

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 208**

51 Int. Cl.:

B21H 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2011 E 11008391 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2012 EP 2444176**

54 Título: **Laminador de anillo axial/radial y procedimiento para el funcionamiento de un laminador de anillo axial/radial de este tipo**

30 Prioridad:

25.10.2010 DE 202010014708 U

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

14.03.2013

73 Titular/es:

**C. GROENE CONSULTING, UNIP LDA (100.0%)
Colinas do Golf 16-Vilamoura
P-8125-406 Quarteira, PT**

72 Inventor/es:

GRÖNE, SIEGFRIED

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 398 208 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 de anillo axial/radial y procedimiento para el funcionamiento de un laminador de anillo axial/radial de este tipo

La invención se refiere a un laminador de anillo axial/radial con accionamientos motrices y dispositivos de control y/o regulación.

- 5 Además, la invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un laminador de anillo axial/radial de este tipo.

En laminadores de anillo axiales/radiales conocidos están dispuestos el laminador axial y el laminador radial con mayor distancia entre sí y concretamente desplazados 180°, que significa que el laminador de anillo axial y el laminador de anillo radial están dispuestos de manera diametralmente opuesta entre sí.

- 10 Esta disposición de los laminadores uno con respecto a otro hace que sea problemática la carga y descarga, especialmente en anillos grandes que van a laminarse.

Además se alcanzan límites de regulación técnica con la laminación de anillos grandes. Dado que la caja de laminación debe recorrer trayectos grandes, se requieren cilindros hidráulicos largos que deben realizar los movimientos de ajuste. Esto conduce inevitablemente a problemas de regulación técnica debido a la rigidez demasiado baja. Para minimizar las oscilaciones que se producen a este respecto, deben aceptarse grandes errores de contorno. La posición del anillo que va a laminarse en el calibre axial determina, sin embargo también, el número de revoluciones de los cilindros de laminación cónicos. Las instalaciones de regulación técnica y la regulación de la posición del anillo por brazos de centrado apenas garantizan mantener estable el anillo que va a laminarse. Esto puede conducir a productos defectuosos o a mecanizados posteriores caros.

- 15 Por el documento alemán abierto a consulta por el público 1 019 635 se conoce previamente un laminador axial/radial, en el que el laminador radial con su dispositivo de posicionamiento en un ángulo obtuso está dispuesto de manera diametralmente opuesta con respecto a un cilindro de laminación. Mediante esto se reduce desfavorablemente el espacio que está a disposición para el anillo. Además es cuestionable cómo podría laminarse un anillo muy pequeño mediante un laminador de este tipo, ya que el cilindro de laminación en la forma estructural conocida previamente sólo puede hacerse girar. Esto significa que con anillos muy pequeños, el cilindro de laminación no puede laminar el anillo o puede laminarlo de manera incompleta. Un laminador de este tipo parece que apenas puede usarse industrialmente.

Por el documento DE 10 19 635 B se conoce previamente un laminador de anillo axial/radial. En éste están dispuestos los cilindros de laminación del laminador de anillo axial y los cilindros de laminación del laminador de anillo radial directamente uno junto a otro.

- 20 La invención se basa en el objetivo de configurar un laminador de anillo axial/radial según el concepto genérico supuesto de modo que pueden laminarse también anillos de diámetro grande desde un metro hasta 15 metros, preferentemente desde tres metros hasta ocho metros, con gran precisión, también entonces cuando estos anillos deben perfilarse.

Además, la invención se basa en el objetivo de crear un procedimiento para el funcionamiento de un laminador de anillo axial/radial de este tipo.

- 25 El objetivo en cuanto al laminador de anillo axial/radial se soluciona mediante las características de la reivindicación 1. Según esto, el laminador de anillo axial está dispuesto directamente, es decir con distancia espacial lo más baja posible, junto al laminador de anillo radial, de manera que la caja de la máquina del laminador de anillo radial y con ello el eje longitudinal del laminador de anillo radial está dispuesta en un ángulo agudo con respecto a la caja del laminador de anillo axial y con ello con respecto al eje longitudinal del laminador de anillo axial.

- 30 Por consiguiente, la invención se diferencia básicamente del estado de la técnica, ya que el laminador de anillo axial y el laminador de anillo radial están dispuestos directamente uno junto a otro. La caja de la máquina se encuentra con ello, según en cada caso el tamaño de la máquina, con respecto a la caja axial en un ángulo agudo de por ejemplo 20 a 90 grados. La caja axial tiene un eje de giro y lineal. El eje de giro se mueve automáticamente de modo que siempre el eje de cilindros de laminación cónicos señala el centro del anillo creciente. El eje lineal se mueve de modo que al inicio el punto de intersección de los cilindros de laminación cónicos se encuentra en el centro del mandril. Con diámetro de anillo creciente, los cilindros de laminación cónicos avanzan hasta que el anillo que va a laminarse se encuentra en la posición trasera de los cilindros de laminación cónicos. El movimiento lineal de la caja axial puede ascender, según en cada caso

el tamaño de la máquina, a de cero a dos mil milímetros, preferentemente de cero a mil milímetros.

5 En la caja de laminación principal se encuentra una mesa de alimentación para la admisión de la pieza en bruto de anillo. Cuando el anillo que va a laminarse está laminado entonces con mayor tamaño, éste está apoyado predominantemente en un camino de rodillos o sobre carriles de depósito, que sirve también, tras finalizar la laminación, para el transporte de
 10 descarga del anillo laminado. Esto permite una descarga muy breve y sencilla, también para anillos grandes. Además se suprime la cavidad peligrosa y cara entre la caja axial y radial. El cilindro de laminación principal puede desplazarse axialmente y puede detenerse en cualquier posición. Esto permite que los anillos perfilados inicialmente en un perfil previo al final de la laminación puedan laminarse para obtener un perfil acabado. A este respecto debe desplazarse axialmente únicamente el cilindro de laminación principal perfilado o, en caso de perfilación interna, el mandril, o ambos. Esto da como resultado un calor de conformación, y el anillo puede seguir encontrándose en la mesa de alimentación. Para facilitar un desplazamiento sencillo, puede preverse en lugar de la combinación de acoplamiento de motor-engranaje anterior un accionamiento hidráulico del émbolo radial directamente impulsado.

15 En resumen es posible, por consiguiente, suprimir totalmente los inconvenientes existentes en el estado de la técnica y proponer un laminador de anillo axial/radial compacto, con el que puedan laminarse de manera precisa y transportarse en la descarga de manera segura también anillos muy grandes desde por ejemplo doce metros.

20 La invención tiene significado inventivo especial para laminadores de anillo axiales/radiales con accionamientos motrices y dispositivos de control y/o regulación para el control de los procesos de laminación, estando dispuesto el laminador de anillo axial directamente junto al laminador de anillo radial, de manera que la caja de la máquina del laminador de anillo radial y la caja del laminador de anillo axial estén dispuestas en el mismo lado exterior del anillo que va a laminarse y la caja de la máquina del laminador de anillo radial y con ello el eje longitudinal del laminador de anillo radial esté dispuesta en un ángulo agudo con respecto a la caja del laminador de anillo axial y con ello con respecto al eje longitudinal del laminador de anillo axial.

25 El laminador de anillo axial es una caja que se extiende esencialmente de manera vertical, a la que está asignado un carro de guiado forzado en dirección vertical a la caja a través de guías, pudiéndose ajustar en altura el carro mediante un accionamiento motriz y pudiéndose detener también en la posición de altura deseada respectivamente.

30 Es inventivo también que al carro esté asignado además un carro ajustable transversalmente/horizontalmente, al que está asignado también un accionamiento giratorio que puede controlarse motrizmente, por ejemplo un cilindro giratorio, que permite un giro angular T - V del cilindro de laminación cónico superior e inferior de 20 grados a 90 grados, o sea respectivamente de 10 grados a 45 grados, con respecto a ambos lados de un eje central longitudinal del cilindro de laminación cónico superior e inferior, de manera que el cilindro de laminación cónico superior puede ajustarse y controlarse en dirección vertical X o Y como perpendicularmente a ello A - B, y en dirección T o V, y puede detenerse igualmente de manera motriz en la posición de altura y ángulo deseada respectivamente.

35 En el contexto de la idea de la invención se encuentran también laminadores de anillo axiales/radiales, con los que el cilindro de laminación inferior opuesto al cilindro de laminación cónico superior puede ajustarse en todos los ejes, excepto en la dirección X o Y, como el cilindro de laminación cónico superior.

Además es inventivo que el cojinete del mandril de laminación pueda bajarse junto con el carro y el accionamiento y que la bajada se realice paralelamente al cojinete del mandril de laminación y al accionamiento.

Otras configuraciones inventivas están descritas en las reivindicaciones 2 a 15.

40 La reivindicación 2 describe una forma de realización ventajosa, en la que el movimiento lineal de la caja axial con el cilindro de laminación cónico asciende a de cero a dos mil milímetros, preferentemente de cero a mil milímetros. Debido a ello es posible laminar con tolerancia precisa también anillos muy grandes con diámetros externos de por ejemplo doce metros.

45 En la reivindicación 3 se describe una forma de realización, en la que el dispositivo presenta una mesa de alimentación para la admisión de la pieza en bruto de anillo. Con diámetro creciente, sin embargo, el anillo está apoyado predominantemente en un camino de rodillos o los carriles de soporte, que sirve también, tras finalizar la laminación, para el transporte de descarga del anillo laminado. En el inicio de la laminación se consigue a través de la mesa de alimentación un soporte y una guía seguros de la pieza en bruto de anillo, que puede presentar de todos modos un peso de 500 a 100000 kilogramos, preferentemente de 1000 a 50000 kilogramos, y en la laminación en caliente presenta una temperatura de hasta 1250° Celsius.

- 5 Ventajosamente, según la reivindicación 4, a los laminadores está asignado un dispositivo de transporte, por ejemplo un camino de rodillos, una barra elevadora u otro medio de transporte continuo, sirviendo el dispositivo de transporte para el transporte así como para la carga y descarga del anillo. Esto permite una descarga muy breve y sencilla, también para anillos grandes de hasta 12000 milímetros de diámetro externo y un peso de hasta 50000 kg. También la cavidad ya mencionada cara y peligrosa entre la caja axial y radial ya no es necesaria en este caso.
- En la forma de realización según la reivindicación 5 están accionados motrizmente todos o algunos de los rodillos del camino de rodillos. Debido a ello se facilita el transporte de descarga del anillo laminado de manera acabada.
- 10 La reivindicación 6 describe una forma de realización especialmente ventajosa, en la que el cilindro de laminación principal puede ajustarse motrizmente de manera vertical y puede detenerse en la respectiva posición y está configurado y dispuesto de manera que puede laminarse en distintos calibres.
- La reivindicación 7 describe una forma de realización, en la que el laminador radial y/o el laminador axial pueden accionarse mediante motores de émbolo radiales o motorreductores directamente motrices.
- 15 Si se selecciona una forma de realización según la reivindicación 8, entonces están asignados al laminador de anillo axial y radial dos caminos de rodillos dispuestos distanciados entre sí, con los que están accionados motrizmente algunos o todos los rodillos.
- Esto permite, según la reivindicación 9, la disposición de un dispositivo de medición por láser entre los dos caminos de rodillos.
- 20 En la forma de realización según la reivindicación 10, este dispositivo de medición por láser está configurado y dispuesto de manera que puede ajustarse en dos planos dispuestos preferentemente en ángulo recto uno con respecto a otro, particularmente en plano vertical y/o horizontal.
- El accionamiento motriz para el dispositivo de medición por láser puede ser una unidad de cilindro-émbolo que va a solicitarse mediante presión con medio de presión, particularmente de manera hidráulica, de manera alterna en ambos lados. Un accionamiento motriz de este tipo funciona de manera segura y precisa y permite también la detención respectiva del dispositivo de láser en la posición respectivamente predeterminada (reivindicación 11).
- 25 Es especialmente ventajoso cuando, según la invención 12, el dispositivo de medición por láser puede bajarse motrizmente por debajo del nivel del camino de rodillos.
- Si se selecciona una forma de realización según la reivindicación 13, entonces el dispositivo de medición por láser permite la medición del diámetro de anillo externo y/o interno y la ovalidad del anillo, pudiéndose transmitir en línea los valores a un dispositivo de control y/o regulación.
- 30 Es especialmente ventajosa una forma de realización según la reivindicación 14, en la que el dispositivo de medición por láser está configurado de manera que mide la conicidad y el perfil externo del anillo y transmite los valores de medición al dispositivo de control y/o regulación, pudiéndose corregir la posición del cojinete del mandril de laminación por medio de los valores de medición.
- 35 En una forma de realización preferente de la invención, está dispuesto según la reivindicación 15, preferentemente en lados opuestos en la zona del laminador de anillo radial y del laminador de anillo axial, cada dispositivo de centrado motrizmente ajustable con un brazo de centrado y un rodillo de centrado. Estos rodillos de centrado, y adecuados para entrar en contacto con la periferia externa de los rodillos que van a laminarse, pudiéndose transmitir las señales de giro producidas debido a ello a un dispositivo de control y/o regulación de los accionamientos motrices del laminador axial y pudiendo estar controlado correspondientemente el número de revoluciones.
- 40 Todos los dispositivos de control y/o regulación de los accionamientos motrices del laminador de anillo radial y del laminador de anillo axial así como todos los dispositivos de ajuste para estos laminadores y para el dispositivo de láser pueden estar incluidos en un sistema de control CNC que presenta valores de señal y valores indicativos predeterminados para las distintas piezas en bruto de anillo que van a laminarse, almacenados con las tolerancias en un puesto de control y/o regulación central en una memoria electrónica y correspondientemente controla y/o regula los accionamientos de los laminadores, sus posiciones y también los accionamientos de los caminos de rodillos así como el dispositivo de láser, preferentemente incluido en un control automático de secuencia.
- 45

El objetivo en cuanto al procedimiento se soluciona mediante las características de la reivindicación de procedimiento 16. Según esto, el eje de giro del laminador de anillo axial a través del dispositivo de control y regulación con el eje de cilindros de laminación cónicos indica siempre el centro del anillo creciente, desplazándose el laminador de anillo axial linealmente hacia el centro del anillo, con diámetro de anillo creciente, hasta que el anillo laminado esté dispuesto en la posición central del rodillo de laminación cónico.

5

En el dibujo se ilustra la invención a modo de ejemplo (en parte esquemáticamente). Muestran:

la figura 1 un laminador de anillo axial/radial en representación en perspectiva;

la figura 2 el laminador de anillo axial/radial evidente a partir de la figura 1, con un anillo laminado ya parcialmente;

la figura 3 una vista en planta sobre el laminador de anillo axial/radial evidente a partir de la figura 1;

10 la figura 4 una vista en planta son respecto a la figura 2;

la figura 5 un detalle de las figuras 1 a 4 con un dispositivo de medición por láser, parcialmente en sección, y

la figura 6 una representación igual que la figura 5, sin embargo con un anillo laminado ya parcialmente, que está apoyado en un camino de rodillos.

En el dibujo se designa con el número de referencia 1 un laminador de anillo axial y con el número de referencia 2 un laminador de anillo radial. El laminador de anillo axial 1 presenta una caja 3 que se extiende esencialmente de manera vertical, a la que esta asignado un carro 5 de guiado forzoso en dirección vertical, o sea en dirección X o Y a la caja 3 a través de guías 4. El carro 5 se solicita mediante un accionamiento motriz, por ejemplo un cilindro de posicionamiento 6 que está configurado como unidad de cilindro-émbolo, mediante presión con fluido, particularmente mediante un medio hidráulico, y con ello se controla, de manera que entonces el carro 5 puede ajustarse en altura en dirección X o Y por ejemplo en 1000 milímetros y puede detenerse en la posición de altura deseada respectivamente también mediante el cilindro de posicionamiento 6 o similares. Al cilindro de posicionamiento 6 se alimenta de manera controlada a través de un conducto 7 un fluido adecuado a presión, por ejemplo un fluido hidráulico.

15

20

Al carro 5 está asignado además un carro 8 que puede ajustarse en dirección A o B, al que está asignado también un accionamiento giratorio que puede controlarse motrizmente, por ejemplo un cilindro giratorio 9 que permite un giro del cilindro de laminación cónico superior e inferior 10 en dirección T o V en una medida angular de 20 a 90 grados, o sea respectivamente de 10 a 45 grados con respecto a los dos lados de un eje central longitudinal 11 del cilindro de laminación cónico superior e inferior 10. De esta manera puede ajustarse y controlarse el cilindro de laminación cónico superior 10 tanto en dirección X o Y como en dirección A o B, sin embargo también en dirección T o V, y puede detenerse igualmente de manera motriz en la posición de altura y de ángulo seleccionada respectivamente. Para el ajuste en dirección A o B sirve un accionamiento motriz, por ejemplo un cilindro de ajuste lineal 12, que está configurado igualmente como unidad de cilindro-émbolo y al que puede alimentarse de manera controlada a través de conductos 13 ó 14 un fluido adecuado a presión, particularmente un medio hidráulico.

25

30

Al cilindro giratorio 9 se alimenta de manera controlada igualmente un fluido adecuado a presión, preferentemente un medio hidráulico, por ejemplo a través del conducto 15. A partir del dibujo es evidente que el eje central longitudinal 11, que igualmente coincide con el eje central longitudinal del cilindro de laminación cónico superior 10, en la forma de realización representada puede ajustarse y puede detenerse en un ángulo agudo de 20 a 90, preferentemente de 30 a 70, con respecto a una pieza en bruto de anillo 16 que va a laminarse (figura 5). Un anillo laminado ya completamente o parcialmente está designado con el número de referencia 17. La pieza en bruto de anillo 16 está apoyada sobre una mesa 18, mientras que el anillo que va a laminarse 17 con diámetro creciente está dispuesto en dos caminos de rodillos 19, 19a distanciados. Todos o algunos de los caminos de rodillos 19, 19a pueden estar accionados motrizmente, por ejemplo para transportar en la descarga el anillo 17 en dirección D, después de que se laminara de manera acabada.

35

40

El cilindro de laminación opuesto al cilindro de laminación cónico superior está designado con el número de referencia 20 y se desplace en todos los ejes, excepto en a dirección X-Y, como el cilindro de laminación cónico superior 10.

Con el número de referencia 21 está designada una caja de cilindro de laminación principal, en la que está dispuesto un árbol 22 de manera giratoria en cojinetes, en el que está dispuesto de manera giratoria un cilindro de laminación principal 23 del laminador de anillo radial 2. La caja de cilindro de laminación principal 21 está colocada en la caja radial.

45

Con 25 está designado un mandril de laminación del laminador de anillo radial 2 que está dispuesto esencialmente de manera vertical y está dispuesto en un cojinete del mandril de laminación superior 26 y un cojinete del mandril de laminación inferior 27 y penetra por una perforación central de la pieza en bruto de anillo 16 (figura 5).

5 Al cojinete del mandril de laminación superior 26 y al cojinete del mandril de laminación inferior 27 está asignado en cada caso un accionamiento motriz 28 ó 29. Estos accionamientos motrices pueden estar configurados igualmente como unidades de cilindro-émbolo, a las que puede alimentarse de manera controlada y alterna fluido a presión, preferentemente un medio hidráulico, en ambos lados de manera alterna a través de conductos 30 ó 31, para ajustar de manera controlada el mandril de laminación 25 en dirección E o F, preferentemente en plano horizontal, y detenerlo también en la posición deseada respectivamente.

10 El cojinete del mandril de laminación superior 26 puede bajarse junto con el carro 24 y el accionamiento motriz 28 configurado como por ejemplo cilindro. La bajada se realiza paralelamente al cojinete del mandril de laminación inferior 27 y el accionamiento motriz, por ejemplo el cilindro 29. Con esta opción es posible trabajar con un mandril de laminación más corto 25 sin que mediante el desplazamiento del cojinete del mandril de laminación superior se ejerzan momentos adicionales sobre la máquina y con ello sobre las guías. Esto tiene como consecuencia que el mandril de laminación puede realizarse de manera correspondientemente más pequeña. Esto es de gran ventaja en la laminación de superaleaciones.

20 El accionamiento motriz para la caja del cilindro de laminación principal 21 está designado con el número de referencia 32. Este accionamiento motriz 32 puede representar igualmente una unidad de cilindro-émbolo, a la que se alimenta de manera controlada a través de un conducto 33 un fluido a presión, igualmente de manera preferente un medio hidráulico, en ambos lados de manera alterna, para ajustar la caja del cilindro de laminación principal 21 en dirección vertical, o sea en dirección O o P y detenerla también en la posición deseada respectivamente dentro del carro del cilindro de laminación radial 24.

El número de referencia 34 designa un accionamiento motriz para el cilindro de laminación principal 23. Este accionamiento puede estar configurado, por ejemplo, como accionamiento de émbolo radial o como motorreductor.

25 Tal como puede deducirse del dibujo, los dos caminos de rodillos 19 y 19a están dispuestos con distancia de hendidura 35 uno con respecto a otro. En esta distancia de hendidura 35 se encuentra un dispositivo de medición por láser 36 que puede accionarse a través de un accionamiento motriz 37, que se encuentra igualmente sobre una unidad de cilindro-émbolo, en dirección G o H y eventualmente a través del mismo motor o un motor separado en dirección L o M, por consiguiente de manera ortogonal a los caminos de rodillos 19 y 19a, para bajar el dispositivo de medición por láser 36 en caso necesario por debajo del nivel de los caminos de rodillos 19, 19a, sin embargo para poder ajustar éste también en dirección G o H según en cada caso el diámetro de anillo o en el proceso de laminación con el crecimiento del anillo 17. Mediante el dispositivo de medición por láser 36 puede medirse la conicidad y el perfil exterior del anillo 17 continuamente y pueden transmitirse los valores de medición a un dispositivo de control y/o regulación central 38 y puede corregirse la posición de los cojinetes del mandril de laminación 26 y 27 por medio de los valores de medición. El dispositivo de bajada para el accionamiento del dispositivo de láser en dirección L o M y con respecto a su detención está designado con el número de referencia 39.

40 Con los números de referencia 40 a 47 están asignados grupos de accionamiento con dispositivos de accionamiento por fluido adecuados, por ejemplo dispositivos de accionamiento hidráulico con válvulas, depósitos de almacenamiento para fluido, bombas, motores, que suministran energía de accionamiento, particularmente medio de presión hidráulico, a todos los motores, por ejemplo unidades de cilindro-émbolo, y accionamientos mediante los distintos conductos representados. En el dispositivo de control o regulación 38 puede encontrarse en caso necesario también una memoria electrónica adecuada, en la que están almacenados parámetros adecuados para los distintos anillos, materiales, perfilados o similares, por medio de los cuales se controlan o se regulan los distintos accionamientos a través del dispositivo de control o regulación 38 en el contexto de un control automático de secuencia, para producir anillos 17 de la manera y modo deseados respectivamente.

50 Las bombas y/o los motores de los grupos de accionamiento 40 a 47 pueden estar configurados de manera que pueden ajustarse, particularmente regularse mediante el dispositivo de control y/o regulación 38 en su capacidad de extracción. Para ello pueden tenerse en consideración, por ejemplo, bombas hidrostáticas que están controladas por tubo regulador o nivel regulador, para modificar la cantidad de extracción de las respectivas bombas. Sin embargo también es posible controlar o regular el número de revoluciones de bombas para suministrar energía correspondientemente a los respectivos accionamientos motrices. A los distintos grupos de accionamiento 40 a 47 pueden estar asignadas también válvulas de varios pasos no representadas, por ejemplo válvulas magnéticas, que se controlan igualmente por el

dispositivo de control o regulación 38, para controlar el respectivo medio de presión en los distintos conductos. Todo el dispositivo de control o regulación puede estar configurado numéricamente (NC).

5 Con los números de referencia 48 y 49 está asignado en cada caso un brazo de centrado que puede moverse giratoriamente alrededor en cada caso de un eje 50 ó 51 en dirección K o N en una medida de ángulo limitada. Los brazos de centrado 48 y 49 se activan respectivamente mediante un accionamiento motriz 52 ó 53. Estos accionamientos motrices 52 y 53 pueden estar configurados igualmente como unidades de cilindro-émbolo que pueden solicitarse a través de conductos representados con un fluido adecuado que se encuentra a presión, particularmente con un medio hidráulico, en ambos lados de manera alterna.

10 A cada uno de los brazos de centrado 48, 49 está asignado en cada caso un rodillo de centrado 54 ó 55 que está dispuesto de manera giratoria en el correspondiente brazo de centrado 48 ó 49 y registra el diámetro externo del anillo que va a laminarse 17. Los valores de medición se transmiten al dispositivo de control o regulación 38, pudiéndose colocar cada brazo de centrado 48 ó 49 mediante el accionamiento motriz 52 ó 53. Las señales de giro de los rodillos de centrado 54 y 55 se transmiten en forma de señales de control o regulación a través del dispositivo de control y regulación 38 a los correspondientes accionamientos motrices del laminador de anillo axial 1 para controlar su número de revoluciones correspondientemente, por ejemplo entonces cuando el anillo que va a laminarse 17 en su forma más externa debiera desviarse por ejemplo de sus tolerancias de diámetro predeterminadas, por ejemplo adoptar una forma ovalada, de modo que uno u otro rodillo destacaría del diámetro exterior del anillo 17. El control o la regulación del número de revoluciones del laminador de anillo axial 1 se controla entonces de modo que el anillo 17 conserva o consigue de nuevo su forma dentro de las tolerancias predeterminadas.

20 Si el anillo laminado de manera acabada 17 debe transportarse para la descarga en dirección D, se baja el dispositivo de medición por láser 36 y mediante el accionamiento de todos o varios de los caminos de rodillos 19 y 19a se transporta para la descarga en dirección D.

25 Tal como se distingue a partir del dibujo, los ejes longitudinales 11 del laminador de anillo axial 1 por un lado y 56 del laminador de anillo radial 2 por otro lado forman un ángulo agudo α uno con respecto a otro, que en la forma de realización representada asciende a aproximadamente de 20 a 90 grados, preferentemente de aproximadamente 30 a 70 grados.

Lista de números de referencia

- 1 laminador de anillo axial
- 2 laminador de anillo radial
- 30 3 caja
- 4 guías
- 5 carro
- 6 cilindro de aproximación, accionamiento motriz
- 7 conducto
- 35 8 carro
- 9 cilindro giratorio, accionamiento giratorio, motriz
- 10 cilindro de laminación cónico, superior
- 11 eje central longitudinal
- 12 cilindro de ajuste lineal, accionamiento, motriz
- 40 13 conducto

	14	conducto
	15	conducto
	16	pieza en bruto de anillo
	17	anillo
5	18	mesa, mesa de alimentación
	19	camino de rodillos
	19a	camino de rodillos
	20	cilindro de laminación
	21	caja de cilindro de laminación principal
10	22	árbol
	23	cilindro de laminación principal
	24	carro de laminación radial
	25	mandril de laminación
	26	cojinete del mandril de laminación, superior
15	27	cojinete del mandril de laminación, inferior
	28	accionamiento, motriz
	29	accionamiento, motriz
	30	conducto
	31	conducto
20	32	accionamiento motriz, unidad de cilindro-émbolo
	33	conducto
	34	accionamiento, motriz, unidad de cilindro-émbolo
	35	distancia de hendidura
	36	dispositivo de medición por láser
25	37	accionamiento, motriz, unidad de cilindro-émbolo
	38	dispositivo de control/regulación
	39	dispositivo de bajada
	40	grupo de accionamiento

ES 2 398 208 T3

- 41 grupo de accionamiento
- 42 grupo de accionamiento
- 43 grupo de accionamiento
- 44 grupo de accionamiento
- 5 45 grupo de accionamiento
- 46 grupo de accionamiento
- 47 grupo de accionamiento
- 48 brazo de centrado
- 49 brazo de centrado
- 10 50 eje
- 51 eje
- 52 accionamiento, motriz, unidad de cilindro-émbolo, del brazo de centrado 48
- 53 accionamiento, motriz, unidad de cilindro-émbolo, del brazo de centrado 49
- 54 rodillo de centrado
- 15 55 rodillo de centrado
- 56 eje longitudinal del laminador de anillo radial 2
- α ángulo entre los ejes longitudinales del laminador de anillo radial y axial
- A dirección de recorrido del carro 5 en dirección del eje del cilindro de laminación cónico 10
- B dirección de recorrido del carro 5 en dirección del eje del cilindro de laminación cónico 10
- 20 D dirección de transporte de descarga del anillo 17
- E dirección de recorrido del cojinete del mandril de laminación 26
- F dirección de recorrido del cojinete del mandril de laminación 26
- G dirección de recorrido del accionamiento motriz 37 para dispositivos de medición por láser 36
- H dirección de recorrido del accionamiento motriz 37 para dispositivos de medición por láser 36
- 25 K dirección de giro del brazo de centrado 48, 49
- L dirección de recorrido del dispositivo de medición por láser 36 ortogonalmente a los caminos de rodillos 19, 19a
- M dirección de recorrido del dispositivo de medición por láser 36 ortogonalmente a los caminos de rodillos 19, 19a
- N dirección de giro del brazo de centrado 48, 49

- O dirección de recorrido de la caja del cilindro de laminación principal 21
- P dirección de recorrido de la caja del cilindro de laminación principal 21
- T dirección de recorrido
- V dirección de recorrido
- 5 X dirección de recorrido del carro 5 del laminador de anillo axial 1
- Y dirección de recorrido del carro 5 del laminador de anillo axial 1

Lista bibliográfica

- DE 10 19 635 B
- DE 960 264
- 10 DE 17 52 887 A1
- DE 22 22 607 A1
- DE 29 17 369 A1
- DE 29 23 001 A1
- DE 326 925
- 15 DE 305 929
- FR 1 009 653
- US 2.268.330

REIVINDICACIONES

- 5 1. Laminador de anillo axial/radial (1, 2) con accionamientos motrices y dispositivos de control y/o regulación para el control de los procesos de laminación, en el que el laminador de anillo axial (1) está dispuesto directamente junto al laminador de anillo radial (2), de manera que la caja de la máquina del laminador de anillo radial (2) y con ello el eje longitudinal (56) del laminador de anillo radial (2) está dispuesta en un ángulo agudo (α) con respecto a la caja del laminador de anillo axial y con ello con respecto al eje longitudinal (11) del laminador de anillo axial (1).
2. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el movimiento lineal (A o B) de la caja axial (3) con los cilindros de laminación cónicos (10) asciende a de 0 a 2000 milímetros, preferentemente de 0 a 1000 milímetros.
- 10 3. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** el dispositivo presenta una mesa de alimentación (18) para la admisión de la pieza en bruto de anillo (16).
- 15 4. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones posteriores, **caracterizado por que** a los laminadores (1, 2) está asignado un dispositivo de transporte (19, 19a), por ejemplo un camino de rodillos, una barra elevadora u otro medio de transporte continuo, en el que el dispositivo de transporte (19, 19a) sirve para portar así como cargar y descargar el anillo que va a laminarse y laminado (17).
5. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 4, **caracterizado por que** todos o algunos de los rodillos del camino de rodillos (19, 19a) están accionados motrizmente.
- 20 6. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado por que** el cilindro de laminación principal puede ajustarse motrizmente de manera vertical y puede detenerse en la respectiva posición y está configurado y dispuesto de manera que puede laminarse en distintos calibres.
7. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado por que** el laminador de anillo radial (2) y/o el laminador de anillo axial (1) puede accionarse mediante motores de émbolo radiales o motorreductores directamente motrices.
- 25 8. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones posteriores, **caracterizado por que** al laminador de anillo axial y radial (1, 2) están asignados dos caminos de rodillos (19, 19a) dispuestos distanciados uno con respecto a otro, en los que pueden accionarse motrizmente algunos o todos los rodillos.
9. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 8, **caracterizado por que** entre los dos caminos de rodillos (19, 19a) está dispuesto un dispositivo de medición por láser (36).
- 30 10. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 9, **caracterizado por que** el dispositivo de medición por láser (36) está configurado de manera que puede ajustarse en dos planos dispuestos preferentemente en ángulo recto uno con respecto a otro, particularmente en plano vertical y horizontal, y también de manera que puede detenerse en la respectiva posición.
- 35 11. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 10, **caracterizado por que** el accionamiento motriz del dispositivo de medición por láser (36) es una unidad de cilindro-émbolo que va a solicitarse mediante presión con medio de presión, particularmente de manera hidráulica, de manera alterna en ambos lados.
12. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 9 ó 10, **caracterizado por que** el dispositivo de medición por láser (36) puede bajarse motrizmente por debajo del nivel del camino de rodillos (19, 19a).
- 40 13. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 8 o una de las reivindicaciones posteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de medición por láser (36) está configurado de manera que mide el diámetro externo y/o interno del anillo y la ovalidad del anillo (17) y transmite en línea los valores al dispositivo de control y/o regulación (38).
14. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 13, **caracterizado por que** el dispositivo de medición por láser (36) está configurado de manera que mide la conicidad y el perfil externo del anillo (17) y de manera que pueden transferirse los valores de medición al dispositivo de control y/o regulación (38) y puede corregirse la posición del cojinete del mandril de laminación (26, 27) por medio de los valores de medición.

5 15. Laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones 2 a 14, **caracterizado por que**
10 al menos en un lado, preferentemente en lados opuestos en la zona del laminador de anillo radial (2) y del laminador de
anillo axial (1), está dispuesto en cada caso un dispositivo de centrado motrizmente ajustable con en cada caso un brazo
de centrado (48, 49) y un rodillo de centrado (54, 55), que es adecuado para entrar en contacto con, guiar o muestrear la
periferia exterior del anillo que va a laminarse (17), en el que el brazo de centrado (48, 49) puede colocarse mediante en
cada caso un accionamiento motriz, por ejemplo en cada caso una unidad de cilindro-émbolo (52, 53) que va a
solicitarse de manera alterna en ambos lados mediante presión con medio de presión, particularmente de manera
hidráulica, en el que las señales de giro cedidas respectivamente por el rodillo de centrado (54, 55) pueden transmitirse
al dispositivo de control y/o regulación (38) de los accionamientos motrices por ejemplo del laminador de anillo axial (1)
y/o del laminador de anillo radial (2) y controlan o regulan correspondientemente el número de revoluciones.

15 16. Procedimiento para el funcionamiento de un laminador de anillo axial/radial según la reivindicación 1 o una de las
reivindicaciones 2 a 15, **caracterizado por que** el eje de giro del laminador de anillo axial (1) a través de un dispositivo
de control y regulación (38) con el eje de cilindros de laminación cónicos indica siempre el centro del anillo creciente
(17), en el que con diámetro de anillo creciente se desplaza la caja del cilindro de laminación axial linealmente hacia el
centro del anillo, hasta que el anillo laminado (17) esté dispuesto en la posición trasera de los cilindros de laminación
cónicos (10).

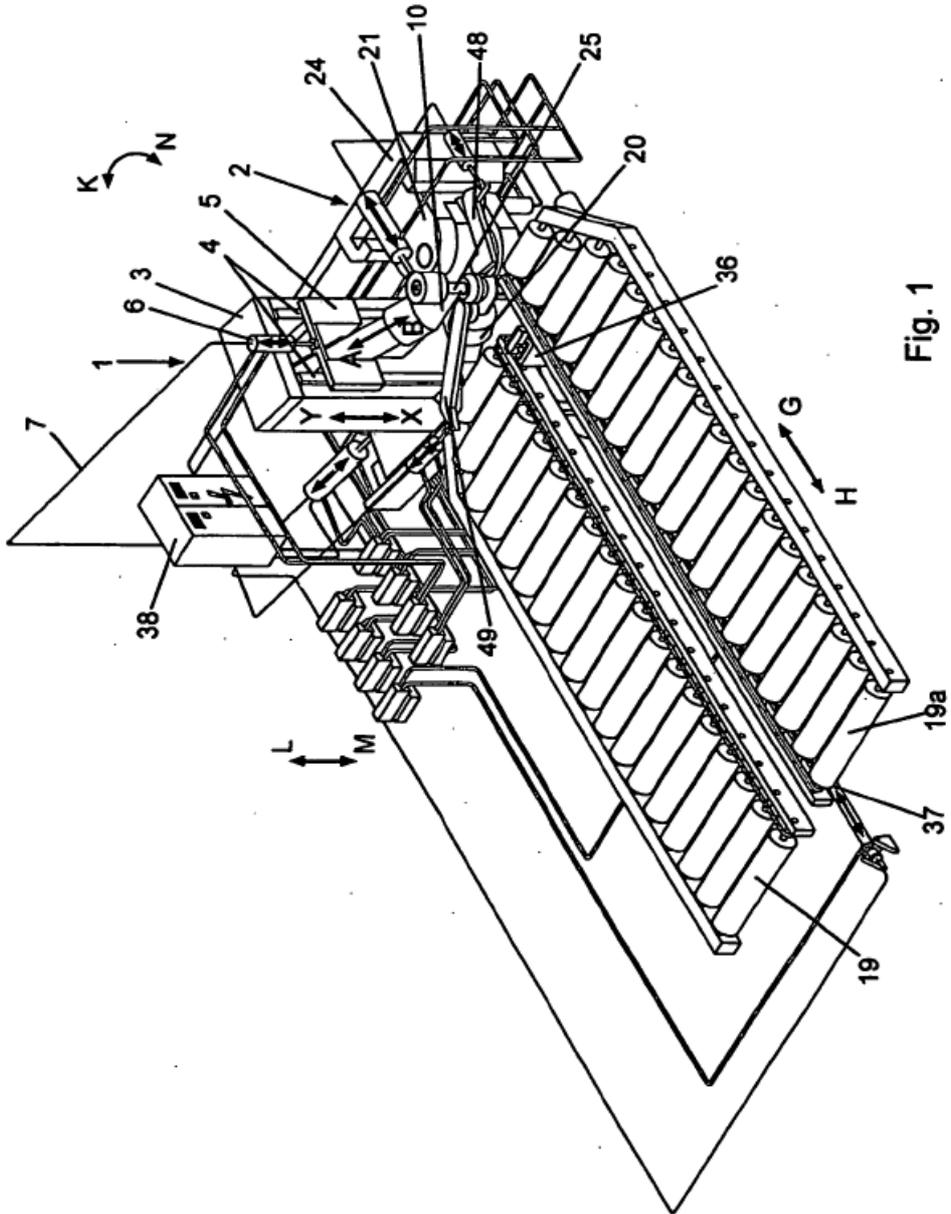


Fig. 1

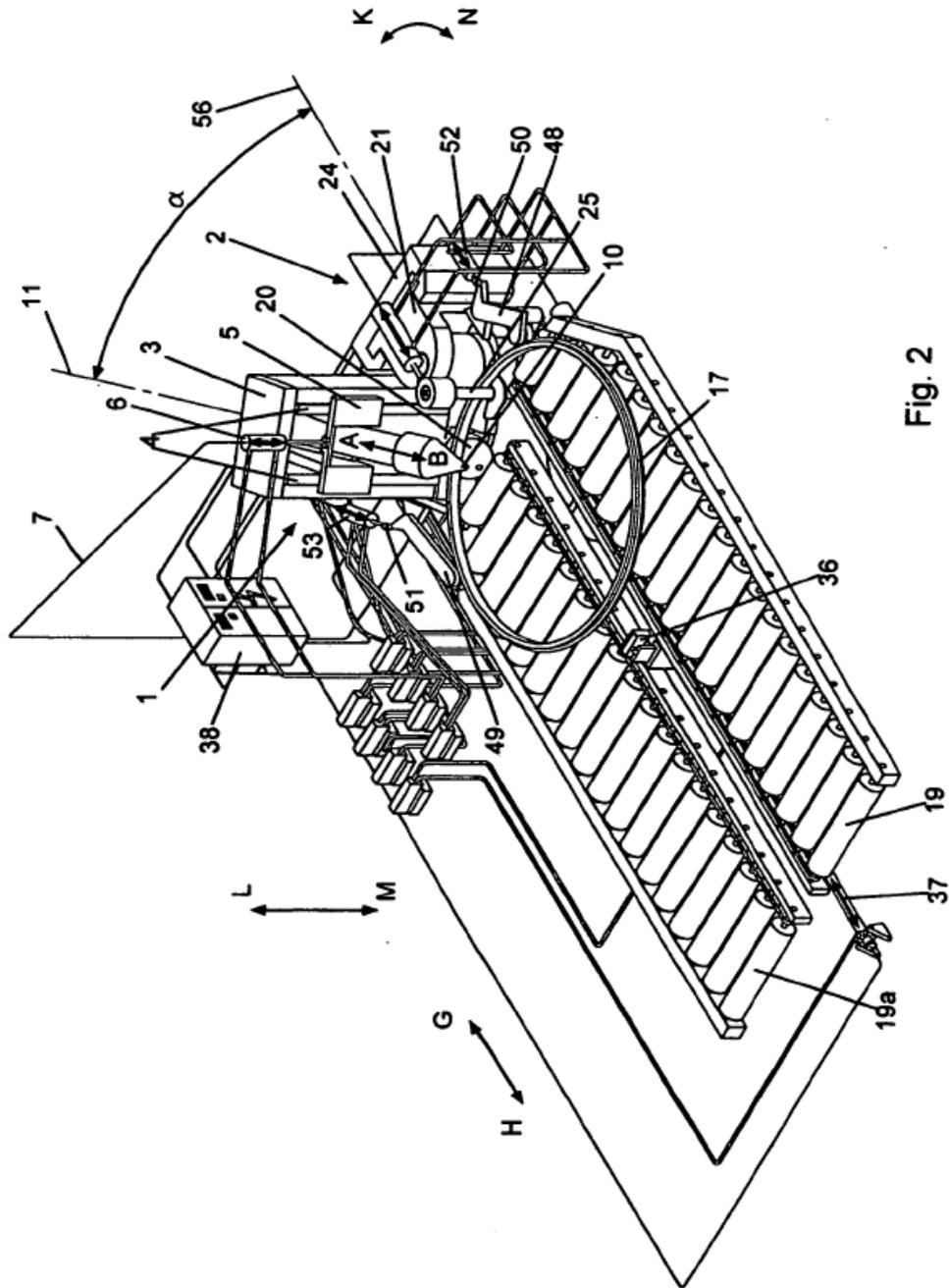


Fig. 2

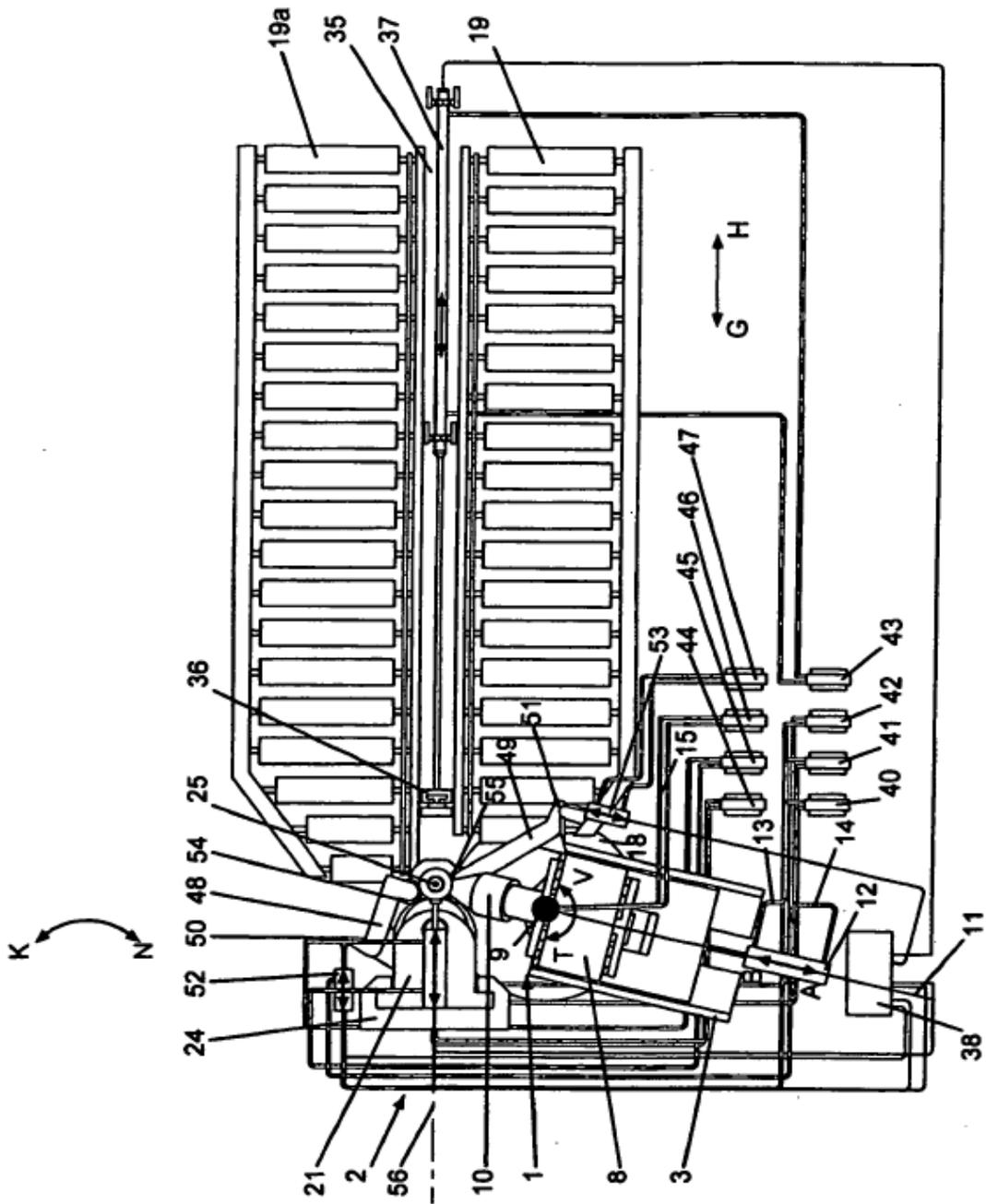


Fig. 3

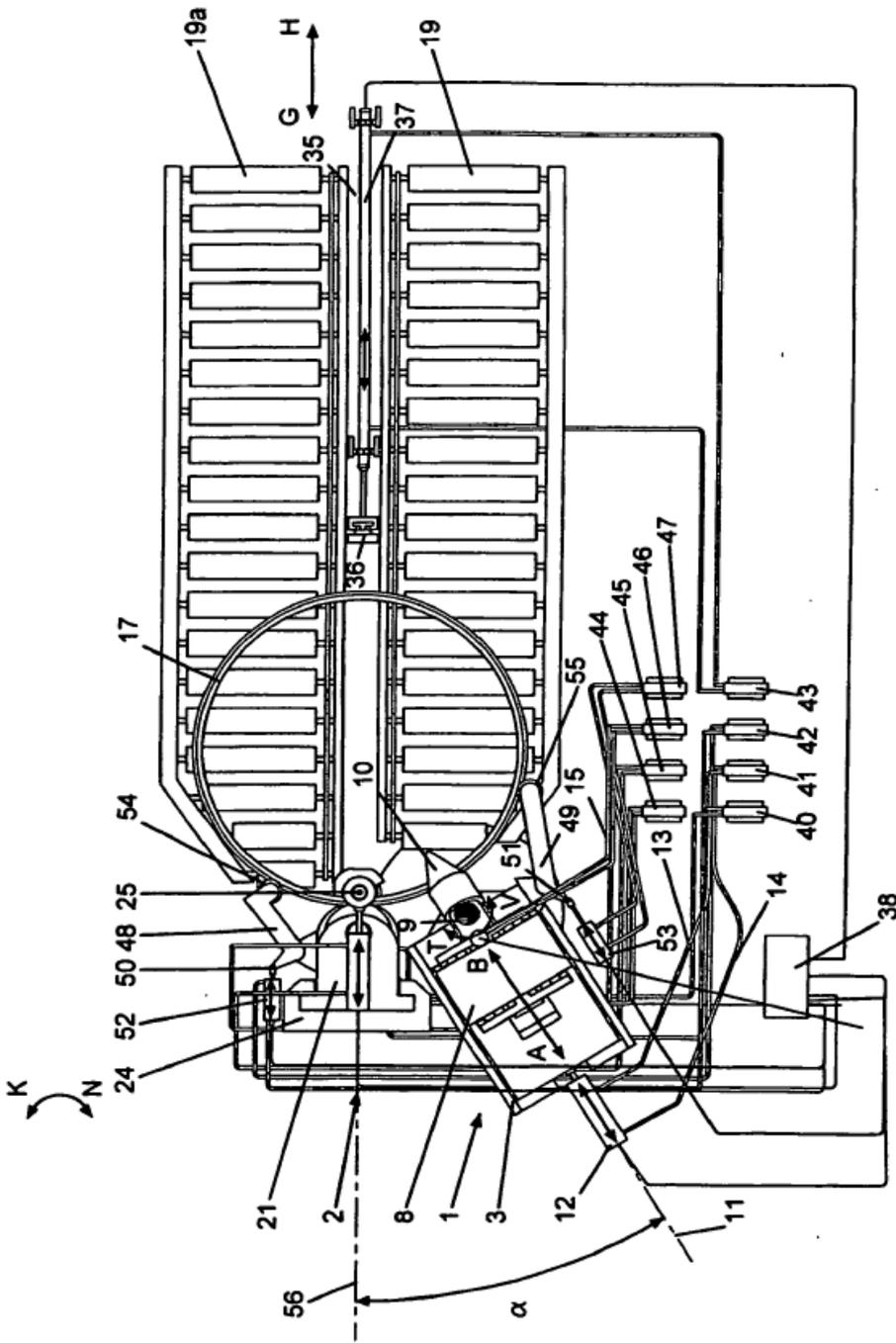


Fig. 4

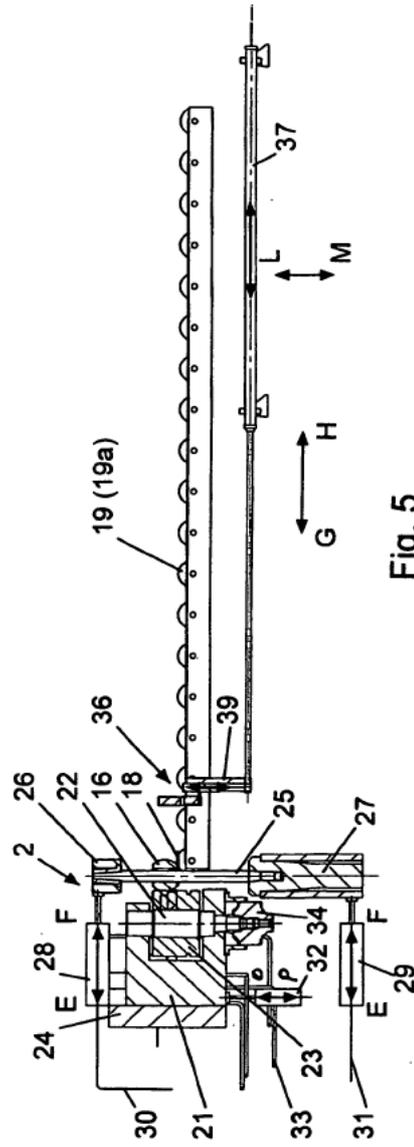


Fig. 5

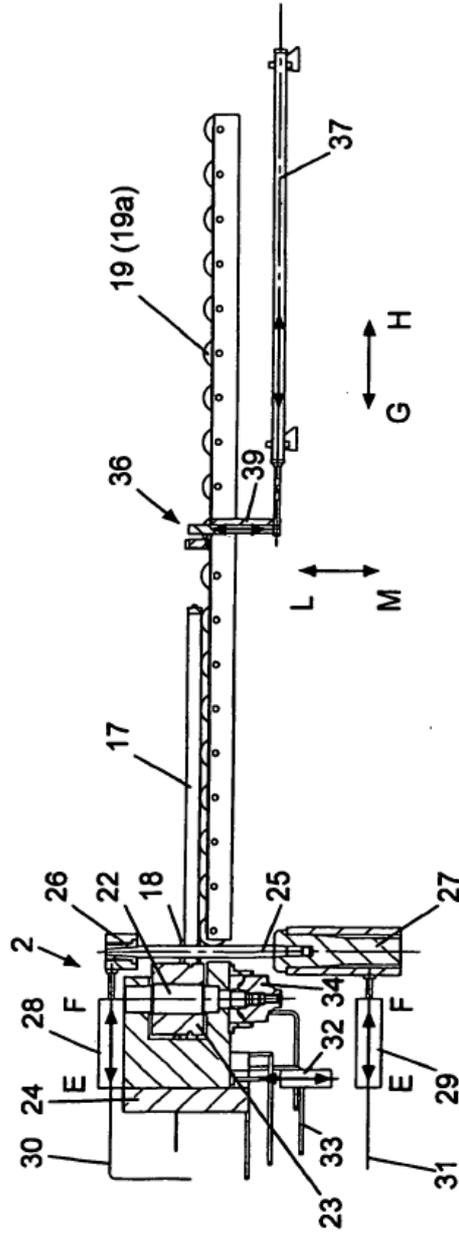


Fig. 6