

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 583**

51 Int. Cl.:

B24B 1/00 (2006.01)
B24B 5/22 (2006.01)
B23Q 11/00 (2006.01)
F16F 15/26 (2006.01)
B24B 5/35 (2006.01)
B24B 5/42 (2006.01)
B24B 41/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.08.2011 PCT/EP2011/064879**
87 Fecha y número de publicación internacional: **08.03.2012 WO2012028604**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2011 E 11749189 (4)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 2611570**

54 Título: **Método para el rectificado cilíndrico sin centros de una pieza de trabajo**

30 Prioridad:

01.09.2010 DE 102010036065

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.06.2017

73 Titular/es:

**ERWIN JUNKER GRINDING TECHNOLOGY A.S.
(100.0%)
Ripská 863
27601 Mělník, CZ**

72 Inventor/es:

**JUNKER, ERWIN y
MÜLLER, HUBERT**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 616 583 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

Método para el rectificado cilíndrico sin centros de una pieza de trabajo

5 La presente invención hace referencia a un método para el rectificado cilíndrico de una pieza de trabajo de una pieza según el preámbulo de la reivindicación 1, y a un sistema para ejecutar ese método según el preámbulo de la reivindicación 3 (véase por ejemplo el documento CN 201283519Y), donde el contorno de la pieza de trabajo está definido según un eje longitudinal continuo y, junto con una primera área longitudinal cilíndrica con respecto a ese eje longitudinal, presenta también una segunda área longitudinal, en donde la distribución de masa radial es irregular con respecto al eje longitudinal.

10 Las piezas de trabajo de esa clase son conocidas. Las mismas están delineadas de acuerdo con un eje longitudinal continuo, donde ese eje longitudinal al mismo tiempo es un eje central y un eje de rotación en el funcionamiento posterior. Sin embargo, éstas poseen sólo de forma parcial una o varias secciones longitudinales de sección transversal cilíndrica, las cuales presentan simetría rotacional con respecto al eje longitudinal. En otra área longitudinal, la distribución de masa radial es irregular, porque el contorno circunferencial radial es excéntrico o de otro modo no presenta simetría rotacional con respecto al eje longitudinal. El ejemplo más conocido de piezas de trabajo de esa clase son los ejes de equilibrado en los motores de accionamiento modernos, en particular de vehículos a motor. La creciente utilización de ejes de equilibrado de esa clase surge a partir de las exigencias contradictorias de una estabilidad de funcionamiento de esos motores, así como también de datos de consumo reducidos y de una construcción sencilla en general. Sin embargo, la utilización de ejes de equilibrado no se limita solamente a los motores de accionamiento de vehículos a motor, sino que se aplica también a compresores y a otras áreas técnicas.

15 En la jerga técnica de los expertos, las piezas de trabajo de esa clase se denominan como "desequilibradas". Se entiende con ello que una pieza de trabajo que rota por sí sola implica problemas de desequilibrio, donde el movimiento de rotación es irregular y se ve afectado por vibraciones o movimientos bruscos. Con la creciente utilización de ejes de equilibrado y piezas de trabajo similares surgió la exigencia de rectificar con gran precisión las piezas de trabajo mencionadas al menos en sus áreas longitudinales cilíndricas y con simetría rotacional en un proceso de fabricación rentable, a pesar de su comportamiento de desequilibrio.

20 Ya se han planteado diferentes ideas para cumplir con esa exigencia a través de los medios conocidos de la tecnología de rectificado. Los conocimientos del solicitante sobre esto se componen de la propia práctica en la operación, de consideraciones sobre ensayos propios, como de eventos especializados, tales como los que se presentan en congresos especializados, exposiciones y ocasiones similares. Una documentación o publicación al respecto, sin embargo, no es conocida.

25 De este modo, se pensó en producir las piezas de trabajo mencionadas en su segunda área longitudinal, de manera selectiva, con un margen de tolerancia tal, que podía esperarse una aproximación a una simetría rotacional y, con ello, una concentricidad pareja. Después del rectificado, el margen de tolerancia excesivo podría quitarse. Un método de rectificado de esa clase, sin embargo, no sólo sería muy costoso y caro, sino que además implicaría también una disminución de la calidad. Puesto que después del rectificado, el cual representa un mecanizado fino, un torneado o fresado conduciría a un alabeo de la pieza de trabajo, de manera que no podría cumplirse con las tolerancias requeridas en cuanto a dimensiones y a formas.

30 La idea de rectificar esas piezas de trabajo a través de sujeción entre puntas tuvo que ser desechada. Era de esperarse que las piezas de trabajo mencionadas, debido a su inestabilidad y a la geometría de la pieza de trabajo, sólo pudieran ser rectificadas con una inversión considerable entre las puntas. A modo de ejemplo, una presión de compresión axial, tal como se produce generalmente entre las puntas durante el rectificado, hubiera conducido a una deformación precisamente de la segunda área longitudinal levemente excéntrica.

35 Por último, se consideró también el método conocido para el rectificado cilíndrico sin centros. Sin embargo, hasta el momento se contaba casi exclusivamente con experiencias con piezas de trabajo que presentaban completamente simetría rotacional. Por lo tanto, era conocido el hecho de que un desequilibrio importante de las piezas de trabajo dificultaba ese proceso de rectificado o inclusive dicho proceso no podía ser realizado. Una pieza de trabajo "desequilibrada" no sólo rota de forma irregular durante el rectificado cilíndrico sin centros, donde por lo tanto no puede producirse un movimiento de rotación uniforme. Lo mencionado ya implica en primer lugar un resultado inexacto del rectificado. Debe tenerse en cuenta inclusive que el movimiento de rotación irregular impide también el accionamiento de la pieza de trabajo a través del disco regulable, de manera que el accionamiento de rotación de la pieza de trabajo no se produce antes en absoluto. Las relaciones en la abertura de afilado, de manera conocida, son tan complicadas que el disco regulable sólo puede transmitir un par de rotación suficiente a la pieza de trabajo cuando ésta en mayor medida presenta simetría rotacional también con respecto a la distribución de la masa. Sin embargo, en el caso de que el accionamiento no sea seguro en cuanto al proceso desde un principio, no se considera en absoluto un rectificado cilíndrico sin centros para esa pieza de trabajo.

El documento CN 201283519Y describe un método para rectificar una pieza de trabajo de un pieza, donde el área con una distribución de la masa irregular es compensada a través de un peso de compensación aplazado axialmente.

5 El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un método para rectificado, con el cual la primera área longitudinal cilíndrica y con simetría rotacional de la llamada pieza de trabajo "desequilibrada" pueda ser rectificada con gran precisión de una forma adecuada para la producción masiva rentable.

La solución de ese objeto consiste en la totalidad de los pasos del método según la reivindicación 1 y en el sistema para ejecutar los pasos del método, descrito en la reivindicación 3.

10 Por lo tanto, en primer lugar, en la pieza de trabajo mencionada se fija una masa de compensación y a continuación la primera área longitudinal cilíndrica es rectificada al menos en una primera sección longitudinal según el método del rectificado cilíndrico sin centros.

15 El método según la invención ofrece la ventaja de que pueden utilizarse las máquinas usuales y conocidas para el rectificado cilíndrico sin centros, véase por ejemplo Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, edición 18, páginas T89/T90. En este caso, el rectificado cilíndrico sin centros se considera por eso también ventajoso, ya que por ejemplo los ejes de equilibrado mencionados se producen en grandes cantidades y ya como piezas en bruto forjadas o coladas y después de la fabricación mecanizada presentan un acabado muy regular. También el desequilibrio de los ejes de equilibrado individuales se sitúa dentro de un marco comparativamente reducido. Por tanto, con un único tipo de peso de compensación puede alcanzarse un procedimiento rentable que permite un elevado grado de automatización.

20 Si las piezas de trabajo individuales se diferencian mucho unas de otras también es posible medir su desequilibrio residual antes del rectificado y, según la necesidad, colocar diferentes masas de compensación en las piezas de trabajo. De ese modo puede optimizarse aún más la calidad del proceso de rectificado. Generalmente, las masas de compensación se fijan de forma separable en las piezas de trabajo. Sin embargo, éstas no deben separarse nuevamente de inmediato después de finalizado el rectificado circular, sino que pueden resultar ventajosas también para otros procesos de fabricación. A modo de ejemplo, una masa de compensación conformada y dimensionada de modo correspondiente puede emplearse también como pieza de sujeción para un dispositivo automático de encadenado o para un proceso de montaje. Además, la masa de compensación puede ser de utilidad para estabilizar la pieza de trabajo en otros procesos de transporte y de mecanizado.

30 Se entiende que en la producción en serie, al utilizarse un único tipo de masa de compensación no en todos los casos se produce una compensación completa en el sentido exactamente físico. No obstante, en la práctica es suficiente cuando el desequilibrio que aún se encuentra presente disminuye a un valor muy reducido.

35 Para comprender más rápidamente la solicitud debe agregarse que la reivindicación 1 presupone la siguiente determinación terminológica. La primera o la segunda "área longitudinal" es la suma de las primeras y las segundas secciones longitudinales individuales que se encuentran en la pieza de trabajo. A modo de ejemplo, el eje de equilibrado representado a modo de ejemplo en las figuras 1 y 2 de esta solicitud presenta tres primeras secciones longitudinales que en un funcionamiento posterior pueden servir como soportes, las cuales de forma conjunta forman la primera área longitudinal. Lo correspondiente aplica para la segunda área longitudinal que no presenta simetría rotacional. Por lo tanto, no en todos los casos deben rectificarse todas las primeras secciones longitudinales de la primera área longitudinal.

40 Para el caso I, en donde la masa de compensación se considera sólo para el proceso de rectificado en sí mismo, la masa de compensación se encuentra fijada de forma separable y se retira nuevamente tan pronto como su primer área longitudinal haya sido rectificada tanto como sea necesario, a través de un rectificado cilíndrico sin centros.

45 La fijación del cuerpo de equilibrio puede consistir en un perno de presión cargado por resorte, pero puede estar formada también por una o varias uniones por tornillo, además a través de elementos de enganche elásticos, un dispositivo de engrapado, una conexión magnética o una ejecución de varias piezas del peso de compensación, donde los anillos tensores fijados de forma lateral mantienen juntas las piezas individuales en el estado de colocación.

50 Si en la pieza de trabajo que debe ser rectificada deben rectificarse dos o más primeras secciones longitudinales con simetría rotacional, el rectificado puede tener lugar con una rectificadora cilíndrica sin centros, la cual presenta un conjunto de rectificado propio para cada sección longitudinal individual, el cual se compone de un disco regulable, un disco de rectificado y una regleta. De este modo pueden rectificarse al mismo tiempo todas las primeras secciones longitudinales.

5 Para la combinación de una pieza de trabajo en cuestión determinada, con su masa de compensación correspondiente, existen las más diversas posibilidades para juntar la masa de compensación en forma de un cuerpo de compensación adaptado con la pieza de trabajo, al menos durante el proceso de rectificado. Puesto que esa unidad ensamblada es suministrada entonces a la rectificadora, la unidad de pieza de trabajo y cuerpo de compensación se denomina como un sistema que se adecua al acabado de la pieza de trabajo y al respectivo trabajo de rectificado. Ese sistema representa una unidad importante que, como unidad común, atraviesa al menos la rectificadora y en muchos casos aun después puede mantenerse junta.

Una propiedad de ese sistema consiste en el hecho de que el cuerpo de compensación está colocado de forma separable en la pieza de trabajo.

10 En casos sencillos y con una cantidad de piezas reducida, el peso de compensación se fija de forma individual y manual en la pieza de trabajo. Sin embargo, si se presentan las condiciones previas para la fabricación masiva se considera conveniente que el ensamblado y eventualmente la separación del sistema tenga lugar automáticamente dentro del dispositivo o en una conexión funcional directa con la misma. De este modo, puede plantearse el objetivo de una estación de tratamiento combinada, hacia la cual se aproximan sobre una cinta transportadora las piezas de trabajo que se encuentran en el estado de pre-mecanizado y, a través de portales de carga, son llevadas desde la cinta transportadora hacia una unidad de montaje y desde allí nuevamente hacia la máquina para el rectificado cilíndrico sin centros. También el transporte de regreso de la pieza de trabajo ya rectificadas hacia la cinta transportadora tiene lugar a través de portales de carga, donde eventualmente puede proporcionarse además una estación para el desmontaje de los pesos de compensación.

20 A continuación la presente invención se explicará en detalle mediante los ejemplos de ejecución, haciendo referencia a los dibujos. En las figuras se representa lo siguiente:

Figura 1: muestra dos vistas laterales de una pieza de trabajo que deben ser rectificadas según la sugerencia de la invención; donde la pieza de trabajo, en la vista lateral inferior, está rotada en su eje longitudinal en 90°, con respecto a la vista lateral superior;

25 Figura 2: se trata de una representación correspondiente a la figura 1, donde un cuerpo de compensación que forma la masa de compensación está colocado sobre una segunda sección longitudinal;

Figura 3: representa una vista parcialmente seccionada en la dirección de la línea A-A de la figura 2;

Figura 4: se trata de una vista mantenida esquemáticamente desde arriba, de una rectificadora con la cual deben rectificarse al mismo tiempo todas las áreas longitudinales con simetría rotacional de la pieza de trabajo;

30 Figura 5: muestra una vista lateral correspondiente a la figura 4. Figura 6: explica el principio de una estación de mecanizado combinada, en la cual, de manera ventajosa, puede realizarse el método de acuerdo con la invención.

En la figura 1, en dos vistas, se representa un eje de equilibrado, tal como se utiliza cada vez más en los motores de combustión modernos. El eje de equilibrado es un buen ejemplo de una pieza de trabajo 1 que, de manera ventajosa, puede ser rectificada según el método de acuerdo con la invención. La pieza de trabajo 1 posee un eje longitudinal 5 continuo, según el cual está definido el contorno de la pieza de trabajo 1. En comparación con la vista superior de la figura 1, la vista inferior está rotada en 90° alrededor del eje longitudinal 5. Tal como puede observarse en la comparación de las dos vistas según la figura 1, la pieza de trabajo 1 posee primeras secciones longitudinales 2a, 2b, 2c que son cilíndricas con respecto al eje continuo 5 y que posteriormente pueden servir como puntos de soporte. Entre las primeras secciones longitudinales 2a y 2b con simetría rotacional se encuentra una segunda sección longitudinal 3, la cual se diferencia de un contorno con simetría rotacional en la sección transversal. La segunda sección longitudinal 3 posee un contorno excéntrico en la forma de una barra longitudinal plana, la cual en este caso forma la sección de puente y, en la dirección radial, se extiende paralelamente con respecto al eje longitudinal 5. En cambio, otra sección longitudinal 23 posee una sección transversal desde la forma base de un rectángulo que se extiende de forma céntrica con respecto al eje longitudinal 5. Las diferentes secciones longitudinales 2a, 2b, 2c y 3, así como 23, están separadas unas de otras a través de placas laterales 4, donde para las primeras secciones longitudinales 2a, 2b, 2c resultan salientes de apoyo laterales.

Según la definición de esta solicitud, las primeras secciones longitudinales 2a, 2b, 2c forman en conjunto la primera área longitudinal con simetría rotacional de la pieza de trabajo. En la segunda área longitudinal, la distribución radial de la masa es irregular con respecto al eje longitudinal 5, de manera que durante la rotación se produce un desequilibrio.

La representación de la figura 2 corresponde a la representación de la figura 1, pero con la diferencia de que sobre la segunda sección longitudinal 3 está colocado un cuerpo de compensación 6. Tal como puede observarse con relación a las figuras 2 y 3, el cuerpo de compensación 6 posee la forma de un disco circular que se encuentra

5 provisto de una escotadura 7 que se extiende de forma radial. El contorno de la sección transversal de la escotadura 7 posee la forma base de un rectángulo, donde sobre uno de los lados se encuentran presentes nervaduras de deslizamiento 8. Sobre el costado de la escotadura 7, opuesto a las nervaduras de deslizamiento 8, en una perforación 13 graduada, se encuentra montado de forma deslizante un perno de presión 11, el cual se encuentra presionado en la dirección hacia el interior de la escotadura 7 a través de un resorte helicoidal 12.

10 El cuerpo de compensación 6, con su escotadura 7, en la dirección de empuje 9, es colocado sobre la segunda sección longitudinal 3 que está diseñada como una barra longitudinal plana y posee la forma base de un rectángulo redondeado. El lado angosto de la escotadura 7 forma un saliente de apoyo 10, contra el cual topa el cuerpo de compensación 6 y en esa posición se encuentra fijado a través del perno de presión 11. En base a las figuras 2 y 3 puede observarse que el cuerpo de compensación 6, partiendo desde el eje longitudinal 5, se coloca desde el interior hacia el exterior sobre la segunda sección longitudinal 3. En el caso de una rotación de la pieza de trabajo 1 alrededor de su eje longitudinal 5 continuo, de este modo, el cuerpo de compensación 6 es presionado adicionalmente a través de la fuerza centrífuga en la segunda sección longitudinal 3. De este modo, el perno de presión 11 sirve para asegurar el peso de compensación 6.

15 La pieza de trabajo 1, junto con el cuerpo de compensación 6, forma una unidad común o un sistema que, como totalidad, posee una distribución de la masa equilibrada en la dirección radial. De este modo, el sistema se encuentra equilibrado radialmente en el sentido común, cuando el mismo rota alrededor del eje continuo 5.

20 Mediante las figuras 4 y 5, por consiguiente, se ilustra cómo el sistema es rectificado en un dispositivo para el rectificado cilíndrico sin centros. En este caso, para cada una de las primeras secciones longitudinales 2a, 2b, 2c se proporciona un conjunto de rectificado propio, el cual, de manera conocida, se compone de un disco regulable 15, un disco de rectificado 16 y una regleta 19. Las tres piezas mencionadas forman juntas una abertura de rectificado, tal como se muestra en la figura 5. El disco regulable 15 y el disco de rectificado 16 rotan con la misma dirección de rotación. El eje de rotación 5 de la pieza de trabajo 1 se vuelve hacia su eje de rotación y se encuentra por debajo de una línea de unión que se traza entre los ejes de rotación 17a, 18a del disco regulable 15 y del disco de rectificado 16. De este modo, la pieza de trabajo 1 es presionada con seguridad contra la regleta 19, es decir que es presionada hacia el interior de la abertura de rectificado. Los grupos de los discos regulables 15 y los discos de rectificado 16 se encuentran respectivamente en un eje común del disco regulable, así como en un árbol del disco de rectificado 18 y, a través de piezas espaciadoras correspondientes, son mantenidos a la distancia correcta, adecuada a la pieza de trabajo 1.

30 Cabe señalar que las figuras del ejemplo de ejecución sólo deben explicar el principio de la invención. De este modo, por ejemplo, el cuerpo de compensación 6 no debe tener obligatoriamente la forma de un disco circular; una forma de cilindro, una forma elíptica de la sección transversal u otra forma puede ser conveniente. En las figuras se representa principalmente un rectificado cilíndrico sin centros según el principio del rectificado en penetración vertical. No obstante, la invención no se limita a lo mencionado. Pueden considerarse igualmente los otros métodos conocidos para el rectificado cilíndrico sin centros, como por ejemplo el rectificado longitudinal o en un sólo paso, o el rectificado en penetración oblicua.

35 Igualmente, la fijación del peso de compensación 6 a través de un perno de presión 11 cargado por resorte, representada en las figuras 2 y 3, es sólo una de muchas posibilidades. Con los mismos resultados positivos podrían considerarse también una o varias uniones por tornillos, elementos de enganche elásticos, un engrapado, una conexión magnética o una ejecución de varias piezas del peso de compensación 6, donde los anillos tensores colocados lateralmente mantienen juntas las piezas individuales en el estado empujado.

40 El cuerpo de compensación 6 puede colocarse sobre la segunda sección longitudinal 3 en un trabajo manual, donde una herramienta 14 a modo de una horquilla (14) (figura 3) es suficiente para extraer el perno de presión 11. Sin embargo, es posible automatizar la colocación conjunta de la pieza de trabajo 1 y el cuerpo de compensación 6, e incorporarlos como otra función en el dispositivo de rectificado o en otra estación adicional adecuada. De este modo, puede ser ventajosa una estación de mecanizado combinada, tal como se representa esquemáticamente en la figura 6.

45 De acuerdo con la figura 6, sobre una cinta transportadora 10, las piezas de trabajo 1 son suministradas primero a una estación de montaje 21, en el estado pre-mecanizado. Allí, en un proceso automatizado, cada pieza de trabajo 1 es provista de su cuerpo de compensación 6 correspondiente, formando el sistema mencionado. Éste es suministrado posteriormente a la máquina de rectificado cilíndrico 22, en la cual, en correspondencia con las figuras 4 y 5, son rectificadas cilíndricamente una o varias secciones longitudinales 2a, 2b, 2c con simetría rotacional de la pieza de trabajo 1. A continuación, el sistema - compuesto por la pieza de trabajo 1 que ahora es una pieza terminada, y el peso de compensación 6- es suministrado nuevamente a la cinta transportadora 20 y al siguiente nivel de mecanizado o de montaje. Esa conclusión del método de rectificado se considera conveniente cuando el peso de compensación 6 es ventajoso también para el desarrollo posterior de la fabricación. Es posible también que otras piezas funcionales necesarias que se requieren para el funcionamiento posterior de la pieza de trabajo 1 sean fijadas ya durante el rectificado y, adicionalmente, que sean conformadas de forma correspondiente como peso de

ES 2 616 583 T3

compensación. Si no se requieren funciones de esa clase, el peso de equilibrio 6 puede retirarse también directamente otra vez de la pieza de trabajo 1 después del rectificado. La estación de montaje 21 debe complementarse entonces a través de una estación de desmontaje.

- 5 La invención ofrece la ventaja de que las máquinas usuales y existentes para el rectificado cilíndrico sin centros pueden utilizarse sin modificaciones. Si el peso de compensación 6 está dimensionado y dispuesto de forma correcta, entonces la pieza de trabajo 1 rotará en la máquina en el desarrollo circular parejo, de manera que puede alcanzarse con facilidad un buen resultado de rectificado.

Lista de los símbolos de referencia

- 1 pieza de trabajo
- 10 2a, 2b, 2c primeras secciones longitudinales
 - 3 segunda sección longitudinal
 - 4 placas laterales
 - 5 eje longitudinal
 - 6 cuerpo de compensación
- 15 7 escotadura
 - 8 nervaduras de deslizamiento
 - 9 dirección de empuje
 - 10 saliente de apoyo
 - 11 perno de presión
- 20 12 resorte helicoidal
 - 13 perforación graduada
 - 14 herramienta de tracción
 - 15 disco regulable
 - 16 disco de rectificado
- 25 17 árbol del disco regulable
 - 17a eje de rotación
 - 18 árbol del disco de rectificado
 - 18a eje de rotación
 - 19 regleta
- 30 20 cinta transportadora
 - 21 estación de montaje
 - 22 máquina para el rectificado cilíndrico sin centros
 - 23 otra sección longitudinal

REIVINDICACIONES

1. Método para el rectificado cilíndrico de una pieza de trabajo (1) de una pieza, cuyo contorno está definido por un eje longitudinal (5) continuo y, junto a una primera área longitudinal con simetría rotacional con respecto a ese eje longitudinal, la cual se compone de varias primeras secciones (2a, 2b, 2c) que están separadas unas de otras en la dirección longitudinal de la pieza de trabajo (1), presenta una segunda área longitudinal, en donde la distribución de masa radial es irregular con respecto al eje longitudinal (5), y la cual se compone de varias segundas secciones (3, 23) que están separadas unas de otras en la dirección longitudinal de la pieza de trabajo (1), donde primeras secciones longitudinales (2a, 2b, 2c) y segundas secciones longitudinales (3, 23) se alternan unas con otras y al menos una segunda sección longitudinal (3) está formada por una sección de puente que se extiende entre dos primeras secciones longitudinales (2a, 2b, 2c) y en la distancia radial con respecto al eje longitudinal (5), con los pasos del método, en donde en la pieza de trabajo (1), sobre la sección de puente, se coloca un cuerpo de equilibrio (6) que forma una masa de equilibrio, con una escotadura (7) que se extiende radialmente con respecto al eje longitudinal (5) y se asegura en la posición colocada, y después de eso la primera área longitudinal es rectificada a través de un rectificado cilíndrico al menos en una primera sección longitudinal caracterizado porque, el cuerpo de equilibrio (6) con la escotadura (7) que se extiende radialmente con respecto al eje longitudinal (5) se coloca sobre la sección de puente en una dirección de empuje (9) que se extiende radialmente con respecto al eje longitudinal (5) y la rectificación tiene lugar a través de un rectificado cilíndrico sin centros, donde esa primera sección longitudinal (2a, 2b, 2c) se encuentra en una abertura de rectificado formada por un disco regulable (15), un disco de rectificado (16) y una regleta (19).
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque para cada unas de las primeras secciones longitudinales (2a, 2b, 2c) se proporciona un conjunto de rectificado para el rectificado cilíndrico sin centros con un disco regulable (15), un disco de rectificado (16) y una regleta (19), y todas las primeras secciones longitudinales (2a, 2b, 2c) son rectificadas al mismo tiempo.
3. Sistema que comprende una pieza de trabajo (1) de una pieza, cuyo contorno está definido según un eje longitudinal (5) continuo y, junto con una primera área longitudinal con simetría rotacional, la cual se compone de varias primeras secciones longitudinales (2a, 2b, 2c) que se encuentran separadas unas de otras en la dirección longitudinal de la pieza de trabajo, presenta también una segunda área longitudinal, en donde la distribución de masa radial es irregular con respecto al eje longitudinal (5), y la cual se compone de varias secciones longitudinales (3, 23), donde primeras secciones longitudinales (2a, 2b, 2c) y segundas secciones longitudinales (3, 23) se alternan unas con otras y al menos una segunda sección longitudinal (3) está formada por una sección de puente que se extiende entre dos primeras secciones longitudinales (2a, 2b, 2c) y en la distancia radial con respecto al eje longitudinal (5), y por al menos un cuerpo de equilibrio (6) que forma una masa de equilibrio, el cual presenta una escotadura (7) que se extiende radialmente, con la cual puede colocarse de forma separable sobre la sección de puente y puede asegurarse en la posición colocada, provocando una distribución de masa radial regular de toda la pieza de trabajo (1), para ejecutar el método según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el cuerpo de equilibrio (6), con la escotadura (7) que se extiende de forma radial, puede ser colocado en una dirección de empuje (9) que se extiende radialmente con respecto al eje longitudinal (5), sobre la sección de puente.
4. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado porque la fijación del cuerpo de equilibrio (6) consiste en un perno de presión (11) cargado por resorte.
5. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado porque la fijación del cuerpo de equilibrio (6) se efectúa a través de una ejecución de varias piezas del cuerpo de equilibrio (6), donde anillos tensores aplicados lateralmente mantienen juntas las piezas individuales en el estado de colocación.

Fig.1

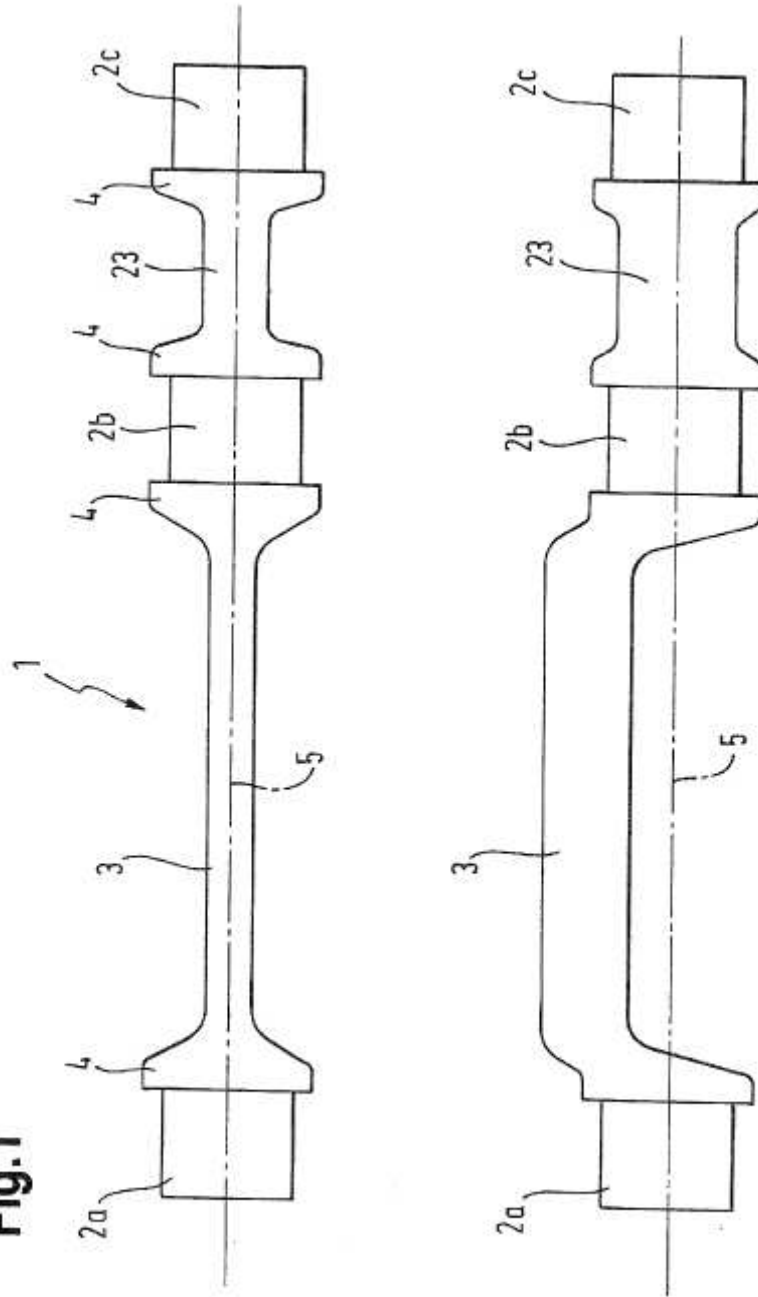
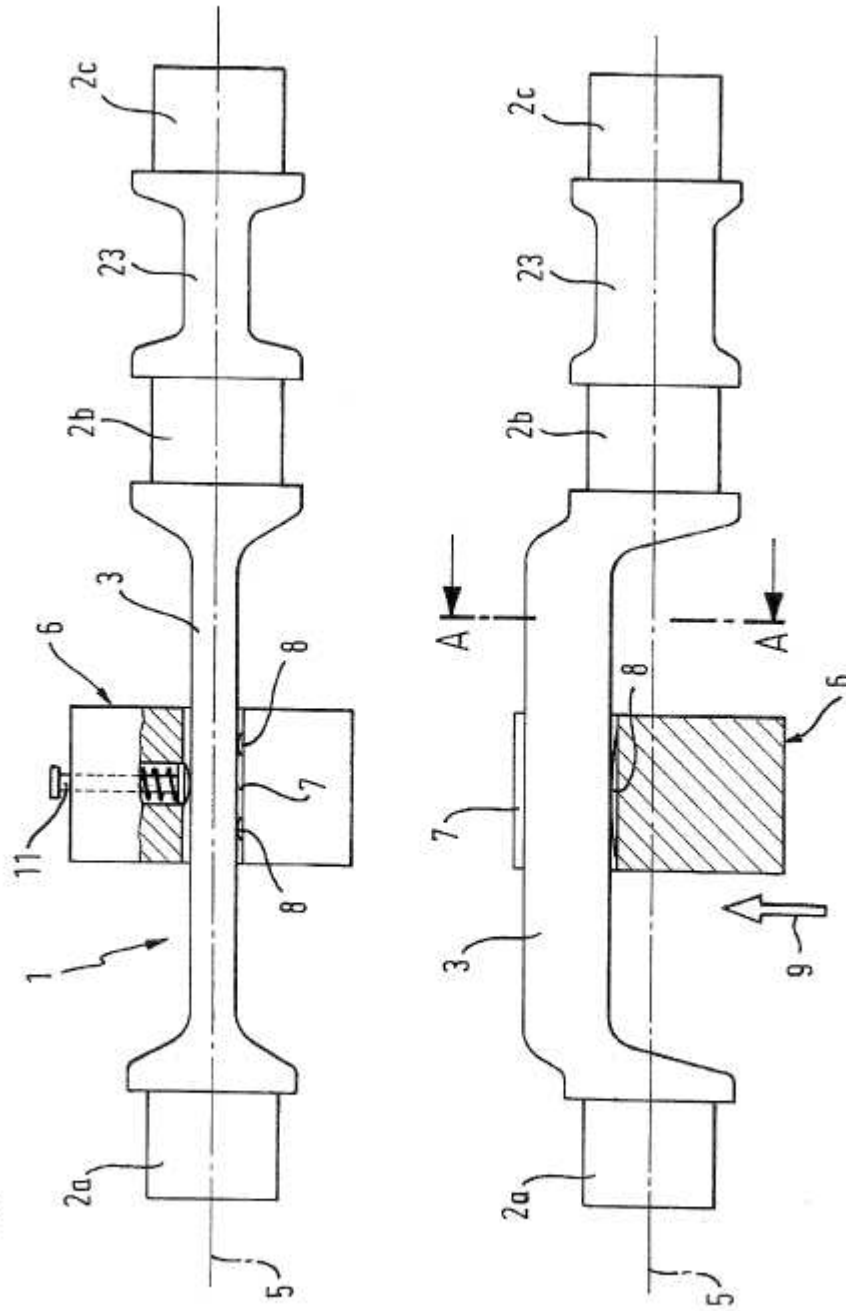


Fig. 2



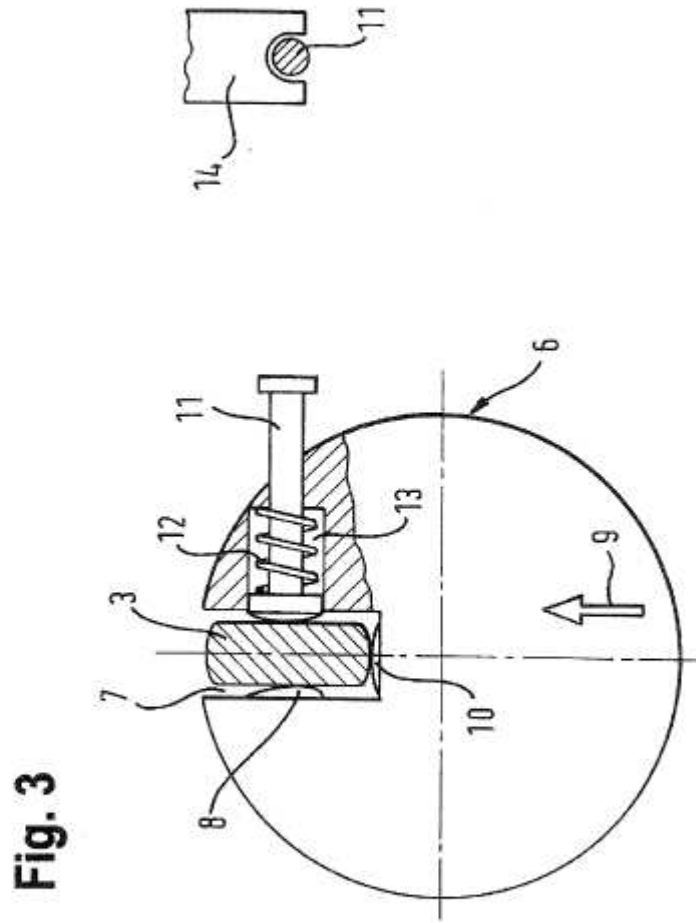


Fig. 5

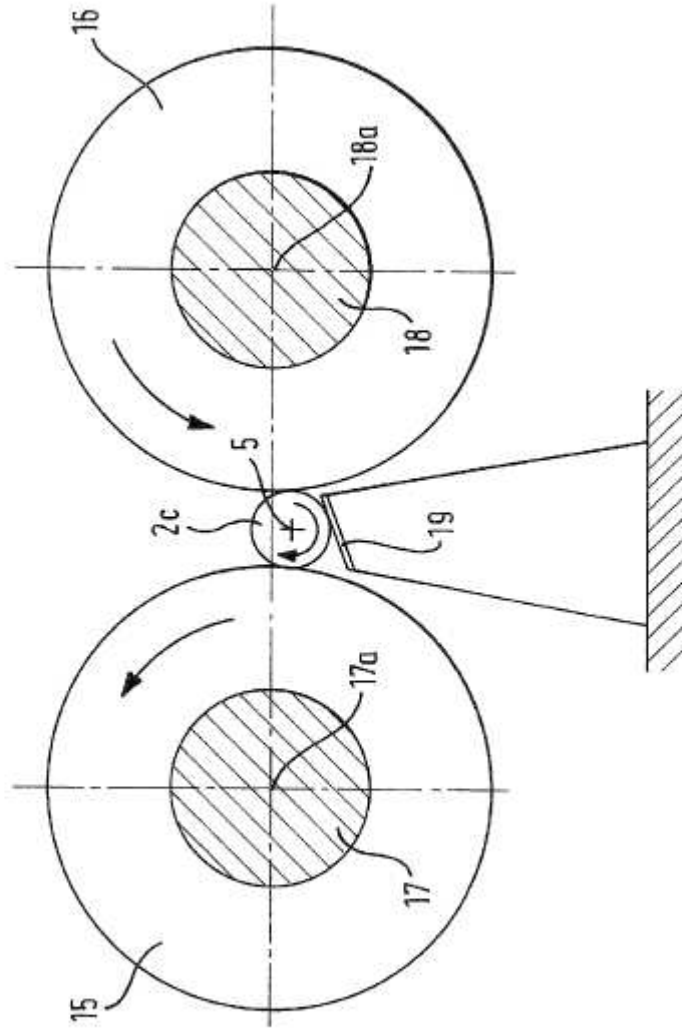


Fig. 6

