

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 683**

51 Int. Cl.:

**B23D 49/16** (2006.01)

**B23D 49/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2008** **E 08021831 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013** **EP 2072165**

54 Título: **Sierra de calar**

30 Prioridad:

**18.12.2007 DE 102007060815**

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

**07.06.2013**

73 Titular/es:

**MAFELL AG (100.0%)  
BEFFENDORFER STRASSE 4  
78727 OBERNDORF A.N., DE**

72 Inventor/es:

**BANTLE, RALF;  
GÖTZ, ALBERT y  
HERMLE, HANS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 406 683 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**

Sierra de calar

5 La invención se refiere a una sierra de calar según el preámbulo de la reivindicación 1, con una hoja de sierra y un control de carrera pendular para la hoja de sierra, que comprende un empujador para el movimiento en vaivén y un excitador pendular para el movimiento pendular de la hoja de sierra.

10 Las sierras de calar de este tipo son de por sí conocidas. Por ejemplo, se conoce una sierra de calar de este tipo por el documento DE 10023081 A1. Intentándose conseguir los mejores resultados de aserrado posibles, hasta ahora se han propuesto múltiples medidas, cuyo objetivo es siempre guiar o estabilizar la hoja de sierra en su zona inferior. Para este fin se ha usado en la mayoría de los casos el excitador pendular que ataca siempre directamente en la hoja de sierra. Por lo tanto, respecto al guiado o la estabilización se ha prestado mucha atención a la zona inferior de la hoja de sierra, mientras que hasta ahora la hoja de sierra se sujeta en la zona superior sólo de forma relativamente suelta o con juego en unión positiva en el empujador.

A pesar de las medidas tomadas, en la práctica se muestra que los resultados de aserrado conseguidos con hojas de sierra guiadas o estabilizadas en la zona inferior de este tipo no siempre son satisfactorios.

15 El documento DE 100 23 081 A1 da a conocer un dispositivo de sujeción para el empujador de una sierra de calar eléctrica, en el que el mecanismo de empujador está estanqueizado mediante un tapón de goma de la carcasa de la sierra.

20 En el documento US 2006/0096104 A1 se da a conocer una sierra eléctrica, cuya hoja de sierra puede realizar varios movimientos distintos, por ejemplo un movimiento en vaivén puramente lineal, un movimiento orbital y un movimiento basculante. El accionamiento se realiza mediante un mecanismo de disco oscilante.

En la sierra de sable dada a conocer en el documento US 2005/0262708 A1, según la figura 1, el contrapeso 22 es guiado mediante una guía de deslizamiento 27 en un ángulo agudo respecto a la dirección del movimiento en vaivén, para imponer así al movimiento del empujador un movimiento giratorio periódico.

25 En el documento DE 2 235 862 A se da a conocer una sierra de calar, en la que la hoja de sierra está sujeta por apriete rigidamente en el extremo inferior del empujador mediante un dispositivo de apriete, estando alojado el empujador mediante guías de deslizamiento en un bastidor, que a su vez es giratorio alrededor de un eje horizontal. Para girar el bastidor, una placa achaflanada del mecanismo de equilibrio estática aprieta intermitentemente contra un rodillo fijado en el bastidor.

30 La invención tiene el objetivo de seguir mejorando los resultados de aserrado que pueden conseguirse con una sierra de calar del tipo indicado al principio.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

35 Según la invención, la hoja de sierra está fijamente sujeta en el empujador. Además, el excitador pendular ataca según la invención en el empujador, de modo que la hoja de sierra fijamente sujeta en el empujador está por lo demás libre y no guiada. Según la invención, el empujador está alojado junto con la hoja de sierra de forma giratoria alrededor de un eje pendular, atacando el excitador pendular en el lado del eje pendular en el que está sujeta la hoja de sierra. Según la invención, la hoja de sierra está fijamente sujeta en el empujador. Se ha mostrado que es el guiado exacto de la hoja de sierra así posible mediante el empujador gracias al que se consigue la enorme mejora observada de los resultados de aserrado. Esta mejora se muestra también cuando el excitador pendular ataca como hasta ahora directamente en la hoja de sierra. Si bien se han observado resultados de aserrado aún mejores si la hoja de sierra está completamente libre y no guiada, con excepción de la sujeción fija en el empujador, de modo que según la invención el excitador pendular ataca en el empujador.

40 Esto significa un abandono total del procedimiento de influir en la hoja de sierra directamente en su zona inferior, mediante medios guía o de estabilización de cualquier tipo, disponiendo en la zona superior sólo un acoplamiento entre la hoja de sierra y el empujador, que es capaz de transmitir el movimiento ascendente y descendente del empujador a la hoja de sierra. Aquí, la hoja de sierra está completamente libre y no guiada, con excepción de la sujeción en el empujador. Por lo tanto, se renuncia a cualquier medio para el guiado o la estabilización de la hoja de sierra mediante ataque directo en la hoja de sierra.

45 De este modo se rompe en particular con el procedimiento habitual de permitir que el excitador pendular ataque directamente en la zona inferior de la hoja de sierra. Aquí, por lo contrario está previsto que el excitador pendular ataque en el empujador, haciendo por lo tanto sólo de forma indirecta que tenga lugar el movimiento pendular deseado de la hoja de sierra.

De una forma completamente sorprendente y de ninguna manera esperada para el experto se ha mostrado que con esta hoja de sierra sujeta sólo en un lado, y en la que por lo demás no se influye de ninguna manera, pueden conseguirse resultados de aserrado excelentes, que dejan muy atrás todos los resultados conseguidos hasta ahora.

Se supone que las influencias en la hoja de sierra que se han realizado hasta ahora durante el aserrado refuerzan aún más los errores de alineación de la hoja de sierra que son inevitables en la práctica. Los guiados o estabilizaciones de la hoja de sierra que se han aplicado hasta ahora han impedido cualquier posibilidad para la hoja de sierra de alinearse por sí misma como reacción a las condiciones de fuerzas existentes. La hoja de sierra sujeta según la invención sólo en un lado, en cambio, sí es capaz de realizar una alineación por sí misma de este tipo. El comportamiento excelente de aserrado de la sierra de calar aquí indicada se explica con el principio en el que se basa el llamado aserrado con "sierra japonesa", en el que la hoja de sierra también está completamente libre y no guiada, permitiéndose, por así decirlo, que actúe por sí sola. Las sierras japonesas trabajan exclusivamente a tracción. La hoja de sierra se tira exclusivamente, por lo que sólo realiza un seguimiento del movimiento. Gracias a este seguimiento, la hoja de sierra es capaz de ponerse recta por sí misma o de alinearse de forma óptima por sí misma. Gracias a ello se aprovecha la circunstancia que en las sierras de calar el proceso de aserrado se realiza durante la carrera ascendente de la hoja de sierra. El empujador que sujeta la hoja de sierra fijamente en su extremo superior tira la hoja de sierra por la pieza de trabajo, es decir, la hoja de sierra sólo sigue, como también es el caso al trabajar con una "sierra japonesa". Con ayuda del excitador pendular accionado de la forma habitual, la hoja de sierra se aprieta sólo de forma indirecta, es decir, mediante el empujador en el que ataca el excitador pendular, contra la pieza de trabajo. Gracias a que se aprovecha el principio de la "sierra japonesa", también es posible usar hojas de sierra relativamente finas para la sierra de calar según la invención. Las hojas de sierra sumamente finas son otra particularidad de las sierras japonesas.

Por lo tanto, el principio aquí indicado está basado en la idea que el no influir en la hoja de sierra en la zona inferior se corresponde con una sujeción fija de la hoja de sierra en el empujador. Por lo tanto, este principio puede describirse con las palabras clave "abajo libre – arriba fijo". Mientras que la hoja de sierra se deja por así decirlo sin influir en ella en la zona inferior, en la zona superior, por así decirlo, hay situaciones más claras: La sujeción fija de la hoja de sierra en el empujador significa un guiado unívoco y exacto de la hoja de sierra mediante el empujador.

Las medidas descritas no han de considerarse ni triviales ni evidentes, sobre todo porque también van unidas a determinados inconvenientes. Debido al hecho de que el empujador, a diferencia de la hoja de sierra, está dispuesto al menos parcialmente en el interior de la máquina, la cooperación del excitador pendular con el empujador tiene como consecuencia que el calor que se genera inevitablemente por la cooperación del excitador pendular con el empujador se produce en parte en el interior de la máquina, lo que ha de tenerse en cuenta adecuadamente en la construcción de la sierra de calar. Además, hay que procurar que el desgaste entre el excitador pendular y el empujador no conduzca a inconvenientes. Mientras que se ha considerado no problemático el desgaste causado por un excitador pendular que ataca directamente en la hoja de sierra, puesto que las hojas de sierra de por sí se han considerado piezas de desgaste de una vida útil corta, aquí, debido a la cooperación del excitador pendular con el empujador, el desgaste que se produce realmente es un problema, que debe contrarrestarse correspondientemente. No obstante, aquí resulta una ventaja inesperada, que está en que la vida útil de las hojas de sierra se prolonga un múltiplo, como han mostrado ensayos, por el hecho de que el excitador pendular ya no ataca directamente en las hojas de sierra. Esto se debe a que ya no tiene lugar una transmisión de calor inmensa a la hoja de sierra, como ha sido el caso hasta ahora por la cooperación directa entre el excitador pendular y la hoja de sierra.

Otro inconveniente, que está relacionado con el ataque del excitador pendular en el empujador, está en que deben ser claramente mayores las fuerzas que han de ser generadas por el excitador pendular, puesto que el excitador pendular ataca ahora a una distancia menor al eje de giro del empujador que hasta ahora.

No obstante, el principio aquí indicado conlleva además de los resultados de aserrado mejores y el desgaste menor de las hojas de sierra a otras ventajas: La configuración del excitador pendular puede realizarse aquí de forma selectiva en vista de una transmisión de fuerza óptima al empujador y a una minimización de la fricción, puesto que el excitador pendular ya no tiene que asumir tareas de guiado o estabilización. Además, aquí es ventajoso que el uso de hojas de sierra de distintos grosores ya no conlleve medidas de modificación molestas. Hasta ahora, los dispositivos para el guiado o la estabilización de la hoja de sierra han tenido que modificarse cuando junto con un cambio de la hoja de sierra también tuvo lugar un cambio del grosor de la hoja de sierra. Puesto que aquí ya no son necesarios guiados o estabilizaciones que cooperen directamente con la hoja de sierra, aquí, además, ya no es necesario prever un dispositivo de sujeción para el acoplamiento de la hoja de sierra al empujador, que en el procedimiento convencional tenía que alinearse de forma exactamente céntrica.

Las ventajas que van unidas al principio aquí indicado compensan, por lo tanto, sobradamente los inconvenientes mencionados, sobre todo porque estos inconvenientes pueden controlarse con un esfuerzo justificable, tanto desde el punto de vista técnico como económico.

En las reivindicaciones subordinadas, la descripción, así como en el dibujo se indican variantes preferibles de la invención.

Según un ejemplo de realización está previsto un dispositivo de sujeción integrado en el empujador, que comprende una superficie de alineación plana para una cara lateral de la hoja de sierra y un órgano de sujeción. De este modo puede aprovecharse la circunstancia que las hojas de sierra para sierras de calar son por lo general piezas estampadas, que naturalmente tienen superficies laterales o lados planos exactamente planos, denominados aquí también caras laterales. Cuando la hoja de sierra se aprieta con su cara lateral contra la superficie de alineación

5 plana prevista según la invención, la hoja de sierra queda alineada por consiguiente automáticamente de forma exacta según la orientación de esta superficie de alineación, además de quedar al mismo tiempo en alto grado asegurada contra el giro. Gracias a esta sujeción de la hoja de sierra entre la superficie de alineación plana y el órgano de sujeción, en particular, no es necesario usar para la sujeción de la hoja de sierra los lados estrechos de la misma, que presentan una extensión comparativamente inexacta y varían en particular de hoja de sierra a hoja de sierra, de modo que no podría realizarse una alineación exacta de la hoja de sierra y por lo tanto tampoco un guiado unívocamente definido de la hoja de sierra mediante el empujador.

Aquí, la superficie de alineación es preferiblemente estacionaria y el órgano de sujeción puede moverse respecto a la superficie de alineación mediante un dispositivo de accionamiento.

10 Según otra forma de realización está previsto que un movimiento de ajuste que se realiza paralelamente al eje longitudinal del órgano de sujeción se convierta en un movimiento de sujeción del órgano de sujeción que se realiza perpendicularmente respecto al eje longitudinal del empujador en la dirección de la superficie de alineación. Gracias a ello, para el usuario puede realizarse una posibilidad especialmente sencilla para el accionamiento del dispositivo de sujeción.

15 Para la conversión del movimiento de ajuste en el movimiento de sujeción está prevista preferiblemente una superficie inclinada que coopera con el órgano de sujeción. Una configuración de este tipo se caracteriza en particular por su estructura sencilla y su fiabilidad.

20 Para el dispositivo de sujeción puede estar previsto un dispositivo de accionamiento, que comprenda un órgano de accionamiento accesible para el usuario desde el exterior, dispuesto en particular en el lado superior de la sierra de calar, así como un dispositivo de transmisión, mediante el cual puede accionarse el dispositivo de sujeción.

El órgano de accionamiento puede estar concebido de tal modo que sea posible un accionamiento sin herramientas del dispositivo de sujeción. El órgano de accionamiento puede ser, por ejemplo, un botón de sujeción giratorio o un botón giratorio.

25 El dispositivo de transmisión está integrado preferiblemente en el empujador. Si el dispositivo de sujeción también está integrado en el empujador, como está previsto en una configuración preferible, con el empujador según la invención queda realizada una unidad constructiva que reúne múltiples funciones en sí.

Como dispositivo de transmisión entre el órgano de accionamiento, por un lado, y el dispositivo de sujeción, por otro lado, puede estar prevista un mecanismo de ajuste rígido. De forma alternativa o adicional es posible proveer el dispositivo de transmisión de un sistema hidráulico de ajuste.

30 Además, según un ejemplo de realización puede estar previsto que en al menos un plano que se extiende perpendicularmente respecto al eje longitudinal del empujador, el empujador, por un lado, y un contrapeso de empujador o al menos una parte de un control de contrapeso, por otro lado, se atraviesen mutuamente. De este modo es posible disponer el empujador y el contrapeso o el control del contrapeso respecto a la posición de sus centros de gravedad relativamente cerca uno de otro. Esto conlleva una reducción ventajosa de posibles momentos de vuelco. La cercanía estrecha de empujador y contrapeso/control de contrapeso que permite este atravesamiento mutuo según la invención resulta ser especialmente ventajosa si estos componentes presentan un peso comparativamente elevado. Un peso elevado es ventajoso respecto al guiado exacto deseado de la hoja de sierra mediante el empujador, en el que está sujeta la hoja de sierra con su zona superior. Por lo tanto, gracias al atravesamiento de empujador y contrapeso/control de contrapeso según la invención puede mejorarse aún más el guiado exacto de la hoja de sierra mediante el empujador.

40 Puede evitarse peso innecesario sin perjudicarse la estabilidad necesaria si según otro ejemplo de realización el empujador está realizado al menos en parte como un tubo, que al menos en la zona en la que ataca el excitador pendular está provisto de una pared de tubo reforzada.

45 Este refuerzo puede realizarse con un uso mínimo de material, porque está prevista una pared de tubo con un grosor no constante. En particular, la invención propone que un cilindro definido por la pared exterior del tubo y un cilindro definido por la pared interior del tubo quedan dispuestos de forma excéntrica uno respecto al otro con ejes centrales desplazados en paralelo, siendo el grosor de la pared de tubo más grande en el lado orientado hacia el excitador pendular.

A continuación, la invención se explicará a título de ejemplo haciéndose referencia al dibujo. Muestran:

50 La figura 1 y 2 distintas vistas esquemáticas de la zona del empujador de una sierra de calar según una forma de realización de la invención.

Aquí no se hablará detalladamente de una estructura básica de una sierra de calar ni de un control de contrapeso para la hoja de sierra 11 de la misma, puesto que son en principio conocidos.

La figura 1 muestra una vista esquemática de la zona del empujador de la sierra de calar según la invención desde

delante y desde detrás, es decir, una vista de un lado estrecho de la hoja de sierra 11.

La hoja de sierra 11 está completamente libre en su zona inferior, es decir, no están previstos dispositivos de guiado o estabilización de ningún tipo que ataquen directamente en la zona inferior de la hoja de sierra. Exclusivamente el empujador 13 de la sierra de calar está en contacto directo con la hoja de sierra 11.

5 Aquí, la hoja de sierra 11 está fijamente sujeta en el empujador 13, concretamente de tal modo que no hay ningún juego entre la hoja de sierra 11 y el empujador 13, no siendo posibles movimientos relativos entre la hoja de sierra 11 y el empujador 13. La sujeción se realiza en particular de tal modo que la hoja de sierra ni puede inclinarse respecto al empujador 13 ni puede girarse alrededor de su propio eje longitudinal respecto al empujador 13.

10 En el ejemplo de realización representado, un dispositivo de sujeción para la hoja de sierra 11 integrado en el empujador 13 comprende una superficie de alineación plana 17, dispuesta de forma estacionaria en el empujador 13, contra la que puede apretarse mediante un órgano de sujeción 21 la hoja de sierra 11 con una de sus caras laterales 19 exactamente planas gracias a la fabricación. El órgano de sujeción 21 puede ser accionado por el usuario mediante un dispositivo de accionamiento, que comprende un órgano de accionamiento 25 dispuesto por encima del empujador 13 en el lado superior de la sierra de calar, accesible desde el exterior para el usuario y que puede ser manejado manualmente sin herramientas, así como un dispositivo de transmisión 27.

15 El dispositivo de accionamiento 25 y el dispositivo de transmisión 27 cooperan de tal modo que los movimientos de accionamiento del órgano de accionamiento 25 para el accionamiento del órgano de sujeción 21 se transmiten mediante el dispositivo de transmisión 27 al órgano de sujeción 21, aunque sin que el órgano de accionamiento 25 haga también el movimiento ascendente y descendente del empujador 13 durante el servicio de la sierra. Para ello está prevista una compensación de longitudes no representada, que permite el movimiento ascendente y descendente del empujador 13 con órgano de accionamiento 25 estacionario en este sentido. Un tramo del dispositivo de transmisión 27 realizado por ejemplo a modo de un árbol estriado puede cooperar con un dentado fijado de forma no giratoria en el órgano de accionamiento 25, respecto al cual es posible una traslación del tramo de árbol estriado sin giro del mismo. El accionamiento del órgano de sujeción 21 se realiza mediante giro del tramo de árbol estriado mediante el dentado del órgano de accionamiento 25.

20 Mediante el dispositivo de transmisión 27 se transmite un movimiento de accionamiento del órgano de accionamiento 25 al órgano de sujeción 21. Esta transmisión puede realizarse de forma puramente mecánica mediante un mecanismo de ajuste con uno o varios elementos de ajuste. De forma alternativa o adicional puede usarse un sistema hidráulico. Un sistema hidráulico tiene la ventaja de poderse evitar una estructura especialmente complicada por las circunstancias o condiciones de espacio correspondientes para el mecanismo necesario para la transmisión de fuerza.

30 En la figura 1 está representado el órgano de sujeción 21, que es solicitado desde arriba por el dispositivo de transmisión 27 con una línea continua en una posición de liberación. En este estado, una hoja de sierra 11 puede ser retirada del empujador 13 o fijarse en el empujador 13. Para la fijación de la hoja de sierra 11 está previsto un dispositivo de acoplamiento no representado, que permite una sujeción imperdible de la hoja de sierra 11 en el empujador, pero aún no sujeta. Para la retirada de una hoja de sierra 11, en el empujador 13 puede estar integrado un dispositivo de expulsión no representado para la hoja de sierra 11. Un accionamiento de un expulsor de este tipo puede realizarse también mediante el órgano de accionamiento 25.

35 Para sujetar la hoja de sierra 11 en el empujador 13, el órgano de sujeción 21 se aprieta hacia abajo mediante el accionamiento del órgano de accionamiento 25 mediante el dispositivo de transmisión. Aquí coopera el órgano de sujeción 21 con un chaflán 23, que sirve aquí como órgano deflector y que confiere al órgano de sujeción 21 una componente de movimiento perpendicular respecto al eje longitudinal del empujador 13 en la dirección de la superficie de alineación 17.

40 En su posición final representada aquí con línea de trazo interrumpido, el órgano de sujeción 21 coopera de tal modo con la superficie de alineación 17 que la hoja de sierra 11 se aprieta con su cara lateral 19 plana contra la superficie de alineación 17, quedando así fijamente sujeta entre la superficie de alineación 17 y el órgano de sujeción 21.

45 En la representación girada 90° respecto a la figura 1 de la figura 2, se muestra una vista esquemática de un excitador pendular 15. El excitador pendular 15 está fijado de forma giratoria alrededor de un eje 37. En un lado del eje de giro 37, el excitador pendular 15 presenta en su extremo libre una pieza de presión 39 realizada por ejemplo en forma de un rodillo, con el que el excitador pendular 15 ataca en el lado posterior del empujador 13.

50 En el otro lado del eje de giro 37, el excitador pendular 15 coopera con una leva 41 realizada en particular en una excéntrica. La leva 41 está fijada de forma no giratoria en un componente 47 giratorio alrededor de un eje 49 junto con una rueda dentada 43, así como una leva 45, que está realizada en un componente 29 de un contrapeso para el empujador 13, realizado en particular también como excéntrica. La rueda dentada 43 forma parte de un engranaje no representado, mediante el cual el árbol de accionamiento central del motor (no representado) de la sierra de calar hace girar entre otros el componente 47. El componente 47 penetra en una concavidad transversal 51 a modo de ranura del empujador 13, para mover el empujador 13 a modo de un cigüeñal en un movimiento ascendente y descendente debido a su acodado, cuando el componente 47 se hace girar alrededor del eje 49.

5 Durante el movimiento ascendente y descendente del empujador 13 controlado también por el árbol de accionamiento central del motor y generado por el componente 47, se toma o deriva de forma sincrónica mediante las levas 41, 45 tanto el movimiento del contrapeso del empujador no representado que corresponde al movimiento ascendente y descendente del empujador 13 y, por lo tanto, de la hoja de sierra 11, como también el movimiento del excitador pendular 15 que hace que tenga lugar el movimiento pendular del empujador 13. Al movimiento en vaivén de la hoja de sierra 11 se sobrepone, por lo tanto, un movimiento pendular mejorado de una forma a elegir libremente para conseguir resultados de aserrado óptimos. Para ello, el empujador 13 está alojado junto con la hoja de sierra 11 de forma giratoria alrededor de un eje pendular no representado.

10 La penetración del componente 47 en el empujador 13 representado en la figura 2 simboliza el atravesamiento explicado al principio entre el empujador 13, por un lado, y el contrapeso del empujador o el control de contrapeso 29, por otro lado. Debido a ello se reduce la distancia entre los centros de gravedad del empujador 13, por un lado, y las masas que han de atribuirse al contrapeso, por otro lado, en un plano perpendicular respecto al eje longitudinal del empujador 13, es decir, el empujador 13 y el contrapeso/control de contrapeso 29 están dispuestos lo más cerca posible uno de otro, para minimizar el valor de unos momentos de vuelco que se producen eventualmente.

15 El empujador 13 está realizado como tubo, que presenta una pared de tubo 35 que, vista en la dirección circunferencial, no presenta un grosor constante. Para ello, un cilindro definido por la pared exterior del tubo está dispuesto de forma excéntrica respecto al cilindro definido por la pared interior, es decir, el eje central 31 de la pared exterior de tubo cilíndrica y el eje central 33 de la pared interior de tubo cilíndrica están dispuestos de forma desplazada uno respecto otro en paralelo. Este desplazamiento se elige de tal modo que el grosor de la pared de tubo 35 es más grande donde ataca el excitador pendular 15 con la pieza de presión 39 en el empujador 13.

**Lista de signos de referencia**

- 11 Hoja de sierra
- 13 Empujador
- 15 Excitador pendular
- 25 17 Superficie de alineación
- 19 Cara lateral de la hoja de sierra
- 21 Órgano de sujeción
- 23 Superficie inclinada
- 25 Órgano de accionamiento
- 30 27 Dispositivo de transmisión
- 29 Excéntrica para el control de contrapeso
- 31 Eje central de la pared exterior del tubo
- 33 Eje central de la pared interior del tubo
- 35 35 Pared de tubo
- 35 37 Eje de giro
- 39 Pieza de presión
- 41 Leva para excitador pendular
- 43 Rueda dentada
- 45 Leva para contrapeso
- 40 47 Componente
- 49 Eje de giro
- 51 Concavidad transversal

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sierra de calar con una hoja de sierra (11) y un control de carrera pendular para la hoja de sierra, que comprende un empujador (13) para el movimiento en vaivén y un excitador pendular (15) para el movimiento pendular de la hoja de sierra (11), estando la hoja de sierra (11) fijamente sujeta en el empujador (13), atacando el excitador pendular (15) en el empujador (13), de modo que la hoja de sierra (11) fijamente sujeta en el empujador (13) queda por lo demás libre y no guiada, y estando alojado el empujador (13) junto con la hoja de sierra (11) de forma giratoria alrededor de un eje pendular, **caracterizada porque** el excitador pendular (15) ataca en el lado del eje pendular en el que está sujeta la hoja de sierra (11).
- 10 2. Sierra de calar según la reivindicación 1, **caracterizada porque** está previsto un dispositivo de sujeción integrado en el empujador (13), que comprende una superficie de alineación plana (17) para una cara lateral (19) de la hoja de sierra (11) y un órgano de sujeción (21).
- 15 3. Sierra de calar según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la superficie de alineación (17) es estacionaria y el órgano de sujeción (21) puede moverse mediante un dispositivo de accionamiento (25, 27) respecto a la superficie de alineación (17).
- 20 4. Sierra de calar según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizada porque** un movimiento de ajuste del órgano de sujeción (21) que se produce paralelamente al eje longitudinal del empujador (13) puede convertirse en un movimiento de sujeción del órgano de sujeción (21) que se realiza perpendicularmente respecto al eje longitudinal del empujador (13) en la dirección de la superficie de alineación (17).
- 25 5. Sierra de calar según la reivindicación 4, **caracterizada porque** para la conversión del movimiento de ajuste en el movimiento de sujeción está prevista una superficie inclinada (23) que coopera con el órgano de sujeción (21).
- 30 6. Sierra de calar según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizada porque** un dispositivo de accionamiento comprende un órgano de accionamiento (25) accesible desde el exterior para un usuario, dispuesto en particular en el lado superior de la sierra de calar, así como un dispositivo de transmisión (27) mediante el cual puede accionarse el dispositivo de sujeción.
- 35 7. Sierra de calar según la reivindicación 6, **caracterizada porque** el dispositivo de transmisión (27) está integrado en el empujador (13).
- 40 8. Sierra de calar según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizada porque** el dispositivo de transmisión (27) comprende un mecanismo de ajuste rígido.
9. Sierra de calar según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizada porque** el dispositivo de transmisión (27) comprende un sistema hidráulico de ajuste.
10. Sierra de calar según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** en al menos un plano que se extiende perpendicularmente respecto al eje longitudinal del empujador (13), el empujador (13), por un lado, y un contrapeso de empujador o al menos un componente (29) de un control de contrapeso, por otro lado, se atraviesan mutuamente.
11. Sierra de calar según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el empujador (13) está realizado al menos en parte como tubo, que al menos en la zona en la que ataca el excitador pendular (15) está provisto de una pared de tubo reforzada (35).
12. Sierra de calar según la reivindicación 11, **caracterizada porque** un cilindro definido por la pared exterior del tubo y un cilindro definido por la pared interior del tubo quedan dispuestos de forma excéntrica uno respecto al otro con ejes centrales (31, 33) desplazados en paralelo, siendo el grosor de la pared de tubo (35) más grande en el lado orientado hacia el excitador pendular (15).

