

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 358**

51 Int. Cl.:
B23H 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07103934 .1**
96 Fecha de presentación: **12.03.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1970150**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.09.2008**

54 Título: **GUÍA DE ALAMBRE GASTADO EN UNA MÁQUINA DE DESCARGA ELÉCTRICA.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.03.2012

73 Titular/es:
Agie Charmilles SA
Via dei Pioppi 2
6616 Losone, CH

72 Inventor/es:
Grandjean, Michel Marcel Robert

74 Agente/Representante:
de Elizaburu Márquez, Alberto

ES 2 376 358 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

Guía de alambre gastado en una máquina de descarga eléctrica.

5 La presente invención se refiere a una guía de alambre gastado para su uso en una máquina de descarga eléctrica según el preámbulo de la reivindicación 1. Se conoce una guía de alambre gastado de este tipo a partir del documento EP 1 602 433 A1.

En una máquina de descarga eléctrica el alambre se usa como herramienta en movimiento para mecanizar una pieza de trabajo de metal por medio de electroerosión. El alambre se desplaza a una velocidad constante y a una distancia estrecha constante en paralelo a la pieza de trabajo que va a mecanizarse. Los cambios en la distancia y velocidad tendrán un efecto sobre la calidad de superficie de la pieza de trabajo.

10 En el documento EP 1 602 433 A1 se da a conocer una guía de alambre gastado que sirve para encaminar el alambre gastado en una máquina de descarga eléctrica de alambre. La guía de alambre está dispuesta aguas arriba de los rodillos motrices. La guía de alambre tiene una entrada en forma de embudo así como una superficie cóncava que tiene una corredera en forma de V para guiar el alambre gastado a lo largo de uno de los rodillos motrices. La guía de alambre tiene una forma bastante compleja. La guía de alambre tiene un plano de simetría que está
15 dispuesto perpendicular al eje de rotación de los rodillos motrices. Tras dejar la zona de mecanizado el alambre se desvía en primer lugar en un lado mientras que pasa un contacto de corriente eléctrica y de nuevo en el otro lado mientras que pasa a lo largo de uno de los rodillos motrices. Aguas abajo de los rodillos motrices el alambre gastado entra en otra guía, en la que el alambre se corta o trocea en elementos pequeños.

20 Basándose en esta técnica anterior un objeto de la invención es especificar una guía de alambre gastado en una máquina de descarga eléctrica que tiene una vida útil de servicio lo más larga posible, que es más fácil fabricar y reemplazar y que tiene un efecto favorable sobre el movimiento del alambre en su trayectoria y por tanto sobre la calidad de superficie de la pieza de trabajo mecanizada.

El objeto anterior se logra mediante una guía de alambre gastado según la reivindicación 1.

25 Es ventajoso que el movimiento del alambre sea tan suave como sea posible y sin cambios drásticos de velocidad. Esto se logra disponiendo la guía de alambre gastado de manera vertical por encima de los dos rodillos motrices. Mediante esta disposición de una guía de alambre gastado aguas arriba de los rodillos motrices el movimiento del alambre en la zona de mecanizado no se verá afectado por la manipulación del alambre tras haber pasado los rodillos motrices. Mediante la disposición vertical de la guía de alambre gastado el alambre puede moverse libremente en el sentido vertical y no se verá afectado por la gravedad.

30 Una realización a modo de ejemplo de la invención se describe con referencia a las figuras. En los dibujos:

la figura 1 muestra una vista en perspectiva de un cabezal inferior de una máquina de electroerosión con la guía de alambre gastado según la invención,

la figura 2 muestra una vista en perspectiva detallada de la guía de alambre gastado según la invención,

35 la figura 3 muestra una vista en perspectiva detallada de la guía de alambre gastado en la figura 2 vista desde el lado opuesto,

la figura 4 muestra una realización adicional de la invención y

la figura 5 muestra una sección transversal a través de la guía de alambre gastado en la figura 4.

40 La figura 1 es una vista en conjunto de un modelo de un cabezal de mecanizado inferior con su cubierta de protección retirada. Este tipo de cabezal inferior se desarrolló para máquinas de electroerosión de alambre de los modelos 240, -440 y -640 de la familia ROBOFIL. Otros tipos de cabezales inferiores correspondientes a otros requisitos técnicos también están disponibles con la familia ROBOFIL tal como se verá. En el presente caso, el alambre 2 deja la zona de mecanizado guiándose por una guía de alambre de precisión, no representada en este caso.

45 El alambre 2 entra en el cabezal inferior de manera vertical a lo largo del eje Z del alambre 2 y cruza una guía 3 de alambre gastado que tiene una parte 34 de embudo en forma de silbato que se inserta de manera estrecha entre dos rodillos 1 motrices cilíndricos. Entre la guía de alambre de precisión ubicada en la zona de mecanizado que se sitúa aguas arriba y la guía 3 de alambre gastado, el alambre 2 no encuentra ningún obstáculo. Los dos rodillos 1 son idénticos y están dispuestos de manera simétrica, horizontal y en contacto mutuo uno en relación con otro, tocándose entre sí en una línea de contacto perpendicular al eje Z del alambre 2 gastado.

50 En la salida de la guía 3 de alambre, el alambre 2 se capta inmediatamente por los rodillos 1 que están dispuestos de manera inmediatamente vertical aguas abajo de la guía 3 de alambre, que lo sujeta y fuerza para que avance hacia abajo. La parte 34 de embudo pertenece a una parte 3 inseparable que también incluye un brazo 33 intermedio y una parte 30 de base. Esta última parte 30 de base se ajusta y fija de manera precisa y rígida sobre una

placa 4 de chasis usando una tuerca 5 de tornillo.

5 En la figura 2 y la figura 3 la guía 3 de alambre gastado se muestra en detalle en dos vistas en perspectiva. La parte 3 inseparable mencionada anteriormente comprende un plano de simetría que, tras una instalación correcta en el interior de todo el sistema mecánico, debe pasar por la línea de contacto entre los cilindros que construyen los dos rodillos 1 motrices. Estos últimos son dos cilindros idénticos de por ejemplo 25 mm de radio cuyos ejes de rotación son paralelos al eje Y. Están en contacto uno con el otro en una línea cruzada perpendicularmente por el alambre 2. Se tira mediante rotación del alambre 2 sujetado entre los dos rodillos 1. Estos rodillos 1 se rotan mediante ruedas 6 dentadas que se engranan unas con otras según una técnica conocida.

10 El recipiente del embudo 32 cónico tiene la forma de un silbato 34 cuya boquilla 35 debe aproximarse a la línea de contacto mencionada anteriormente de manera que no sea probable que el alambre salga de los rodillos 1 de manera lateral. La parte en el origen de la invención debe instalarse de manera precisa entre los dos rodillos 1 y en su proximidad inmediata. Por tanto, debe reproducir en el hueco la forma cilíndrica de los rodillos 1. De hecho, el silbato 34 comprende dos superficies 36 cóncavas cilíndricas de por ejemplo 26,5 mm de radio que debe llegar paralela a los rodillos 1 cuando se instala. Los otros dos componentes de esta pieza inseparable, es decir, el brazo 33 intermedio y la base 30, también comprenden superficies 37 cóncavas cilíndricas que permiten el paso de las

15 ruedas 6 dentadas que están instaladas de manera coaxial con los rodillos 1.

20 Al ser el diámetro superior del diente de las ruedas 6 mencionadas anteriormente superior al diámetro de los rodillos, éste es el motivo por el que se observa una retirada 38 de aproximadamente 1 mm entre las superficies 37 cóncavas del silbato 36 y del brazo 33 intermedio. Las dos superficies 37 cóncavas apartadas del brazo 33 intermedio y de la base 30 tienen un radio de, por ejemplo, aproximadamente 27,5 a 28 mm. La propia base 30 comprende una cara 39 de soporte perpendicular a dicho plano de simetría y una perforación 40 taladrada que atraviesa la cara 39 de soporte perpendicular a ésta, haciendo esto último posible sujetarla de manera rígida a la base 4 de montaje que recibe todos los elementos del dispositivo de tracción de alambre.

25 Debido a la geometría de los rodillos 1, el alambre 2 puede moverse libremente según la dirección Y, todo al menos en el comienzo cuando los rodillos 1 son nuevos. Posteriormente, la fricción del alambre 2 contra el acero inoxidable provoca el desgaste en las superficies de guiado en la salida del silbato 34. Se forman dos profundos surcos, en los que es probable que el alambre 2 se atrape, en la dirección Y en ambos lados de la boquilla 35 en la salida del embudo 31. Los movimientos parásitos del alambre 2 según Y se reflejan entonces más abajo en el nivel de los rodillos 1.

30 En un funcionamiento normal del sistema, el alambre 2 imprime una muesca estrecha y no muy profunda alrededor de los rodillos 1 en el plazo de las primeras horas de funcionamiento. Esta muesca en los rodillos 1 participa de manera eficaz en el guiado del alambre hasta que se vuelva demasiado profunda. Se da la posibilidad al operador, aproximadamente cada 1000 horas de mecanizado, de cambiar o girar los rodillos 1 para imprimir una misma muesca de guiado en un lugar diferente apartado por unos pocos milímetros. Tales operaciones se planifican en los

35 procedimientos de mantenimiento de la máquina y hacen posible prolongar de manera considerable la duración de los rodillos 1.

40 En lugar del funcionamiento normal y debido a dicho deterioro temprano del embudo 31, 35, el alambre 2 no se limita en sus excursiones en Y y cava un surco excesivamente ancho e irregular en los rodillos 1, que puede ir hasta hacer que el alambre 2 salga de la captura por los rodillos 1. A esto le siguen fenómenos de acumulación de alambre (relleno) en el cabezal inferior provocando interrupciones y deterioros desagradables de la instalación.

El mal guiado del alambre 2, sus movimientos sobresaltados y descontrolados, provocan anomalías perjudiciales en forma de rasguños en la superficie mecanizada de la pieza que está mecanizándose. Estos rasguños se producen por las alteraciones inducidas en el alambre 2 en el nivel de los rodillos 1; alteraciones que se reflejan en forma de vibraciones parásitas aguas arriba en la zona de mecanizado.

45 Otra desventaja de naturaleza eléctrica es de la siguiente manera. En este modelo de cabezal inferior, la corriente de mecanizado se transporta por dos contactos 7 de escobillas tal como se observa en la figura 1, que transmiten la corriente a los rodillos 1, que crean un contacto eléctrico perfecto y estable con el alambre 2. Los contactos inevitables del alambre 2 con la guía 3 de acero inoxidable crean corrientes de fuga que desequilibran la distribución de las corrientes en ambos contactos 7 de escobillas. Entonces se acelerará el desgaste de uno u otro de los

50 contactos de escobillas. Además, los contactos accidentales del alambre 2 con la guía 3 de acero inoxidable modifica la impedancia (autoinducción) del circuito de descarga equivalente perturbando por tanto los impulsos de corriente erosiva entre el alambre 2 y la pieza de trabajo mecanizada.

55 Finalmente debe indicarse que el embudo 31, 35 de cono constituido por acero inoxidable no empeora sólo debido a la fricción sino que también experimenta un efecto de oxidación anómalo por electrolisis que deteriora su calidad de superficie. La aspereza excesiva en última instancia y la irregularidad de las pistas de guía participan para crear vibraciones perjudiciales para el proceso. El objetivo de la invención es eliminar las desventajas mencionadas anteriormente introduciendo en la habitual parte 3, representada en las figuras 2 y 3, un material muy resistente al desgaste y simultáneamente que no conduce la electricidad.

- 5 En este tipo de guía 3 de alambre el alambre 2 no recibe guiado, en forma de un contacto de corriente eléctrica dispuesto aguas arriba de la guía de alambre gastado, tal como se da a conocer en el documento EP 1 602 433 A1 descrito anteriormente. La guía 3 de alambre gastado permite un movimiento rectilíneo suave y constante del alambre 2. El alambre 2 no se desvía de su trayectoria vertical por ningún otro rodillo, siempre se desplaza de manera vertical, no necesita pasar ningún obstáculo y no experimenta desviaciones durante su evacuación.
- 10 Desviar el alambre 2 de la vertical introduciría de manera inevitable alteraciones mecánicas. Por el contrario, en el caso de la presente invención, el alambre 2 entra de manera vertical entre los dos rodillos 1. Evacuar el alambre 2 de manera vertical elimina una gran parte de las alteraciones perjudiciales para el mecanizado de precisión. El contacto eléctrico que lleva la corriente para mecanizar es habitualmente una fuente principal de alteraciones mecánicas en el alambre 2. Suministrar corriente en los rodillos 1 reduce dichas alteraciones. Por tanto, la calidad de superficie de la pieza de trabajo será más igual y homogénea que con otras disposiciones de roscado de alambre.
- 15 La operación de troceado del alambre 2 con los impactos que produce también es una fuente principal de alteraciones mecánicas. En el caso de la presente invención la evacuación vertical del alambre 2 hace posible alejar la operación de troceado en la medida de lo posible de la zona de mecanizado.
- 20 El alambre 2 gastado sólo tiene libertad de movimiento en la dirección Y y por tanto puede dañar la superficie de la guía 3 de alambre particularmente en la región de la salida 35 de embudo. La salida 35 de embudo necesita proporcionar una función de guiado permanente al alambre 2.
- 25 La solución adoptada representada en la figura 4 consiste en conservar el cuerpo 41 de la parte 3 tal como se diseñó originalmente de acero inoxidable e insertar en ésta un cono 42 de guiado hecho de cerámicas no conductoras. Por tanto, la guía 3 de alambre gastado experimentará menos desgaste y tendrá una vida útil de servicio más larga. El embudo 42 puede constituirse de cerámicas del tipo que tienen circona como elemento base. Se comparó la opción de una parte de cerámicas sólidas moldeadas pero no se conservó: demasiado frágil, demasiado caro.
- 30 Se planea que la nueva guía 3 de alambre gastado resista aproximadamente 2000 horas. Además, se toman las disposiciones para dejar que el propio usuario lleve a cabo el reemplazo. La guía 3 de alambre gastado se venderá por separado como repuesto. La guía 3 de alambre experimentará menos desgaste debido a la abrasión excesiva.
- 35 Al fijar tolerancias adecuadas entre elemento 42 de inserción cerámico y cuerpo 41 de acero inoxidable puede dejarse suficiente holgura 43 permitiendo pegar con pegamento. Una operación de este tipo está bien adaptada a la situación ya que los esfuerzos tienen lugar en la parte inferior y no debe temerse ningún esfuerzo de arranque para la parte superior del embudo 31. Una técnica de este tipo es más fácil de controlar por el fabricante y no requiere recurrir a un especialista.
- El cuerpo 41 está constituido por un acero no endurecido inoxidable del tipo X10CrNiS18,9. Se demuestra que el acero inoxidable endurecido puede ser vulnerable a la corrosión en el presente entorno. La introducción de un elemento de inserción cerámico no conductor permite eliminar la operación de endurecimiento del acero inoxidable.
- Puesto que la guía 3 de alambre gastado se convierte en un elemento que el cliente debe reemplazar de manera periódica, se prevé facilitar la tarea, es decir, evitar ajustes tediosos. Para ello se prevé una ejecución que comprende al menos dos agujeros en la parte 30 de base paralelos al agujero 40 de sujeción.

REIVINDICACIONES

1. Guía (3) de alambre gastado para su uso en una máquina de descarga eléctrica adecuada para disponerse aguas abajo de la zona de mecanizado de la máquina de descarga eléctrica, aguas arriba de una zona para recoger, recuperar y/o manipular adicionalmente un alambre (2) gastado, inmediatamente aguas arriba de dos rodillos (1) motrices idénticos y dispuestos de manera simétrica, dispuestos horizontalmente y en contacto mutuo uno en relación con otro, de manera que se construye una línea de contacto horizontal, y centralmente por encima de los dos rodillos (1) motrices, en la que
- 5
- la guía (3) de alambre gastado comprende un plano de simetría vertical que, cuando se dispone en la máquina de descarga eléctrica, incluye la línea de contacto de ambos rodillos (1) motrices,
- 10
- la guía (3) de alambre gastado es una única pieza inseparable que consiste esencialmente en una parte (34) de embudo, una parte (33) intermedia y una parte (30) de base que forman un cuerpo,
 - la parte (34) de embudo comprende superficies (36) cóncavas que acaban en una boquilla (35) en forma de silbato adecuada para disponerse cerca de la línea de contacto de los dos rodillos (1) motrices,
- 15
- las superficies (36) cóncavas están dispuestas concéntricas y cuando se montan en la máquina de descarga eléctrica están dispuestas de manera coaxial con los ejes de rotación de ambos rodillos (1) motrices que están dispuestos rotando sobre ejes horizontales de rotación paralelos a dicho plano de simetría,
- caracterizada porque el cuerpo (34, 33, 30) de la guía (3) de alambre gastado está constituida por un acero no endurecido inoxidable
- 20
- y porque la parte (34) de embudo comprende un cono (42) de guiado constituido por una cerámica no conductora.
2. Guía (3) de alambre gastado según la reivindicación 1, caracterizada porque el cono (42) de guiado tiene un dimensión exterior menor que la dimensión interior de la parte (34) de embudo dejando así un espacio (43) de tal manera que el embudo (42) puede fijarse mediante pegado en el interior de la parte (34) de embudo.
- 25
3. Guía (3) de alambre gastado según la reivindicación 1, caracterizada porque el cono (42) de guiado está constituido por una cerámica no conductora del tipo que tiene Zr como elemento base.
4. Guía (3) de alambre gastado según la reivindicación 1, caracterizada porque el acero inoxidable usado es del tipo X10CrNiS18,9.
- 30
5. Guía (3) de alambre gastado según la reivindicación 1, caracterizada porque se perforan al menos dos agujeros en la parte (30) de base con el fin de facilitar las tareas de reemplazo y ajuste.

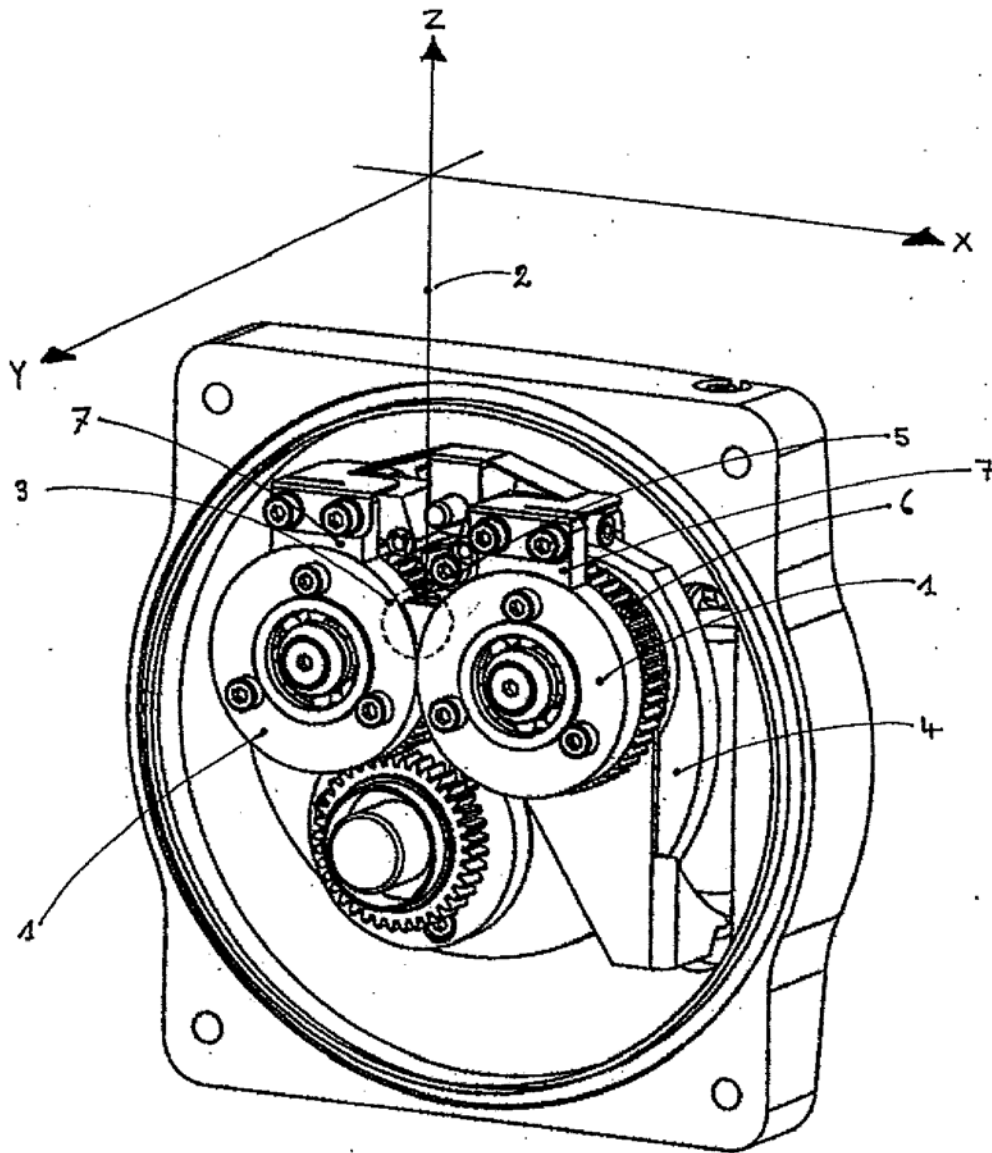


FIG. 1

