

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 886**

51 Int. Cl.:
B24B 33/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04763846 .5**
- 96 Fecha de presentación: **06.08.2004**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1673200**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.06.2006**

54 Título: **Procedimiento para el rectificado en desbaste de la superficie lateral de un taladro**

30 Prioridad:
14.10.2003 DE 10348419

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.08.2012

73 Titular/es:
**GEHRING TECHNOLOGIES GMBH
GEHRINGSTRASSE 28
73760 OSTFILDERN, DE**

72 Inventor/es:
**BLAUT, Arnold y
FLORES, Gerhard**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 385 886 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el rectificado en desbaste de la superficie lateral de un taladro.

La invención se refiere a un procedimiento para el rectificado en desbaste de la superficie lateral de un taladro, en el que para la corrección del desplazamiento de la posición del eje longitudinal y/o de la inclinación del taladro respecto a su posición teórica, primeramente se mecaniza la superficie lateral a corte parcial hasta que la posición del eje del taladro a mecanizar, sea igual a la del eje de la herramienta de rectificar, y a continuación se lleva a cabo la mecanización del taladro a corte pleno.

Se conoce un procedimiento semejante por el artículo de *U. Klink* y *G. Flores*, rectificado de taladros de cilindros de GGV, publicado en la revista WB (taller e industria), nº anual 133 (2000), número 4, páginas 48-50, 52. En este caso, el eje longitudinal de la herramienta de rectificar está fijado durante toda la mecanización, mediante una guía superior y una inferior. Del mismo modo el bloque del motor, y con él el taladro a mecanizar, está sujeto sólidamente (véase aa0, figura 5). Por consiguiente, durante la mecanización, se tiene que compensar el desplazamiento axial entre el eje longitudinal del husillo de trabajo y el eje longitudinal de la herramienta de rectificar, mediante una doble articulación (véase aa0, figura 5, letra b). Son desventajosas, tanto la necesidad de un apoyo fijo por encima y por debajo de la pieza, como también la necesidad de una compensación de un desplazamiento axial entre el eje de la herramienta de rectificar y el eje del husillo de trabajo, mediante una doble articulación. Esto condiciona, además, que este procedimiento sólo se pueda emplear en piezas en las que se den determinados requisitos para el acceso al taladro en la pieza. Esto quiere decir que este procedimiento sólo se puede emplear para taladros pasantes, pero no para taladros ciegos como los que se encuentran principalmente, por ejemplo, en el caso de recorridos de los pistones en los bloques de los motores de combustión interna

Por lo tanto, la misión de la invención se basa en crear un procedimiento del tipo citado al comienzo, que sea de aplicación universal.

Esta misión se resuelve mediante las notas características de la reivindicación 1, estando el eje del husillo de trabajo en la misma posición teórica del taladro, estando apoyado flotante el husillo de trabajo y estando dispuesta la herramienta de rectificar, fija en su extremo, y guiándose, además, la herramienta de rectificar al comienzo de la mecanización, excéntricamente en el taladro a mecanizar, y llevándose a cabo la mecanización hasta que el eje longitudinal del taladro sea igual al eje longitudinal del husillo de trabajo.

Una compensación del desplazamiento del eje longitudinal del husillo de trabajo respecto al eje longitudinal de la herramienta de rectificar, ya no es más necesaria, como consecuencia del apoyo flotante del husillo de trabajo, y de la disposición fija de la herramienta de rectificar en aquel. Del mismo modo no es más necesario un apoyo fijo de la herramienta de rectificar a ambos lados del taladro. Más bien, el ciclo del procedimiento es de tal manera que primeramente a corte parcial, se aproxima la posición del eje longitudinal de la herramienta de rectificar, a la posición del eje longitudinal del husillo de trabajo, que es igual a la posición teórica del taladro, y después a corte pleno, se consigue este.

De este modo es posible mecanizar también en piezas mediante rectificado en desbaste, taladros que únicamente son accesibles por un lado. En este caso es posible, tanto una corrección de la posición del taladro, como también una corrección de la inclinación del eje del taladro. Lo último es de importancia notable, en especial, en bloques de motor, puesto que allí es importante en especial medida, la exactitud de la inclinación referida al eje del cigüeñal. Perfeccionamientos ventajosos están previstos en las reivindicaciones secundarias.

Según un perfeccionamiento preferente del procedimiento está previsto que al menos durante la mecanización del sector del taladro, opuesto a una unidad de carro, el movimiento de la carrera de la herramienta de rectificar, sea realizado por una unidad de carro, de manera que el husillo de trabajo se mueva mediante la unidad de carro, en forma alternante respecto a su eje longitudinal. La unidad de carro ofrece, con independencia de su posición instantánea, una estabilidad uniforme de guía del husillo. En este caso el husillo de rectificar se encuentra en su posición terminal superior. La combinación utilizada de unidad de carro, con husillo incorporado de rectificar, permite en el corte parcial, una elevada estabilidad de la unidad de carro y, en el corte pleno, elevadas velocidades como las que permite un husillo de rectificar. A causa de este acondicionamiento se puede minimizar un husillo de trabajo apoyado flotante, con respecto a su longitud útil. Aquí hay que entender como longitud útil mínima, que al llegar al punto inferior de inversión de la carrera de la herramienta, para longitud máxima normal saliente, la posición de la herramienta se encuentre poco antes de la arista superior del taladro. Esto corresponde a la longitud útil mínima que no se puede reducir más, y está predeterminada por la longitud a rectificar del taladro.

Se ha considerado como apropiado que durante un corte parcial que se lleva a cabo en primer lugar, se lleve a cabo una aproximación electromecánica de las regletas de rectificado, con definidos de pausa. La conmutación de corte parcial a parámetros de corte pleno, se puede activar mediante un control del consumo de potencia, puesto que el par de fuerzas aumenta con el apoyo en toda la superficie de las regletas de corte. Esto puede ser también la señal para la retirada del movimiento del carro, de manera que con ello comience el movimiento de carrera mediante el husillo de rectificar, y el movimiento longitudinal alternante se realice por el husillo de rectificar a corte

pleno. Gracias a la utilización de la unidad de carro como accionador de la carrera, se puede elevar esencialmente la estabilidad del husillo.

5 Durante el rectificado a corte pleno se lleva a cabo una aproximación electromecánica paso a paso, controlándose la fuerza de aproximación que actúa sobre las regletas de rectificado. De esto se deduce una combinación de aproximación controlada por desplazamiento y por fuerza. Según otro acondicionamiento del procedimiento, durante el corte parcial se aplica un primer juego de regletas de rectificado, y el corte pleno se realiza con un segundo juego de regletas de rectificado.

A continuación se explica en detalle un ejemplo de realización de la invención, de la mano del dibujo. En el dibujo se muestra:

- 10 Figura 1 Un corte de un bloque de motor y de una herramienta de rectificar que se encuentra encima de él, en representación esquemática.
- Figura 2 Un corte del bloque de motor según la figura 1, con la herramienta de rectificar cerca del final de la mecanización.
- Figura 3 Un corte radial de un taladro y de la herramienta, al comienzo de la mecanización.
- 15 Figura 4 Una vista en perspectiva de un detalle de una pared del taladro, con el paso del perfil torneado al perfil rectificado.
- Figura 5 Un desarrollo de un detalle de la pared del taladro según la figura 4.

20 La figura 1 muestra una pieza 1, en la que en el ejemplo de realización se trata de un bloque de motor. Esta pieza 1 comprende varios taladros 2 que están previstos como taladros de los cilindros, y presentan una superficie 3 lateral que hay que mecanizar. Cada taladro 2 posee un eje M_B longitudinal. En el bloque 1 de motor, en la zona inferior, están previstos varios apoyos 4 del cigüeñal que poseen un eje M_K común, es decir, el eje M_K longitudinal del cigüeñal. El bloque 1 de motor está cogido exactamente posicionado en un portapiezas 8, mediante espigas 9 indicativas, de manera que la situación relativa de la pieza 1, esté posicionada exactamente.

25 Del mismo modo, la corrección de la inclinación del eje del taladro, quiere decir una cogida angularmente correcta de la pieza. Por lo tanto es necesario que los ejes M_A y M_K se puedan orientar perpendiculares uno a otro.

30 Por encima de la pieza 1 está representada una herramienta 5 de rectificar que está dispuesta en un husillo 6 de trabajo apoyado flotante, y comprende varias regletas 7 de rectificado que están previstas para la mecanización de la superficie 3 lateral de los taladros 2. El husillo 6 de trabajo y, por tanto, también la misma herramienta 5 de rectificar, poseen un eje M_A longitudinal, pudiendo verse por la figura 1 que antes de la mecanización mediante la herramienta 5 de rectificar, se presenta un desplazamiento S entre el eje M_A longitudinal del husillo de trabajo, y el eje M_B longitudinal del taladro. Salvo pocas excepciones, existe un desplazamiento semejante de los ejes, que asciende hasta 0,3 mm.

35 Mediante la operación de rectificado en desbaste se puede llevar a cabo una remoción correspondiente de material para una eliminación simultánea del desplazamiento S y, por tanto, se traslada el eje M_B longitudinal del taladro haciendo que este eje corresponda exactamente a la posición necesaria de hecho en el bloque 1 de motor y, por tanto, se aproxime al eje M_A longitudinal. Con ello se consigue al mismo tiempo la elevada exactitud angular del eje M_B longitudinal del taladro 2, con el eje M_K longitudinal del cigüeñal.

40 Siempre y cuando el desplazamiento S del eje M_A longitudinal del husillo de trabajo respecto al eje M_B longitudinal del taladro, esté situado en una magnitud por la cual no es posible la introducción libre de la herramienta 5 de rectificar en el taladro 2, se desviará el eje M_A longitudinal del husillo de trabajo un ángulo correspondiente para, de este modo, llegar al interior del taladro 2 y mecanizar su superficie 3 lateral. Durante la mecanización, no sólo se elimina el desplazamiento S de los ejes M_A y M_B longitudinales, uno respecto a otro, sino también un ángulo eventualmente introducido del eje M_A longitudinal, que en ciertos casos también puede estar condicionado por las tolerancias de fabricación del bloque 1 de motor.

45 La figura 2 muestra un corte del bloque 1 de motor según la figura 1 aunque encontrándose la herramienta 5 de rectificar en el taladro 2, y estando representada la situación cerca del final de la mecanización. Para componentes iguales, los símbolos de referencia coinciden con aquellos de la figura 1. De la figura 2 se deduce que el husillo 6 de trabajo está guiado en una unidad 10 de carro, pudiendo inmovilizarse para una determinada sección del procedimiento (por ejemplo, trabajo en corte parcial) la unidad 10 de carro con el husillo 6 de trabajo, en la dirección longitudinal del husillo 6 de trabajo o del eje M_A longitudinal. Según la representación en la figura 2, la mecanización del rectificado en desbaste ha progresado ya tanto, que el eje M_A longitudinal del husillo de trabajo está situado coaxial con el eje M_B longitudinal del taladro, de manera que finalmente se produce una superficie lateral uniformemente rectificada. En esta primera sección del trabajo, es ventajoso inmovilizar el husillo 6 de trabajo en la unidad 10 de carro, y efectuar el movimiento de carrera mediante la unidad 10 de carro, puesto que de este modo, 55 el extremo libre del husillo 6 de trabajo, que sobresale de la unidad 10 de carro, se mantiene lo más corto posible

y, por tanto, se obtiene una elevada rigidez a la flexión del husillo 6 de trabajo. Por consiguiente, el husillo 6 de trabajo, en la primera sección del procedimiento, permanece en su posición terminal superior en la unidad 10 de carro, de manera que se proporciona una estabilización contra fuerzas laterales de corte. De este modo se consigue también una mayor exactitud de guía y una estabilidad más elevada de la fuerza perpendicular.

5 No es hasta el corte pleno que la unidad 10 de carro permanece en una posición fija, y el husillo 6 de trabajo realiza un movimiento de carrera con relación a la unidad 10 de carro que se encuentra en reposo. En este caso se pueden hacer mayores velocidades de carrera y, por tanto, es posible el rectificado en desbaste a corte pleno en tiempos cortos de mecanización.

10 La figura 3 muestra un corte radial de un taladro 2 y la herramienta 5 de rectificar, al comienzo de la mecanización. De ella se deduce que el eje M_B longitudinal del taladro 2, presenta una distancia o un desplazamiento S respecto al eje M_A longitudinal del husillo de trabajo o de la herramienta 5 de rectificar. En la herramienta 5 de rectificar se encuentra centrada una barra 11 de aproximación que actúa sobre las regletas 7 de rectificado mediante chavetas 12 de aproximación. Mediante la barra 11 de aproximación, se pueden presionar las chavetas 12 de aproximación, radialmente hacia fuera, con lo que también las regletas 7 de rectificado realizan un movimiento radial dirigido hacia fuera.

15 Como muestra la figura 3, al comienzo de la mecanización, únicamente una parte de la herramienta 5 de rectificar se apoya en la superficie 3 lateral del taladro 2, de manera que con respecto a la operación de rectificado en desbaste, se lleva a cabo primeramente un corte parcial, en el que la herramienta 5 de rectificar no se apoya totalmente. La remoción del material en una parte de la superficie 3 lateral, conduce a que el centro del taladro y, por tanto, el eje M_B longitudinal del taladro, se desplace, de manera que el eje M_A longitudinal del husillo de trabajo, y el eje M_B longitudinal del taladro, se aproximen mutuamente. Solamente cuando el taladro 2 se mecaniza cubriendo la superficie por todas partes y, por tanto, se ha eliminado el desplazamiento S entre los ejes, se mecaniza el taladro 2 cubriendo la superficie por todas partes, de manera que las regletas 7 de rectificado se apoyan sobre todo el perímetro del taladro 2. Con ello se llega al corte pleno con el que se produce la superficie 3 lateral rectificada uniformemente.

20 Como muestra la figura 4, al comienzo de la mecanización, únicamente una parte de la herramienta 5 de rectificar se apoya en la superficie 3 lateral del taladro 2, de manera que con respecto a la operación de rectificado en desbaste, se lleva a cabo primeramente un corte parcial, en el que la herramienta 5 de rectificar no se apoya totalmente. La remoción del material en una parte de la superficie 3 lateral, conduce a que el centro del taladro y, por tanto, el eje M_B longitudinal del taladro, se desplace, de manera que el eje M_A longitudinal del husillo de trabajo, y el eje M_B longitudinal del taladro, se aproximen mutuamente. Solamente cuando el taladro 2 se mecaniza cubriendo la superficie por todas partes y, por tanto, se ha eliminado el desplazamiento S entre los ejes, se mecaniza el taladro 2 cubriendo la superficie por todas partes, de manera que las regletas 7 de rectificado se apoyan sobre todo el perímetro del taladro 2. Con ello se llega al corte pleno con el que se produce la superficie 3 lateral rectificada uniformemente.

25 La figura 4 muestra una vista en perspectiva de un detalle de la pared del taladro o de la superficie 3 lateral del taladro 2 del cilindro. En este caso se ve un sector 13 con perfil torneado en la zona izquierda del taladro 2, mientras existe un sector 14 con perfil rectificado en la parte derecha del taladro 2. De esta representación se deduce claramente que en el corte parcial que sigue primeramente, sólo se mecaniza por rectificado en desbaste, un determinado sector de la superficie 3 lateral, y existe un paso del perfil torneado al perfil rectificado.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el rectificado en desbaste de la superficie (3) lateral de un taladro (2) mediante una herramienta (5) de rectificar con regletas (7) de rectificado, en un husillo (6) de trabajo cuyo eje (M_A) longitudinal, en caso de desplazamiento (S) respecto al eje (M_B) longitudinal del taladro (2), se introduce antes del rectificado, excéntricamente en el taladro (2), y durante la operación de rectificado, la remoción del material en el taladro (2) se realiza de tal manera que se lleva a cabo un desplazamiento del eje (M_B) longitudinal del taladro (2), hasta que se elimine la desviación que se presenta en ciertos casos, y el eje (M_B) longitudinal del taladro (2) terminado esté coaxial con el eje (M_A) longitudinal de la herramienta (5) de rectificar, rectificándose a continuación uniformemente, en la posición coaxial de los ejes (3, M_A , M_B) longitudinales, la superficie lateral mediante rectificado (en desbaste),
- 10 caracterizado porque el husillo (6) de trabajo está apoyado flotante, y porque al menos durante la mecanización del sector del taladro (2), opuesto a una unidad (10) de carro, el movimiento de la carrera de la herramienta (5) de rectificar, es realizado por la unidad (10) de carro, de manera que el husillo (6) de trabajo se mueve mediante la unidad (10) de carro, en forma alternante respecto a su eje (M_A) longitudinal.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque durante la mecanización a corte parcial, el husillo (6) de trabajo se puede inmovilizar en dirección longitudinal, en la unidad (10) de carro.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque durante el rectificado en desbaste a corte parcial, se lleva a cabo una aproximación paso a paso con arrastre de forma, de las regletas (7) de rectificado, con tiempos definidos de pausa.
- 20 4. Procedimiento según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque durante el rectificado en desbaste a corte pleno, se lleva a cabo una aproximación paso a paso con arrastre de fuerza.



