

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 929**

51 Int. Cl.:
B23H 7/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06708207 .3**

96 Fecha de presentación: **13.02.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1868761**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.12.2007**

54 Título: **GUÍA DE ELECTRODO MECÁNICA PARA LA MECANIZACIÓN POR ELECTROEROSIÓN.**

30 Prioridad:
01.04.2005 DE 102005015105

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.12.2011

73 Titular/es:
**ROBERT BOSCH GMBH
POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:
**SCHOEPF, Martin y
SCHAEFER, Bernd**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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 2 369 929 T3

DESCRIPCIÓN

Guía de electrodo mecánica para la mecanización por electroerosión

Estado de la técnica

5 La invención se refiere a una guía de electrodo para un electrodo para la mecanización por electroerosión de una pieza de trabajo, según el preámbulo de la reivindicación 1. Se conoce una guía de electrodo de este tipo del documento US 4686 344 A.

10 En el caso de una mecanización por electroerosión de una pieza de trabajo se provoca una descarga eléctrica entre un electrodo y una pieza de trabajo. La pieza de trabajo se "erosiona" por medio de esto en una configuración deseada, es decir se funde o corta. Con ello la pieza de trabajo puede moverse con relación al electrodo – o a la inversa. El electrodo presenta normalmente la forma de un alambre o de una varilla y por ello también recibe el nombre de electrodo de alambre. La producción de estos electrodos de alambre se describe por ejemplo en el documento EP 0 850 716 B1 o EP 1 106 293 B1.

15 Una aplicación importante de la mecanización por electroerosión es la producción de micro-taladros, por ejemplo para válvulas de inyección de combustible. Para obtener un taladro o una escotadura con la menor tolerancia posible, existe la necesidad de una guía de electrodo precisa, que garantice un posicionamiento controlado del electrodo. Una guía de electrodo para máquinas erosionadoras se describe en el documento DE 101 03 292 A1. Se propone una guía de electrodo para un electrodo, que presenta una guía prismática, compuesta de una parte de sujeción y una parte de apriete. El electrodo se dispone entre la parte de apriete y la parte de sujeción y se guía sin holgura. Una escotadura en forma de ranura está configurada en la parte de sujeción o la parte de apriete, de tal modo que la escotadura en forma de ranura aloja parcialmente el electrodo. De aquí resultan exactamente tres puntos de contacto entre la guía de electrodo y el electrodo. Asimismo se presiona la parte de apriete mediante una instalación de pretensado contra la parte de sujeción, para impedir una holgura del electrodo en la guía.

25 Un inconveniente del dispositivo descrito anteriormente consiste en que la parte de sujeción o la de apriete tiene que presentar una escotadura, para poder guiar el electrodo sin holgura con tres puntos de contactos con la guía de electrodo. Aparte de la mayor complejidad técnica de materializar un elemento de guiado con una escotadura exacta respecto a un elemento de guiado sin escotadura, existe también el riesgo de desgaste, de que la se modifique con el tiempo la forma de la escotadura a causa de la acción de la fuerza durante el funcionamiento. De aquí deriva la necesidad de un mayor cuidado durante el mantenimiento. Además de esto cabe esperar una distribución de fuerzas asimétrica entre el electrodo y los dos elementos de guía, ya que el electrodo es guiado mediante dos elementos de guía, pero tres puntos de contacto.

30 Por ello la tarea de la invención consiste en proporcionar una máquina erosionadora o una guía de electrodo para la mecanización por electroerosión, que garantice un guiado de electrodo sin holgura con tres puntos de contacto entre el electrodo y la guía de electrodo, sin que los elementos de guía tengan que presentar una escotadura.

Ventajas de la invención

35 La máquina erosionadora o guía de electrodo conforme a la invención tiene la ventaja de que la guía de electrodo guía sin holgura el electrodo, con seguridad, con tres puntos de contacto sin los inconvenientes antes descritos. Puede prescindirse en especial de escotaduras en los elementos de guía. Asimismo se garantiza una acción de la fuerza simétrica sobre el electrodo a causa de la guía de electrodo.

40 Es además ventajoso que la máquina erosionadora o guía de electrodo conforme a la invención ofrezca espacio suficiente para la refrigeración del electrodo. También la guía de electrodo es insensible a las partículas de degradación procedentes del proceso de erosión, que en caso contrario pueden conducir a obstrucciones y con ello a la detención del proceso de erosión.

Por lo demás la guía de electrodo ofrece la posibilidad de determinar o ajustar, de forma sencilla, la holgura de guiado deseada entre el electrodo y los elementos de guía.

45 Es también muy ventajoso que los diferentes componentes de la guía de electrodo, producidos con mucha precisión, se ofrezcan en el mercado de forma económica.

Perfeccionamientos ventajosos de la máquina erosionadora o guía de electrodo se indican en las reivindicaciones subordinadas y se describen en la descripción.

Dibujo

Se explican con más detalle ejemplos de ejecución de la invención, con base en el dibujo y en la siguiente descripción. Aquí muestran:

la figura 1 una máquina erosionadora con una guía de electrodo,

5 las figuras 2a y 2b una guía de electrodo no conforme a la invención formada por tres elementos de guía esféricos en corte y en vista en planta,

la figura 2c una guía de electrodo conforme a la invención formada por tres elementos de guía esféricos, rectificadas, en corte,

las figuras 3a y 3b una ejecución no conforme a la invención de la guía de electrodo formada por tres elementos de guía cilíndricos en corte y en vista en planta, y

10 las figuras 4a, 4b y 4c otra ejecución de la guía de electrodo en vista en planta y en diferentes direcciones de corte.

Descripción de los ejemplos de ejecución

En la figura 1 se ha representado una máquina erosionadora 1 con una pieza de trabajo 7 a mecanizar. La máquina erosionadora 1 presenta una guía de electrodo 5, con la que puede guiarse un electrodo 10 no representado en la figura 1. Con el número de referencia 20 está caracterizado el eje longitudinal central de la guía de electrodo 5. Para una mayor claridad se prescinde de una representación dibujada detallada de componentes adicionales de la máquina erosionadora 1.

La guía de electrodo 5 se basa en una guía mecánica, en donde los diferentes elementos de la guía de electrodo 5 son componentes estándar de alta precisión, que están disponibles ventajosamente de forma muy económica en el mercado.

20 Se propone para un guiado preciso de un electrodo prever tres elementos de guía, que estén dispuestos con simetría de rotación alrededor del electrodo. Una disposición con simetría de rotación se obtiene cuando la disposición puede girarse alrededor de un punto de giro o un eje de giro, sin con ello modificar la forma original. La forma de la disposición es por lo tanto congruente antes y después de un giro. Debido a que en total están previstos tres elementos de guía, la disposición de los elementos de guía puede girarse con un ángulo de 120° o un múltiplo del mismo con simetría de rotación alrededor del electrodo 10 o del eje longitudinal 20 de la guía de electrodo 5. Debe tenerse en cuenta que la particularidad de una disposición con simetría de rotación no exige necesariamente que la disposición realmente esté montada de forma giratoria. Más bien se expresa con la particularidad qué tipo de forma resultaría de un giro imaginario de la disposición. Por lo demás es ventajoso que los tres elementos de guía presenten la misma forma geométrica.

30 En las figuras 2a y 2b se ha representado una guía de electrodo 5 en corte o en vista en planta. Los tres elementos de guía 15a, 15b, 15c presentan aquí la forma de una esfera y están dispuestos simétricamente alrededor de un electrodo 10, de tal modo que hacen contacto mutuamente con puntos de contacto 25. Cada elemento de guía 15a, 15b, 15c presenta por lo tanto en cada caso un punto de contacto 25 con los otros dos elementos de guía 15a, 15b, 15c. En la figura 2b se han marcado los tres puntos de contacto 25 en cada caso con un punto grueso, en donde para una mayor claridad sólo se ha caracterizado un punto de contacto con el número de referencia 25. Mediante esta disposición de los elementos de guía 15a, 15b, 15c se obtiene en el centro de la guía de electrodo 5 un espacio definido en cuanto a tamaño y forma, en el que puede alojarse el electrodo 10. El electrodo 10 contacta cada uno de los tres elementos de guía 15a, 15b, 15c exactamente en un punto definido, de tal modo que en total se forman también tres puntos de contacto del electrodo 10 y de la guía de electrodo 5, en los que el electrodo 5 puede guiarse con exactitud. Con relación a esto puede hablarse de una guía de tres puntos. Los elementos de guía 15a, 15b, 15c esféricos pueden estar compuestos por lo demás de un material cerámico y están rectificadas en el extremo inferior, es decir vuelto hacia la pieza de trabajo 7, como se ha representado en la figura 2c. De este modo puede minimizarse la distancia entre la guía de electrodo 5 y la pieza de trabajo 7.

45 Las figuras 3a y 3b muestran otra guía de electrodo 5 en corte o en vista en planta. Aquí los elementos de guía 20a, 20b, 20c presentan la forma de un cilindro. Como material es aquí adecuado cerámica, por ejemplo ZrO_2 . En el caso de la misma disposición de los elementos de guía 20a, 20b, 20c que en el caso de los elementos de guía 15a, 15b, 15c esféricos, los puntos de contacto tanto de los elementos de guía 20a, 20b, 20c entre sí como los puntos de contacto del electrodo 10 y de la guía de electrodo 5 no forman ningún contacto puntual sino uno lineal. Por lo tanto se presenta una guía de tres líneas. Los elementos de guía 20a, 20b, 20c cilíndricos pueden estar compuestos por agujas cilíndricas.

En ambas guías de electrodo se obtiene por lo demás espacio suficiente para la refrigeración del electrodo 5 a través del dieléctrico. También ambas ejecuciones son insensibles a las partículas de degradación procedentes de

un proceso de erosión, que en el caso de por ejemplo guías redondas pueden conducir a obstrucciones y con ello a la detención del proceso de erosión.

También es importante la posibilidad, mediante la elección específica del diámetro de esfera o cilindro, de poder determinar muy fácilmente la holgura de guía deseada entre el electrodo 10 y los elementos de guía 15a, 15b, 15c ó 20a, 20b, 20c. La flexibilidad de la guía de electrodo 5 se obtiene también mediante un cambio sencillo de los elementos de guía 15a, 15b, 15c ó 20a, 20b, 20c.

Las figuras 4a, 4b y 4c muestran otro ejemplo de ejecución no conforme a la invención. Mientras que en la figura 4a la guía de electrodo 5 se ha representado en una vista en planta, las figuras 4b y 4c muestran la guía de electrodo 5 en las direcciones de corte G-I o A-F, en donde las direcciones de corte G-I o A-F se han dibujado en la figura 4a. Como en el primer ejemplo de ejecución, la guía de electrodo 5 presenta elementos de guía 15a, 15b, 15c esféricos, que están dispuestos simétricamente alrededor del eje longitudinal central 20 de la guía de electrodo 5 o alrededor del electrodo 5. Además de esto están previstos a continuación pasadores de ajuste 30, que están dispuestos entre la guía de electrodo esférico 5 y un anillo exterior 35. A cada elemento de guía 15a, 15b, 15c está asociado un pasador de ajuste 30. Los pasadores de ajuste 30 existen en diferentes longitudes. Los elementos de guía 15a, 15b, 15c son presionados a través de una rosca en un anillo de sujeción 32 y, de este modo, posicionados y sujetos de forma correspondiente a la longitud de los pasadores de ajuste 30. La flexibilidad, es decir, la adaptación de la guía de electrodo 5 a la holgura de guiado deseada entre el electrodo 10 y los elementos de guía 15a, 15b, 15c se obtiene aquí no mediante un cambio del diámetro de los elementos de guía 15a, 15b, 15c, sino mediante la variación de la longitud de los pasadores de ajuste 30.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Guía de electrodo (5) para un electrodo (10) para la mecanización por electroerosión de una pieza de trabajo (7), en donde están previstos tres elementos de guía (15a, 15b, 15c; 20a, 20b, 20c) para un guiado preciso del electrodo (10), que están dispuestos con simetría de rotación alrededor del electrodo (10), y los elementos de guía (15a, 15b, 15c; 20a, 20b, 20c) presentan la forma de una esfera (15a, 15b, 15c), caracterizada porque los elementos de guía (15a, 15b, 15c) esféricos están rectificadas en el extremo vuelto hacia la pieza de trabajo (7).
2. Guía de electrodo (5) según la reivindicación 1, caracterizada porque los tres elementos de guía (15a, 15b, 15c; 20a, 20b, 20c) presentan la misma forma geométrica.
- 10 3. Guía de electrodo (5) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque cada elemento de guía (15a, 15b, 15c; 20a, 20b, 20c) presenta con los otros elementos de guía (15b, 15c, 15a; 20b, 20c, 20a) en cada caso un punto de contacto (25).
4. Guía de electrodo (5) según la reivindicación 1, caracterizada porque los elementos de guía (15a, 15b, 15c) esféricos se componen de cerámica.
- 15 5. Guía de electrodo (5) según la reivindicación 4, caracterizada porque a cada elemento de guía (15a, 15b, 15c) está asociado un pasador de ajuste 30.
6. Guía de electrodo (5) según la reivindicación 5, caracterizada porque los pasadores de ajuste (30) están dispuestos entre los elementos de guía (15a, 15b, 15c) y un anillo exterior (35).
7. Máquina erosionadora (1) para la mecanización erosiva de una pieza de trabajo (7) con una guía de electrodo (5), según una de las reivindicaciones 1 a 6.

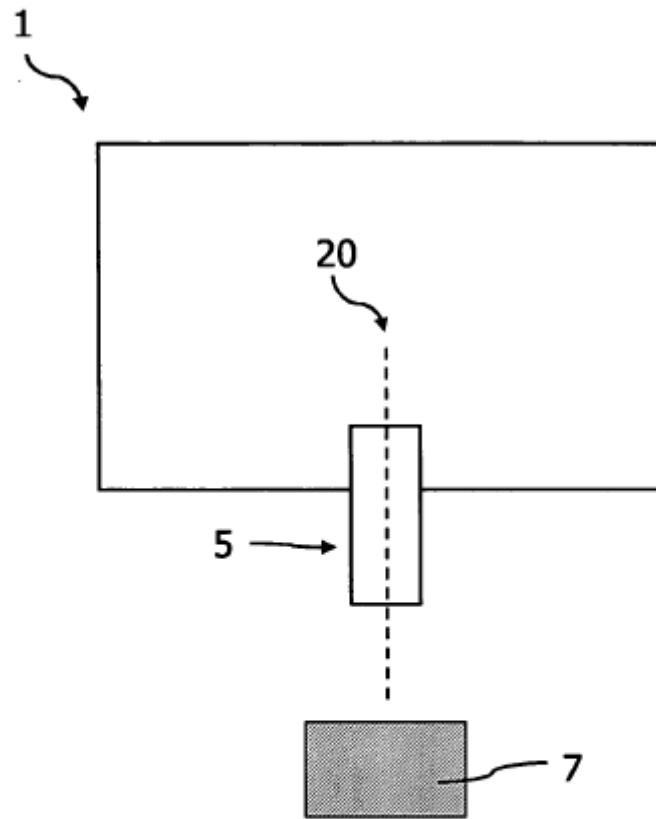


Fig. 1

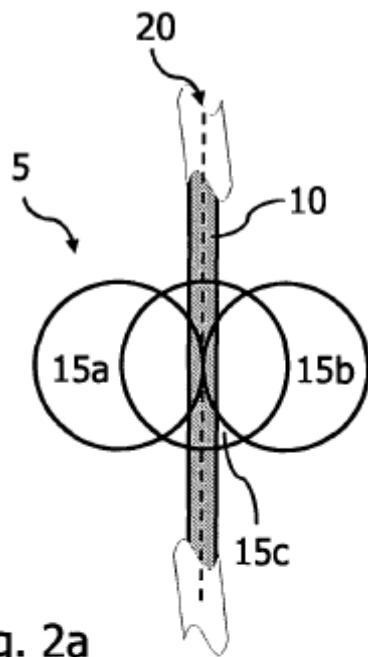


Fig. 2a

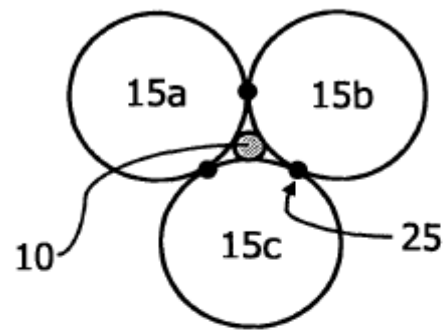


Fig. 2b

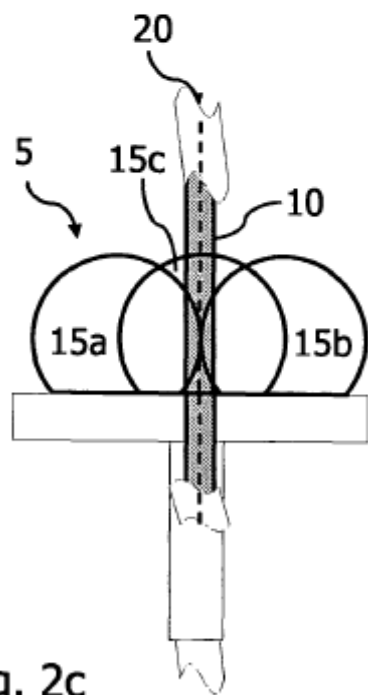
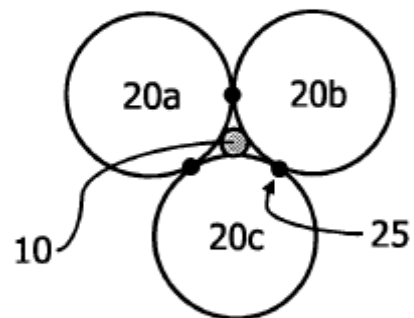
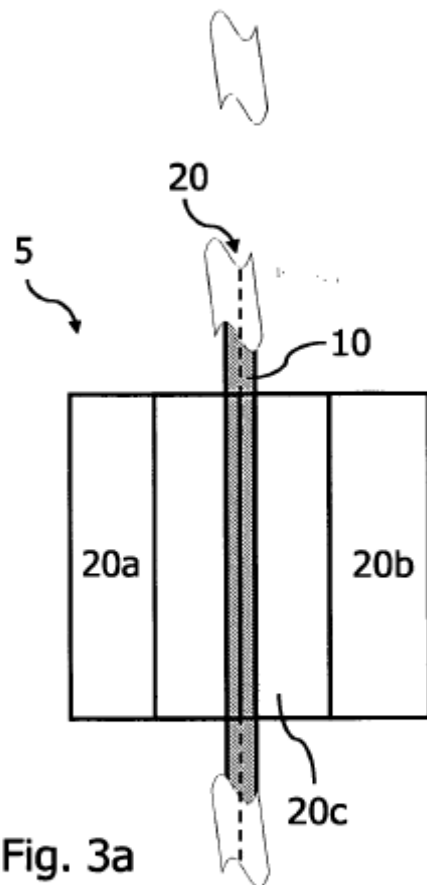


Fig. 2c



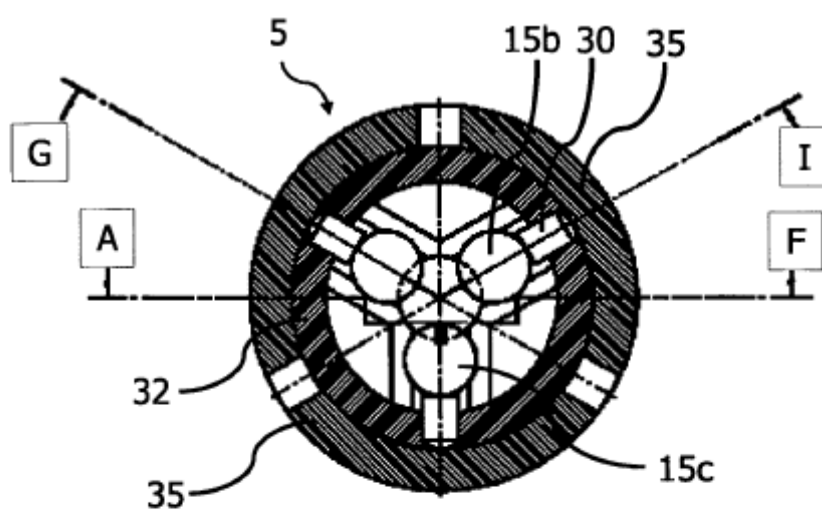


Fig. 4a

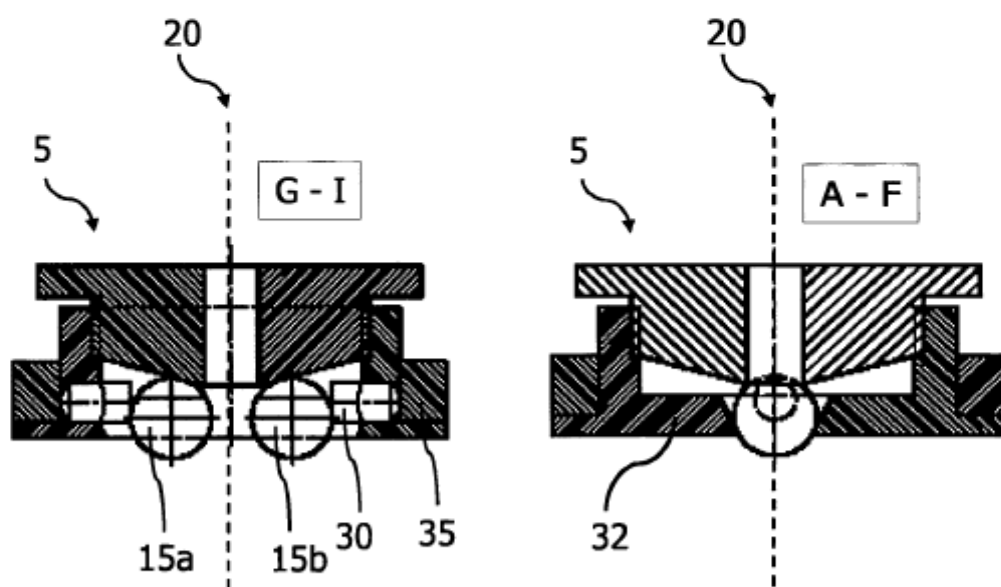


Fig. 4b

Fig. 4c