutado desde dicha primera configuración de liberación a dicha segunda configuración de aplicación, mientras que la conmutación de dicho al menos un primer balancín (31) desde dicha segunda posición a dicha primera posición da como resultado que dicho cabezal operativo (30) sea conmutado desde dicha segunda configuración de aplicación a dicha primera configuración de liberación.
4. Un laminador según la reivindicación 3, caracterizado por que comprende medios de conmutación para conmutar dicho al menos un primer balancín (31) alternativamente entre dichas primera y segunda posiciones.
5. Un laminador según la reivindicación 4, caracterizado por que dicho al menos un primer balancín (31) está articulado en un punto integral con una barra (40) de tracción de dichos medios de movimiento, por que dicha barra (40) de tracción está alojada al menos parcialmente en una camisa tubular (50) que se puede trasladar con respecto a dicha barra (40), y por que la traslación de dicha camisa tubular (50) con respecto a dicha barra (40) en un primer sentido de traslación da como resultado que dicho al menos un primer balancín (31) sea conmutado desde dicha primera posición a dicha segunda posición, mientras que la traslación de dicha camisa tubular (50) con respecto a dicha barra (40) de tracción en un segundo sentido de traslación opuesto al primer sentido de traslación da como resultado que dicho al menos un primer balancín (31) sea conmutado desde dicha segunda posición a dicha primera posición.
6. Un laminador según la reivindicación 5, caracterizado por que comprende primeros medios de traslación para trasladar dicha camisa tubular (50) con respecto a dicha barra (40) de tracción en dicho primer sentido de traslación.
7. Un laminador según la reivindicación 6, caracterizado por que dichos primeros medios de traslación comprenden un primer puesto (60) de conmutación fijo, que define al menos una primera superficie (61) de aplicación, y al menos un segundo balancín (80), articulado en un punto solidario de dicha barra (40) de tracción, en donde la traslación de dicha barra (40) de tracción a lo largo de una dirección de traslación paralela a dicha dirección de laminación y en un primer sentido de traslación da como resultado que dicha al menos una primera superficie (61) de aplicación sea conmutada por dicho al menos un segundo balancín (80) y dicho al menos un segundo balancín (80) sea conmutado desde una primera posición a una segunda posición, y por que la conmutación de dicho al menos un segundo balancín (80) desde dicha primera posición a dicha segunda posición da como resultado que dicha camisa tubular (50) sea trasladada con respecto a dicha barra (40) en dicho segundo sentido de traslación opuesto a dicho primer sentido de traslación y por lo tanto que dicho cabezal (30) sea conmutado entre dicha segunda configuración de aplicación y dicha primera configuración de liberación.
8. Un laminador según la reivindicación 7, caracterizado por que dichos primeros medios de traslación comprenden medios (62) para conmutar dicha al menos una primera superficie (61) de aplicación desde dicho primer puesto fijo (60) en posición de liberación mediante dicho al menos un segundo balancín (80), y por que dichos primeros medios de traslación comprenden medios elásticos (90) para trasladar automáticamente dicha camisa tubular (50) en dicho primer sentido de traslación, cuando dicha al menos una primera superficie (61) de aplicación de dicho primer puesto fijo (60) es liberada de dicho al menos un segundo balancín (80).

9. Un laminador según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que comprende segundos medios de traslación para trasladar dicha camisa tubular (50) con respecto a dicha barra (40) de tracción en dicho segundo sentido de traslación.

5 10. Un laminador según la reivindicación 9, caracterizado por que dichos segundos medios de traslación comprenden un segundo puesto (70) de conmutación fijo, que define al menos una segunda superficie (71) de aplicación, en donde la traslación de dicha barra (40) de tracción a lo largo de una dirección de traslación paralela a dicha dirección de laminación y en una segunda dirección de traslación opuesta a dicha primera dirección de traslación da como resultado la aplicación de dicha al menos una segunda superficie (71) de aplicación por dicho al menos un segundo balancín (80) y que dicho al menos un segundo balancín (80) sea conmutado desde dicha primera posición a dicha segunda posición, y por que la conmutación de dicho al menos un segundo balancín (80) desde dicha primera posición a dicha segunda posición da como resultado la traslación de dicha camisa tubular (50) en dicho segundo sentido de traslación opuesto a dicho segundo sentido de traslación y por tanto en que dicho cabezal (30) sea conmutado entre dicha segunda configuración de aplicación y dicha primera configuración de liberación.

10 11. Un laminador según la reivindicación 10, caracterizado por que dichos segundos medios de traslación comprenden medios (72) para conmutar dicha al menos una segunda superficie (71) de aplicación desde dicho segundo puesto fijo (70) a la posición de liberación mediante dicho al menos un segundo balancín (80), y por que con dicha al menos una segunda superficie (71) de aplicación de dicho segundo puesto fijo (70) liberada desde dicho al menos un segundo balancín (80), la acción de dichos medios elásticos (90) da como resultado la traslación automática de dicha camisa tubular (50) en dicho primer sentido de traslación.

20

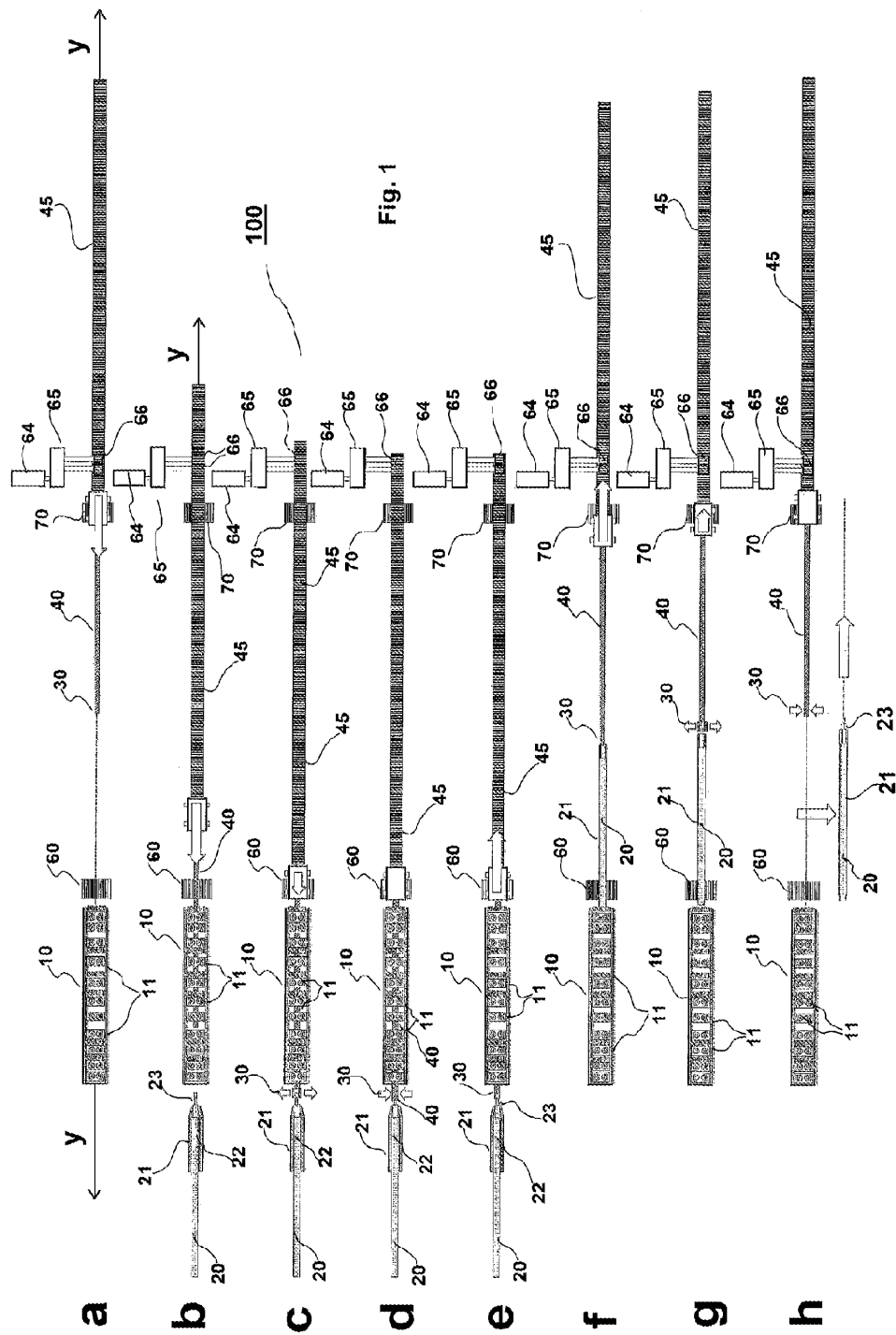


Fig. 2

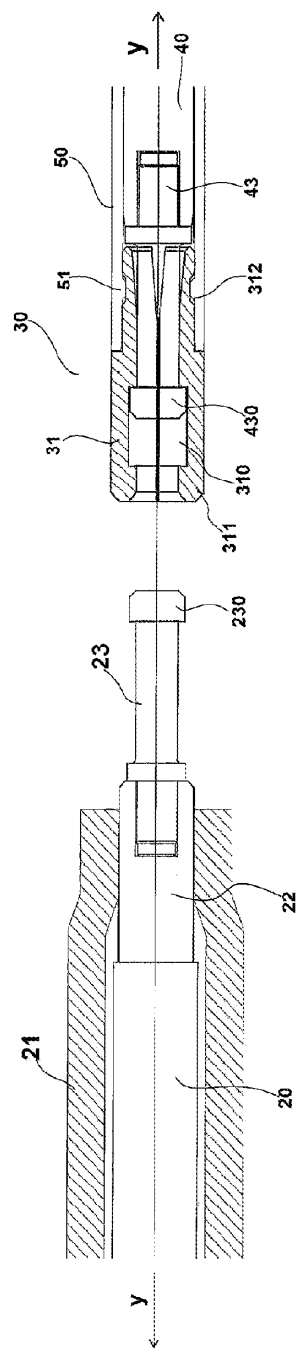


Fig. 3

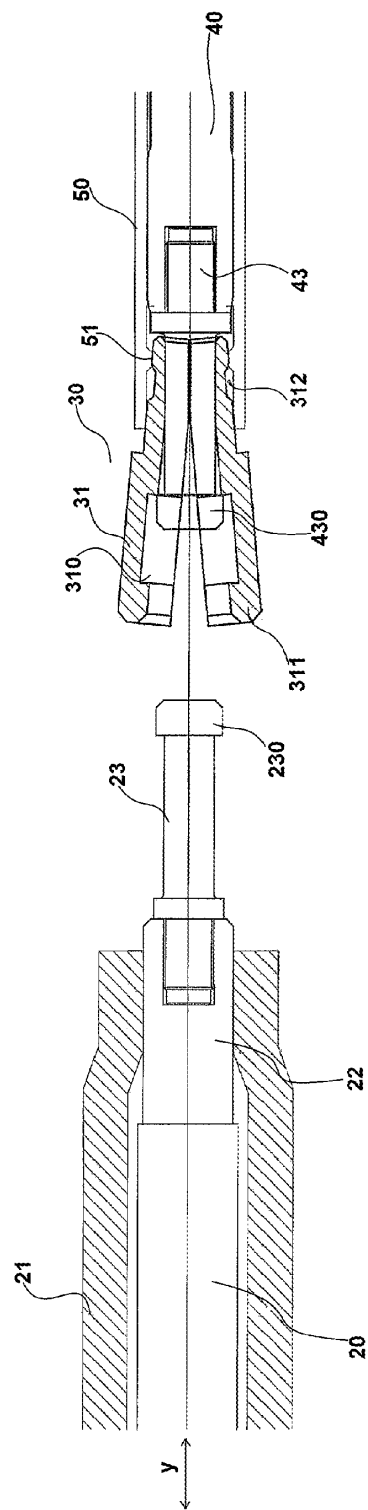


Fig. 4

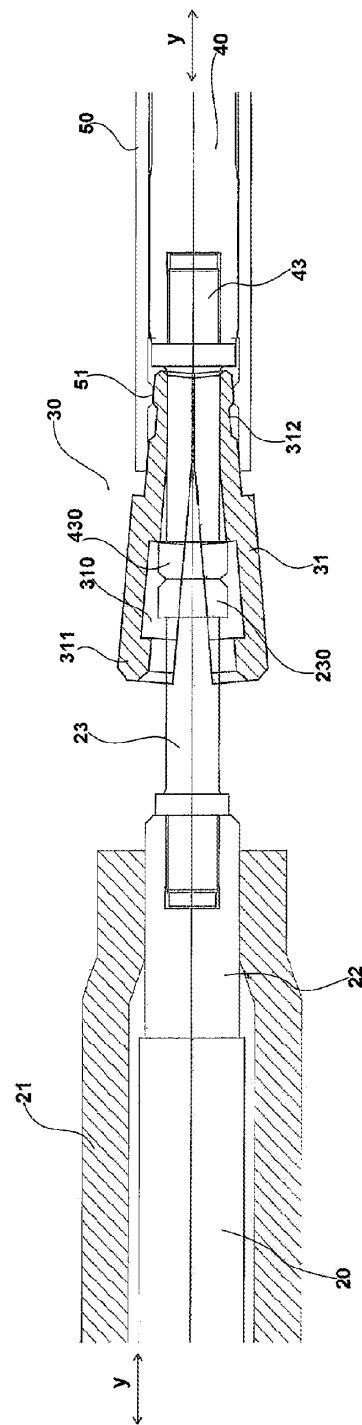


Fig. 5

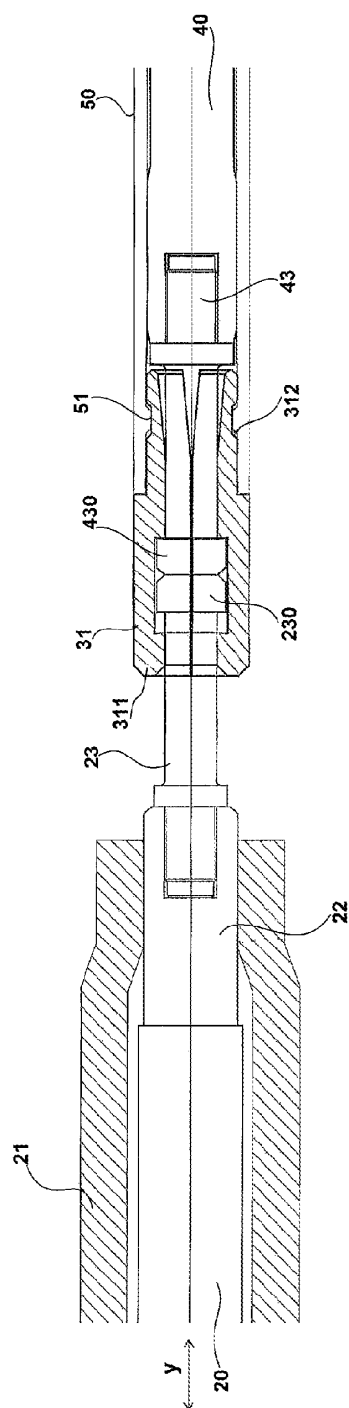


Fig. 6

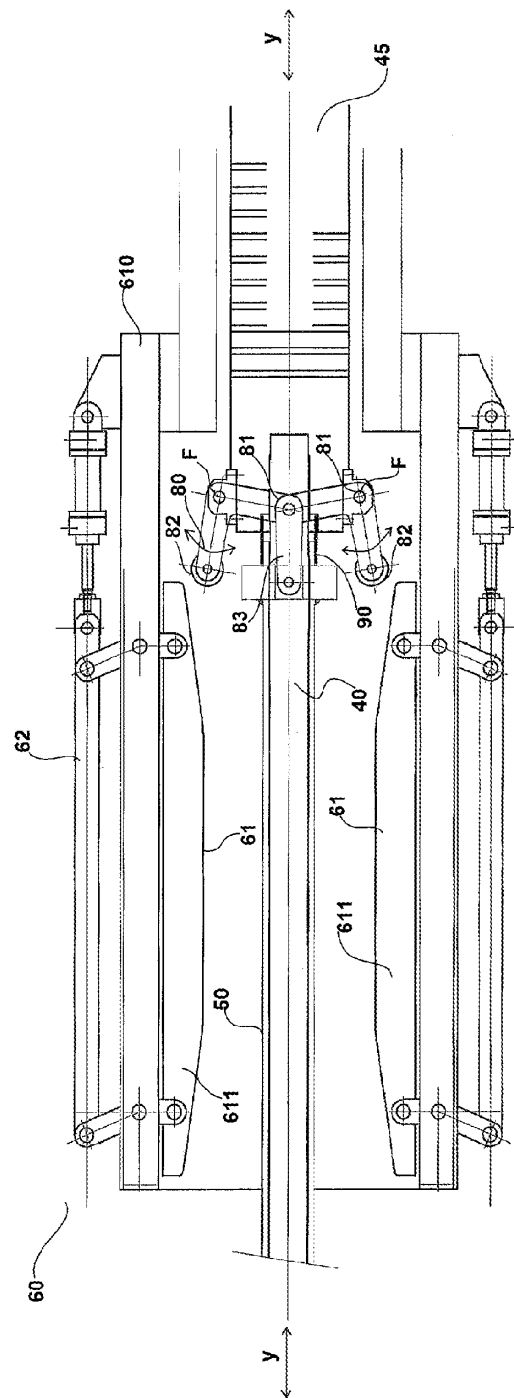


Fig. 7

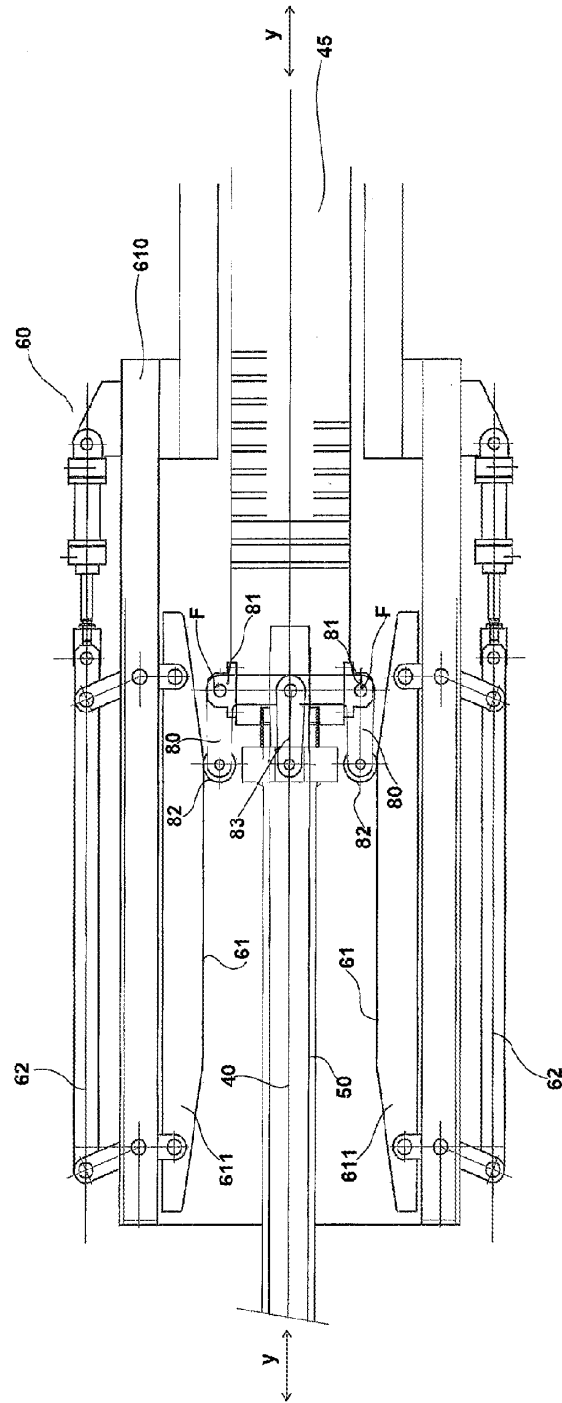
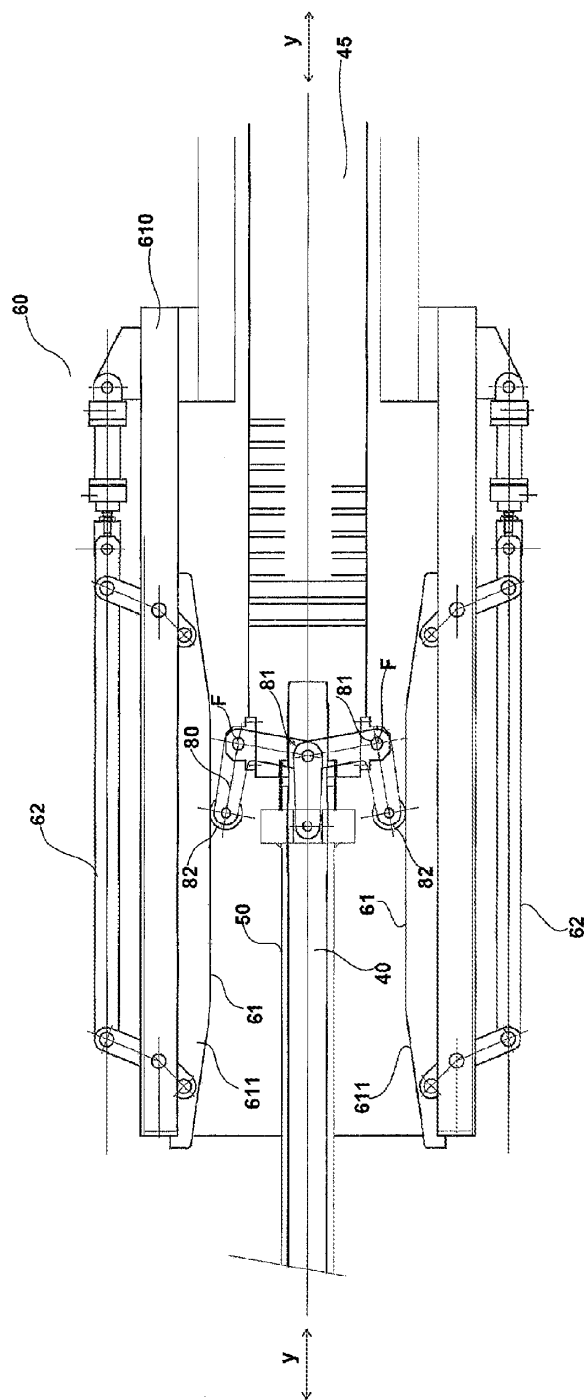


Fig. 8



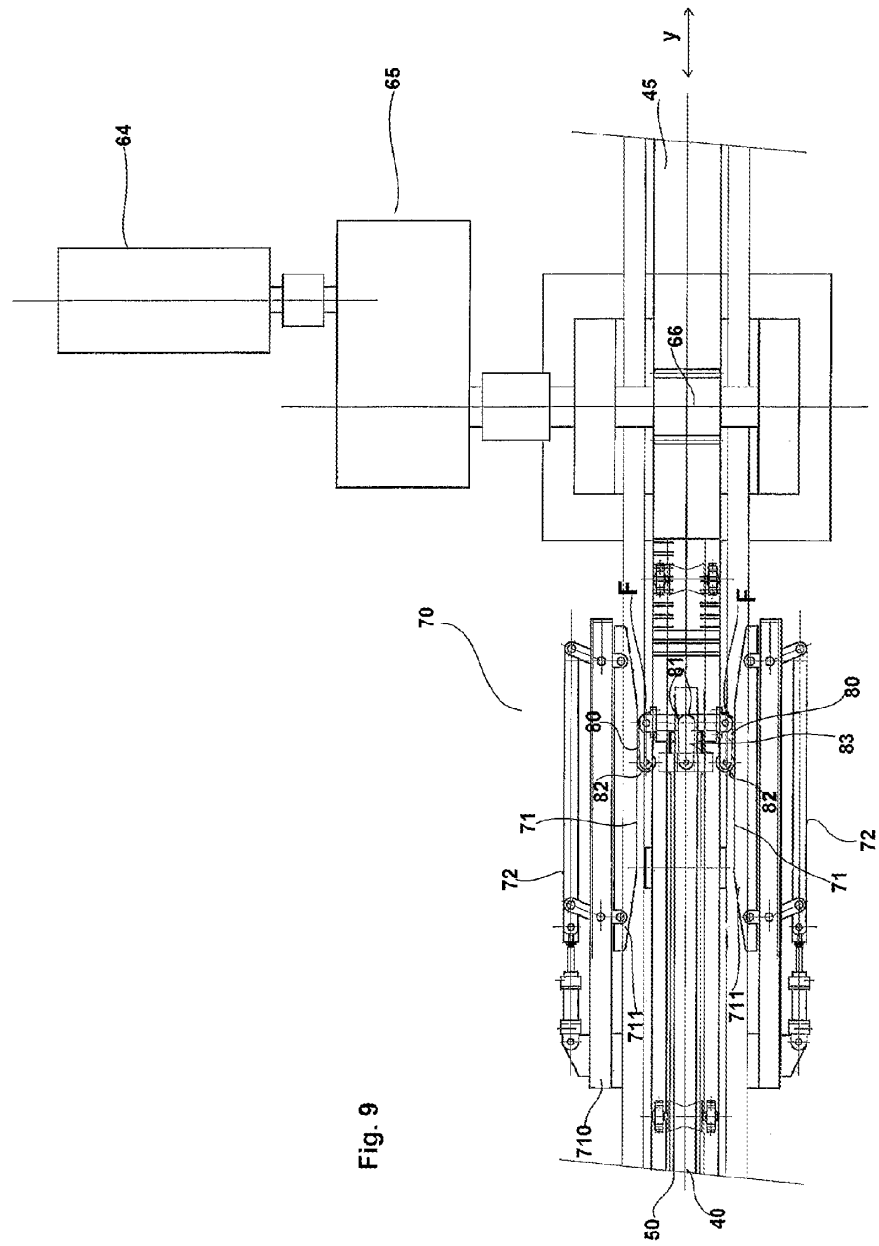


Fig. 9

