

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 501**

51 Int. Cl.:

**B21B 31/20** (2006.01)

**B21B 38/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2010 E 10003812 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 2251107**

54 Título: **Procedimiento para el ajuste de la posición de un cilindro en un soporte de laminador de un laminador y sistema formado por un laminador y un puesto de calibrado para la realización del procedimiento**

30 Prioridad:

**14.05.2009 DE 102009021260**

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

**01.04.2013**

73 Titular/es:

**SMS MEER GMBH (100.0%)  
Ohlerkirchweg 66  
41069 Mönchengladbach, DE**

72 Inventor/es:

**TERHART, MATTHIAS y  
SUBANOVIC, JOVO**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 399 501 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**

Procedimiento para el ajuste de la posición de un cilindro en un soporte de laminador de un laminador y sistema formado por un laminador y un puesto de calibrado para la realización del procedimiento.

5 La invención se refiere a un procedimiento para el ajuste de la posición de al menos un cilindro en un soporte de laminador de un laminador, alojando el soporte de laminador al menos una caja de laminación con un número de cilindros, estando dispuesto cada cilindro en un mecanismo de regulación de cilindros y estando previstos medios que solicitan los mecanismos de regulación de cilindros para la regulación de los cilindros respecto a la caja de laminación. Además, la invención se refiere a un sistema formado por un laminador y un puesto de calibrado según el preámbulo de la reivindicación 7.

10 Para la laminación de tubos y barras se usan cajas de laminación en las que están previstas varias disposiciones de cilindros, que alojan respectivamente un cilindro. Aquí, varios cilindros están dispuestos alrededor del eje del cilindro y envuelven sustancialmente toda la circunferencia del material a laminar. Los cilindros forman juntos el calibre de los cilindros. Los laminadores con cajas de laminación de este tipo se conocen, por ejemplo, por los documentos DE 103 16 650 B3, DE 10 2005 042 835 B3, DE 103 07 199 B3 y DE 200 05 700 U1.

15 Una realización preferible de los laminadores conocidos prevé que el ajuste de los cilindros y de sus cajas de laminación se realice en el exterior de la máquina (soporte de laminador) y que tras el montaje de los cilindros junto con las cajas de laminación ya sólo tiene lugar una regulación de cilindros en la máquina. Durante este proceso, cada cilindro puede ajustarse por separado en su caja de laminación.

20 En sistemas de dos cilindros es conocido juntar los cilindros para el ajuste de los cilindros, pretensarlos y calibrar de este modo el sistema. Partiendo de la posición así encontrada, los cilindros se desplazan a continuación para ajustar las aberturas entre cilindros deseadas definidas.

25 En sistemas de tres cilindros es conocido que las cajas de laminación se ajustan en el exterior de la máquina a una medida nominal. La máquina se calibra mediante un dispositivo de calibrado. Aquí es ventajoso usar el mismo dispositivo de calibrado para el calibrado de la máquina y para el calibrado del dispositivo de ajuste de la caja de laminación.

30 Respecto al procedimiento indicado en último lugar se han mostrado los siguientes inconvenientes: Las condiciones del entorno entre el dispositivo de ajuste de la caja de laminación y la máquina no son idénticas, puesto que, por un lado, todas las cadenas de medición presentan tolerancias y que, por otro lado, las condiciones pueden variar continuamente. El desgaste o suciedad pueden falsear, por ejemplo, el ajuste de los cilindros al calibre (ideal) necesario. Cuando la caja de laminación está dispuesta debido a suciedad, p.ej. algo más elevada en la máquina que en el dispositivo de ajuste, el posicionamiento de los cilindros se desvía lo que corresponde a este valor.

La consecuencia son pérdidas de calidad en el producto acabado de laminar.

35 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de crear un procedimiento del tipo indicado al principio con el que sea posible llegar de forma sencilla y rápida a un ajuste exacto de los cilindros al calibre (ideal) deseado, de modo que sea óptima la calidad del producto laminado, además de proponer un sistema correspondiente formado por un laminador y un puesto de calibrado, con el que pueda realizarse el procedimiento. De este modo debe garantizarse la reproducibilidad del ajuste de los cilindros y del mecanismo de regulación de cilindros, también teniéndose en cuenta magnitudes perturbadoras (desgaste, suciedad).

Este objetivo se consigue según la invención porque el procedimiento presenta las siguientes etapas:

- 40 a) disposición de al menos una caja de laminación con sus cilindros en un puesto de calibrado;
- b) solicitud del mecanismo de regulación de cilindros con una fuerza en una dirección de regulación, de modo que el cilindro aprieta con un punto de contacto definido contra una superficie de contacto de la caja de laminación del puesto de calibrado y medición del calibre real del cilindro en esta posición;
- 45 c) determinación del valor de desviación en la dirección de regulación entre la posición según la etapa y la posición del cilindro para conseguir un calibre ideal;
- d) instalación de la caja de laminación junto con el cilindro del puesto de calibrado en el soporte de laminador del laminador y solicitud del mecanismo de regulación de cilindros con una fuerza en la dirección de regulación, de modo que el cilindro aprieta con un punto de contacto definido contra una superficie de contacto de la caja de laminación instalada en el soporte de laminador del laminador;

e) ajuste del mecanismo de regulación de cilindros en contra de la dirección de regulación lo que corresponde al valor de desviación y comienzo del servicio de laminación en el laminador con el ajuste así obtenido del mecanismo de regulación de cilindros y del cilindro para la caja de laminación lista para el servicio.

5 Los cilindros se usan aquí preferiblemente para la fabricación de un tubo o de una barra. De forma especialmente preferible, cooperan aquí tres cilindros para envolver la circunferencia esencial del material a laminar. Es ventajoso que los cilindros no tengan ningún acoplamiento mecánico.

La medición del calibre según la etapa b) arriba indicada se realiza preferiblemente de forma óptica.

El valor de la fuerza se elige de forma ventajosa idéntica en la etapa b) arriba indicada y en la etapa d) arriba indicada.

10 El sistema propuesto, formado por un laminador y un puesto de calibrado, presentando el laminador al menos un soporte de laminador para el alojamiento de cilindros dispuestos en una caja de laminación, presentando la caja de laminación medios para la regulación de los cilindros respecto al soporte de laminador y estando realizado el puesto de calibrado para el alojamiento de al menos una caja de laminación con sus mecanismos de regulación de cilindros y cilindros para la realización del procedimiento según la invención está caracterizado por que el mecanismo de regulación de cilindros presenta al menos un punto de contacto definido activo en la dirección de regulación, que  
15 coopera con una superficie de contacto en el soporte de laminador y con una superficie de contacto en el puesto de calibrado. El mecanismo de regulación de cilindros puede apretarse, por lo tanto, tanto en el puesto de calibrado como después de la instalación de la caja de laminación en el soporte de laminador del laminador contra el punto de contacto definido. El puesto de calibrado puede ser un soporte de laminador de un tipo de construcción habitual o un  
20 bastidor portante equipado con los elementos funcionales correspondientes, adecuado para el alojamiento de una caja de laminación o algo similar.

El puesto de calibrado tiene preferiblemente medios para la sollicitación del mecanismo de regulación de cilindros, para apretar el punto de contacto del cilindro en la dirección de regulación con una fuerza contra la superficie de contacto en la caja de laminación del puesto de calibrado.

25 El puesto de calibrado puede presentar, además, medios, preferiblemente medios ópticos, para la medición del calibre real del cilindro en la caja de laminación del puesto de calibrado.

Preferiblemente están previstos tres cilindros que envuelven la circunferencia esencial del material a laminar.

30 El procedimiento de ajuste según la invención puede aplicarse especialmente en laminadores, en los que el ajuste de los cilindros se realiza conforme a lo previsto en el exterior de la máquina o del laminador y la regulación de los cilindros en el interior de la máquina. Aquí es preferible que cada cilindro pueda ajustarse individualmente. Preferiblemente no existe ningún acoplamiento mecánico entre los distintos cilindros.

35 El procedimiento propuesto garantiza de forma ventajosa una regulación reproducible de los distintos cilindros en el soporte de laminador. Según una idea esencial de la invención, se produce una fijación mecánica de la posición de calibrado en la caja de laminación, de modo que sea posible realizar de forma reproducible un desplazamiento a esta posición, independientemente del posicionamiento de la caja de laminación tanto el dispositivo de ajuste (puesto de calibrado) como en la máquina (soporte de laminador) en el laminador.

Por consiguiente, resulta la ventaja que está garantizado siempre el ajuste exacto del calibre en la máquina, independientemente de influencias exteriores.

En el dibujo está representado un ejemplo de realización de la invención. Muestran:

- 40 La Figura 1 una vista esquemática de un soporte de laminador con la caja de laminación dispuesta en el mismo, visto en la dirección de laminación, laminándose en el mismo un tubo con tres cilindros;
- la Figura 2 de un puesto de calibrado por lo demás no representado, un detalle de una caja de laminación con el mecanismo de regulación de cilindros en la posición de partida;
- 45 la Figura 3 la zona izquierda superior de la representación según la Figura 2 en una vista a escala ampliada, habiéndose apretado el mecanismo de regulación de cilindros contra el punto de contacto en la caja de laminación;
- la Figura 4 tres cilindros que cooperan unos con otros, vistos en la dirección de laminación, en la posición de calibrado; y

la Figura 5 los tres cilindros que cooperan unos con otros según la Figura 4, vistos en la dirección de laminación, en una posición ajustada para la laminación.

En la Figura 1 está representado de forma esquemático un soporte de laminador 1 de un laminador, presentando este soporte una caja de laminación 5 con tres mecanismos de regulación de cilindros 6, 7 y 8, en los que está alojado respectivamente un cilindro 2, 3, 4. El laminador es un laminador continuo, un laminador calibrado o un laminador reductor de desbaste. Los tres cilindros 2, 3, 4 envuelven durante la laminación la circunferencia esencial de un tubo a laminar 15. Los tres cilindros 2, 3, 4 forman juntos el calibre 13, que confiere al material a laminar la forma del tubo 15 durante la laminación.

Para que se imponga mediante la laminación la geometría correcta al tubo 15, los tres cilindros deben posicionarse exactamente en una dirección de regulación  $z$ . La posición ideal de los cilindros 2, 3, 4 en la dirección de regulación se designa con  $z_0$ . La regulación de los cilindros 2, 3, 4 en sus mecanismos de regulación de cilindros 6, 7, 8 se realiza mediante medios 9, de los que sólo uno está representado de forma esquemática.

Para la localización reproducible y exacta de la posición exacta de los cilindros  $z_0$  se procede de la siguiente manera: En la Figura 2 está representado un detalle de una caja de laminación 10 en un puesto de calibrado, en el que puede instalarse la caja de laminación 10 junto con el cilindro 2, 3, 4 instalado. Como puede verse en la Figura 2, el mecanismo de regulación de cilindros 6 (al igual que los mecanismos de regulación de cilindros 7 y 8) presentan dos puntos de contacto 11, que pueden cooperar con superficies de contacto 12 correspondientes en la caja de laminación 10. Además, están previstos medios no representados, con los que puede ejercerse una fuerza  $F$  sobre el mecanismo de regulación de cilindros en la dirección indicada, para apretar los puntos de contacto 11 contra las superficies de contacto 12.

Esto se muestra en la Figura 3. La posición (de calibrado) así alcanzada se designa con  $A$ . En esta posición  $A$  se determina el calibre 13 del cilindro o la posición del cilindro  $z_k$  durante el calibrado, para lo cual son especialmente adecuados unos sistemas de medición ópticos. Ahora puede determinarse fácilmente, sólo con los datos geométricos medidos, qué valor  $\Delta z$  el cilindro debe retirarse en contra de la dirección de regulación de la posición en la que el punto de contacto 11 entra en contacto con la superficie de contacto 12, para alcanzar la posición de cilindro ideal  $z_0$ . Esto se muestra en las Figuras 4 y 5. En la Figura 4 puede verse la posición de calibre  $A$ , en la que los puntos de contacto 11 asientan contra las superficies de contacto 12 correspondientes de la caja de laminación 10, mientras que en la Figura 5 puede verse que el cilindro 2 se ha retirado lo que corresponde al valor de desviación  $\Delta z$  de la dirección de regulación para alcanzar la posición ideal  $z_0$ .

Para transferir esta posición ideal a la máquina, es decir, al soporte de laminador 1 del laminador mostrado en la Figura 1, la caja de laminación 10 completa del puesto de calibrado se instala como caja de laminación 5 en el soporte de laminador 1. Con los medios 9 para la regulación del cilindro se aplica ahora nuevamente la fuerza  $F$ , concretamente de tal modo que los puntos de contacto 11 de los mecanismos de regulación de cilindros 6, 7, 8 asientan contra superficies de contacto 14 correspondientes (véase la Figura 1) en la caja de laminación 5. Estas superficies de contacto 14 están realizadas de forma análoga a las superficies de contacto 12 de la caja de laminación en el puesto de calibrado. Partiendo de esta posición se retiran ahora los mecanismos de regulación de cilindros 6, 7, 8 junto con los cilindros 2, 3, 4 lo que corresponde al valor de desviación  $\Delta z$  determinado, para alcanzar la posición ideal de los cilindros 2, 3, 4. En la Figura 1, en la que está representada la posición así alcanzada, puede verse que los puntos de contacto 11 se han vuelto a levantar correspondientemente de las superficies de contacto 14.

Los medios 9 para la regulación de los cilindros en la máquina pueden estar realizados como elementos de ajuste hidráulicos o electromecánicos.

El ajuste de los cilindros se realiza en el exterior de la máquina (del laminador) en el puesto de calibrado. La posición de los cilindros se detecta preferiblemente de forma óptica. Se produce un desplazamiento a una posición de referencia 11 con una fuerza definida contra el tope mecánico 12 en el puesto de calibrado. En esta posición se mide el calibre y se detecta la desviación del calibre ideal.

En la máquina se produce un desplazamiento a la posición de referencia con la misma fuerza mediante el mecanismo de regulación de los cilindros y el sistema de medición de desplazamiento se calibra en esta posición. El sistema de medición recibe el valor de corrección (valor de desviación  $\Delta z$ ) anteriormente determinado en el puesto de calibrado para la posición óptima del calibre y ajusta de este modo el calibre ideal.

Gracias a ello, el ajuste del calibre es siempre reproducible, independientemente de la posición de la caja de laminación en la máquina y de los errores en el sistema de medición de desplazamiento.

Lista de signos de referencia

	1	Soporte de laminador
	2	Cilindro
	3	Cilindro
	4	Cilindro
5	5	Caja de laminación
	6	Mecanismo de regulación de cilindros
	7	Mecanismo de regulación de cilindros
	8	Mecanismo de regulación de cilindros
	9	Medios para la regulación del cilindro
10	10	Caja de laminación (en el puesto de calibrado; tras la instalación en el laminador, caja de laminación 5)
	11	Punto de contacto
	12	Superficie de contacto
	13	Calibre
	14	Superficie de contacto
15	15	Material a laminar (tubo)
	A	Posición de calibrado
	F	Fuerza
	z	Dirección de regulación
	$z_0$	Posición ideal del cilindro
20	$z_k$	Posición del cilindro durante el calibrado
	$\Delta z$	Valor de desviación en la dirección de regulación

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para el ajuste de la posición ( $z_0$ ) de al menos un cilindro (2, 3, 4) en un soporte de laminador (1) de un laminador, alojando el soporte de laminador (1) al menos una caja de laminación (5) con un número de cilindros (2, 3, 4), estando dispuesto cada cilindro (2, 3, 4) en un mecanismo de regulación de cilindros (6, 7, 8) y estando previstos medios (9) que solicitan los mecanismos de regulación de cilindros (6, 7, 8) para la regulación de los cilindros (2, 3, 4) respecto a la caja de laminación (5),  
**caracterizado por que**  
 el procedimiento presenta las siguientes etapas:
- 10 a) disposición de al menos una caja de laminación (10) con sus cilindros (2, 3, 4) en un puesto de calibrado;  
 b) solicitud del mecanismo de regulación de cilindros (6, 7, 8) con una fuerza (F) en una dirección de regulación (z), de modo que el cilindro (2, 3, 4) aprieta con un punto de contacto (11) definido contra una superficie de contacto (12) de la caja de laminación (10) del puesto de calibrado y medición del calibre real (13) del cilindro (2, 3, 4) en esta posición (A);  
 15 c) determinación del valor de desviación ( $\Delta z$ ) en la dirección de regulación (z) entre la posición (A) según la etapa b) y la posición del cilindro para conseguir un calibre ideal ( $z_0$ );  
 d) instalación de la caja de laminación junto con el cilindro (2, 3, 4) del puesto de calibrado en el soporte de laminador (1) del laminador y solicitud del mecanismo de regulación de cilindros (6, 7, 8) con una fuerza (F) en la dirección de regulación (z), de modo que el cilindro (2, 3, 4) aprieta con un punto de contacto (11) definido contra una superficie de contacto (14) de la caja de laminación (5) instalada en el soporte de laminador (1) del laminador;  
 20 e) ajuste del mecanismo de regulación de cilindros (6, 7, 8) en contra de la dirección de regulación (z) lo que corresponde al valor de desviación ( $\Delta z$ ) y comienzo del servicio de laminación en el laminador con el ajuste ( $z_0$ ) así obtenido del mecanismo de regulación de cilindros (6, 7, 8) y del cilindro (2, 3, 4) para la caja de laminación (5) lista para el servicio.
- 25 2. Procedimiento según la reivindicación 1,  
**caracterizado por que**  
 los cilindros (2, 3, 4) se usan para la fabricación de un tubo o de una barra.
- 30 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2,  
**caracterizado por que**  
 cooperan tres cilindros (2, 3, 4).
4. Procedimiento según la reivindicación 3,  
**caracterizado por que**  
 los cilindros (2, 3, 4) no tienen ningún acoplamiento mecánico.
- 35 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4,  
**caracterizado por que**  
 la medición del calibre (13) según la etapa b) de la reivindicación 1 se realiza de forma óptica.
- 40 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5,  
**caracterizado por que**  
 es idéntico el valor de la fuerza (F) de acuerdo con la etapa b) y de acuerdo con la etapa d) según la reivindicación 1.
- 45 7. Sistema, formado por un laminador y un puesto de calibrado, presentando el laminador al menos un soporte de laminador (1) para el alojamiento de cilindros (2, 3, 4) dispuestos en una caja de laminación (5), presentando la caja de laminación (5) medios (9) para la regulación de los cilindros (2, 3, 4) respecto al soporte de laminador (1) y estando realizado el puesto de calibrado para el alojamiento de al menos una caja de laminación (10) con sus cilindros (2, 3, 4) y mecanismos de regulación de cilindros (6, 7, 8) para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6,  
**caracterizado por que**  
 el mecanismo de regulación de cilindros (6, 7, 8) presenta al menos un punto de contacto definido (11) activo en la dirección de regulación (z), que coopera con una superficie de contacto (14) en el soporte de laminador (1) y con una superficie de contacto (12) en el puesto de calibrado.  
 50
- 55 8. Sistema según la reivindicación 7,  
**caracterizado por que**  
 el puesto de calibrado presenta medios para la solicitud de los mecanismos de regulación de cilindros (6, 7, 8), para apretar el punto de contacto (11) del mecanismo de regulación de cilindros (6, 7, 8) en la dirección de regulación (z) con una fuerza (F) contra la superficie de contacto (12) en la caja de laminación (10) del puesto de

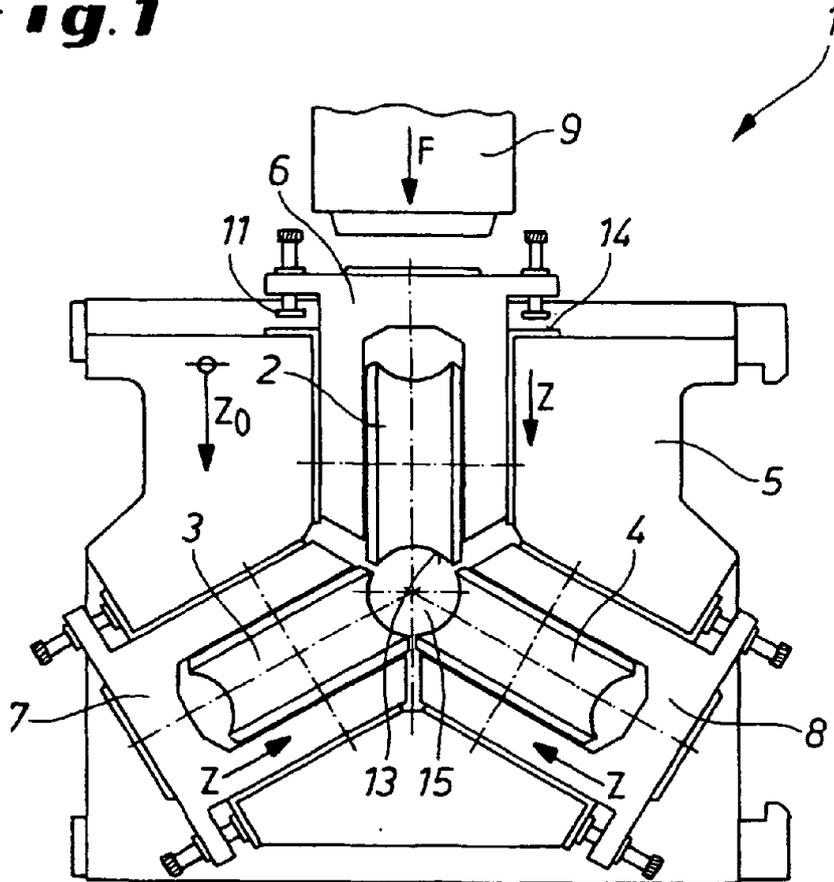
calibrado.

9. Sistema según la reivindicación 7 u 8,

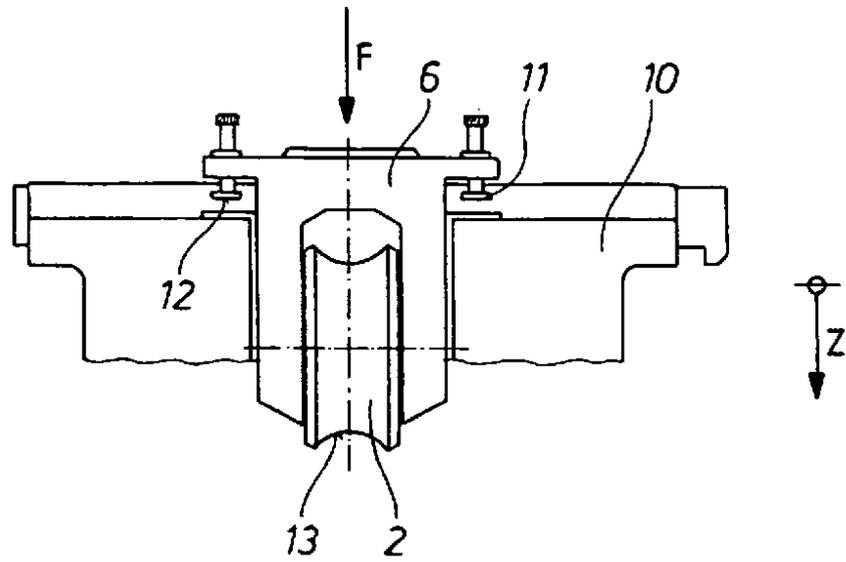
**caracterizado por que**

5 el puesto de calibrado presenta, además, medios, preferiblemente medios ópticos, para la medición del calibre real (13) del cilindro (2, 3, 4) en la caja de laminación (10) del puesto de calibrado.

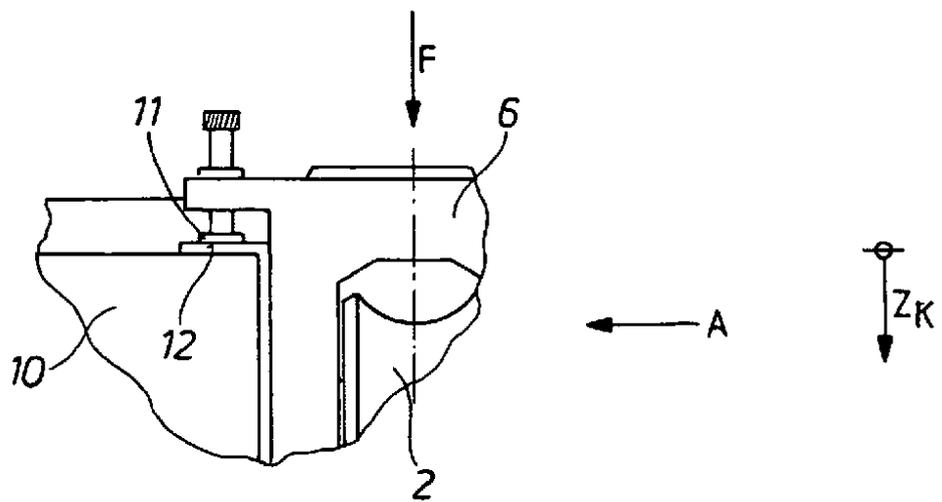
**Fig.1**



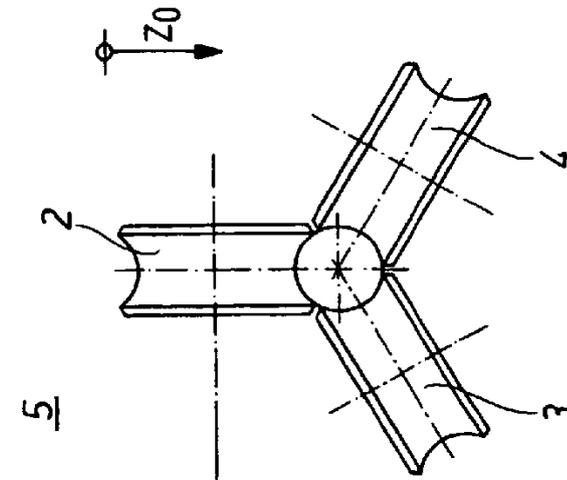
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig.5**



**Fig.4**

