



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 317 062**

⑤1 Int. Cl.:
B21B 31/32 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **04790637 .5**

⑨6 Fecha de presentación : **19.10.2004**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1687104**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **09.08.2006**

⑤4 Título: **Cilindro de ajuste en cajas de laminación, entre otras, en cajas verticales de recalado.**

③0 Prioridad: **19.11.2003 DE 103 54 235**
14.08.2004 DE 10 2004 039 494

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

⑦3 Titular/es: **SMS Demag AG.**
Eduard-Schloemann-Strasse 4
40237 Düsseldorf, DE

⑦2 Inventor/es: **Lindner, Florian y**
Wendt, Stefan

⑦4 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 317 062 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

Cilindro de ajuste en cajas de laminación, entre otras, en cajas verticales de recalado.

5 La presente invención comprende cilindros de ajuste para movimientos de avance largos y rápidos en cajas de laminación, entre otras, en cajas verticales de recalado, que comprenden, al menos, respectivamente un émbolo que, para la regulación, actúa sobre un cilindro de trabajo desde ambos lados, a través de colisas de cojinete de, al menos, un cilindro de trabajo, o a través de un cilindro intermedio. Un dispositivo acorde al término genérico de la reivindicación 1 se conoce, por ejemplo, por la memoria US-A 3 566 638.

10 El dispositivo de ajuste en cajas verticales de recalado cumple la función, al igual que las cajas horizontales, de ajustar la luz requerida entre cilindros, de mantenerla y, en caso de ser necesario, de regularla.

15 En cajas verticales de recalado se conocen dispositivos de ajuste puramente mecánico, puramente hidráulico o como una combinación de ajuste mecánico e hidráulico. Es técnicamente posible y adecuada la disposición de uno o dos ajustes por lado.

20 Se conoce, por ejemplo, un dispositivo de ajuste puramente hidráulico en cajas verticales de recalado en el recan-teador de la caja preparadora de un tren laminador de bandas en caliente. Éste es un clásico cilindro diferencial que consiste en un émbolo, una tapa del cilindro y una base del cilindro.

25 Sin embargo, esta ejecución posee limitaciones tanto en el requerimiento de aceite y, con ello, en la velocidad de desplazamiento, como así también en la sensibilidad a la fuerza transversal si el vástago del émbolo está completa-mente desplazado hacia fuera.

30 La problemática conocida hacía parecer difícilmente controlable un ajuste puramente hidráulico en cajas verticales de recalado para instalaciones de procesamiento de chapa gruesa. Dado que es importante avanzar un tramo largo a una velocidad muy elevada, porque tras la torsión de una chapa se debe avanzar, en un tiempo breve, desde la luz mínima a la luz máxima entre cilindros.

35 El documento DE-A 36 24 958 describe, para la regulación del ancho del material a laminar mediante un dispo-sitivo de ajuste de husillo roscado, un dispositivo de control de posicionamiento para cajas verticales de laminación, combinado con dispositivos de ajuste de cilindro, regulados hidráulicamente mediante válvula servo, para graduar en contra de la carga de laminación. Los cilindros están dispuestos lateralmente en los cabezales superiores del soporte de las estructuras verticales y están unidos mediante una placa de acople a las tuercas de desplazamiento del ajuste mediante husillo roscado.

40 El documento DE-OS 32 12 525 A1 describe un dispositivo electrohidráulico de ajuste de luz entre cilindros, y de ajuste, especialmente para los cilindros de una caja vertical, que consiste en un cilindro de ajuste cuyo émbolo de ajuste se puede desplazar en una perforación de cilindro bajo el efecto de modificaciones en la presión en un elemento de presión, y en un émbolo buzo que se sumerge en el elemento de presión, y cuyos movimientos controlados por el dispositivo hidráulico de avance provocan los movimientos del émbolo de ajuste, asimismo, el dispositivo hidráulico de avance es accionado por una válvula servo, y en un dispositivo de exploración para detectar las fuerzas de laminación mediante medición de presión, un dispositivo de medición para determinar la posición real del émbolo buzo y un comparador que procesa las posiciones real y nominal del émbolo buzo, a los fines de obtener una señal de modificación. El husillo de ajuste está configurado como cuerpo hueco con una perforación pasante axial, con segmentos de diferentes diámetros, asimismo, la perforación pasante del husillo de ajuste aloja las unidades hidráulicas de émbolo y cilindro para la graduación del ancho y/o del espesor.

50 El documento US-PS 4 658 622 A describe un laminador de canto con un par de cilindros verticales dispuestos en sentidos opuestos. Cada cilindro está provisto de un accionamiento que comprende dos secciones de accionamiento con orientaciones generalmente paralelas. La primera sección de accionamiento está acoplada, mediante una configu-ración dentada por entalladura, a una rueda propulsora, especialmente, para regulaciones relativamente grandes de la luz entre cilindros, cuando la caja no se encuentra sometida a carga. La segunda sección de accionamiento está unida a la primera sección de accionamiento, a saber, también mediante una unión dentada por entalladura, que posibilita una regulación menor de la luz entre cilindros, si la caja de laminación trabaja sometida a carga.

60 El documento EP 0 493 430 B1 describe un laminador de canto con un par de carcasas desplazables, dispuesto verticalmente, así como con elementos para desplazar cada carcasa desplazable en dirección horizontal hacia la otra carcasa, y alejándose de ella, y con un par de carcasas cuyo eje longitudinal está dispuesto en dirección vertical. Los cilindros están sostenidos de modo rotatorio en correspondientes casetones. Los casetones son sostenidos por correspondientes carcasas desplazables de modo tal que se desplazan con ellas y se encuentran en el interior de la carcasa. Además, están previstos elementos para desplazar cada casetón en dirección vertical respecto de su carcasa desplazable asignada.

65 El documento EP 0 491 785 B1 describe un tren de laminación vertical con dos carcasas desplazables verticales, dos cilindros con sus ejes longitudinales dispuestos verticalmente y sujetados de modo rotatorio en correspondientes

casetones, asimismo, los casetones son sostenidos por carcassas desplazables y están dispuestos dentro de las carcassas. Está previsto un dispositivo para el desplazamiento de cada carcassa desplazable y la del casetón que le está asignado, en dirección horizontal hacia la otra carcassa o alejándose de ella, y un dispositivo para el desplazamiento de cada casetón respecto de su carcassa, en dirección horizontal, hacia el otro casetón o alejándose de él. Cada carcassa posee un mecanismo de accionamiento cuyo lado de salida se encuentra en relación de accionamiento respecto del extremo inferior del cilindro en el casetón correspondiente, y su lado de entrada, en relación de accionamiento respecto del árbol de accionamiento horizontal. Cada mecanismo de accionamiento presenta una articulación universal que posibilita un accionamiento transmitido desde el árbol al cilindro, incluso si el casetón está desplazado horizontalmente en una determinada medida respecto de su carcassa.

El documento DE-OS 2 047 240 presenta un procedimiento para el laminado en una caja vertical, asimismo, la luz entre cilindros se controla automáticamente durante el laminado. Primero se lamina un perfil de borde plano sobre sus aristas laterales en una caja vertical y luego, en una caja horizontal, en lo ancho. Durante el laminado de los extremos del perfil de bordes planos, la luz entre cilindros de la caja vertical se modifica automáticamente de modo tal que en el posterior laminado plano sus dimensiones no varíen mucho respecto de las del perfil de bordes planos restante.

El documento EP 0 868 946 A2 presenta una caja de recalado postconectada a una instalación de colada continua y preconectada a un tren de acabado. Ésta debe ser accionada de modo tal que la cinta previa pueda ingresar de modo seguro a la primera caja del tren de acabado, asimismo, para evitar grietas en el área de los bordes de la cinta, se debe asegurar un cambio de estructura en el área de los bordes de la cinta. Para ello se propone que a los bucles de control de posición para la caja de recalado se les superpongan bucles de control de presión para supervisar el grado de recalado así como el límite de sobrecarga y la carga de diferencia.

El documento EP 0 450 294 B1 presenta un dispositivo de ajuste para regular la distancia de los cilindros en las cajas de laminación, especialmente, en cajas de laminación de cintas para laminado en frío o en caliente, con, al menos, dos cilindros hidráulicos de ajuste que trabajan a través de colisas y, eventualmente, un cilindro intermedio de apoyo, a ambos lados de cada cilindro de trabajo por ajustar. Los cilindros de ajuste presentan, en cada caso, un émbolo de casquete conducido en una carcassa de cilindro, sobre una espiga de cilindro y en un collarín de cilindro, sobre cuya superficie central del émbolo, conformada por la base del casquete, y la superficie del émbolo anular, formada por el borde del casquete, pueden ser aplicada una fuerza independientemente entre sí, es decir, individualmente o de manera conjunta con el elemento de presión.

Partiendo del mencionado estado de la técnica, la invención comprende la tarea de posibilitar la mejora del dispositivo conocido de ajuste puramente hidráulico, asimismo, no debe determinarse la cantidad de cilindros de ajuste, de modo que también sea técnicamente posible la disposición de un solo cilindro por lado.

La solución de la tarea propuesta se logra, mediante la invención, en el caso de cilindros de ajuste del tipo de construcción mencionado en el término genérico de la reivindicación 1, debido a que el cilindro de ajuste es equipado con un segundo vástago del émbolo, de modo que cada cilindro de ajuste presente un émbolo, equipado con dos vástagos del émbolo orientados en dirección opuesta, y cada émbolo es colocado en una muesca en la base del cilindro o en la tapa del cilindro respectivamente, asimismo, presentan perforaciones dispuestas coaxialmente para el paso de los vástagos del émbolo.

La ejecución acorde a la invención del cilindro de ajuste se apoya en una misma longitud de apoyo a lo largo de todo el recorrido del cilindro, asimismo, la superficie de corte transversal del segundo vástago del émbolo reduce notablemente la cantidad de aceite requerida y, de ese modo, se lleva a cabo una velocidad de desplazamiento mayor con el mismo rendimiento de la bomba. De ese modo, la aplicación de la invención tampoco se limita a cajas verticales de recalado para instalaciones de procesamiento de chapa gruesa, sino que, ventajosamente, se puede implementar en otras cajas de otras instalaciones. Otra ventaja de esta invención posibilita una optimización del requerimiento de aceite y de la velocidad de desplazamiento:

La invención se detalla en las subreivindicaciones.

El encapsulamiento propuesto, del segundo vástago del émbolo, se configura como cámara adicional de aceite para el cilindro. A través de un control correspondiente, durante un movimiento de desplazamiento en dirección al material por laminar se puede generar un cortocircuito entre la cámara de aceite que se vacía y la cámara adicional del cilindro, que se está llenando. De este modo se reduce el rendimiento suplementario de la bomba. Durante el laminado se puede generar un cortocircuito entre ambas cámaras de aceite sobre el lado adicional de varillas. De ese modo es posible aplicar la fuerza de laminado necesaria con la superficie completa del émbolo.

La presente invención se describe a partir de figuras parcialmente esquemáticas:

Se muestra:

Figura 1 un esquema del cilindro de ajuste, con émbolo, vástago del émbolo, obturaciones, etc.;

Figura 2 un esquema del control del cilindro de ajuste para un avance rápido, recalado y retroceso rápido;

ES 2 317 062 T3

Figura 3 el cilindro de ajuste en la situación de montaje, por ejemplo, en una caja de recalado;

Figura 4 un cilindro de ajuste con dos cámaras de presión;

5 Figura 5 un cilindro de ajuste con tres cámaras de presión;

Figura 6 un cilindro de ajuste con una cámara de presión;

10 Figura 7 un cilindro de enchufe con dos cámaras de presión;

10 Acorde a la figura 1, el cilindro de ajuste está formado por el émbolo (KO) con el vástago (ST1) y el vástago (ST2). El émbolo está insertado en la tapa del cilindro (ZD) y en la base del cilindro (ZB), asimismo, ambas presentan perforaciones dispuestas de modo coaxial al paso de los vástagos del émbolo. En las dos últimas perforaciones mencionadas se encuentran las tomas para los elementos de guía del émbolo, ejecutadas en este caso como casquillos de metal (BU1), (BU2). Ambos casquillos de metal (BU1), (BU2) son sostenidos por tapas (DE1), (DE2) correspondientes. Las obturaciones (DI1 - DI3) correspondientes al cilindro se encuentran en la tapa (DE1), en el émbolo (KO) y en la base del cilindro (ZB). La base del cilindro (ZB) y la tapa del cilindro (ZD) están atornilladas mediante tornillos (SR2). El cilindro de ajuste completo está atornillado con los tornillos (SR1) al soporte de la caja de laminación. En la prolongación del vástago (ST1) se encuentra una pieza de presión (DS). El vástago (ST1) está protegido por un fuelle (FB). El fuelle (FB) está, o bien apoyado mediante placas de desplazamiento sobre el vástago (ST1), o es sostenido mediante bucles en barras de guía no mostradas aquí.

25 El émbolo del cilindro posee un dispositivo de seguridad anti-torsión que, o bien es ejecutado como una unión de marco no representada aquí, entre las piezas de presión (DS) de dos cilindros de ajuste superpuestos, o como prolongación de la pieza de presión (DS) conducida en las varillas de guía ya mencionadas. A continuación de la base del cilindro (ZB) se encuentra una cápsula (KA) que, por un lado, protege al vástago (ST2) y, por otro lado, puede ser utilizado, opcionalmente, como cámara adicional de aceite (OL3). Como prolongación de la cápsula (KA) se encuentra un sistema de medición de recorrido, ejecutado, en este caso, como indicador de posición (PG), que registra la posición del émbolo (KO).

30 La ejecución del cilindro de ajuste en las figuras 4 y 5 es adecuada. En la ejecución como cilindro de enchufe, figuras 6 y 7, las tapas del cilindro y la base del cilindro son una sola pieza (PB) y el émbolo (KO) sólo consiste en los vástagos del cilindro de ajuste (ST3, ST4).

35 Las cámaras de aceite (OL1, OL2, OL3) mostradas en la figura 5, conforman, según la ejecución, las superficies anulares relevantes para la realización de la fuerza A1 y A2 o la superficie circular A3.

40 En la figura 2 se describe, esquemáticamente, el control para un avance y un retroceso rápido del cilindro de ajuste con un flujo volumétrico más reducido, o un recalado del material por laminar con una fuerza elevada. Cada una de las fases de funcionamiento 1 a 3, es decir, avance rápido, recalado con fuerza elevada y retroceso rápido pueden observarse bien a partir de la figura 2.

Fase 1: Avance rápido con fuerza reducida: Presión sobre la superficie A2;

45 las superficies A1 y A3 preferentemente no son sometidas a presión ($P2 > 0$; $P1 \approx 0$).

óptimo: $A1 \approx A3$; Los conductos 1 y 3 pueden estar unidos, el aceite fluye entonces desde el conducto 1 al conducto 3

50 o, de modo adecuado, intercambio de las superficies A2 y A3.

Fase 2: Recalado con fuerza elevada

presión sobre la superficie A2 y la superficie A3; la superficie A1 < la superficies A2 + A3

55 Fase 3: Retroceso rápido

presión sobre la superficie A1; sobre las superficies A2 y A3 no se ejerce presión o se ejerce poca presión.

60 En la figura 3 se muestra la situación de montaje en cuatro modos de construcción diferentes de cilindros de ajuste en una caja de recalado. Todos los modos de construcción tienen en común la ejecución con dos vástagos del émbolo. En la utilización del cilindro de ajuste en una caja de recalado, éste está modificado cuatro veces, acorde a la figura 3; por cada lado, presenta dos cilindros de ajuste dispuestos por encima y por debajo del nivel medio del soporte (9). Pero también es técnicamente posible la disposición de un solo cilindro de ajuste por lado. Los cilindros están insertados en perforaciones correspondientes del soporte de recalado (8) y actúan sobre los cilindros de recalado (7). Unido a un travesaño de balance (6) se elimina hacia fuera el juego de todo el sistema, a través del cilindro de balance (5). El cilindro de balance (5) también puede adoptar la función de un cilindro de retorno.

ES 2 317 062 T3

En las figuras 4 a 7 se muestran los siguientes modos de ejecución de cilindros:

La figura 4 muestra un cilindro de ajuste con 2 cámaras de presión y las superficies activas A1 y A2,

La figura 5 muestra un cilindro de ajuste con 3 cámaras de presión y las superficies activas A1, A2 y A3,

La figura 6 muestra un cilindro de enchufle con 1 cámara de presión y la superficie activa A2,

La figura 7 muestra un cilindro de enchufle con 2 cámaras de presión y las superficies activas A2 y A3.

El funcionamiento de cada modo de construcción individual puede ser seleccionado de modo correspondiente a los requerimientos necesarios, por ejemplo, acorde a

Figura 4: Cilindro de doble acción, con ejercicio de presión sobre la superficie anular A2 para un avance rápido y para ejercer fuerza de laminación, sobre la superficie anular A1 se ejerce presión para hacer retroceder al cilindro.

Figura 5: Cilindro de doble acción con ejercicio de presión sobre la superficie anular A2 y/o la superficie circular A3 para el avance rápido y la utilización de la superficie anular A2 y/o la superficie circular A3 para aplicar la fuerza de laminación, sobre la superficie anular A1 se ejerce presión para hacer retroceder el cilindro

Figura 6: Cilindro de enchufle con ejercicio de presión sobre la superficie anular A2 para el avance rápido y para aplicar la fuerza de laminado, el cilindro de balance (5) actúa como cilindro de retorno.

Figura 7: Cilindro de enchufle con ejercicio de presión de la superficie anular A2 y/o superficie circular A3 para el avance rápido y para la aplicación de la superficie anular A2 y/o la superficie circular A3 para aplicar la fuerza de laminado, el cilindro de balance (5) actúa como cilindro de retorno

o Figura 5: Cilindro de acción simple con ejercicio de presión sobre la superficie anular A2 y/o la superficie circular A3 para el avance rápido y para la aplicación de la superficie anular A2 y/o de la superficie circular A3 para aplicar la fuerza de laminación, sobre la superficie anular A1 no se ejerce presión, el cilindro de balance (5) actúa como cilindro de retorno.

o Figura 4: Cilindro de acción simple, con ejercicio de presión sobre la superficie anular A2 para un avance rápido y para ejercer fuerza de laminación, sobre la superficie anular A1 no se ejerce presión, el cilindro de balance (5) actúa como cilindro de retorno.

También se puede pensar en circuitos diferenciales de las cámaras de presión A1 y/o A2 y/o A3, por ejemplo, para aplicar las cantidades requeridas de aceite. La aplicación de fuerza de cada cámara de presión individual se lleva a cabo a través de válvulas magnéticas, válvulas servo, válvulas de retención, bombas, recipientes, recipientes a presión, depósitos etc., correspondientemente al estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Cilindro de ajuste para movimientos de avance rápidos y largos en cajas de laminación, entre otras, en cajas verticales de recalado, que comprenden, entre otros, al menos un émbolo que actúa sobre el cilindro de trabajo para la regulación, a través de una colisa de cojinete de, al menos, un cilindro de trabajo, o de un cilindro intermedio, y que está equipado con dos vástagos de émbolo (ST1, ST2) orientados en direcciones opuestas; asimismo, cada émbolo (KO) está dispuesto, respectivamente, en una muesca en la base del cilindro (ZB) o en la tapa del cilindro (ZD) del cilindro de ajuste, asimismo, la base del cilindro (ZB) y la tapa del cilindro (ZD) presentan perforaciones dispuestas coaxialmente, para el paso de los vástagos del émbolo (ST1, ST2), **caracterizado** porque la superficie (A1) formada por el émbolo (KO) y el vástago del émbolo (ST1) está configurada de modo más reducido que la superficie (A2) formada por el émbolo (KO) y el vástago del émbolo (ST2).

2. Cilindro de ajuste acorde a la reivindicación 1, **caracterizado** porque en las perforaciones mencionadas anteriormente, están previstas tomas para elementos de guía de los vástagos de émbolo que, preferentemente, están ejecutadas como casquillos de metal (BU1, BU2), o como cintas de guía, y son sostenidas, preferentemente, por tapas (DE1, DE2).

3. Cilindro de ajuste, acorde a una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque las obturaciones (DI1, DI2, DI3) pertenecientes al cilindro se encuentran tanto en la tapa (DE1) y (DE2) como en el émbolo (KO) (figura 1), o las cintas de guía están alojadas con las obturaciones en las tapas (DE1) y (DE2).

4. Cilindro de ajuste acorde a una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la base del cilindro (ZB) está unida mediante tornillos (SR2) a la tapa del cilindro (ZD).

5. Cilindro de ajuste acorde a una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque todo el cilindro de ajuste está unido mediante tornillos (SR1) al soporte de la caja.

6. Cilindro de ajuste acorde a una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque en la prolongación de la base del cilindro (ZB) se encuentra una cápsula (KA) que, o bien protege al vástago del émbolo (ST2) o bien puede utilizarse como cámara adicional para aceite (OL3).

7. Cilindro de ajuste acorde a una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque en la prolongación de la cápsula (KA) se encuentra un sistema de medición de recorrido ejecutado como indicador de posición (PG), o similar, que registra la posición del émbolo (KO).

8. Cilindro de ajuste acorde a una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la prolongación del vástago del émbolo (ST1) está asignado a una pieza de presión (DS) para actuar sobre las colisas del cilindro.

9. Cilindro de ajuste acorde a una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el émbolo (KO) presenta un dispositivo de seguridad anti-torsión.

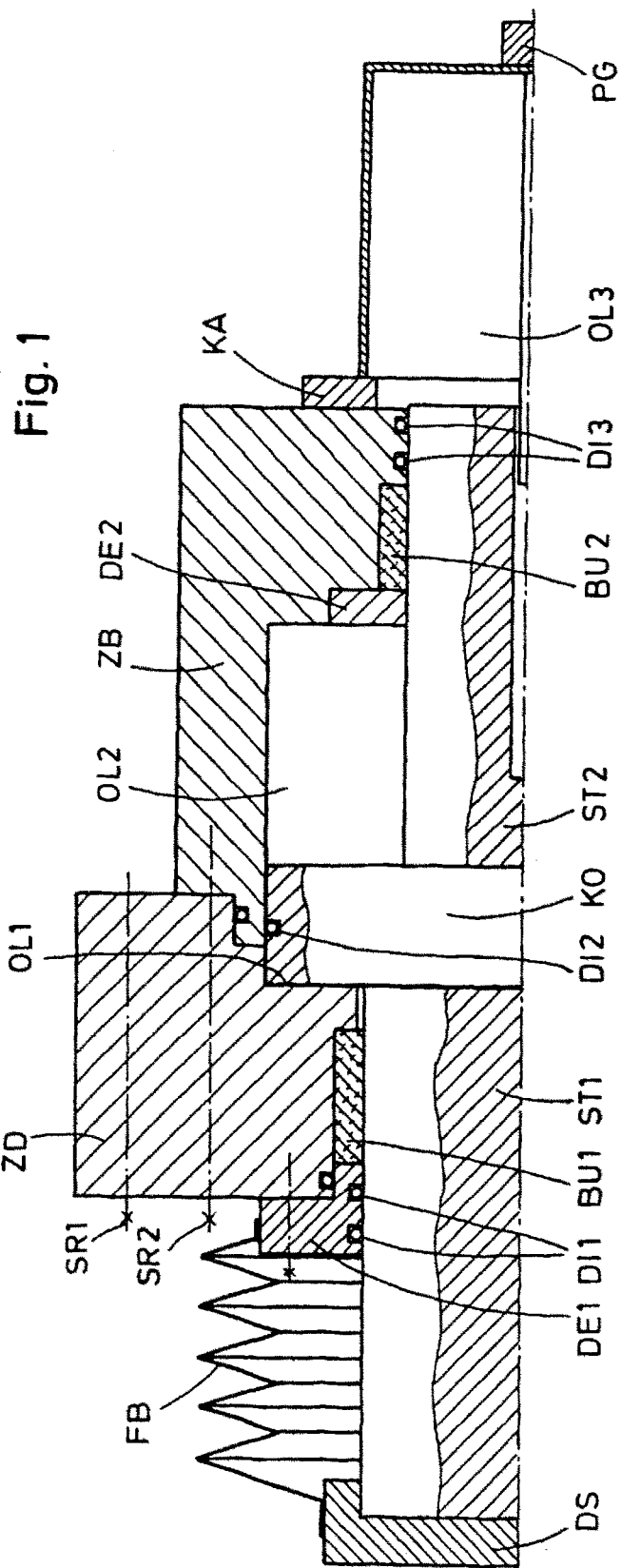
10. Cilindro de ajuste acorde a una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el vástago del émbolo (ST1) unido a la pieza de presión (DS) está rodeado por un fuelle.

11. Procedimiento para el funcionamiento del cilindro de ajuste acorde a la reivindicación 1, en el cual el cilindro de ajuste comprende un émbolo (KO) desplazable en arrastre de fuerza en una carcasa (G1, G2) de, al menos, dos piezas, entre superficies de presión (A1, A2, A3), y que actúa sobre una colisa (ES) de una caja de laminación (KO), y el procedimiento está **caracterizado** porque para el avance rápido del émbolo (KO) con fuerza reducida se ejerce presión sobre la superficie de presión A2, y no se presionan las superficies de presión A1 y A3.

12. Procedimiento para el funcionamiento del cilindro de ajuste acorde a la reivindicación 1, en el cual el cilindro de ajuste comprende un émbolo (KO) desplazable en arrastre de fuerza en una carcasa (G1, G2) de, al menos, dos piezas, entre superficies de presión (A1, A2, A3), y que actúa sobre una colisa (ES) de una caja de laminación (KO), y el procedimiento está **caracterizado** porque para recalcar con fuerza elevada se ejerce presión sobre las superficies de presión A2 y/o A3.

13. Procedimiento para el funcionamiento del cilindro de ajuste acorde a la reivindicación 1, en el cual el cilindro de ajuste comprende un émbolo (KO) desplazable en arrastre de fuerza en una carcasa (G1, G2) de, al menos, dos piezas, entre superficies de presión (A1, A2, A3), y que actúa sobre una colisa (ES) de una caja de laminación (KO), y el procedimiento está **caracterizado** porque para el retroceso rápido del émbolo (KO) con fuerza reducida se ejerce presión sobre la superficie de presión A1, y no se presionan las superficies de presión A2, o A3, y A3 o A2.

14. Procedimiento para el funcionamiento del cilindro de ajuste acorde a la reivindicación 13, en el cual el cilindro de ajuste comprende un émbolo (KO) desplazable en arrastre de fuerza en una carcasa (G1, G2) de, al menos, dos piezas, entre superficies de presión (A1, A2, A3), y que actúa sobre una colisa (ES) de una caja de laminación (KO), y el procedimiento está **caracterizado** porque para el retroceso rápido del émbolo (KO) se utiliza un cilindro de retorno, con superficies de presión A2 y A3, en lo posible, libres de presión, asimismo, el tamaño de la superficie de presión A1 también puede ser cero (cilindro de enchufe).



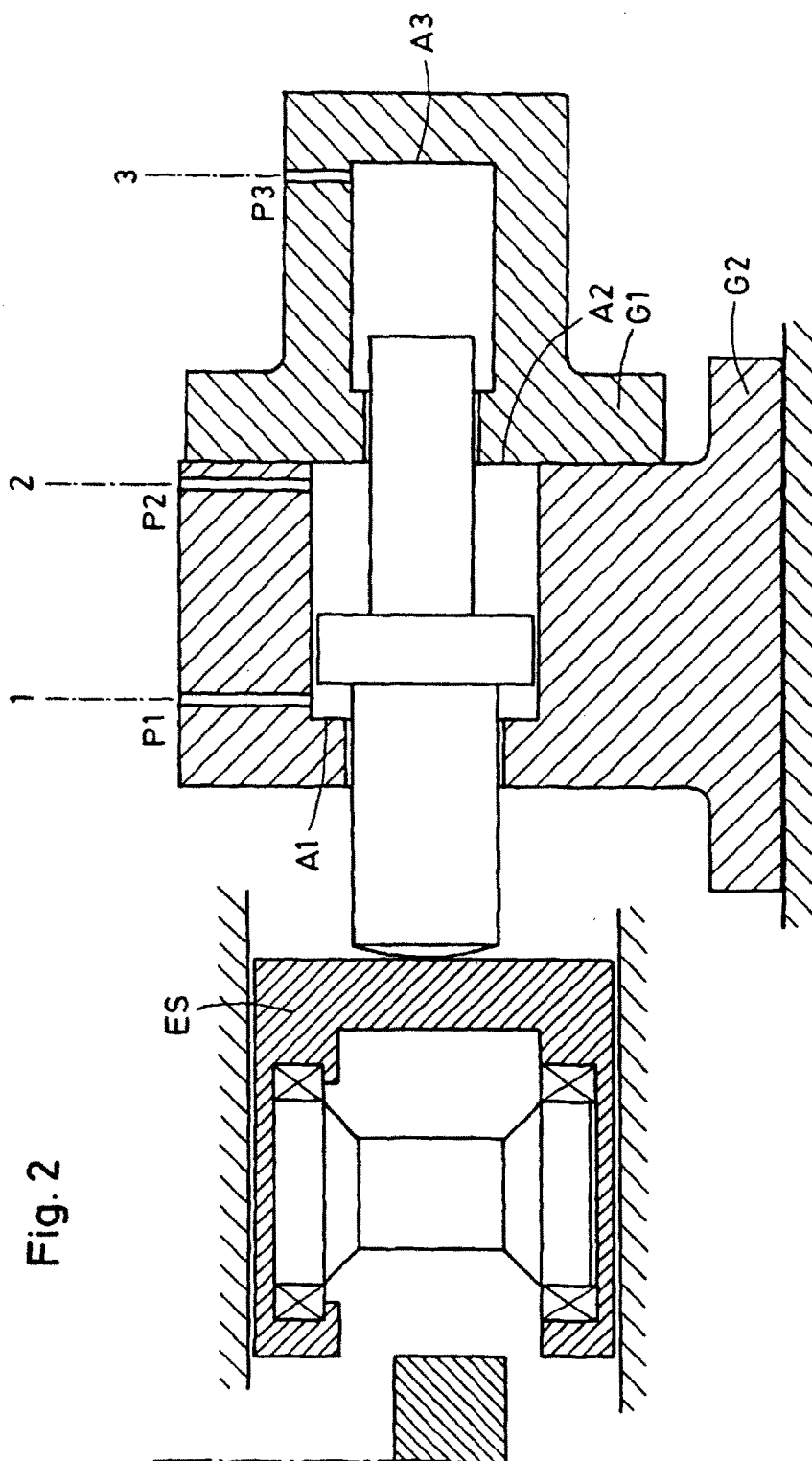


Fig. 3

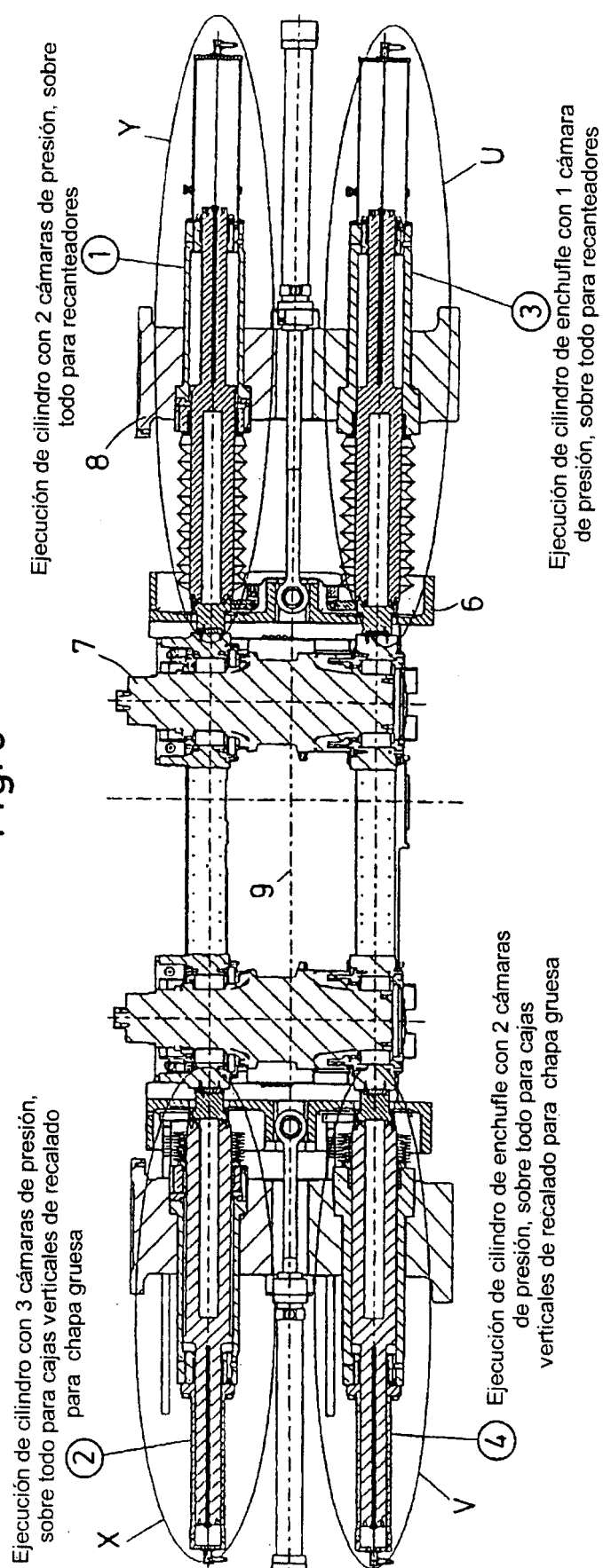


Fig. 4

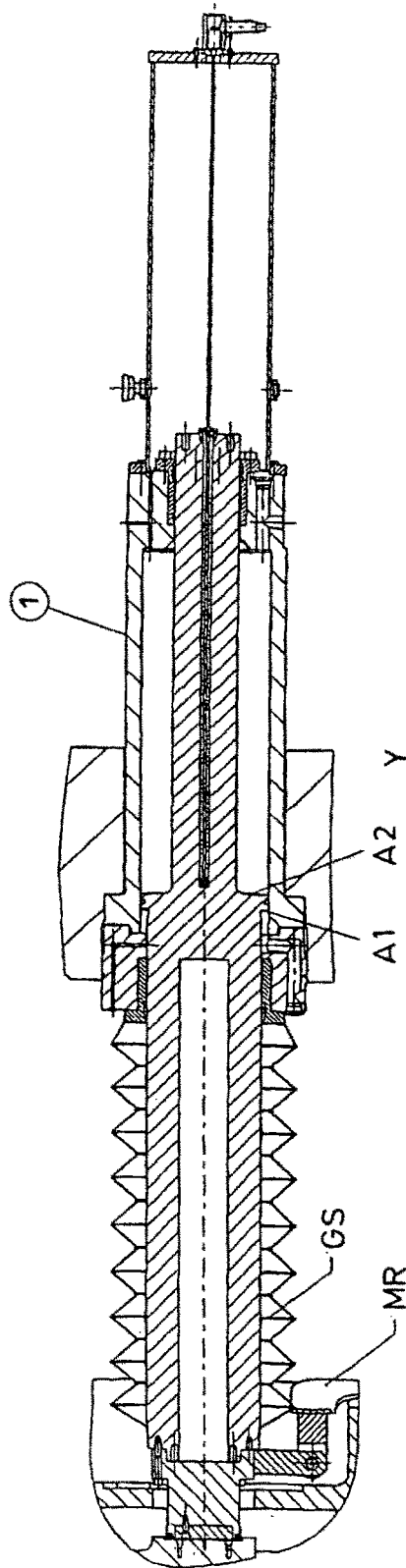


Fig. 5

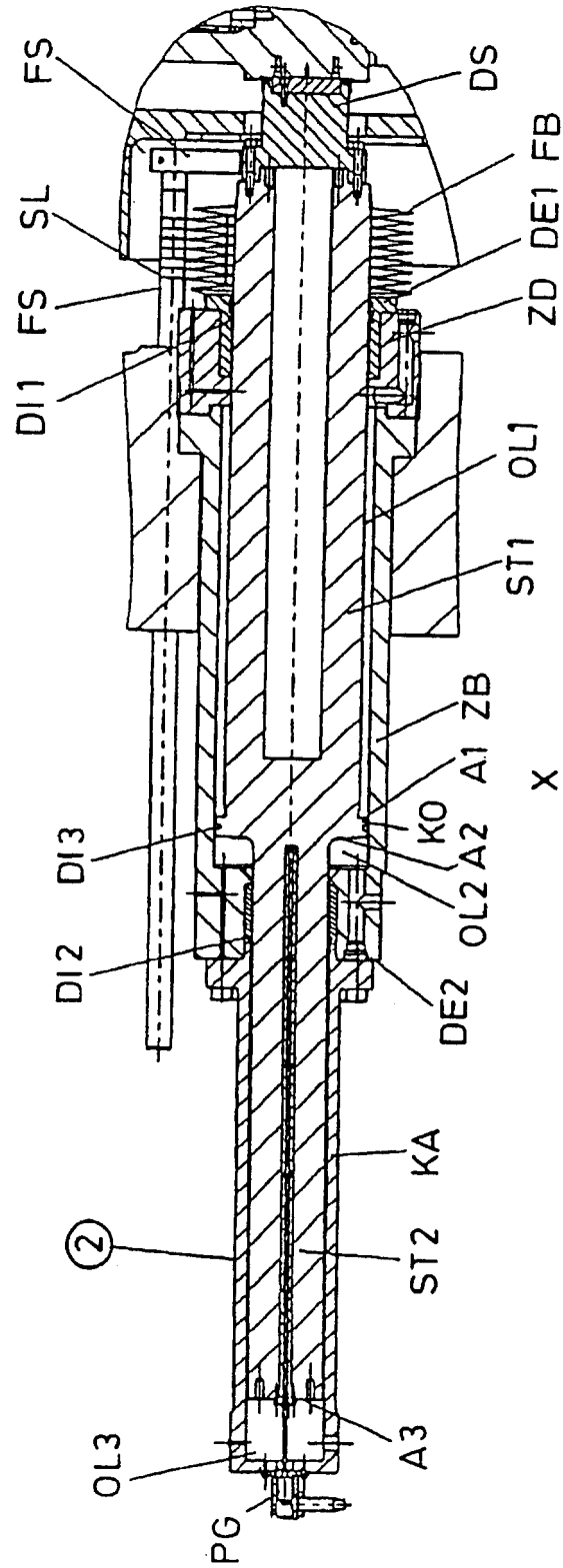


Fig. 6

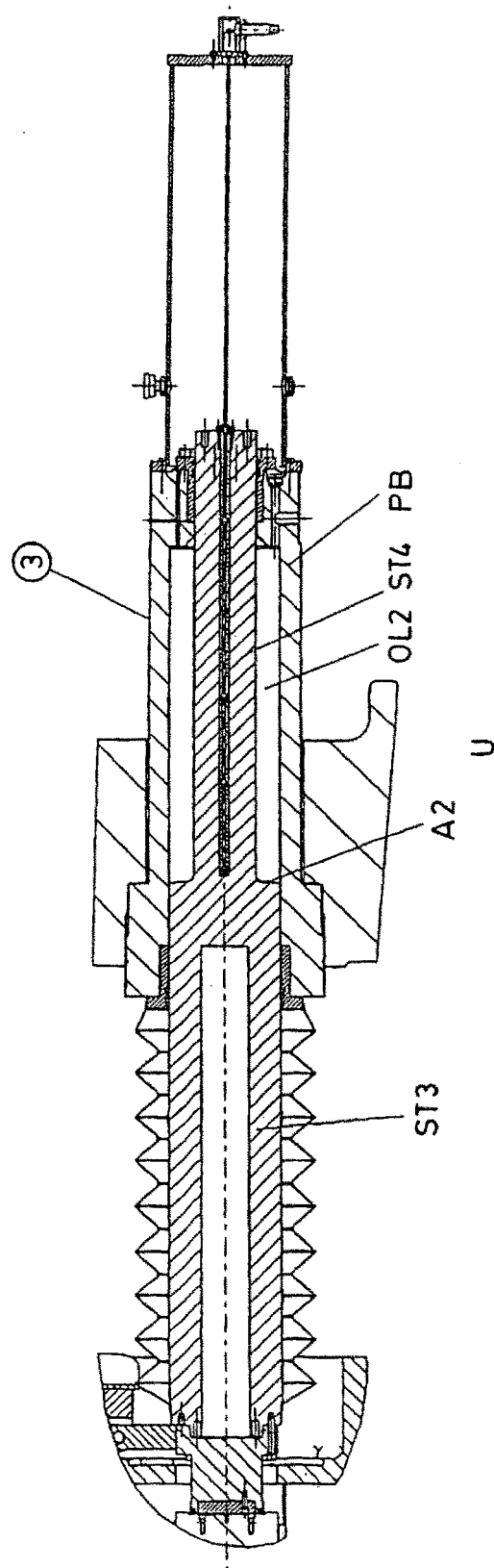


Fig. 7

