

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 656 702**

(51) Int. Cl.:

**B21B 13/14**

(2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2014 PCT/FR2014/052190**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **19.03.2015 WO15036678**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2014 E 14777709 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 3043931**

---

(54) Título: **Casete para laminador y laminador equipado con dicha casete**

(30) Prioridad:

**12.09.2013 FR 1358791**

(73) Titular/es:

**FIVES DMS (100.0%)  
1 Rue du Mont de Templemars Z.I. de Seclin  
59139 Noyelles-les-Seclin, FR**

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

**28.02.2018**

(72) Inventor/es:

**ERNST DE LA GRAETE, CONRAD**

(74) Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 656 702 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

Casete para laminador y laminador equipado con dicha casete

La invención es relativa a una casete para laminador, así como a un laminador equipado con una casete de este tipo.

5 El ámbito de la invención es el de los laminadores de caja Sexto soportados lateralmente, y en particular los laminadores conocidos con la denominación « Z High ».

Estos laminadores encuentran su aplicación, en línea, por ejemplo, en las líneas de recocido decapado o, fuera de línea, como laminadores reversibles, para banda metálica.

10 Un laminador de caja Cuarto comprende una caja de mantenimiento en la cual están previstos cuatro cilindros de ejes paralelos, a saber respectivamente dos cilindros de trabajo, inferior y superior, que definen el entrehierro de paso de la banda que haya que laminar, así como dos cilindros de apoyo, superior e inferior, que se apoyan respectivamente sobre los cilindros de trabajo en el lado opuesto al del entrehierro de paso.

Un laminador Sexto comprende dos cilindros suplementarios con respecto a uno Cuarto, a saber dos cilindros intermedios interpuestos respectivamente entre cada cilindro de trabajo y el cilindro de apoyo correspondiente.

15 En tales laminadores, cada cilindro de apoyo y cada cilindro intermedio, están montados giratorios en sus extremidades en cajas de cojinetes, por intermedio de cojinetes, por ejemplo de rodamientos o también cojinetes hidrostáticos. Estas cajas de cojinetes son soportes que pueden ser desplazados según una dirección paralela al plano de apriete, entre los montantes de la caja.

20 Clásicamente, gatos de equilibrado permiten el desplazamiento de las cajas de cojinetes de los cilindros intermedios. Estos gatos de equilibrado permiten cambiar la posición relativa de las cajas de cojinetes y de su cilindro, permitiendo entre otros, abrir la caja para facilitar la inserción del producto que haya que laminar, o también desplazar estos elementos para facilitar el desmontaje de los cilindros. Estos gatos de equilibrado pueden igualmente permitir curvar los cilindros intermedios.

25 Una ventaja de un laminador de caja Sexto es la posibilidad de utilizar, en comparación con uno de caja Cuarto, cilindros de trabajo de menor diámetro, lo que, para una misma fuerza de laminado, permite obtener una mayor reducción de espesor del producto que haya que laminar.

Por otra parte un laminador Sexto ofrece la posibilidad de desplazar axialmente los dos cilindros intermedios, y con el objetivo de aplicar el esfuerzo de laminado solamente sobre la anchura de la banda que haya que laminar, y no sobre toda la longitud de los cilindros de trabajo.

30 En un laminador Sexto denominado « soportado lateralmente », generalmente, los cilindros de trabajo no están montados en cajas de cojinetes, sino que por el contrario están previstos flotantes. Es necesario entonces mantener su posición axial, por intermedio de topes axiales, pero igualmente mantener su posición lateral por medio de órganos de apoyo laterales, tales como rodillos o cilindros de apoyo laterales.

35 Se conoce así por el documento US 4.531.394 un diseño de laminador de tipo Sexto soportado lateralmente. Tal laminador comprende una caja de mantenimiento que comprende dos pares de montantes separados entre sí en las dos extremidades de la caja, definiendo al menos dos montantes de un mismo par una ventana de acceso. Tal laminador comprende dos cilindros de trabajo, dos cilindros de apoyo y dos cilindros intermedios, intercalados respectivamente entre uno de los cilindros de trabajo y el cilindro de apoyo correspondiente.

40 En este laminador, los cilindros de apoyo y los cilindros intermedios están montados giratorios en sus extremidades en cajas de cojinetes, mientras que los cilindros de trabajo están previstos flotantes. Cada cilindro de trabajo está soportado lateralmente, en cada lado del cilindro de trabajo, por un cilindro de apoyo lateral, a su vez en apoyo sobre dos series de rodillos dispuestos en la longitud del cilindro.

45 En este diseño de laminador, para cada cilindro de trabajo, los dos cilindros de apoyo laterales correspondientes son solidarios de las dos cajas de cojinetes del citado cilindro intermedio. Cada cilindro de apoyo lateral, así como sus rodillos de apoyo están montados en un brazo soporte que se extiende entre las dos cajas de cojinetes del cilindro intermedio, estando cada brazo montado pivotante alrededor de un árbol de rotación cuyas extremidades se insertan en taladros de las cajas de cojinetes y están fijadas a estas últimas.

50 El conjunto del cilindro intermedio, cajas de cojinetes del cilindro intermedio, brazos soporte (derecho e izquierdo), forma un conjunto autoportante, denominado habitualmente « casete » o también « inserto » que puede ser introducido en la caja, o retirado de la caja a través de la ventana de acceso, durante el mantenimiento, por deslizamiento del conjunto según la dirección de los cilindros.

En un laminador de este tipo, cuatro vigas de repartición de esfuerzo se extienden respectivamente entre los montantes de la caja, respectivamente a nivel de los brazos soporte de la casete superior y de la casete inferior.

Cada viga de repartición de esfuerzo soporta una viga, denominada de precarga, móvil en traslación con respecto a la viga de repartición de esfuerzo correspondiente, desplazable hacia el interior de la caja según una dirección sensiblemente horizontal. Gatos de empuje permiten obligar a la viga móvil a entrar en contacto con el brazo soporte pivotante para precargar el cilindro de apoyo lateral sobre el cilindro de trabajo.

5 Por el documento US 6.041.636 se conoce también una variante de diseño de un laminador de tipo sexto soportado lateralmente, con « inserto » o con « casete ». Como en el documento precedente, el conjunto cilindro intermedio, cajas de cojinetes del cilindro intermedio, brazo soporte, (derecho e izquierdo), rodillos y cilindros de apoyo lateral, derecho e izquierdo, forman un conjunto autoportante que puede ser introducido en la caja o retirado a través de la ventana de acceso de la caja durante el mantenimiento, por deslizamiento del conjunto según la dirección de los cilindros.

10 En este documento US.6.041.636, las cajas de cojinetes de los cilindros intermedios están montadas sobre bloques de curvado. Los gatos de los bloques de curvado permiten, durante el funcionamiento, aproximar los cilindros intermedios, a una posición de trabajo ilustrada en la figura 5 de este documento, o también separar los cilindros intermedios hasta una posición, ilustrada en la figura 4, que permite la retirada de los insertos por deslizamiento.

15 En este documento, se conoce alimentar de lubricante los rodamientos de los rodillos de los brazos soporte del inserto, a partir de una fuente de lubricante. Dispositivos de conexión/desconexión permiten, en la posición de trabajo de los cilindros, conectar la fuente de lubricante a taladros de lubricación previstos en las cajas de cojinetes, y desconectar automáticamente los taladros cuando los cilindros intermedios y sus cajas de cojinetes son separados verticalmente por los bloques de curvado.

20 Durante el mantenimiento, en particular cuando los insertos deben ser retirados o introducidos en la caja, no es necesaria ninguna operación suplementaria para conectar/desconectar la fuente de lubricante. A tal efecto, cada dispositivo de conexión comprende un elemento, indicado por 57 denominado « plunger », hueco, destinado a conducir el lubricante, y que, en la posición de trabajo de los cilindros intermedios, tal como ilustra la figura 9, permite unir de manera relativamente estanca el taladro de la caja de cojinetes por intermedio de una junta. Este elemento es móvil, verticalmente en traslación, forzado hacia su posición de estanqueidad por medio de un muelle, indicado por 58. En la posición de conexión, el lubricante fluye a partir de la fuente de lubricante a través del elemento móvil y hasta el taladro de la caja de cojinetes. El lubricante fluye a continuación desde el taladro de la caja de cojinetes, y hasta los rodamientos de los rodillos de apoyo montados en el brazo soporte por intermedio del árbol, indicado por 17, que es hueco y en el cual está montado pivotante el brazo soporte.

25 En el inserto (la casete) del documento US 4.531.394 o también en el documento US 6.041.636, las extremidades de los áboles indicados por 17 de los brazos soporte son insertadas en taladros realizados en la masa del cuerpo de cada caja de cojinetes. Estos taladros sirven también de conductos para el lubricante que alimenta estos áboles que son huecos. Además las extremidades del cilindro intermedio están montadas giratorias en las cajas de cojinetes por intermedio de cojinetes recibidos en otros taladros de las cajas de cojinetes.

30 Cuando los cilindros intermedios son separados hasta su posición de retirada por los bloques de curvado, la carrera del elemento móvil es limitada, inferior a la carrera de desplazamiento de los bloques de curvado, permitiendo así garantizar un interespacio entre el elemento móvil y la caja de cojinetes, como ilustra la figura 8. Es posible entonces retirar el inserto, sin rozamiento entre las cajas de cojinetes y el elemento móvil.

35 Durante el montaje de la casete, estas extremidades de los áboles de los brazos soporte y del cilindro intermedio deben ser introducidas simultáneamente en los taladros correspondientes de las cajas de cojinetes. Asimismo, y según las constataciones del inventor, el desmontaje de la casete necesita separar las dos cajas de cojinetes una distancia superior a su separación nominal de montaje, obligando a salir simultáneamente el cilindro intermedio y los dos brazos soporte.

40 En la práctica, estas operaciones son delicadas y necesitan un utilaje específico que comprenda un stand que permite girar la casete inferior. En razón de la salida simultánea de los brazos soporte y del cilindro intermedio durante las operaciones de desmontaje, se utiliza otro stand específico para asegurar el sostenimiento de los brazos soporte, del cilindro intermedio y de las cajas de cojinetes durante estas operaciones de desmontaje/montaje.

45 El objetivo de la presente invención es paliar los inconvenientes antes citados proponiendo una casete para laminador sexto soportado lateralmente, de desmontaje y de montaje simplificado, que no necesita stand complejo para estas operaciones de mantenimiento.

50 Otro objetivo de la presente invención es, al menos de acuerdo con un modo de realización, proponer una casete cuyo circuito de lubricación sea de estanqueidad incrementada con respecto a los circuitos del estado de la técnica que utilizan el árbol de rotación hueco de los brazos soporte como conductos de fluidos.

55 Otros objetivos y ventajas se pondrán de manifiesto en lo que sigue de la descripción que se da solamente a título indicativo y que no tiene por objeto limitarla.

Así pues la invención concierne en primer lugar a una casete destinada a equipar un laminador, comprendiendo el citado laminador una caja de mantenimiento que comprende dos pares de montantes separados entre sí en las dos extremidades de la caja, definiendo al menos dos montantes de un mismo par una ventana de acceso que permite la retirada o la introducción de la citada casete en la citada caja de mantenimiento, comprendiendo el citado laminador

5 dos cilindros de trabajo, inferior y superior, dos cilindros intermedios, inferior y superior, y dos cilindros de apoyo, inferior y superior, así como al menos un órgano de apoyo lateral para cada cilindro de trabajo, y el la cual la citada casete forma un conjunto autoportante que comprende:

- un cilindro destinado a constituir uno de los dos cilindros intermedios del citado laminador,
- dos cajas de cojinetes en las cuales están montadas las extremidades del citado cilindro,

10 - al menos un brazo soporte del citado al menos órgano de apoyo lateral, apto para soportar lateralmente uno de los cilindros de trabajo del laminador, extendiéndose el citado brazo soporte entre las dos cajas de cojinetes y estando montado pivotante con respecto a las citadas cajas de cojinetes.

15 De acuerdo con la invención, la citada casete comprende al menos un par de elementos soportes que reciben las extremidades de un árbol de rotación del citado al menos brazo soporte y los dos elementos soportes están fijados de manera desmontable, respectivamente, a las dos cajas de cojinetes y de tal manera que permiten el desmontaje del citado al menos un brazo soporte de las cajas de cojinetes y/o el montaje del citado al menos un brazo soporte en las citadas cajas de cojinetes, sin modificar la separación entre las citadas cajas de cojinetes, e independientemente del desmontaje/montaje del citado cilindro.

De acuerdo con características de la invención, tomadas solas o en combinación:

20 - cada caja de cojinetes presenta, vista desde arriba, una forma en U, con una parte media que recibe una de las extremidades del citado cilindro, y dos partes laterales para el soporte de dos brazos soporte;

- al menos una de las partes laterales de la caja de cojinetes es de dimensión inferior a la citada parte media, de tal modo que crea con la parte media un alojamiento para la recepción y la fijación del citado elemento soporte;

25 - los citados elementos soportes están fijados de manera desmontable a las cajas de cojinetes por medio de tornillos;

- el citado elemento soporte y la citada caja de cojinetes presentan un dispositivo antierror mecánico a fin de asegurar el posicionamiento correcto del citado elemento soporte sobre la citada caja de cojinetes;

30 - el dispositivo antierror mecánico comprende un par peón/agujero complementarios, perteneciendo el par peón/agujero respectivamente a la citada caja de cojinetes y al citado elemento soporte, o inversamente, siendo acoplados mutuamente el peón y el agujero a fin de asegurar el posicionamiento correcto del citado elemento soporte sobre la citada caja de cojinetes;

- cada elemento soporte es desplazable sobre el árbol de rotación, axialmente, según una carrera limitada;

35 - el citado árbol de rotación está montado fijo con respecto a las cajas de cojinetes y en la cual el citado brazo soporte está montado pivotante con respecto al citado árbol de rotación, o alternativamente,

- el citado árbol de rotación está montado pivotante con respecto a las cajas de cojinetes y el brazo soporte está montado fijo con respecto al citado árbol de rotación;

40 - la casete comprende dos brazos soportes, que soportan cada uno un órgano de apoyo lateral y en el cual cada uno de los brazos soporte está fijado de manera desmontable a las cajas de cojinetes por intermedio de un par de elementos soportes;

- la casete presenta medios de muelles y topes que fuerzan el citado al menos un brazo soporte, o también los dos brazos soporte, a una posición separada hacia el exterior;

45 - al menos uno de los elementos soporte presenta un conducto interno destinado a encaminar un lubricante a órganos embarcados del brazo soporte, o al otro elemento soporte, y que prolonga un conducto interno del cuerpo de una de las cajas de cojinetes;

La invención concierne igualmente a un laminador que comprende dos cilindros de trabajo, superior e inferior, dos cilindros intermedios, superior e inferior, y dos cilindros de apoyo, superior e inferior, así como al menos un órgano de apoyo lateral para cada cilindro de trabajo, comprendiendo el citado laminador una caja de mantenimiento que comprende dos pares de montantes separados entre sí en las dos extremidades de la caja, definiendo al menos dos montantes de un mismo par una ventana de acceso que permite la retirada o la introducción en la citada caja de mantenimiento de una casete de acuerdo con la invención, superior, que comprende el citado cilindro intermedio, superior, y el citado al menos órgano de apoyo lateral del citado cilindro de trabajo superior, y que permite la retirada

o la introducción de una casete de acuerdo con la invención, inferior, que comprende el citado cilindro intermedio, inferior, y el citado al menos un órgano de apoyo lateral del citado cilindro de trabajo inferior.

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue acompañada de los dibujos anejos, en los cuales:

5 - La figura 1 es una vista parcial de la parte superior de un laminador, y que ilustra de modo más particular el cilindro de trabajo CT, superior, el cilindro intermedio superior y el cilindro de apoyo superior, así como órganos de apoyo laterales para el cilindro de trabajo, a una y otra parte del plano de apriete,

10 - La figura 2 es una vista de una casete « híbrida » que presenta, en el lado izquierdo, una unión mecánica del brazo soporte a las cajas de cojinetes tal como se conoce por el estado de la técnica y, en el lado derecho, la unión mecánica del brazo soporte a las cajas de cojinetes de acuerdo con la invención.

15 - La figura 3 es una vista de la casete tal como está ilustrada en la figura 2, que ilustra el desmontaje del brazo soporte (lado derecho) de las cajas de cojinetes, de acuerdo con la invención, sin separar las cajas de cojinetes y sin retirar el cilindro, no siendo posible este desmontaje para el brazo soporte en el lado izquierdo.

- La figura 4 es una vista de corte según un plano perpendicular al cilindro de una casete de acuerdo con la invención.

20 - La figura 5 es una vista en transparencia parcial de la casete tal como está ilustrada en la figura 4.

- La figura 6 es una vista según un corte, sensiblemente vertical, que pasa por el eje del brazo soporte.

- La figura 7 es una vista en perspectiva de la casete superior, de acuerdo con la invención, en posición en la caja de mantenimiento del laminador.

20 Así pues, la invención concierne en primer lugar a una casete 1 destinada a equipar un laminador del tipo Sexto soportado lateralmente.

Tal laminador presenta:

25 - una caja de mantenimiento que comprende dos pares de montantes 12 separados entre sí en las extremidades de la caja, definiendo al menos dos montantes de un mismo par una ventana de acceso que permite la retirada o la introducción de la citada casete en la citada caja de mantenimiento,

- dos cilindros de trabajo CT, inferior y superior, dos cilindros intermedios CI, inferior y superior, y dos cilindros de apoyo CA, así como al menos un órgano de apoyo lateral CP1, CP2 para cada cilindro de trabajo CT.

30 Los dos cilindros de trabajo CT, inferior y superior, definen el entrehierro de la banda que haya que laminar y están previstos flotantes en la caja de mantenimiento. Los mismos son mantenidos axialmente por topes axiales y lateralmente por los órganos de apoyo laterales CP1, CP2. Los órganos de apoyo laterales son preferentemente en número de dos por cilindro de trabajo CT, a fin de mantener el citado cilindro de trabajo CT, en cada lado del plano de apriete.

35 Los órganos de apoyo laterales pueden comprender un primer cilindro de apoyo lateral CP1 y un segundo cilindro de apoyo lateral CP2, dispuestos a una y otra parte del cilindro de trabajo CT.

35 La casete 1 forma un conjunto autoportante que comprende:

- un cilindro 2 destinado a constituir uno de los dos cilindros intermedios CI del citado laminador,

- dos cajas de cojinetes 3 en las cuales están montadas giratorias las extremidades del citado cilindro 2 por intermedio de cojinete,

40 - al menos un brazo soporte 4 del citado al menos un órgano de apoyo lateral, apto para soportar lateralmente uno de los cilindros de trabajo CT del laminador, extendiéndose el citado brazo soporte 4 entre las dos cajas de cojinetes 3 y estando montado pivotante con respecto a las citadas cajas de cojinetes 3.

45 Preferentemente, la citada casete comprende dos brazos soportes 4, a una y otra parte del citado cilindro 2, y que soportan respectivamente dos órganos de apoyo laterales, en particular dos cilindros de apoyo laterales CP1, CP2.

45 Cada cilindro de apoyo lateral CP1 o CP2 puede apoyarse sobre dos series de rodillos. Los rodillos están montados sobre dos ejes por intermedio de rodamientos en la parte baja del brazo soporte 4.

Dicha casete puede constituir la casete superior y/o la casete inferior de un laminador de tipo Sexto soportado lateralmente.

Dicho laminador presenta de manera clásica, además de la citada caja de mantenimiento y los citados cilindros de apoyo, intermedios y de trabajo:

- medios de aplicación de esfuerzo de apriete entre las cajas de cojinetes de los cilindros de apoyo CA,
- medios de aplicación de esfuerzos verticales de curvado sobre los cilindros intermedios CI,
- 5 - medios de aplicación de esfuerzo de precarga sobre los órganos de apoyo laterales, CP1, CP2.

Los medios de aplicación de esfuerzos verticales de curvado sobre los cilindros intermedios, comprenden, de manera clásica, para cada cilindro intermedio CI, un conjunto de gatos de equilibrado que actúan por empuje sobre orejas 35 laterales de las cajas de cojinetes 3 de la casete 1. Los gatos pueden ser gatos de simple efecto, repartidos por encima y por debajo de cada oreja 35 y que actúan únicamente por empuje para curvar el cilindro intermedio en positivo o en negativo. Alternativamente pueden estar previstos bloques de curvado (en inglés « Maes block ») móviles verticalmente con respecto a los montantes para asegurar esta misma función, cooperando con las citadas orejas 35.

10 Los medios de aplicación de un esfuerzo de precarga pueden comprender, para cada órgano de apoyo lateral CP1, CP2, de manera clásica, al menos un gato de precarga 10 que actúa por empuje sobre uno de los brazos soporte 4 para forzar al órgano de apoyo lateral CP1 o CP2 sobre el cilindro de trabajo CA. Clásicamente estos medios están previstos en una viga de repartición de esfuerzo 11, correspondiente. Esta viga 11 se extiende entre dos montantes correspondientes 12 en las dos extremidades de la caja. La posición de esta viga de repartición de esfuerzo 11 puede ser regulada, horizontalmente, a fin de aproximarla al brazo soporte 4, o al contrario alejarla del citado brazo soporte 4 por ejemplo por medio de un accionador tornillo/tuerca 13.

15 20 De acuerdo con la invención, la citada casete 1 comprende al menos un par de elementos soportes 5 que reciben las extremidades de un árbol de rotación 6 del citado al menos brazo soporte 4. Ventajosamente, los dos elementos soportes 5 están fijados de manera desmontable, respectivamente, a las dos cajas de cojinetes 3 de la casete y de tal modo que permiten el desmontaje del citado al menos un brazo soporte 4 de las cajas de cojinetes 3 y/o el montaje del citado al menos un brazo soporte 4 en las citadas cajas de cojinetes 3, sin modificar la separación entre las citadas cajas de cojinetes 3, e independientemente del desmontaje/montaje del citado cilindro 2.

25 30 La figura 2 ilustra, para la buena comprensión de la invención, una casete que comprende en la derecha, un brazo soporte 4 fijado a las cajas de cojinetes de acuerdo con la invención por intermedio de un par de elementos soportes 5, y en la izquierda, un brazo soporte 4 fijado a las cajas de cojinetes de acuerdo con el estado de la técnica, gracias a un árbol de rotación cuyas extremidades están insertadas directamente en taladros de los cuerpos de las dos cajas de cojinetes.

Como ilustra la figura 3, se observa que, de acuerdo con la invención, los elementos soportes 5, desmontables, permiten el desmontaje y la colocación del brazo soporte 4, derecho, sin tener que modificar la separación de las cajas de cojinetes 4, y así, sin tener que desmontar el cilindro 2.

35 40 Después, los elementos soportes 5 permiten el montaje del brazo soporte 4, mientras que las extremidades del cilindro 2 están recibidas ya en los cojinetes de las cajas de cojinetes 3. La invención permite así el desmontaje/montaje del brazo soporte 4, independientemente del desmontaje/montaje del cilindro 2.

Por el contrario, el brazo soporte 4', izquierdo, de acuerdo con el estado de la técnica, necesita separar las cajas de cojinetes para extraer las extremidades del árbol de rotación 6' de los taladros de las cajas de cojinetes, obligando así al desmontaje simultáneo del cilindro 2. El montaje del brazo soporte 4' en las cajas de cojinetes necesita igualmente montar el cilindro 2 en las cajas de cojinetes.

Como está ilustrado a título de ejemplo no limitativo en la figura 5, cada caja de cojinetes 3 puede presentar, vista desde arriba, una forma en U, con un parte media 30 que recibe una de las extremidades del citado cilindro 2 por intermedio de un cojinete (es decir un cojinete hidrostático o un rodamiento) y dos partes laterales 31 para el soporte respectivo de dos brazos soporte 4.

45 50 Al menos una, o preferentemente las dos partes laterales 31 de la caja de cojinetes 3 son cada una de dimensión inferior (según la altura) a la citada parte media 30, de tal modo que se crea con la o cada parte media 30 un alojamiento 32 para la recepción y la fijación del citado elemento soporte 5. El alojamiento es creado, en particular por la superficie de apoyo que se define en lo que sigue.

El elemento soporte 5 es un cuerpo que presenta un taladro 50, en particular pasante, destinado a recibir una de las extremidades del árbol de rotación 6, con la holgura de encajamiento, eventualmente por intermedio de dos anillos de deslizamiento 53. El cuerpo de este elemento soporte 5 puede presentar una superficie de apoyo 51, destinada a apoyarse sobre una superficie de apoyo 33 de la citada parte lateral 31 de la caja de cojinetes. De acuerdo con un modo de realización, esta superficie de apoyo 33 está orientada sensiblemente paralela al eje del cilindro 2, y puede ser horizontal.

Eventualmente, a fin de asegurar el posicionamiento correcto del elemento soporte 5 en la caja de cojinetes 3, el citado elemento soporte 5 y la citada caja de cojinetes 3 presentan un dispositivo antierror mecánico 34, 52.

Este dispositivo antierror mecánico 34, 52, puede comprender, como modo de realización no limitativo, un par peón 34/agujero 52 complementarios que pertenecen respectivamente a la citada caja de cojinetes 3 y al citado elemento soporte 5, o inversamente y orientados según la dirección perpendicular a la superficie de apoyo 33. El peón 34 se introduce en el agujero 52, con la holgura de encajamiento, a fin de asegurar el posicionamiento correcto del citado elemento soporte 5 sobre la citada caja de cojinetes 3, al menos según las dos direcciones del espacio contenidas en un plano paralelo a la superficie de apoyo.

5 El elemento soporte 5 puede presentar taladros roscados, enfrente de taladros del cuerpo de la caja de cojinetes 3, que permiten la inserción de tornillos y el apriete por roscado del elemento soporte 5 sobre la superficie de apoyo 33 de la caja de cojinetes 3.

10 De acuerdo con un modo de realización, el citado árbol de rotación 6 está montado fijo con respecto a las cajas de cojinetes 3. Cada extremidad del árbol de rotación 6 puede ser insertada en un taladro realizado en la masa del cuerpo del elemento soporte 5. Una arandela 60, u otro elemento de bloqueo equivalente puede permitir limitar a 15 una carrera pequeña, por ejemplo comprendida entre 2 mm y 8 mm (es decir + o - 2 mm) el desplazamiento axial del árbol de rotación 6 en el elemento soporte 5. A fin de facilitar estos pequeños desplazamientos axiales, los citados anillos de deslizamiento 53, por ejemplo de bronce pueden estar previstos entre el árbol de rotación 6 y el cuerpo del elemento soporte 5.

20 Tales desplazamientos axiales permiten un ligero ajuste de la separación entre los dos elementos soporte 5 con respecto a las dimensiones reales entre las cajas de cojinetes 3, y así facilitan el montaje del brazo soporte en las cajas de cojinetes, en particular cuando las partes cooperantes (es decir peón 34, agujero 52) del dispositivo antierror deben ser encajadas.

25 La rotación del brazo soporte 6 con respecto a las cajas de cojinetes 3 puede ser obtenida por el pivotamiento del citado brazo soporte 4 con respecto al árbol de rotación 6. A tal efecto, el brazo soporte 4 puede estar provisto de anillos de deslizamiento 40, por ejemplo de bronce, entre el cuerpo del brazo soporte 44 y el árbol de rotación 6. Alternativamente, la rotación del brazo soporte con respecto a las cajas de cojinetes puede ser obtenida, según un ejemplo no ilustrado, por la rotación del árbol de rotación con respecto a las cajas de cojinetes.

30 Eventualmente, el cuerpo de al menos uno de los elementos soporte 5 puede presentar un conducto interno (no ilustrado) para un fluido de lubricante, que prolonga especialmente un conducto interno en una de las cajas de cojinetes 3, desembocando el conducto a nivel de una abertura 36 en la segunda superficie de apoyo 33. Este circuito de fluido puede ser utilizado para conducir un lubricante y encaminarle después por medio de uno o varios flexibles o de una tubería al brazo soporte 4, por ejemplo para lubricar órganos de guía tales como rodamientos de rodillos que se apoyan sobre el cilindro de apoyo lateral CP1 o CP2, o también hasta el otro elemento soporte 5 para lubricar los rodamientos de la otra caja de cojinetes.

35 De acuerdo con las constataciones del inventor, dicho circuito, independiente del árbol de rotación 6, es más fiable y más estanco que el conocido en el estado de la técnica y que utiliza el árbol hueco, indicado por 17. De acuerdo con las constataciones del inventor un circuito tal como es divulgado por el documento US.6.041.636, está sujeto con el desgaste a fugas en las articulaciones del árbol hueco.

40 Ventajosamente, el desmontaje del citado al menos un brazo soporte 4 de las cajas de cojinetes 3 y/o el montaje del citado al menos un brazo soporte 4 en las citadas cajas de cojinetes 3 no necesita intervención en las tuberías o los flexibles de este circuito de fluido, estando estos embarcados en el conjunto no disociado que comprende el brazo soporte 4, el árbol de rotación 6 y los dos elementos soporte 5.

45 De acuerdo con un modo de realización ventajoso, la citada casete 1 puede presentar medios de muelles y topes que mantengan el citado al menos un brazo soporte 4, o también los dos brazos soporte 4 en posición separada hacia el exterior. Estos medios de muelles, especialmente en forma de un muelle de torsión o de presión, pueden estar previstos entre el brazo soporte 4 y las cajas de cojinetes 3, o también entre el brazo soporte 4 y el elemento soporte 5, para forzar el brazo soporte, y así el órgano de apoyo lateral CP1 o CP2 que el mismo lleva a distancia del cilindro de trabajo CT, cuando la casete está en la caja.

50 Los brazos soporte 4 se escamotean así contra los topes, cuando no son forzados por los gatos de precarga, a distancia del cilindro de trabajo CT, en una posición que facilita la retirada del cilindro de trabajo de la caja.

Naturalmente, habrían podido considerarse otros modos de realización de la invención sin por ello salirse del marco de la invención tal como se define en las reivindicaciones que siguen.

**Nomenclatura**

1. Casete,
2. Cilindro,
3. Cajas de cojinetes,
- 5 4. Brazo soporte (fijado a las cajas de cojinetes de acuerdo con la invención),
- 4'. Brazo soporte (fijado a las cajas de cojinetes de acuerdo con el estado de la técnica),
5. Elementos soportes
6. Árbol de rotación (Brazo soporte 4 de acuerdo con la invención),
- 6'. Árbol de rotación (Brazo soporte 4' de acuerdo con el estado de la técnica),
- 10 7. Tornillo,
  
10. Gato de precarga
11. Viga de repartición de esfuerzos,
12. Montantes de caja,
- 15 13. Accionador tornillo/tuerca,
  
30. Parte media (Caja de cojinetes 3),
31. Partes laterales (Caja de cojinetes 3),
32. Alojamiento (Caja de cojinetes 3),
- 20 33. Superficie de apoyo (Caja de cojinetes 3),
34. Peón de centrado (Caja de cojinetes 3),
35. Orejas (Caja de cojinetes 3),
36. Abertura (Caja de cojinetes),
  
- 25 40. Anillo de deslizamiento,
  
50. Taladro (Elemento soporte 5),
51. Superficie de apoyo (Elemento soporte 5),
52. Agujero de centrado (Elemento soporte 5),
- 30 53. Anillo de deslizamiento (Elemento soporte 5),
- 60 Arandela de tope (Árbol de rotación),
  
- CA. Cilindro de apoyo,
- CI. Cilindro intermedio,
- 35 CT. Cilindro de trabajo,
- CP1. Cilindro de apoyo lateral,
- CP2. Cilindro de apoyo lateral,

E.T. Estado de la técnica,

INV. Invención.

## REIVINDICACIONES

5. 1. Casete (1) destinada a equipar un laminador, comprendiendo el citado laminador una caja de mantenimiento que comprende dos pares de montantes separados entre sí en las dos extremidades de la caja, definiendo al menos dos montantes de un mismo par una ventana de acceso que permite la retirada o la introducción de la citada casete en la citada caja de mantenimiento, comprendiendo el citado laminador dos cilindros de trabajo (CT), dos cilindros intermedios (CI), y dos cilindros de apoyo (CA), así como al menos un órgano de apoyo lateral (CP1, CP2) para cada cilindro de trabajo (CT),

y en la cual la citada casete (1) forma un conjunto autoportante que comprende:

- un cilindro (2) destinado a constituir uno de los dos cilindros intermedios (CI) del citado laminador,
- 10 - dos cajas de cojinetes (3) en las cuales están montadas las extremidades del citado cilindro (2),
- al menos un brazo soporte (4) del citado al menos un órgano de apoyo lateral, apto para soportar lateralmente uno de los cilindros de trabajo (CT) del laminador, extendiéndose el citado brazo soporte (4) entre las dos cajas de cojinetes (3) y estando montado pivotante con respecto a las citadas cajas de cojinetes,

15. 15. caracterizado por que la citada casete (1) comprende al menos un par de elementos soportes (5) que reciben las extremidades de un árbol de rotación (6) del citado al menos brazo soporte (4) y por que los dos elementos soportes (5) están fijados de manera desmontable, respectivamente, en las dos cajas de cojinetes (3) y de tal modo que permiten el desmontaje del citado al menos un brazo soporte (4) de las cajas de cojinetes (3) y/o el montaje del citado al menos un brazo soporte (4) en las citadas cajas de cojinetes (3), sin modificar la separación entre las 20 citadas cajas de cojinetes (3), e independientemente del desmontaje/montaje del citado cilindro (2).

2. Casete de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual cada caja de cojinetes (3) presenta, vista desde arriba, una forma en U, con una parte media (30) que recibe una de las extremidades del citado cilindro (2), y dos partes laterales (31) para el soporte de dos brazos soporte (4).

25. 3. Casete de acuerdo con la reivindicación 2, en la cual al menos una de las partes laterales (31) de la caja de cojinetes (3) es de dimensión inferior a la citada parte media (30), de tal modo que crea con la parte media un alojamiento (32) para la recepción y la fijación del citado elemento soporte (5).

4. Casete de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en la cual los citados elementos soportes (5) están fijados de manera desmontable a las cajas de cojinetes (3) por medio de tornillos (7).

30. 5. Casete de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en la cual el citado elemento soporte (5) y la citada caja de cojinetes (3) presentan un dispositivo antírror mecánico (34, 52) a fin de asegurar el posicionamiento correcto del citado elemento soporte (5) en la citada caja de cojinetes (3).

35. 6. Casete de acuerdo con la reivindicación 5, en la cual el dispositivo antírror mecánico comprende un par peón (34)/agujero (52) complementarios, perteneciendo el par peón/agujero respectivamente a la citada caja de cojinetes (3) y al citado elemento soporte (5), o inversamente, estando acoplados mutuamente a fin de asegurar el posicionamiento correcto del citado elemento soporte (5) en la citada caja de cojinetes (3).

7. Casete de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en la cual cada elemento soporte (5) es desplazable sobre el árbol de rotación (6), axialmente, según una carrera limitada.

40. 8. Casete de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en la cual el citado árbol de rotación (6) está montado fijo con respecto a las cajas de cojinetes (3) y en la cual el citado brazo soporte (4) está montado pivotante con respecto al citado árbol de rotación (6), o alternativamente el citado árbol de rotación está montado pivotante con respecto a las cajas de cojinetes y el brazo soporte (4) está montado fijo con respecto al citado árbol de rotación (6).

9. Casete de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende dos brazos soportes (4), que soportan cada uno un órgano de apoyo lateral y en el cual cada uno de los brazos soporte (4) está fijado de manera desmontable a las cajas de cojinetes (3) por intermedio de un par de elementos soportes (5).

45. 10. Casete de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, que presenta medios de muelles y topes que mantienen el citado al menos un brazo soporte (4), o también los dos brazos soporte (4) en posición separada hacia el exterior.

50. 11. Casete de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en la cual al menos uno de los elementos soporte (5) presenta un conducto interno destinado a encaminar un lubricante a órganos embarcados del brazo soporte (4) o hacia el otro elemento soporte (5) y que prolonga un conducto interno del cuerpo de una de las cajas de cojinetes (3).

12. Laminador que comprende dos cilindros de trabajo (CT), superior e inferior, dos cilindros intermedios (CI), superior e inferior, y dos cilindros de apoyo (CA), superior e inferior, así como al menos un órgano de apoyo lateral (CP1, CP2) para cada cilindro de trabajo (CT), comprendiendo el citado laminador una caja de mantenimiento que comprende dos pares de montantes (12) separados entre sí en las dos extremidades de la caja, definiendo al menos dos montantes de un mismo par una ventana de acceso que permite la retirada o la introducción en la citada caja de mantenimiento de una casete (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, superior, que comprende el citado cilindro intermedio, superior, y el citado al menos órgano de apoyo lateral del citado cilindro de trabajo superior, y de una casete (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, inferior que comprende el citado cilindro intermedio, inferior, y el citado al menos un órgano de apoyo lateral del citado cilindro de trabajo inferior.

5  
10

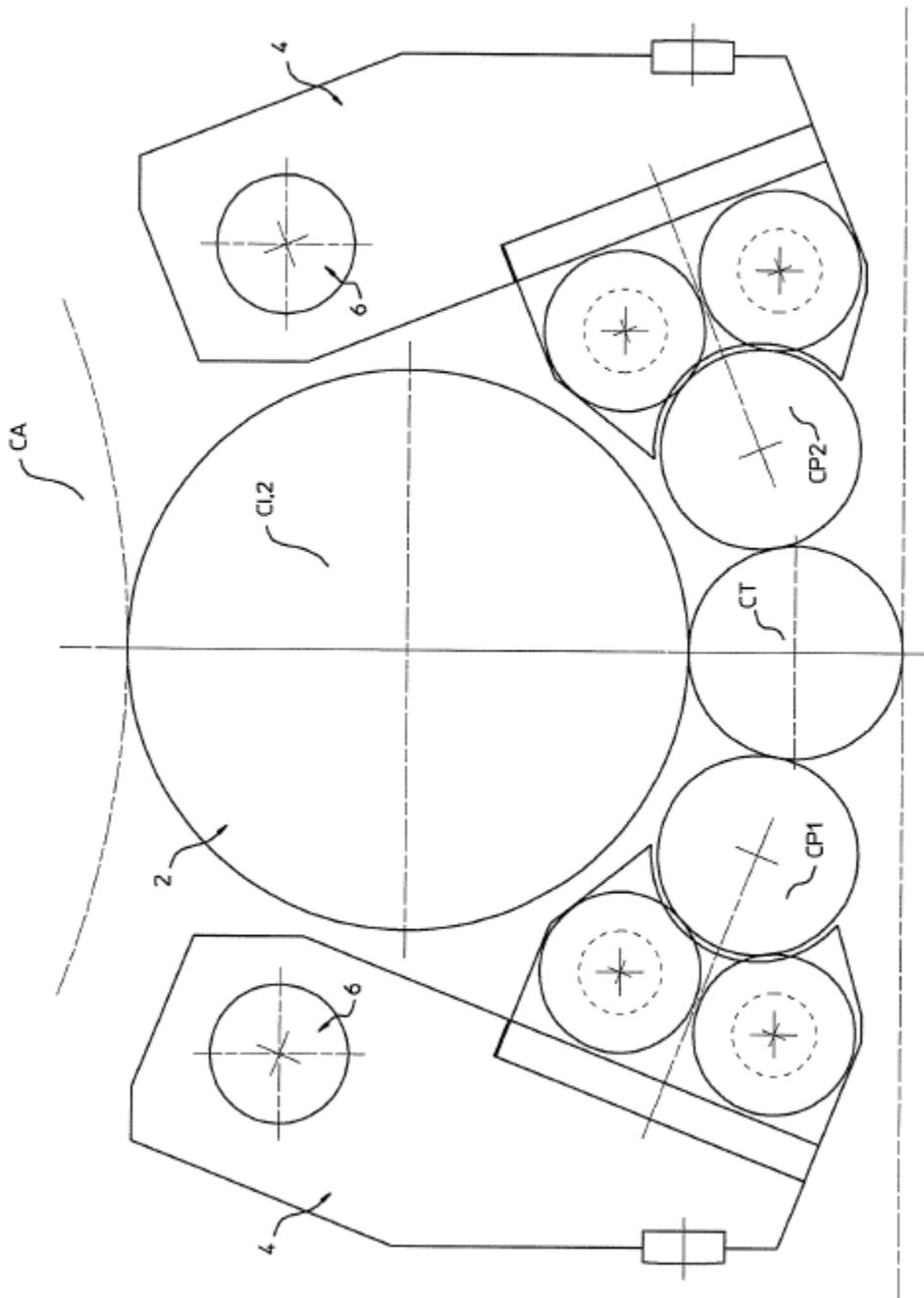


FIG. 1

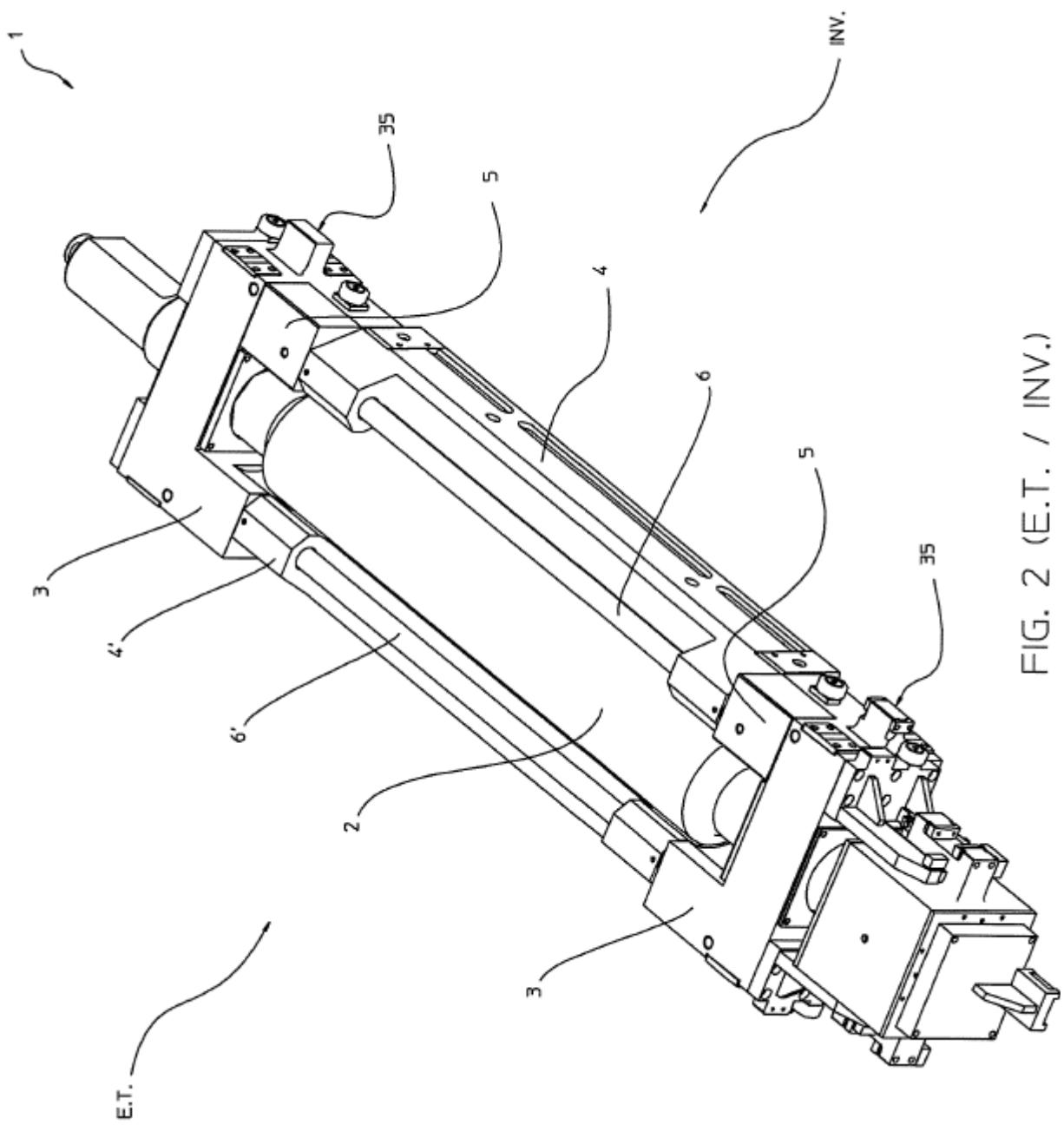


FIG. 2 (E.T. / INV.)

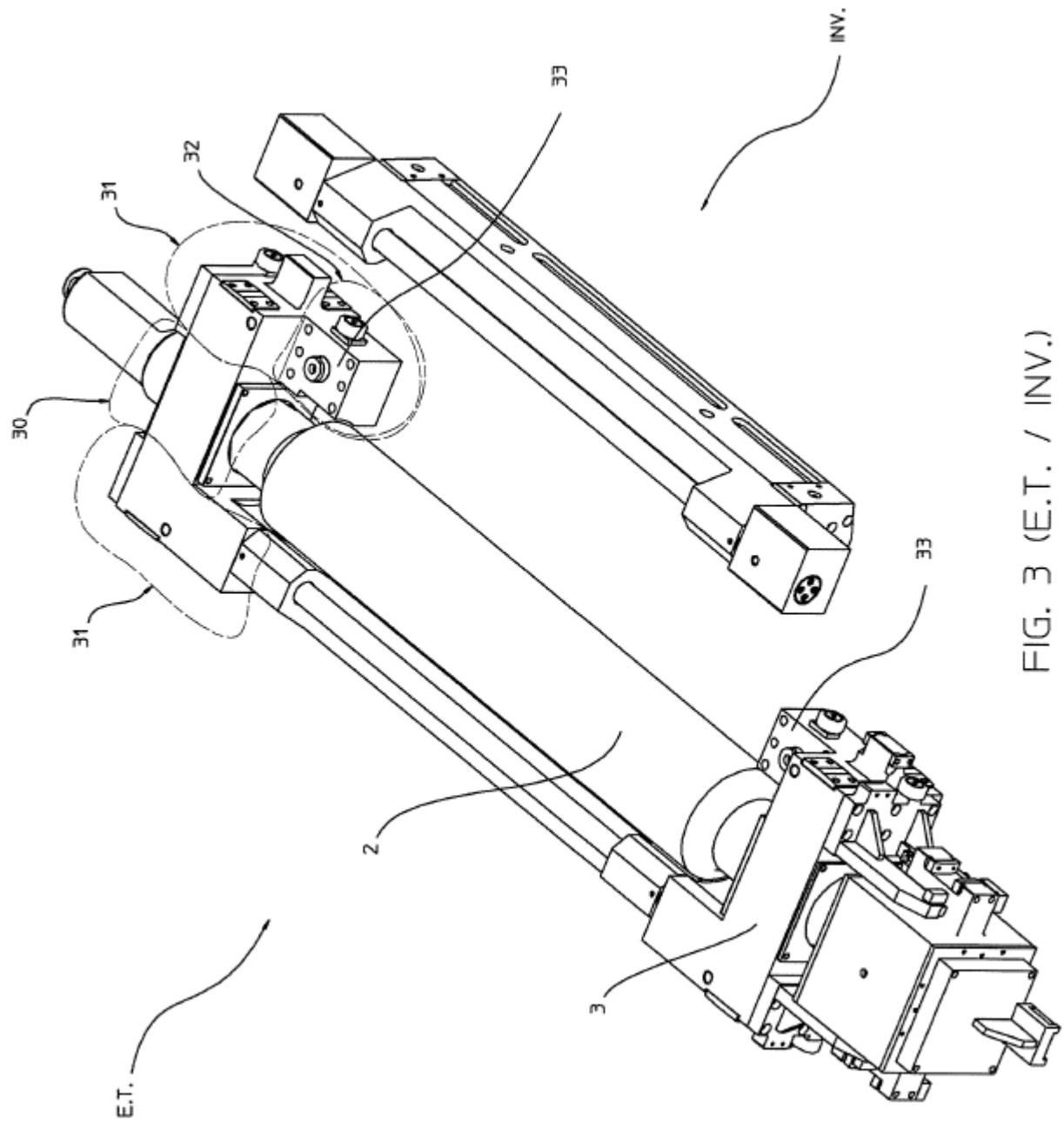


FIG. 3 (E.T. / INV.)

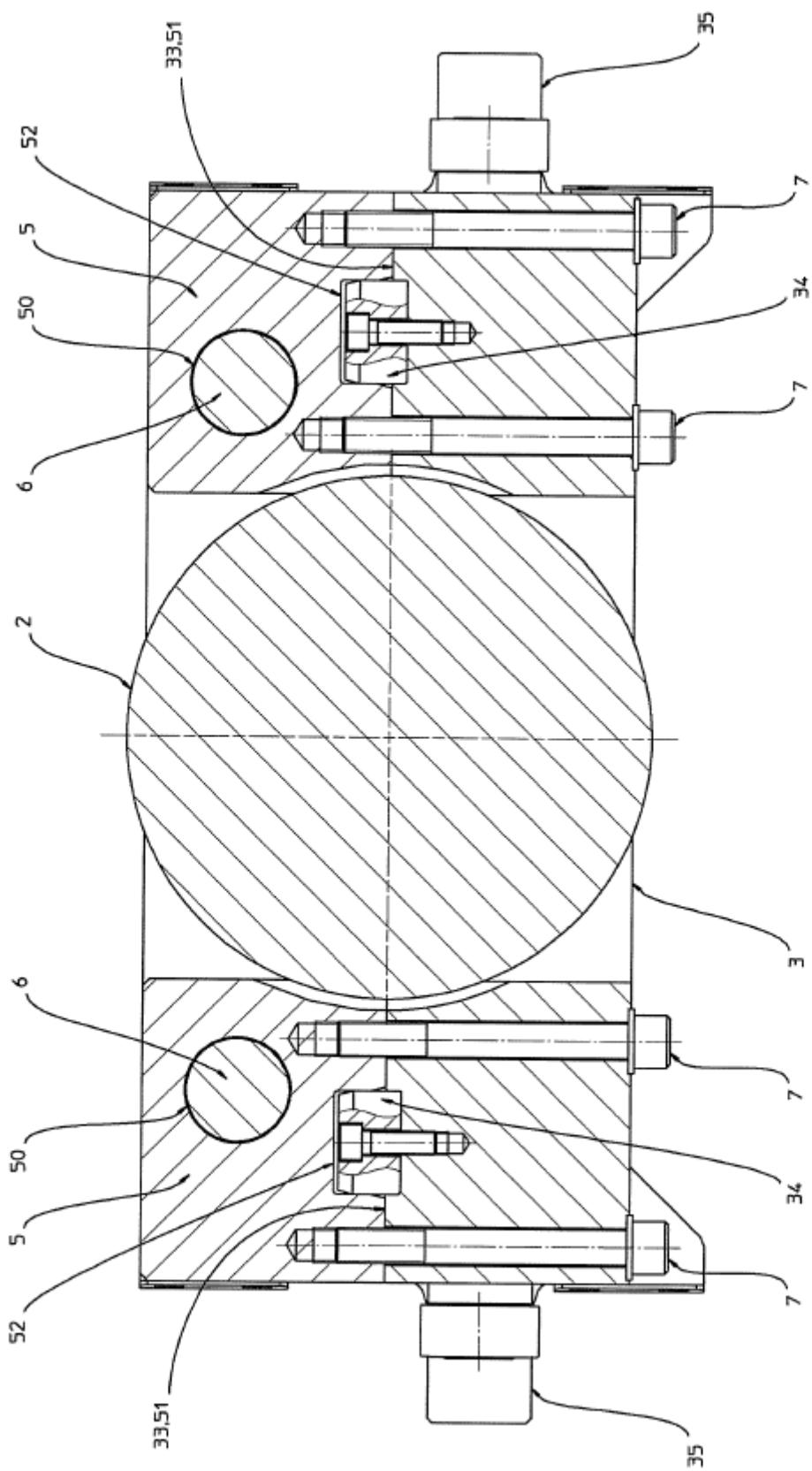


FIG. 4

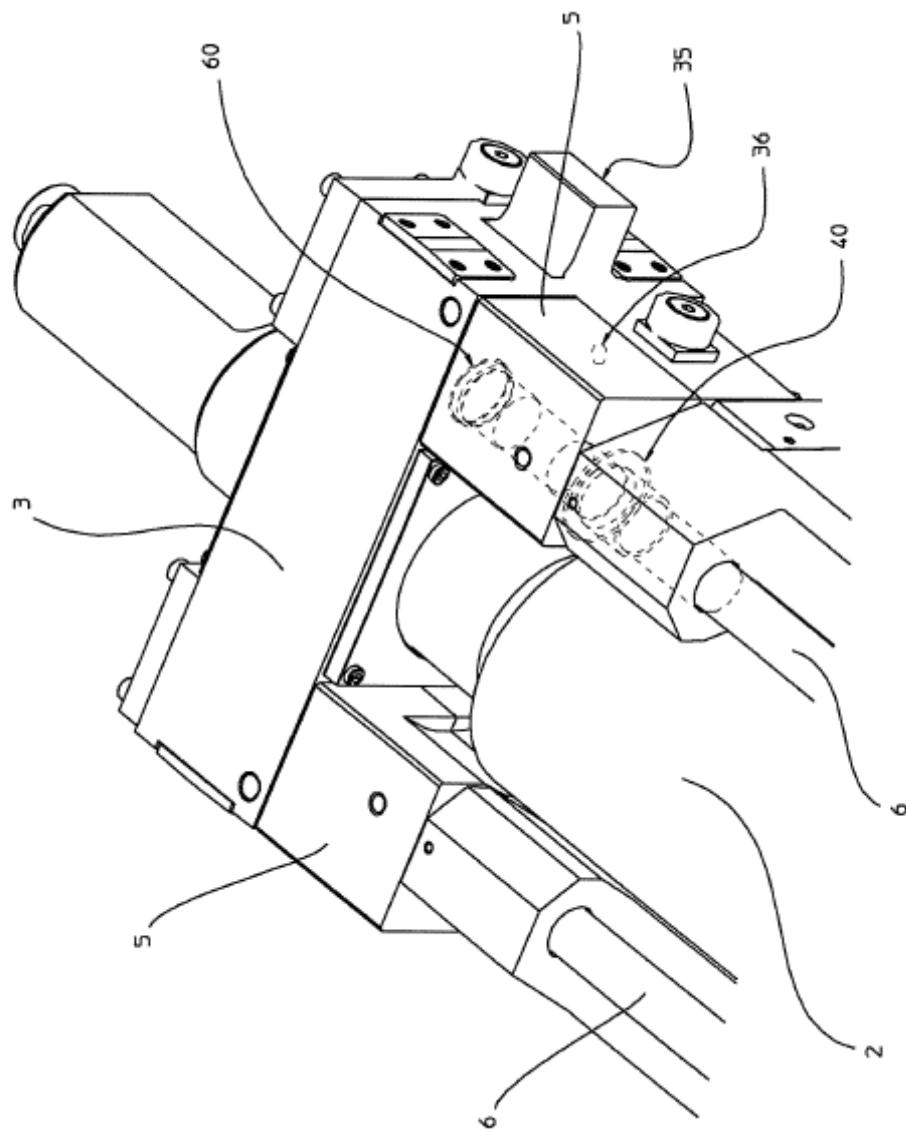


FIG. 5

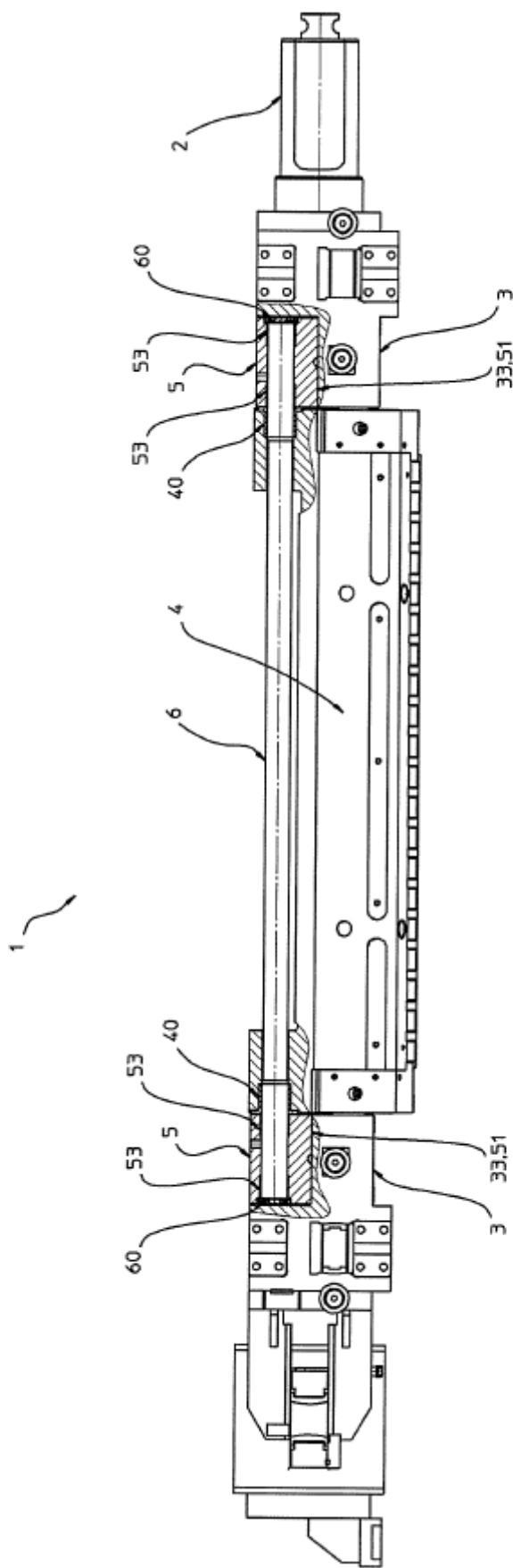


FIG. 6

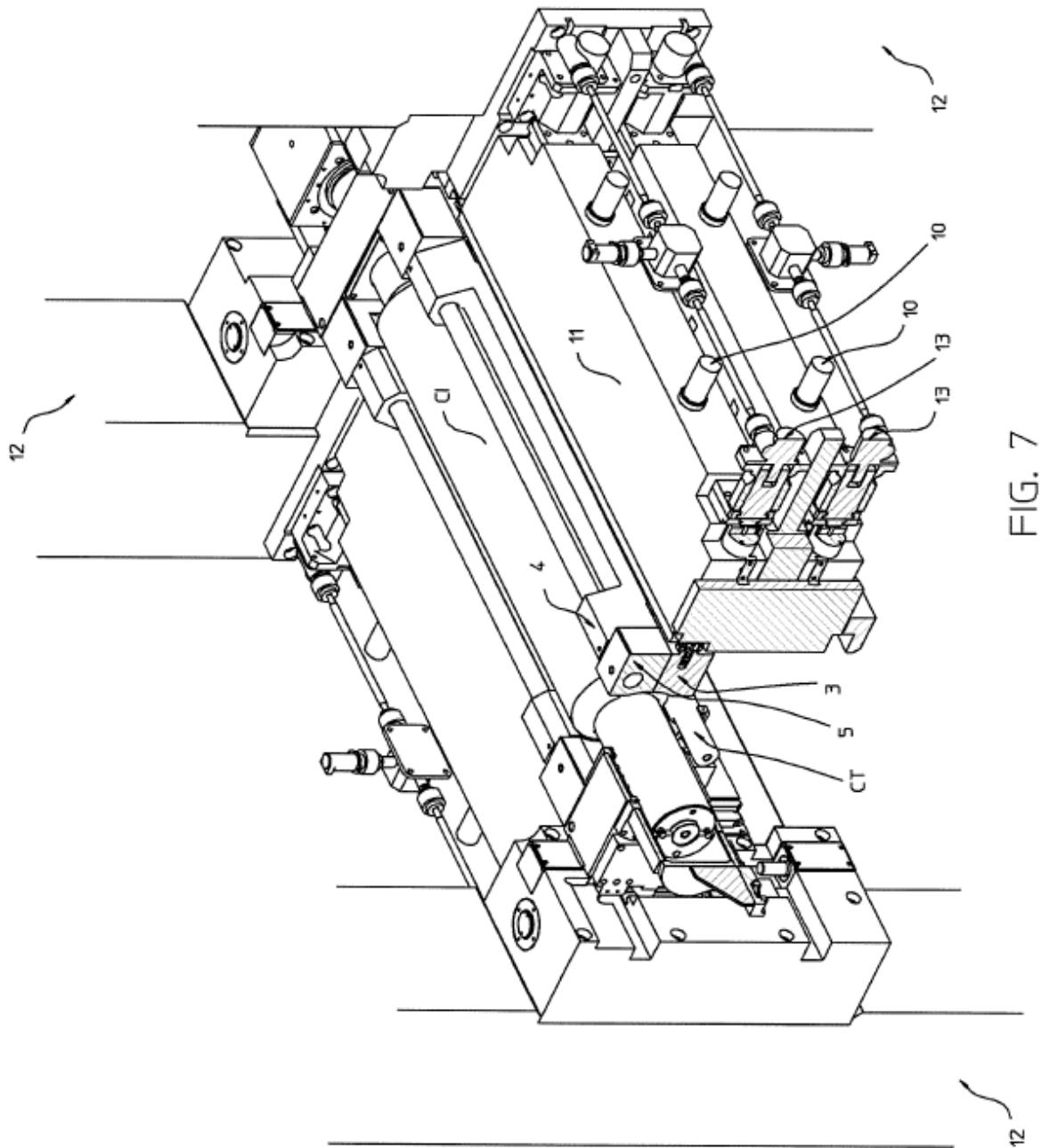


FIG. 7