

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 781**

51 Int. Cl.:

B28D 1/04 (2006.01)

B28D 7/00 (2006.01)

B23D 59/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2006** **E 06101001 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2013** **EP 1693173**

54 Título: **Método de control para una sierra de pared controlable**

30 Prioridad:

22.02.2005 DE 102005000013

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.01.2014

73 Titular/es:

**HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
CORPORATE INTELLECTUAL PROPERTY,
FELDKIRCHERSTRASSE 100, POSTFACH 333
9494 SCHAAN, LI**

72 Inventor/es:

**SCHAER, ROLAND;
WÜRSCH, CHRISTOPH y
HRICKO, PETER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 440 781 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 de control para una sierra de pared controlable

La presente invención hace referencia a un método de control de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1, y a un producto de programa de ordenador de acuerdo con la reivindicación 8.

5 Las sierras de pared fijadas directamente en la pared a cortar, con una hoja de sierra con forma de disco para el procesamiento de piedras, se utilizan en la industria de la construcción, por ejemplo, para el corte de paredes, con el fin de generar un orificio en la pared mediante una pluralidad de etapas alternadas. Además, la pared se encuentra limitada convencionalmente mediante las paredes adyacentes, en donde como paredes también se consideran el piso y el techo. En el caso del accionamiento giratorio desplazable de la hoja de la sierra, situado en la cabeza de la
10 sierra, se pueden utilizar motores hidráulicos o motores eléctricos de alto rendimiento, que se encuentran conectados respectivamente con las correspondientes unidades de alimentación independientes a través de cables flexibles.

De acuerdo con el estado del arte más reciente, en la patente US5887579, una sierra de pared presenta una cabeza de sierra que se puede desplazar a lo largo de un riel guía, con un accionamiento giratorio y un brazo de sierra que se puede ajustar mediante rotación, en cuyo extremo radial se encuentra montada de manera desmontable la hoja de la sierra con forma de disco, accionada de manera giratoria, en donde el propio riel guía se encuentra fijado en la pared a cortar. Una sierra de pared de la clase a la cual se limita la invención mencionada, presenta un grado de libertad en relación con la rotación de la hoja de la sierra, con la rotación angular del brazo de la sierra y con el desplazamiento longitudinal de la cabeza de la sierra, que puede ser controlado por el usuario. Además, el diámetro de corte se puede modificar como un parámetro de forma manual mediante un cambio de la hoja de la sierra con forma de disco. Sin embargo, de esta manera no se logra un proceso de aserrado automatizado, al menos, por etapas.

De acuerdo con la patente DE19737617, una sierra de pared controlable fijada directamente en la pared a cortar, presenta una electrónica de control y un sistema de control remoto portátil, mediante los cuales el usuario puede controlar a distancia y de manera manual, el accionamiento giratorio y el avance. Además, el accionamiento hidráulico se puede controlar eléctricamente mediante válvulas hidráulicas controladas por programa, con motores de paso a paso e interruptores de fin de carrera. Sin embargo, de esta manera no se logra un proceso de aserrado automatizado, al menos, por etapas, más bien el usuario, quien sigue activamente el proceso de aserrado, realiza el control directo de manera manual mediante el sistema de control remoto.

Además, se conocen máquinas fijas, controladas por programa, para el procesamiento de piedras, para el corte completamente automático de rocas compactas, por ejemplo, de acuerdo con la patente DE4006668, en la que la roca a cortar se encuentra posicionada sobre una mesa de trabajo en el área de trabajo de una hoja de sierra, que se puede desplazar a lo largo de rieles guía con sensores de desplazamiento en varias dimensiones espaciales. En el proceso de aserrado controlable por programa mediante un ordenador, la hoja de la sierra se conduce reiteradas veces de un lado a otro, de manera desplazada en relación con la profundidad de corte, en donde los puntos óptimos de inversión de la marcha se calculan, de acuerdo con la patente DE4003347, a partir del contorno de la roca determinado mediante los sensores de medición de distancias. Esta clase de métodos de control no resultan apropiados para las sierras de pared que se fijan directamente en la pared a cortar. Además, durante el corte de rocas no se deben considerar obstáculos en forma de, por ejemplo, paredes laterales.

El objeto de la presente invención consiste en la realización de un método de control para un proceso de aserrado automatizado de una sierra de pared, al menos, por etapas.

Dicho objeto se resuelve mediante las características de las reivindicaciones independientes. De las reivindicaciones relacionadas se deducen los perfeccionamientos ventajosos.

Una sierra de pared controlable presenta una cabeza de sierra que se puede desplazar a lo largo de un riel guía, con un accionamiento giratorio y un brazo de sierra ajustable mediante rotación, en cuyo extremo radial se encuentra montada de manera desmontable una hoja de sierra con forma de disco, accionada de manera giratoria, en donde el propio riel guía se puede fijar en la pared a cortar, y en donde existe un dispositivo de control por programa que controla, al menos, la cabeza de la sierra y el brazo de la sierra, con dispositivos de entrada y de salida, y el dispositivo mencionado se encuentra conectado con un sensor de desplazamiento para la determinación de la posición de la cabeza de la sierra a lo largo del riel guía, y con un sensor de ángulo de giro para la determinación del ángulo de giro del brazo de la sierra en relación con el sentido longitudinal del riel guía.

Mediante el dispositivo de control por programa, el sensor de desplazamiento y el sensor de ángulo de giro, la sierra de pared controlable se puede controlar en el proceso de aserrado, además de mediante un control manual, también se puede controlar mediante un programa, de manera automatizada, al menos, por etapas. De esta manera, el

usuario se puede dejar de ocupar de tareas de control directas, y se puede dedicar más al control del proceso de aserrado automatizado, al menos, por etapas.

De manera ventajosa, el dispositivo de salida es una pantalla de visualización gráfica, con lo cual el proceso de aserrado se puede seguir in situ mediante una simulación gráfica, así como esquemática.

- 5 Mediante la sucesión de etapas que presenta una secuencia periódica del proceso de aserrado de una sierra de pared controlable, controlado completamente por programa mediante el dispositivo de control por programa, el usuario es liberado de actividades rutinarias y, de esta manera, se puede concentrar completamente en la supervisión del proceso de aserrado automatizado, al menos, por etapas.

- 10 Tanto la dirección de avance como la dirección de retroceso, representan una dirección de tracción que con el brazo de la sierra conforma un ángulo obtuso, con lo cual se asierra en la dirección de tracción más estable.

De manera ventajosa, al menos, en la primera etapa se orienta el sentido de rotación de la hoja de la sierra mediante el dispositivo de control por programa, de manera que en la pared el sentido de corte tangencial se orienta hacia la dirección de tracción, con lo cual se ajusta una tensión de tracción a lo largo del brazo de la sierra, hecho que contribuye a una conducción estable de la hoja de la sierra y, de esta manera, se logra un corte limpio y firme.

- 15 De manera ventajosa, entre la segunda y la tercera etapa, se incorpora una primera etapa adicional, con lo cual también la dirección de retroceso contribuye con el avance de la sierra y, de esta manera, se incrementa la velocidad de aserrado. Conforme a la presente invención, el brazo de la sierra rota previamente, con lo cual tanto la dirección de avance así como la dirección de retroceso se realizan en la dirección de tracción. Además, después de la rotación, la hoja de la sierra avanza hasta el punto de inflexión más próximo en la dirección de presión, con lo cual se logra un comienzo de corte preciso.

De manera ventajosa, en el proceso de preparación manual se puede introducir una profundidad final a través del dispositivo de entrada y, después de su procesamiento, el proceso de aserrado controlado completamente por programa mediante el dispositivo de control por programa, retorna al estado inicial, con lo cual finaliza el proceso de aserrado automatizado.

- 25 De manera ventajosa, en el proceso de preparación manual se puede definir, mediante un dispositivo de entrada, al menos un punto de inflexión, como un obstáculo lateral, donde en el proceso de aserrado controlado completamente por programa mediante el dispositivo de control por programa, se interpreta como una zona no permitida superar, con lo cual mediante un control por programa se garantiza que, ante una falta de movimiento de desplazamiento, la hoja de la sierra y/o la cabeza de la sierra entre en contacto con el obstáculo.

- 30 De manera ventajosa, ante la presencia de una limitación topológica/práctica en el proceso de aserrado que no puede ser resuelta por el dispositivo de control por programa, se solicita al usuario a través del dispositivo de salida el reemplazo de la hoja de la sierra por una hoja de sierra con un diámetro diferente, en donde de manera ventajosa se calcula y se emite su valor óptimo, con lo cual se permiten cortes profundos particularmente entre dos paredes laterales.

- 35 De manera ventajosa, en el proceso de preparación manual se puede definir, a través del dispositivo de entrada, un punto de inflexión no definido como un obstáculo, como un punto de inflexión de entrecruzamiento que se puede modificar mediante el dispositivo de control por programa, que admite un entrecruzamiento en el lado de la pared del lado de la máquina, el cual se puede calcular a través de una función de profundidad de corte actual y del diámetro de la hoja de la sierra, mediante el dispositivo de control por programa, por ejemplo, mediante una función circular simple. Al finalizar el proceso de aserrado, el corte finaliza con la profundidad de corte final exactamente en el extremo deseado, es decir, en el punto de inflexión de entrecruzamiento, particularmente en el lado de pared cubierto y enfrentado al lado de pared del lado de la máquina.

- 45 Naturalmente, la definición de un punto de inflexión como un obstáculo también se puede realizar cuando no existe obstáculo físico alguno, con lo cual el usuario puede lograr que después de cada rotación del brazo de la sierra, el corte finalice su modo de presión, con lo cual se obtiene un final de corte limpio.

La presente invención se explica en detalle de acuerdo con un ejemplo de ejecución ventajoso, que presenta:

Fig. 1 una sierra de pared,

Fig. 2 un algoritmo del método de control del proceso de aserrado, con módulos individuales (#),

Fig. 3a a 3k un esquema de operaciones de un proceso de aserrado entre dos paredes laterales.

De acuerdo con la figura 1, una sierra de pared controlable 1 presenta una cabeza de sierra 3 que se puede desplazar a lo largo de un riel guía 2, y un brazo de sierra 4 ajustable mediante rotación, en cuyo extremo radial se encuentra montada de manera desmontable una hoja de sierra 5 con forma de disco, accionada de manera giratoria. El riel guía 2 se encuentra fijado directamente en una pared 7 a cortar, mediante un perno 6, y dicha pared se encuentra limitada por una pared lateral 18 dispuesta de manera perpendicular a la pared a cortar. El accionamiento giratorio 8 de la hoja de la sierra 5 dispuesto en la cabeza de la sierra 3 que se puede desplazar, es un motor eléctrico de alto rendimiento que se encuentra conectado con una unidad de alimentación 10 independiente y transportable, a través de cables flexibles 9, y dicha unidad, por su parte, se encuentra conectada con un sistema de control remoto 11 operado por un usuario 12. En el sistema de control remoto 11 existe un dispositivo de control por programa 13 que controla la cabeza de la sierra 3, el accionamiento giratorio 8 y el brazo de la sierra 4, mediante un microcontrolador con dispositivos de entrada 14 en forma de pulsadores y dispositivos de salida 15, como una pantalla de visualización gráfica. Además, el dispositivo de control por programa 13 se encuentra conectado con un sensor de desplazamiento 16 para la determinación de la posición de la cabeza de la sierra 3 a lo largo del riel guía 2, y con un sensor de ángulo de giro 17 para la determinación del ángulo de giro α del brazo de la sierra 4 en relación con el sentido longitudinal del riel guía 2. En el proceso de aserrado, la hoja de la sierra 5 con un diámetro de hoja de sierra d , corta mediante desplazamientos repetidos de avance y retroceso entre ambos puntos de inflexión W , con una profundidad de corte incremental S hasta alcanzar una profundidad final T en la pared 7. Además, la hoja de la sierra 5 proporcionada sobre la cabeza de la sierra 3 y el brazo de la sierra 4, se puede desplazar a lo largo del riel guía 2 en la dirección de tracción Z o en la dirección de presión D .

La figura 2 representa un esquema de programa de un algoritmo 19 del dispositivo de control por programa de acuerdo con la figura 1, que después de un proceso de preparación manual, se procesa en un proceso de aserrado posterior, controlado completamente por programa mediante el dispositivo de control por programa, y automatizado, al menos, por etapas. El algoritmo 19 procesado desde el INICIO hasta el FINAL de manera controlada mediante los módulos individuales (#), está conformado por módulos procesados de manera sucesiva en el tiempo, en correspondencia con el orden del número de módulo #, (1) a (15), (16) a (20) y el último módulo procesado (21), en donde como excepción, en el módulo (3) se realiza un salto condicionado hacia el módulo (5), en el módulo (6) un salto condicionado hacia el módulo (21), en el módulo (7) un salto condicionado hacia el módulo (9), en el módulo (9) un salto condicionado hacia el módulo (16), en el módulo (12) un salto condicionado hacia el módulo (21), en el módulo (13) un salto condicionado hacia el módulo (15), en el módulo (15) un salto condicionado hacia el módulo (2) o el módulo (16), en el módulo (18) se realiza un salto condicionado hacia el módulo (20), y en el módulo (20) un salto incondicional hacia el módulo (12). Las denominaciones que caracterizan sólo una función esencial de los módulos (#), significan individualmente:

Módulo (1): Ir hacia el punto inicial o hacia el obstáculo.

Módulo (2), módulo (10), módulo (17): Girar hacia nueva profundidad.

Módulo (3), módulo (18): ¿Modo de presión requerido?

Módulo (4): Modo de presión.

Módulo (5), módulo (20): Aserrado en el modo de tracción.

Módulo (6), módulo (12): ¿Proceso de aserrado finalizado?

Módulo (7), módulo (13): ¿Nuevo diámetro de hoja de sierra requerido?

Módulo (8), módulo (14): Establecer nuevo diámetro de hoja de sierra.

Módulo (9), módulo (15): ¿Obstáculo en ambos lados?

Módulo (11), módulo (19): Aserrado en el modo de presión.

Módulo (16): Retroceder (en caso necesario).

Módulo (21): Retornar a la posición inicial.

Además, en el proceso de preparación manual no representado, se realiza de forma preparatoria la fijación del riel guía directamente en la pared a aserrar, y el posicionamiento de la hoja de la sierra en una posición inicial. Además, a través del dispositivo de entrada se introduce el diámetro de la hoja de la sierra, dos puntos de inflexión, así como la definición opcional de obstáculo o bien, de punto de inflexión de entrecruzamiento. También se introduce la profundidad final, el módulo de aserrado (aserrado sólo en la dirección de tracción o en la dirección de tracción/dirección de presión) y otros parámetros como el material de la pared y el grosor de la armadura. A partir de

la introducción de datos mencionada, se realiza de manera apropiada la determinación de la velocidad de rotación, de la velocidad de avance y de la profundidad de corte incremental, mediante el dispositivo de control por programa. En el algoritmo 19 del proceso de aserrado conformado por módulos individuales (#), después de la puesta en marcha de un estado inicial apropiado (figura 3a) en el módulo (1), en una primera etapa en el módulo (2), el brazo de la sierra rota en dirección hacia la pared, con una profundidad de corte incremental (figura 3b). En una segunda etapa en el módulo (5), la cabeza de la sierra se desplaza hacia el primer punto de inflexión a lo largo del riel guía en una dirección de tracción, que con el brazo de la sierra conforma un ángulo obtuso, con la velocidad de avance (figura 3c), y en una tercera etapa en el módulo (11), la cabeza de la sierra se desplaza a lo largo del riel guía en la dirección de presión opuesta a la dirección de tracción, retrocediendo hacia el segundo punto de inflexión (figura 3d), en donde a continuación, mediante un retorno 20 se ejecuta de manera periódica y repetidas veces una sucesión controlada de etapas que comprende la primera etapa en el módulo (2), la segunda etapa en el módulo (5) y la tercera etapa en el módulo (11). Además, en la segunda etapa en el módulo (5) o bien, en el módulo (20), y en la tercera etapa en el módulo (11) o bien, en el módulo (19), se orienta el sentido de rotación de la hoja de la sierra mediante el dispositivo de control por programa, de manera que en la pared el sentido de corte tangencial se orienta hacia la dirección de tracción (figura 1). Entre la segunda etapa en el módulo (5) o bien, en el módulo (20), y la tercera etapa en el módulo (11) o bien, en el módulo (19), se incorpora una etapa adicional en el módulo (10) o bien, en el módulo (17), correspondiente a la primera etapa en el módulo (2), para realizar la rotación adicional con la profundidad de corte incremental. Después del procesamiento de una profundidad final introducida previamente en el proceso de preparación manual a través del dispositivo de entrada, que se comprueba respectivamente en el módulo (6) o bien, en el módulo (12), y que se realiza en el proceso de aserrado controlado completamente por programa mediante el dispositivo de control por programa, se retorna al estado inicial en la última etapa en el módulo (21). En el caso que en el proceso de preparación manual se defina un punto de inflexión como un obstáculo, a través del dispositivo de entrada, en el módulo (3) o bien, en el módulo (18) se interpreta como inadmisibles el contacto de la cabeza de la sierra con el obstáculo, respectivamente mediante el cálculo de todas las distancias que se presentan en el desplazamiento de avance y de retroceso, desde la cabeza de la sierra hasta el obstáculo, y mediante el cambio del modo de aserrado (dirección de tracción <==> dirección de presión) se garantiza que en el caso que no se presente estado de movimiento alguno, la hoja de la sierra y/o la cabeza de la sierra entre en contacto con el obstáculo. Ante la presencia de una limitación topológica/práctica en el proceso de aserrado que no puede ser resuelta por el dispositivo de control por programa, comprobada en el módulo (7) o bien, en el módulo (13), se solicita al usuario en el módulo (8) o bien, en el módulo (14) a través del dispositivo de salida, el reemplazo de la hoja de la sierra por una hoja de sierra con un diámetro diferente, en donde de manera ventajosa se calcula y se emite su valor óptimo, con lo cual se permiten cortes profundos particularmente entre dos paredes laterales.

De acuerdo con las figuras 3a a 3k, se representa un proceso de aserrado entre dos paredes laterales 18, controlado completamente por programa mediante el dispositivo de control por programa. Las paredes laterales 18 se han introducido en el proceso de preparación como puntos de inflexión W, y se han definido como obstáculos. De acuerdo con la figura 3a, la cabeza de la sierra 3 se desplaza hacia un estado inicial con la hoja de la sierra 5 apartada de la pared 3. De acuerdo con la figura 3b, a continuación la hoja de la sierra 5 se desplaza hacia el interior de la pared 7, mediante la rotación del brazo de la sierra 4. De acuerdo con la figura 3c, la cabeza de la sierra 3 avanza a continuación en la dirección de tracción Z. De acuerdo con la figura 3d, la cabeza de la sierra 3 retrocede a continuación, ante una aproximación de la cabeza de la sierra 3 a la pared lateral próxima 18. De acuerdo con la figura 3e, el brazo de la sierra 4 gira a continuación sobre el semiespacio sin pared, hacia la pared lateral próxima 18. De acuerdo con la figura 3f, se asierra después la distancia que permanece desde la hoja de la sierra 5 hasta la pared lateral 18, en la dirección de presión D. De acuerdo con la figura 3g, la cabeza de la sierra 3 avanza después en la dirección de tracción Z. De acuerdo con la figura 3h, la cabeza de la sierra 3 retrocede a continuación, ante una aproximación de la cabeza de la sierra 3 a la pared lateral próxima 18. De acuerdo con la figura 3i, el brazo de la sierra 4 gira después sobre el semiespacio sin pared, hacia la pared lateral próxima 18, y la hoja de la sierra 5 se desplaza más profundamente hacia el interior de la pared 7. De acuerdo con la figura 3j, a continuación se asierra la distancia que permanece desde la hoja de la sierra 5 hasta la pared lateral 18, en la dirección de presión D. De acuerdo con la figura 3k, la cabeza de la sierra 3 avanza después en la dirección de tracción Z. A continuación, dicho proceso se repite periódicamente repetidas veces desde la figura 3d, hasta el procesamiento de la etapa con una profundidad final. Después, la cabeza de la sierra 3 retrocede hacia el estado inicial de acuerdo con la figura 3a.

REIVINDICACIONES

1. Método de control para una sierra de pared (1) controlable, que presenta una cabeza de sierra (3) que se puede desplazar a lo largo de un riel guía (2), con un accionamiento giratorio (8) y un brazo de sierra (4) que se puede ajustar mediante rotación, en donde en el extremo radial del brazo de sierra (4) se puede montar de manera desmontable una hoja de sierra (5) con forma de disco, que se acciona de manera giratoria,

caracterizado porque después de un proceso de preparación manual para la fijación del riel guía (2) en una pared (7) a aserrar, para el posicionamiento de la hoja de la sierra (5) en una posición inicial y para una introducción realizada a través del dispositivo de entrada (14), al menos, del diámetro de la hoja de la sierra (d), de dos puntos de inflexión (W), así como para la determinación de la velocidad de rotación, de la velocidad de avance y de la profundidad de corte incremental (S),

en un proceso posterior de aserrado, controlado completamente por programa mediante el dispositivo de control por programa (13), en una primera etapa, el brazo de la sierra (4) rota en dirección hacia la pared (7) con la profundidad de corte incremental (S),

en una segunda etapa, la cabeza de la sierra (3) se desplaza mediante tracción a lo largo del riel guía (2) en una dirección de avance con la velocidad de avance, hacia un primer punto de inflexión (W), de manera que el extremo radial del brazo de la sierra (4) se aparta del primer punto de inflexión (W), y ante una aproximación de la cabeza de la sierra (3) al primer punto de inflexión (W), la cabeza de la sierra retrocede lo suficiente, rota sobre el espacio sin pared en dirección al obstáculo mencionado, y la cabeza de la sierra (3) se empuja hacia el primer punto de inflexión (W), y

en una tercera etapa, la cabeza de la sierra (3) se desplaza mediante tracción a lo largo del riel guía (2) en la dirección de retroceso opuesta a la dirección de avance, hacia el segundo punto de inflexión (W), de manera que el extremo radial del brazo de la sierra (4) se aparta del segundo punto de inflexión (W), y ante una aproximación de la cabeza de la sierra (3) al segundo punto de inflexión (W), la cabeza de la sierra retrocede lo suficiente, rota sobre el espacio sin pared en dirección al obstáculo mencionado, y la cabeza de la sierra (3) se empuja hacia el segundo punto de inflexión (W),

en donde a continuación se ejecuta, al menos, una vez más una sucesión controlada de etapas que comprende, al menos, la primera etapa, la segunda etapa y la tercera etapa.

2. Método de control de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**, al menos, en la primera etapa se orienta el sentido de rotación de la hoja de la sierra (5) mediante el dispositivo de control por programa, de manera que en la pared (7) se orienta el sentido de corte tangencial hacia la dirección de tracción (Z).

3. Método de control de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** entre la segunda y la tercera etapa, se incorpora una primera etapa adicional.

4. Método de control de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** en el proceso de aserrado controlado completamente por programa mediante el dispositivo de control por programa (13), después del procesamiento de una profundidad final (T) que se puede introducir en el proceso de preparación manual a través del dispositivo de entrada (14), la cabeza de la sierra (3) se desplaza nuevamente hacia el estado inicial.

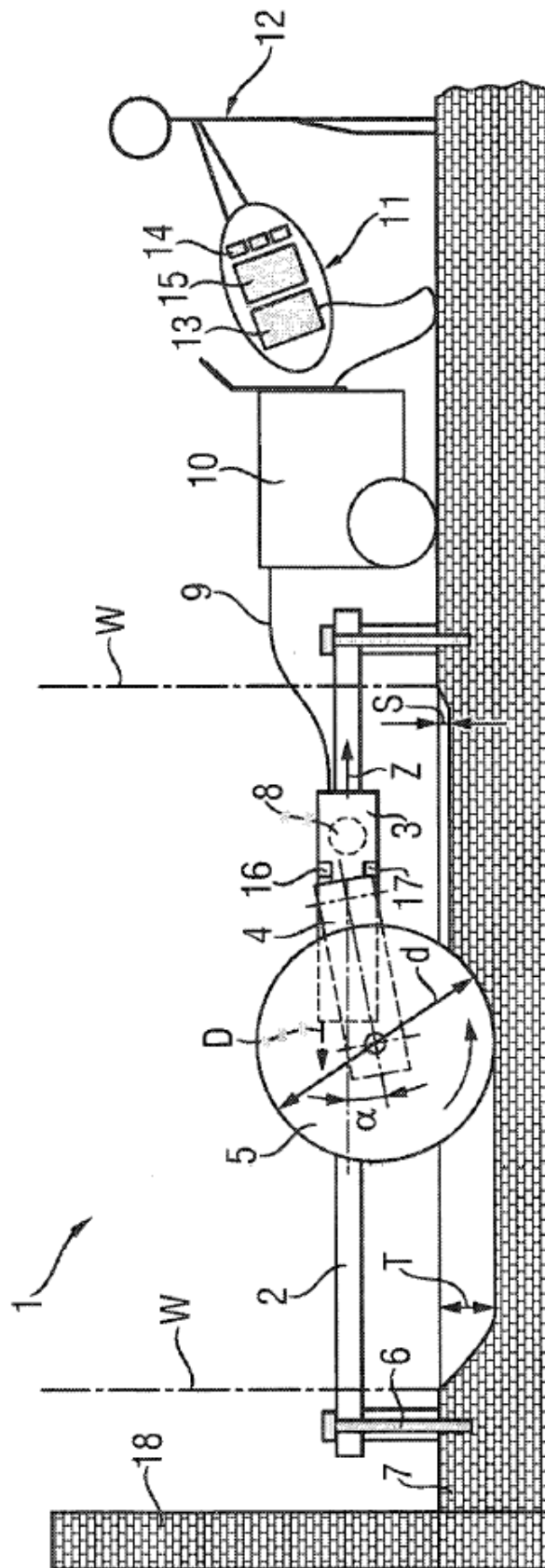
5. Método de control de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** en el proceso de aserrado controlado completamente por programa mediante el dispositivo de control por programa (13), la superación de, al menos, un punto de inflexión (W) definido como un obstáculo en el proceso de preparación manual a través del dispositivo de entrada (14), se interpreta como una zona inadmisibles.

6. Método de control de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** en el proceso de aserrado controlado completamente por programa mediante el dispositivo de control por programa (13), ante la presencia de una limitación topológica/práctica en el proceso de aserrado que no puede ser resuelta por el dispositivo de control por programa (13), se solicita al usuario (12) a través del dispositivo de salida (15) el reemplazo de la hoja de la sierra (5) por una hoja de sierra con un diámetro diferente (d), en donde se calcula y se emite de manera optativa su valor óptimo.

7. Método de control de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** en el proceso de preparación manual, a través del dispositivo de entrada (14), un punto de inflexión (W) no definido como un obstáculo, se puede definir como un punto de inflexión de entrecruzamiento que se puede modificar mediante el dispositivo de control por programa (13), que admite un entrecruzamiento en el lado de la pared del lado de la máquina, el cual se puede calcular a través de una función de la profundidad de corte actual y del diámetro de la hoja de la sierra (d), mediante el dispositivo de control por programa (13).

8. Producto de programa de ordenador que, ejecutado mediante un microprocesador, repite un método de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7.

Fig. 1



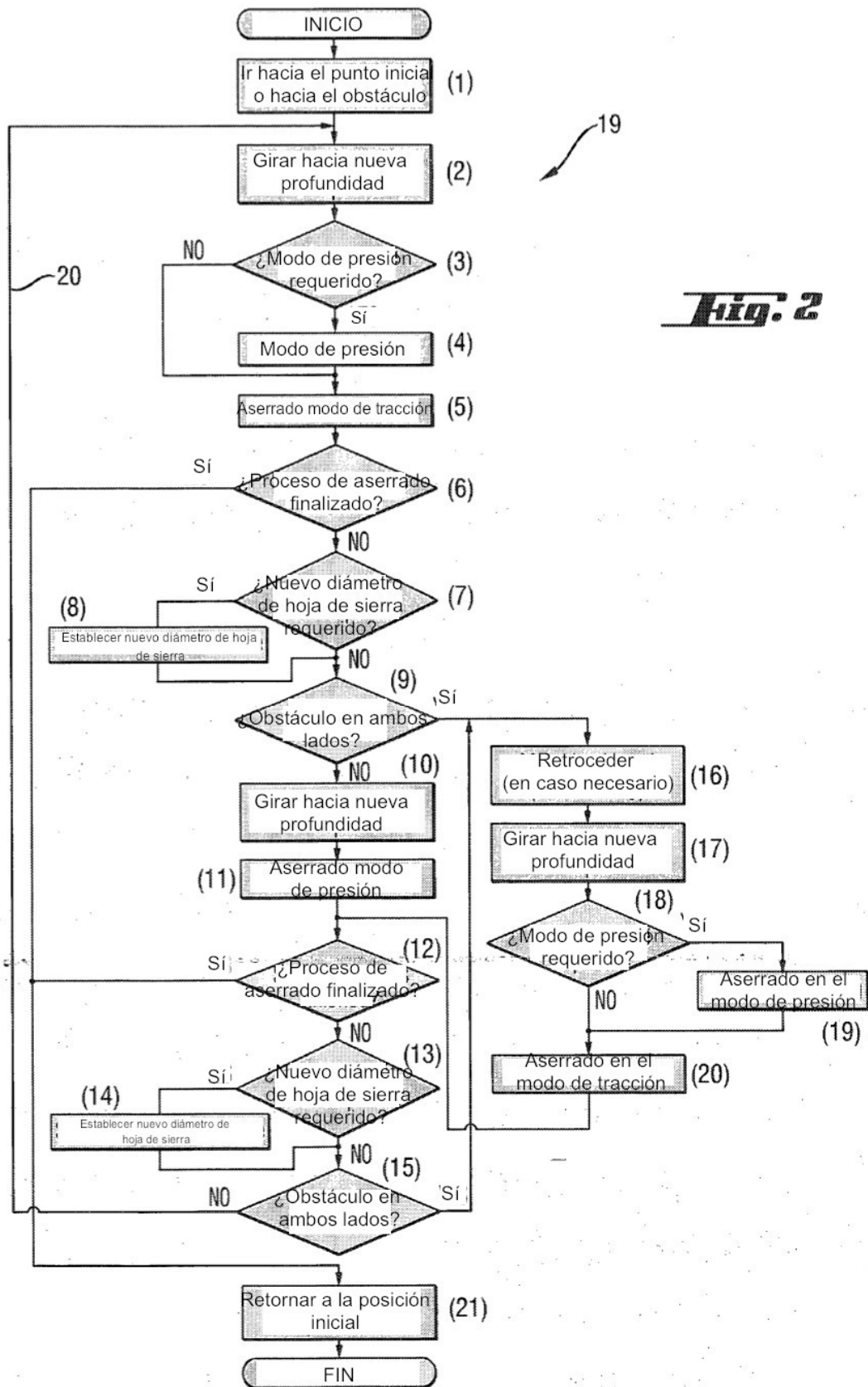


Fig. 3

