

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 324**

51 Int. Cl.:
B27G 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08866805 .8**
96 Fecha de presentación: **31.10.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2234779**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.10.2010**

54 Título: **SIERRA CIRCULAR.**

30 Prioridad:
21.12.2007 DE 102007062256

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.11.2011

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

72 Inventor/es:
SIMON, Stephan

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

ES 2 369 324 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 circular

La presente invención hace referencia a una sierra circular con una hoja de sierra y una cuña abridora conforme al concepto genérico de la reivindicación 1. Una sierra circular de este tipo se conoce de la DE -9 112 286 U1.

5 Estado actual del arte

Las sierras circulares del tipo antes mencionado son conocidas en diferentes diseños en el estado actual del arte.

10 La DE-U-9112286 revela una sierra circular que comprende una hoja de sierra accionable en rotación hacia el eje de giro y, al menos, una primer cuña abridora, con lo que la sierra circular se encuentra conformada de manera tal, que la primera cuña abridora se puede desplazar con relación al eje de giro de la hoja de sierra, que la primera cuña abridora se puede desplazar entre una primera posición, en la que al procesar una pieza de trabajo se extiende a lo largo de un área del perímetro exterior de la hoja de sierra y puede encastrar con una incisión realizada en la pieza de trabajo, y una segunda posición, en la que durante el procesamiento de la pieza de trabajo se encuentra retraída con relación a la pieza de trabajo a procesar, con relación al eje de giro de la hoja de sierra, y que la primera cuña abridora es conducida automáticamente de la segunda posición a la primera posición si existe, al menos, una
15 condición de servicio predeterminada.

La DE-A-391230 así como la EP-A-0012404 revelan, en cada caso, una sierra circular que comprende una hoja de sierra accionable en rotación hacia el eje de giro y, al menos, una primer cuña abridora, con lo que la sierra circular se encuentra conformada de manera tal, que la primera cuña abridora se puede desplazar con relación al eje de giro de la hoja de sierra.

20 La DE 295 10 061 U1 revela, por ejemplo, una sierra circular de mano con una carcasa en la que se encuentra dispuesta, de manera giratoria, una placa base con una superficie de sujeción de la pieza. De forma conocida, en la carcasa se encuentra alojada una hoja de sierra con la unidad de motor correspondiente, con lo que, con ayuda de la unidad de motor, la hoja de sierra puede ser accionada de manera rotativa alrededor de un eje de giro fijo. La hoja de sierra puede ser desplazada por la placa base de manera tal, que la hoja de sierra sobresale de la superficie de sujeción de la pieza para encastrar con una pieza de trabajo dispuesta en la superficie de sujeción de la pieza. En la parte posterior de la carcasa se encuentra posicionado un soporte de cuña abridora que se encuentra fijo en relación con el eje de giro de la hoja de sierra y que puede ser desplazado hacia arriba y hacia abajo y girada junto con ésta. En el soporte de cuña abridora se encuentra sujetado, de forma separable y con ayuda de tornillos, una cuña abridora fabricada normalmente en chapa de acero para resortes que se extiende a lo largo de un área del perímetro exterior de la hoja de sierra. Durante el corte de una pieza de trabajo, la cuña abridora encastra con la incisión realizada en la pieza de trabajo de manera que guía a la sierra circular de mano. Además, la cuña abridora impide que la pieza de trabajo se ladee o sea rechazada y cubre una parte de la hoja de sierra para la protección del operador. En el soporte de la cuña abridora se encuentra fijada, además, una cubierta de bloqueo de oscilaciones que abarca el área superior de la hoja de sierra y que impide que el operador entre en contacto con el área superior de la hoja de sierra. Además, la cubierta de bloqueo de oscilaciones ofrece protección ante virutas que vuelan. La cubierta de bloqueo de oscilaciones también puede estar provista de un dispositivo para aspirar las virutas.

40 También se conocen sierras circulares de mesa que presentan una mesa de aserrar. La mesa de aserrar comprende una superficie de sujeción de la pieza en la que se puede disponer una pieza de trabajo. Una hoja de sierra con la unidad de motor correspondiente se encuentra dispuesta debajo de la mesa de aserrar. La hoja de sierra puede ser desplazada por la mesa de aserrar hacia arriba y hacia abajo, de manera que puede ser dispuesta sobresaliendo de la superficie de sujeción de la pieza para encastrar con una pieza de trabajo posicionada en la superficie de sujeción de la pieza. En un soporte de la cuña abridora, que al igual que la sierra circular de mano antes descrita se encuentra fijo en relación con el eje de giro de la hoja de sierra y puede ser desplazado hacia arriba y hacia abajo y girado junto con ésta, se encuentra montada una cuña abridora con ayuda de tornillos o similares. La cuña abridora se extiende a lo largo de un área de perímetro exterior de la hoja de sierra y durante el procesamiento de una pieza de trabajo encastra con la incisión realizada en la pieza de trabajo. También esta cuña abridora sirve para guiar la pieza de trabajo y para la protección del operador.

50 Si con las hojas de sierra del tipo antes descrito se quieren realizar operaciones que se ven perjudicadas por la existencia de la cuña abridora, como por ejemplo un corte de inicio en el que la hoja de sierra no corta desde el borde de la pieza hacia la pieza de trabajo sino que penetra en medio de la superficie de la pieza de trabajo, entonces la cuña abridora debe ser desmontada antes de la ejecución de tales operaciones. Después de finalizar estas operaciones la cuña abridora puede ser montada nuevamente.

El desmontaje y el montaje de la cuña abridora requieren tiempo y generan costes, lo que no es deseable en la práctica.

Además, el manejo de las sierras circulares durante el periodo en que no se encuentra montada una cuña abridora es muy peligroso. De este modo, un estudio interno del solicitante ha dado como resultado que el valor odds ratio (valores OR) para operaciones usuales que son ejecutadas con sierras circulares de mano y de mesa asciende aproximadamente a 1,84. En el caso del valor OR, el número relativo de accidentes de trabajo que se producen en una operación determinada es puesto en relación con el tiempo relativo que la operación requiere entre todas las operaciones, con lo que un valor OR mayor a 1 clasifica a una operación con una peligrosidad superior al promedio. Para la ejecución del corte de inicio se determinó, incluso, un valor OR de aproximadamente. La aparición excesiva de accidentes de trabajo en esa operación se explica, al menos parcialmente, porque aquí se debe retirar la cuña abridora. A esto se agrega, que en la práctica normal el operador no fija la cuña abridora nuevamente a la sierra circular directamente al finalizar una operación de este tipo. Es más, muchas veces, con o sin intención, antes que la cuña abridora sea dispuesta nuevamente se realizan otras operaciones en la pieza que podrían ejecutarse con la cuña abridora montada. Por motivos de seguridad sería deseable, en cambio, reducir a un mínimo la duración temporal de aquellas operaciones que son realizadas con la cuña abridora desmontada.

Es por ello objeto de la presente invención, crear una sierra circular con una construcción alternativa que elimine, al menos parcialmente, los problemas o las desventajas antes descritas.

Descripción de la invención

Para resolver este objeto, la presente invención crea una sierra circular, como por ejemplo una sierra circular de mano o de mesa, que comprende una hoja de sierra accionable en rotación hacia el eje de giro y, al menos, una primer cuña abridora. Bajo el concepto eje de giro se entiende en la presente, un eje, eventualmente imaginario, que no gira para que la hoja de sierra realice su movimiento de giro. Conforme a la invención, la sierra circular se encuentra conformada de manera tal, que la primera cuña abridora se puede desplazar, preferentemente girar, con relación al eje de giro de la hoja de sierra. En correspondencia, en las operaciones que pueden ser ejecutadas con una cuña abridora, la cuña abridora puede ser desplazada a una posición (en lo sucesivo denominada posición correcta) en la que se extiende a lo largo de un área del perímetro exterior de la hoja de sierra y durante el procesamiento de una pieza encastra con la incisión realizada en la pieza de trabajo. De manera ventajosa, esta posición ha sido escogida de manera tal, que el extremo libre de la cuña abridora se encuentra a la misma altura del canto que más sobresale de la hoja de sierra. De esta manera, la cuña abridora puede ejercer de la manera usual su función de guía y protección. Si, en cambio, se debe ejecutar una operación en la que la cuña abridora dispuesta en su posición correcta resulta un impedimento, como por ejemplo un corte de inicio en el que la incisión en la pieza de trabajo no se realiza desde el borde de la pieza sino en medio de la pieza, entonces el operador puede conducir la cuña abridora a una segunda posición en la que se encuentra retraída durante el procesamiento de la pieza con relación a la pieza, de manera que no impide la ejecución de la operación. La primera cuña abridora se puede desplazar, con relación al eje de giro de la hoja de sierra, entre estas dos posiciones.

Contrariamente al estado actual del arte no es necesario desmontar la cuña abridora para la ejecución de determinadas operaciones. Es más, la cuña abridora puede ser desplazada cómodamente por el operador a la posición correspondiente, dependiendo de la operación a realizar. Esto permite, por un lado, ahorrar tiempo y costes, y por el otro, debido al manejo sencillo es más probable que el operador regrese la cuña abridora a su posición correcta segura cuando se ha finalizado una operación que no puede ser ejecutada con una cuña abridora dispuesta correctamente. La seguridad de la sierra circular puede ser aumentada correspondientemente.

La sierra circular se encuentra conformada de manera tal, que la primera cuña abridora se puede desplazar, manualmente o con ayuda de correspondientes medios de accionamiento, con relación al eje de giro de la hoja de sierra. En el último caso mencionado puede estar previsto, por ejemplo, un mecanismo de control que puede ser accionado por el operador, como por ejemplo un interruptor o similar, con lo que la cuña abridora es desplazada en una u otra posición a través de correspondientes medios de accionamiento.

Preferentemente, además se encuentra previsto, al menos, un elemento de sujeción que se encuentra conformado de manera tal, que puede fijar temporalmente a la primera cuña abridora en, al menos, una posición. Una fijación de este tipo debe impedir que la cuña abridora abandone una posición definida sin desearlo.

De forma ventajosa, el elemento de sujeción se encuentra conformado de manera tal, que la fijación se puede cancelar manualmente. En este caso, el operador puede cancelar la fijación de la cuña abridora después de finalizar una correspondiente operación, de manera que la cuña abridora puede ser desplazada a la otra posición correspondiente.

De forma alternativa, la fijación también puede ser cancelada automáticamente si existen condiciones de servicio predefinidas. Así se puede soltar, por ejemplo, una fijación de la cuña abridora en la posición retraída (segunda posición) con relación a la pieza de trabajo a procesar, cuando en el área en la que la cuña abridora se encuentra en su posición correcta ya no exista material de piezas, lo que es explicado en detalle tomando como referencia los ejemplos de ejecución.

La sierra circular conforme a la presente invención se encuentra conformada de manera tal, que si existe al menos una condición de servicio predeterminada, la primera cuña abridora es desplazada automáticamente desde la segunda posición en dirección a la posición correcta, por ejemplo cuando en el área en que la cuña abridora se encuentra en su posición correcta no hay disponible material de piezas de trabajo.

5 Para ello puede estar previsto un elemento de pretensión, por ejemplo, que pretense a la primera cuña abridora partiendo desde la segunda posición, en dirección a la posición correcta, y la conduzca automáticamente a la posición correcta cuando en esa área, que la cuña abridora se encuentra en su posición correcta no hay disponible material de piezas de trabajo. De esta manera se puede garantizar, que la cuña abridora sea conducida directamente a la posición segura y correcta cuando sea posible. Si en una pieza de trabajo se debe realizar un
10 corte de inicio, por ejemplo, entonces la cuña abridora primero es conducida, manualmente o con ayuda de los correspondientes medios de accionamiento, desde la posición correcta a la segunda posición y es fijada por el, al menos, un elemento de sujeción en esa segunda posición. A continuación, la hoja de sierra de la sierra circular es puesta en contacto con la pieza de trabajo. Cuando la pieza de trabajo se encuentra sobre la cuña abridora y se encuentra en condiciones de contrarrestar la fuerza de pretensión del elemento de pretensión debido a su propio peso, la fijación de la cuña abridora lograda por el elemento de sujeción en la segunda posición puede ser cancelada y esto puede realizarse de manera manual o automática. Después de soltar la fijación generada por el elemento de sujeción, el elemento de pretensión presiona la cuña abridora en la dirección de la pieza de trabajo. Cuando, entonces, la cuña abridora encastra en una incisión realizada en la pieza de trabajo o la pieza de trabajo en el área de la cuña abridora ha llegado a su fin, el elemento de pretensión presiona a la cuña abridora a la posición correcta.
20 Con otras palabras, la cuña abridora es conducida a la posición correcta segura cuando es posible. De esta manera se puede disminuir a un mínimo el tiempo en que un operador se encuentra en peligro debido a una hoja de sierra no guiada y/o descubierta, con lo que se pueden reducir accidentes de trabajo.

La sierra circular se encuentra conformada de manera tal, que como respuesta a la señal de, al menos, un sensor que registra la existencia de la, al menos, una condición de servicio predeterminada, la primera cuña abridora es conducida automáticamente de la segunda posición a la posición correcta. Para ello, el, al menos, un sensor se encuentra conformado e instalado de manera tal, que registra directa o indirectamente la presencia de material de
25 pieza de trabajo de una pieza de trabajo a cortar con la sierra circular en el área en que la primera cuña abridora se encuentra dispuesta en su posición correcta. Es decir, que el sensor comprueba primero, si la cuña abridora puede seguir siendo desplazada desde la segunda posición en dirección a la posición correcta. Si el resultado es positivo, la cuña abridora es desplazada, por ejemplo con ayuda de los correspondientes medios de accionamiento, en una medida determinada en dirección a la posición correcta. Esto se repite hasta que se alcanza realmente la posición correcta.
30

En el caso del sensor se puede tratar, por ejemplo, de un detector de luz en forma de un transistor o similar que se encuentra dispuesto debajo de la superficie de sujeción de la pieza. Cuando existe material de pieza de trabajo por encima de la pieza de trabajo, este cubre el detector de luz e impide que llegue luz del ambiente al sensor. En cambio, si a través de una incisión de la pieza de trabajo pasa luz o si se llega al final de una pieza de trabajo, entonces el sensor recibe la luz del ambiente y emite, por ejemplo, una señal a un servomotor que desplaza la cuña abridora en una medida correspondiente desde la segunda posición en dirección a la primera posición. Un detector de luz de este tipo es desventajoso porque no funciona para el procesamiento de materiales transparentes como plexiglás o similares y tampoco para cortar ranuras.
35
40

En lugar del detector de luz se puede utilizar también un sensor mecánico, como por ejemplo un sensor en forma de un palpador eléctrico o similar. El palpador puede ser dispuesto, por ejemplo, en la superficie de sujeción de la pieza de la sierra circular, cerca de la cuña abridora, y detectar la presencia de una pieza de trabajo en la superficie de sujeción de la pieza en el área de la cuña abridora. Cuando el sensor registra el estado en el que en el área de la cuña abridora no existe ninguna pieza de trabajo sobre la superficie de sujeción de la pieza, emite una señal a un servomotor, por ejemplo, que acciona la cuña abridora desde la segunda posición en dirección a la primera posición (posición correcta).
45

Otro principio de medición alternativo consiste en proyectar un punto de luz sobre el área de la pieza de trabajo en el área de la cuña abridora en la que se debe generar una incisión. El punto de luz es reflejado en la pieza de trabajo, por lo que un elemento sensor correspondiente determina si y a qué altura fue reflejado el punto de luz. Con ayuda de la existencia y la distancia del punto de reflexión se puede determinar, si se ha realizado una incisión en la pieza de trabajo. Si este es el caso, se puede emitir una señal a un correspondiente medio de accionamiento que desplace la cuña abridora desde la segunda posición en dirección a la primera posición.
50

Debe quedar claro, que se pueden pensar una serie de otros principios de medición, como por ejemplo el telemetrado a través de la medición del tiempo de propagación con sonido (por ejemplo ultrasonido) o con luz (como por ejemplo un escáner lidar), el telemetrado a través de la resistencia del aire de un chorro de aire que puede servir simultáneamente para la eliminación de virutas, etc.
55

Además, adicionalmente a la primera cuña abridora puede estar prevista una segunda cuña abridora que no puede ser retirada ni desplazada en relación con el eje de giro de la hoja de sierra.

5 Las cuñas abridoras pueden estar conformadas de manera tal, que opcionalmente se encuentren montadas en la sierra circular. De manera alternativa, la primera cuña abridora puede estar constituida y prevista de manera tal, que pueda ser dispuesta delante o detrás de la segunda cuña abridora o dentro de la segunda cuña abridora. Además, la primera cuña abridora puede estar dispuesta en la segunda posición si la segunda cuña abridora se encuentra montada en la posición que la primera cuña abridora adopta en su primera posición.

10 De manera ventajosa, la sierra circular conforme a la invención comprende, al menos, un dispositivo de señal que indica al operador que la cuña abridora ha abandonado la segunda posición. Esto es importante, especialmente, en el caso del corte de ranuras, dónde la profundidad del corte de ranura es menor que el espesor del material de la pieza de trabajo, ya que el usuario no puede ver la cuña abridora ni la hoja de sierra. En ese caso, el dispositivo de
15 señal puede emitir una señal óptica y/o acústica y/o táctil. En el caso de la señal se puede tratar, por ejemplo, de un ruido mecánico de encastre que pueda ser oído o sentido claramente a pesar de que la sierra esté en funcionamiento. También se puede tratar de otro ruido que pueda ser escuchado con claridad. También se puede pensar como señal un ruido que sea generado por la sierra misma, como por ejemplo una modificación breve del número de revoluciones de la hoja de sierra. También se pueden utilizar las vueltas de motor para la generación electromagnética de una oscilación audible. También se puede implementar una señal luminosa. En este caso se debe tener en cuenta, que el dispositivo de señal luminosa se encuentre dispuesto de manera tal, que sea siempre visible para el operador. Además, la señal luminosa debería ser lo suficientemente fuerte como para poder ser
20 percibida en el caso de mucha claridad.

A continuación la presente invención se describe de modo ejemplar con ayuda de algunas formas de ejecución no restrictivas y haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Ejemplo de ejecución

Esta/s muestra/n:

- 25 Fig. 1a a 1c vistas esquemáticas de distintos estados de una sierra circular de mesa convencional durante una incisión en una pieza de trabajo, con lo que la incisión se realiza partiendo de un canto lateral de la pieza de trabajo;
- Fig. 2 una vista esquemática de un estado de la sierra circular de mesa representada en las fig. 1a a 1c, poco antes de comenzar un corte de inicio;
- 30 Fig. 3 una vista esquemática de una sierra circular de mesa convencional
- Fig. 4 una vista esquemática de una sierra circular de mesa convencional
- Fig. 5 una vista esquemática de una sierra circular de mesa convencional
- Fig. 6 una vista esquemática de una sierra circular de mesa convencional
- Fig. 7 una vista esquemática de una sierra circular de mesa convencional
- 35 Fig. 8a a 8e vistas esquemáticas de estados de una sierra circular de mesa conforme a una primera forma de ejecución de la presente invención durante un corte de inicio en el que se genera una incisión continua en una pieza de trabajo;
- Fig. 9a a 9e vistas esquemáticas de estados de la sierra circular de mesa representada en las fig. 8a a 8e durante un corte de inicio en el que no se genera una incisión continua en una pieza de
40 trabajo;
- Fig. 10a y 10b vistas esquemáticas de estados de una sierra circular de mesa conforme a una segunda forma de ejecución de la presente invención durante un corte de inicio en el que se genera una incisión continua en una pieza de trabajo; y
- 45 Fig. 11a a 11c vistas esquemáticas de estados de una sierra circular de mesa conforme a una tercera forma de ejecución de la presente invención durante un corte de inicio en el que se genera una incisión continua en una pieza de trabajo.

En lo sucesivo, las mismas referencias se hacen refieren a componentes iguales o del mismo tipo.

Las fig. 1a, 1b y 1c muestran vistas esquemáticas de estados de una sierra circular de mesa convencional durante la generación de una incisión continua en una pieza de trabajo, con lo que la incisión se realiza en la pieza de trabajo partiendo del borde de la misma. La sierra circular de mesa, que en las figuras mencionadas se encuentra indicada en general con la referencia 10, comprende una mesa de aserrado 12 con una superficie de sujeción de la pieza 14 en la que se encuentra posicionada una pieza de trabajo 16. Además, la sierra circular de mesa 10 comprende una hoja de sierra 18 que con ayuda de un motor no representado puede ser accionada de manera rotativa alrededor de un eje de giro fijo 19 así como desplazada hacia arriba y hacia abajo. De manera usual y conocida, la hoja de sierra puede ser girada alrededor de un eje 20 para realizar cortes oblicuos. En el caso de un accionamiento adecuado de la sierra circular de mesa 10, una cuña abridora 17 que sirve para guiar la pieza de trabajo 16 y para proteger al operador se encuentra dispuesta detrás de la hoja de sierra 18, visto desde el usuario, (a la derecha en las fig. 1a a 1c) y a través de medios 23 es mantenida fija con relación al eje de giro 19 de la hoja de sierra 18. En correspondencia, la cuña abridora 17 sigue los movimientos hacia arriba y abajo, así como de giro del eje de giro 19, con lo que mantiene siempre su posición con relación al eje de giro 19. Si la pieza de trabajo 16 dispuesta sobre la superficie de sujeción de la pieza 14 de la mesa de aserrar 12 es desplazada en la dirección de avance indicada por la flecha 22, en dirección a la hoja de sierra 18, entonces la pieza de trabajo 16 encastra con la hoja de sierra 18, como se encuentra representado en la fig. 1b. Durante este encastre, la hoja de sierra 18 realiza una incisión en la pieza de trabajo 16. Cuando la pieza de trabajo alcanza la cuña abridora 17, este penetra en la incisión continua, como se muestra en la fig. 1c. Correspondientemente, la pieza de trabajo 16 es conducida por la cuña abridora 17, con lo que se impide que la pieza de trabajo 16 y la hoja de sierra 18 se ladeen. Además, también se impide que la pieza de trabajo 16 sea rechazada.

Normalmente, con ayuda de los medios 23, la cuña abridora 17 es mantenida fija con relación al eje de giro 19 de la hoja de sierra 18. Sin embargo, si se debe realizar un corte de inicio en el que la hoja de sierra 18 no realiza el corte en la pieza de trabajo partiendo del borde de la misma, sino que ingresa en medio de la superficie de la pieza de trabajo 16, entonces se puede retirar la cuña abridora 17. Después de retirar la cuña abridora 17, la pieza de trabajo 16 es dispuesta en la superficie de sujeción de la pieza 14, con lo que la hoja de sierra giratoria 18 es desplazada desde una posición debajo de la superficie de sujeción de la pieza 14 hacia arriba en dirección de la flecha 24 para realizar el corte de inicio en la pieza de trabajo 16, como se muestra en la fig. 2.

Sin embargo, el desmontaje antes descrito de la cuña abridora 17 requiere tiempo y genera costes, lo que no es deseable en la práctica. Si después de finalizar el corte de inicio se deben realizar otras operaciones con la sierra circular de mesa 10 que pueden ser realizadas con la cuña abridora 17 montada, entonces la cuña abridora 17 debe ser fijada nuevamente lo que a su vez implica tiempo y dinero. En la práctica, además, muchas veces se renuncia, sin intención o por cuestiones de comodidad, a montar la cuña abridora 17 inmediatamente, apenas es posible. En este caso, el operador se encuentra expuesto a un peligro innecesario.

La fig. 3 es una vista esquemática y muestra una sierra circular de mesa 30 conforme a un ejemplo de una sierra circular no conforme a la invención. De manera similar a la sierra circular de mesa 10 representada en las fig. 1a a 1c y 2, la sierra circular de mesa 30 comprende una mesa de aserrar 32 con una superficie de sujeción de la pieza 34 y una hoja de sierra 36 que al igual que la hoja de sierra 18 de la sierra circular de mesa 10 se puede girar alrededor de un eje de giro fijo 37 y junto con el eje de giro 37 se puede desplazar hacia arriba y hacia abajo y girar alrededor de un eje 33. Contrariamente a la sierra circular de mesa 10, la sierra circular de mesa 30 comprende, sin embargo, conforme a la primera forma de ejecución de la presente invención una cuña abridora 38, que se puede desplazar entre una primera posición (correcta), en la que durante el procesamiento de una pieza de trabajo se extiende a lo largo de un área del perímetro exterior de la hoja de sierra 36 y que puede encastrar con la pieza de trabajo, y una segunda posición (representada en las figuras 3 a 6 con líneas de trazo discontinuo), en la que durante el procesamiento de la pieza de trabajo se encuentra retraída con relación a la pieza de trabajo a procesar, con relación al eje de giro 37 de la hoja de sierra 36. En correspondencia, en operaciones en los que la cuña abridora 38 no resulta un estorbo, la cuña abridora 38 puede ser dispuesta en la primera posición correcta en la que cumple su función de guía y protección. En otras operaciones, que no pueden ser realizadas con una cuña abridora 38 montada correctamente, la cuña abridora 38 puede ser conducida, en cambio, a la segunda posición representada con líneas de trazo discontinuo, en la que se encuentra retraída con relación a una pieza de trabajo posicionada sobre la superficie de sujeción de la pieza 34. Correspondientemente, tales operaciones pueden ser realizadas sin problemas y sin que la cuña abridora 38 resulte un estorbo. Debido a la cuña abridora 38 dispuesta de manera desplazable con relación al eje de giro 37 no es necesaria un montaje y desmontaje repetido de la cuña abridora 38, de manera que se puede ahorrar tiempo y dinero. Ya que la modificación de la posición de la cuña abridora 38 solamente requiere poco tiempo, es menos probable que el operador omita una modificación de la posición debido a cuestiones de comodidad, con lo que se aumenta la seguridad de la sierra circular de mesa 30.

Eventualmente, en la cuña abridora 38 pueden estar previstos medios de recepción, no representados, en los que se puede fijar una cubierta protectora, no representada en la figura, que cubra la parte superior de la cuña abridora 36. Una cubierta protectora de este tipo es muy ventajosa en vista de la seguridad. Sin embargo debe ser desmontada para conducir a la cuña abridora 38 a la segunda posición, representada con líneas de trazo discontinuo, lo que

perjudica el manejo de la cuña abridora 38. Una cubierta protectora de este tipo es conocida en el estado actual del arte, por lo que no se realiza una descripción detallada.

La fig. 4 es una vista esquemática de una sierra circular de mesa 40 conforme a un ejemplo de una sierra circular no conforme a la invención. Esta sierra circular de mesa 40 presenta, básicamente, la misma construcción que la sierra circular de mesa 30 y comprende una mesa de aserrado 32, una hoja de sierra 36 y una cuña abridora móvil 38. Contrariamente a la sierra circular de mesa 30, en la sierra circular de mesa 40, sin embargo, se encuentra prevista una segunda cuña abridora 42 adicional. Esta segunda cuña abridora 42 se encuentra dispuesta de manera fija respecto al eje de giro 37 de la hoja de sierra 36, de manera que sigue un movimiento hacia arriba y hacia abajo, así como de giro, del eje de giro 37. En este ejemplo de una sierra circular, la segunda cuña abridora se encuentra posicionada entre la primera cuña abridora 38 y la hoja de sierra 36. En esta cuña abridora 42 también pueden estar conformados elementos de sujeción, no representados en detalle, para la fijación de una cubierta protectora del tipo antes mencionado.

En el servicio normal, en el que se ejecutan operaciones para las que una cuña abridora no es impedimento, la cubierta protectora se encuentra montada en la cuña abridora 42. En ese caso, la cuña abridora 38 se puede encontrar en la primera posición, de manera que soporta a la cuña abridora 42. Pero también puede ser dispuesta en la segunda posición, de manera que no es utilizada. Si, en cambio, se debe ejecutar una operación para la que una cuña abridora resulta un estorbo, como por ejemplo un corte de inicio, entonces la segunda cuña abridora 42 es retirada junto con la cubierta montada en la misma, de modo que se logra esencialmente la configuración representada en la fig. 3.

La fig. 5 es una vista esquemática de una sierra circular de mesa 50 conforme a otro ejemplo de una sierra circular no conforme a la invención. Esta sierra circular de mesa 50 se diferencia de la sierra circular de mesa 40 representada en la fig. 4, porque la segunda cuña abridora 42 se encuentra dispuesta detrás de la cuña abridora desplazable 38, partiendo de la hoja de sierra 36.

La fig. 6 es una vista esquemática de una sierra circular de mesa 60 conforme a otro ejemplo de una sierra circular no conforme a la invención. Esta sierra circular de mesa 60 se diferencia de las sierras circulares de mesa 40 y 50 representadas en las fig. 4 y 5, porque la segunda cuña abridora 42 se encuentra conformada de manera tal, que la cuña abridora desplazable 38 puede ser alojada en la misma en su primera posición (superior).

La fig. 7 es una vista esquemática de una sierra circular de mesa 65 conforme a otro ejemplo de una sierra circular no conforme a la invención. Esta sierra circular de mesa 65 se diferencia de las sierras circulares de mesa 40, 50 y 60 representadas en las fig. 4 a 6, porque la segunda cuña abridora 42 se encuentra dispuesta en la posición en la que la primera cuña abridora 38 se encuentra en su posición correcta. Mientras la segunda cuña abridora 42 se encuentra dispuesta como se representa en la fig. 7, la primera cuña abridora 38 se encuentra dispuesta en su segunda posición, en la que no cumple ninguna función. Cuando la segunda cuña abridora 42 es retirada, sin embargo, resulta la disposición representada en la fig. 3, de manera que la primera cuña abridora 38 puede cumplir su función.

Además, cada sierra circular de mesa 30, 40, 50, 60 y 65, representada en las fig. 3 a 7, puede presentar, al menos, un elemento de sujeción (no mostrado), con cuya ayuda la primera cuña abridora 38 puede ser fijada en la primera y/o segunda posición. En el caso de tales elementos de sujeción puede tratarse, por ejemplo, de una disposición de encastre que engrana en la primera cuña abridora 38 y la mantiene en la posición correspondiente. De manera alternativa, como elemento de sujeción se puede utilizar una clavija de sujeción, un servomotor que desplaza la primera cuña abridora 38 entre la primera y la segunda posición, o algo similar. La fijación generada por un elemento de sujeción de este tipo puede ser cancelada de manera manual o automática. En el último caso puede estar previsto un mecanismo de control correspondiente en forma de un interruptor o similar, que puede ser accionado por el operador y con lo que el bloqueo con medios respectivos es cancelado automáticamente.

Además, todas las sierras circulares de mesa 30, 40, 50, 60 y 65 representadas en las fig. 3 a 7, pueden estar conformadas de manera tal, que la primera cuña abridora 38 pueda ser conducida manualmente desde la primera posición a la segunda posición y a la inversa. De manera alternativa pueden estar previstos medios de accionamiento correspondientes que conducen a la primera cuña abridora 38, por ejemplo como respuesta a un accionamiento de un mecanismo de control, que puede ser un interruptor o similar, de una posición a la otra. Para tales medios de accionamiento y mecanismos de control existen diferentes diseños que son conocidos por el especialista, por lo que no se explican en detalle.

Además, todas las sierras circulares de mesa 30, 40, 50, 60 y 65 representadas en las fig. 3 a 7 pueden presentar, al menos, un dispositivo de señal 62 representado esquemáticamente en las figuras y que indica al operador que la primera cuña abridora 38 ha abandonado su segunda posición (inferior). Esto es importante, especialmente, en el caso del corte de ranuras o al realizar un corte discontinuo, donde la profundidad del corte de ranura es menor que el espesor del material de la pieza de trabajo, ya que el usuario no puede ver la cuña abridora 38 ni la hoja de sierra

36. En ese caso, el dispositivo de señal 62 puede emitir una señal óptica y/o acústica y/o táctil. En el caso de la señal se puede tratar, por ejemplo, de un ruido mecánico de encastre que pueda ser oído o sentido claramente a pesar de que la sierra esté en funcionamiento. También se puede tratar de otro ruido que pueda ser escuchado con claridad. También se puede pensar como señal un ruido que sea generado por la sierra misma, como por ejemplo una modificación breve del número de revoluciones de la hoja de sierra. También se pueden utilizar, por ejemplo, las vueltas de motor para la generación electromagnética de una oscilación audible. También se puede implementar una señal luminosa. En este caso se debe tener en cuenta, que el dispositivo de señal luminosa se encuentre dispuesto de manera tal, que sea siempre visible para el operador. Además, la señal luminosa debería ser correspondientemente fuerte como para poder ser percibida en el caso de mucha claridad.
- 5
- 10 La sierra circular conforme a la invención se encuentra conformada de manera tal, que la cuña abridora móvil 38 es conducida automáticamente de la segunda posición a la primera posición si existe, al menos, una condición de servicio predeterminada. A continuación esto es explicado con ayuda de las fig. 8a a 8e, 9a a 9e, 10a y 10b, así como 11a a 11c que muestran formas de ejecución de sierras circulares de mesa conforme a la invención.
- 15 Las fig. 8a a 8e son vistas esquemáticas de diferentes estados de una sierra circular de mesa 70 conforme a una primera forma de ejecución de la presente invención durante la ejecución de un corte de inicio en el que se genera una incisión continua en una pieza de trabajo.
- La sierra circular de mesa 10 corresponde esencialmente a la sierra circular de mesa 30 representada en la fig. 3 y comprende una mesa de aserrar 32 con una superficie de sujeción de la pieza 34, una hoja de sierra 36 que rota alrededor de un eje de giro 37 y una cuña abridora 38 desplazable respecto al eje de giro 37, que es accionada por una unidad de accionamiento 39 representada esquemáticamente. Para la ejecución del corte de inicio, la cuña abridora 38 es conducida primero a su segunda posición a través de la unidad de accionamiento 39, que puede ser por ejemplo un servomotor, de manera que durante el procesamiento de una pieza de trabajo 16 se encuentra retraída en relación con la pieza de trabajo 16. Sobre la superficie de sujeción de la pieza 34 ahora la pieza de trabajo 16 puede ser dispuesta por encima de la hoja de sierra 36.
- 20
- 25 La sierra circular de mesa 70 comprende una unidad de sensor 72 que emite un rayo de luz 74 en dirección a la pieza de trabajo 16. Este rayo de luz 74 es reflejado en el punto 76 en la pieza de trabajo 16 dispuesta sobre la superficie de sujeción de la pieza 34. La luz reflejada, a su vez, es recibida por la unidad de sensor 72. La unidad de sensor 72 se encuentra construida de manera tal, que sobre la base de la luz reflejada recibida puede calcular una distancia h al punto de reflexión 76. Si esta distancia h hacia el punto de reflexión 76 corresponde a una distancia conocida H hacia la superficie de sujeción de la pieza 34, entonces esto es un indicio de que una pieza de trabajo 16 se encuentra sobre la superficie de sujeción de la pieza 34 y se encuentra a ras de la superficie de sujeción de la pieza 34. Si, en cambio, la distancia h es mayor que la distancia H , entonces no existe ninguna pieza de trabajo sobre la superficie de sujeción de la pieza 34, o entre la pieza de trabajo dispuesta sobre la superficie de sujeción de la pieza 34 y la superficie de sujeción de la pieza 34 existe un espacio libre.
- 30
- 35 Para la ejecución del corte de inicio, la hoja de sierra 36 que gira alrededor del eje de giro 37 es desplazado hacia arriba en la dirección de la flecha 24, de manera que atraviesa la pieza de trabajo 16, como se muestra en la fig. 8b. De esta manera se genera una incisión continua. En este estado, la distancia h determinada por la unidad de sensor 72 aún corresponde a la distancia H .
- 40 Si luego la pieza de trabajo 16 es desplazada en la dirección de avance indicada por la flecha 22, entonces la incisión continua es prolongada. La fig. 8c muestra el estado en que la pieza de trabajo 16 ha alcanzado la posición en la que el comienzo del canto de corte 78 forma el punto de reflexión 76. También aquí la distancia h calculada por la unidad de sensor 72 aún corresponde a la distancia H .
- Si ahora la pieza de trabajo 16 sigue siendo desplazada en la dirección de avance, la distancia h hacia el punto de reflexión 76 aumenta más y más a lo largo del canto de corte 78, hasta que el rayo de luz 74 atraviesa la incisión continua y ya no es reflejado. Esto indica, que en el área que la cuña abridora 38 adopta en su primera posición no existe material de pieza de trabajo. En correspondencia, la cuña abridora 38 puede ser desplazada a su primera posición a través del medio de accionamiento 39, de manera que puede ejercer su función de guía y protección.
- 45
- La unidad de sensor 72 y el medio de accionamiento 39 para conducir la cuña abridora móvil 38 desde la segunda posición a la primera posición posibilitan, entonces, desplazar la cuña abridora 38 tempranamente a la primera posición, en la que ejerce su función de guía y protección. Correspondientemente puede ser minimizado el peligro potencial de la sierra circular de mesa 70.
- 50
- Las fig. 9a a 9e son vistas esquemáticas de la sierra circular de mesa representada en las fig. 8a a 8e y muestran estados durante la realización de un corte de inicio en el que no se genera una incisión continua. Partiendo del estado representado en la fig. 9a, en el que la pieza de trabajo 16 se encuentra por encima de la hoja de sierra 36 que gira, la hoja de sierra 36 es desplazada hacia arriba en dirección de la flecha 24 y se inserta en la pieza de
- 55

trabajo 16, como se muestra en la fig. 9b. Aquí la distancia h calculada por la unidad de sensor 72 corresponde a la distancia H .

Si ahora la pieza de trabajo 16 es desplazada hacia adelante en la dirección de la flecha 22, entonces la incisión es prolongada más y más, como se encuentra representado en las fig. 9c a 9e. En el estado mostrado en la fig. 9d la unidad de sensor 72 mide la distancia h hacia el comienzo del canto de corte 78, con lo que la distancia h aún corresponde a la distancia H . Desde allí, la distancia h aumenta con mayor avance de la pieza de trabajo 16, hasta que se alcanza la profundidad de corte máxima. Cuando la distancia h se vuelve mayor que la distancia H , se acciona el medio de accionamiento, con lo que la cuña abridora 38 es desplazada hacia arriba en el corte en una medida igual a Δh , con lo que Δh corresponde a la diferencia entre la distancia h y la distancia H . Con otras palabras, la unidad de sensor 72 y el medio de accionamiento procuran, que la cuña abridora móvil 38 sea introducido lo antes posible en el corte realizado en la pieza de trabajo 16 y en correspondencia pueda ejercer su función.

Las fig. 10a a 10b son vistas esquemáticas de una sierra circular de mesa 80 conforme a una segunda forma de ejecución de la presente invención y muestran estados durante la ejecución de un corte de inicio en el que se genera una incisión continua en una pieza de trabajo. La sierra circular de mesa 80 corresponde esencialmente a la sierra circular de mesa 70. Sin embargo, mientras la unidad de sensor 72 en la sierra circular de mesa 70 emite un rayo de luz 74 en un ángulo de 90° respecto de la superficie de sujeción de la pieza 34, el ángulo α de la sierra circular de mesa 80 es distinto a 90° (α se encuentra entre 0° y 90°). En la presente, el ángulo α ha sido seleccionado de manera tal, que se extiende en paralelo a una tangente a la hoja de sierra 36 y en un estado, en el que la cuña abridora 38 se encuentra en su segunda posición, dirigido al punto de la superficie de sujeción de la pieza 34, en el que se encuentra el canto exterior 73 de la cuña abridora 38 cuando la cuña abridora 38 se encuentra dispuesta en su primera posición correcta. En la fig. 10a este punto se superpone con el comienzo del canto de corte 78, de manera que la distancia h corresponde a la distancia H . Cuando la pieza de trabajo 16 es desplazada otro poco en la dirección de la flecha 22, el rayo de luz 74 atraviesa la incisión, como se representa en la fig. 10b, de manera que la distancia h es repentinamente más grande que la distancia H o ya no se mide la distancia h porque ya no se produce la reflexión. Luego, con ayuda de la unidad de accionamiento 39, la cuña abridora 38 es conducida desde la segunda posición y en una medida correspondiente en dirección a la primera posición, de manera que puede ejercer su función. La disposición de la unidad de sensor 72 conforme a esta segunda forma de ejecución tiene la ventaja respecto a la disposición de la primera forma de ejecución, que la cuña abridora 38 es conducida antes a su primera posición.

Las fig. 11a a 11c son vistas esquemáticas de una sierra circular de mesa 90 conforme a una tercera forma de ejecución de la presente invención y muestran estados durante la ejecución de un corte de inicio en el que se genera una incisión continua en una pieza de trabajo. De manera similar a las formas de ejecución antes descritas, la sierra circular de mesa 90 comprende una mesa de aserrar 32 con una superficie de sujeción de la pieza 34, una hoja de sierra 36 que rota alrededor de un eje de giro 37 y una cuña abridora 38 desplazable respecto al eje de giro 37, que se puede desplazar entre una primera posición, en la que durante el procesamiento de una pieza de trabajo se extiende a lo largo de un área del perímetro exterior de la hoja de sierra y que encastra con la pieza de trabajo a procesar, y una segunda posición, en la que durante el procesamiento de la pieza de trabajo se encuentra retraída con relación a la pieza de trabajo a procesar y en correspondencia no encastra con la misma, con relación al eje de giro 37. Debajo de la cuña abridora 38 se encuentra previsto un elemento de pretensión 92 en forma de un resorte que pretensa la cuña abridora 38 en dirección a su primera posición. Para la ejecución de un corte de inicio, la cuña abridora 38 primero es conducida, desde su primera posición y contra la fuerza de pretensión del elemento elástico 92, a su segunda posición, lo que puede realizarse manualmente o con ayuda de un medio de accionamiento correspondiente, como por ejemplo un servomotor o similar. A continuación, la cuña abridora 38 es fijada en una segunda posición inferior a través de un elemento de sujeción no representado, de manera que es mantenido en esa posición. Luego, una pieza de trabajo 16 es dispuesta sobre la superficie de sujeción de la pieza 34 de la mesa de aserrar 32, por encima de la hoja de sierra 36, con lo que la fijación generada por el elemento de sujeción es cancelada. Ahora la cuña abridora 38 es mantenida en la segunda posición por el propio peso de la pieza de trabajo 16. La fuerza de pretensión del elemento de pretensión 92 se encuentra escogida de manera tal, que es lo suficientemente débil como para que la pieza de trabajo 16 no sea empujada hacia arriba por la misma. Ahora se ha alcanzado el estado representado en la fig. 11a.

Si la hoja de sierra que gira es desplazada hacia arriba en la dirección de la flecha 24, hacia la pieza de trabajo 16, entonces atraviesa la pieza de trabajo 16, como se representa en la fig. 11b, con lo que se forma una incisión continua. Si la pieza de trabajo 16 es desplazada hacia adelante en la dirección de la flecha 22, entonces el comienzo del canto de corte 78 alcanza la cuña abridora 38. Si la pieza de trabajo 16 sigue siendo desplazada, debido a la incisión realizada en la pieza de trabajo 16 se produce un espacio libre por encima de la cuña abridora 38, en el que la cuña abridora 38 es presionada por la fuerza de pretensión del elemento de pretensión 92, hasta que alcanza la primera posición representada en la fig. 11c. En el caso de esta forma de ejecución de la sierra circular conforme a la invención se garantiza a través de medios muy sencillos, que la cuña abridora móvil 38 ejerza su función de guía y protección lo antes posible.

Debe quedar claro, que las formas de ejecución descritas anteriormente no son restrictivas. La presente invención no se encuentra limitada, especialmente, a sierras circulares de mesa, sino que puede ser aplicada también a sierras circulares de mano, por ejemplo. Además, como unidad de sensor se pueden utilizar los más variados sensores, como ya se ha explicado.

REIVINDICACIONES

1. Sierra circular (30; 40; 50; 60; 65; 70; 80; 90) que comprende una hoja de sierra (36) accionable en rotación hacia el eje de giro (37) y, al menos, una primera cuña abridora (38), con lo que la sierra circular (30; 40; 50; 60; 65; 70; 80; 90) se encuentra conformada de manera tal,

5 que la primera cuña abridora (38) se puede desplazar con relación al eje de giro (37) de la hoja de sierra (36),

que la primera cuña abridora (38) se puede desplazar entre una primera posición, en la que al procesar una pieza de trabajo (16) se extiende a lo largo de un área del perímetro exterior de la hoja de sierra (36) y puede encastrar con una incisión realizada en la pieza de trabajo (16), y una segunda posición, en la que durante el procesamiento de la pieza de trabajo (16) se encuentra retraída con relación a la pieza de trabajo a procesar (16), con relación al eje de giro (37) de la hoja de sierra (36),

y que la primera cuña abridora (38) es conducida automáticamente de la segunda posición a la primera posición si existe, al menos, una condición de servicio predeterminada,

caracterizada porque

15 como respuesta a la señal de, al menos, un sensor (72) que registra la existencia de la, al menos, una condición de servicio predeterminada, la primera cuña abridora (38) es conducida automáticamente de la segunda posición a la primera posición.

2. Sierra circular (30; 40; 50; 60; 65; 70; 80; 90) conforme a la reivindicación 1,

caracterizada porque

20 se encuentra conformada de manera tal, que la primera cuña abridora (38) se puede desplazar manualmente y/o a través de medios de accionamiento (39).

3. Sierra circular (30; 40; 50; 60; 65; 70; 80; 90) conforme a una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizada porque

se encuentra previsto, al menos, un elemento de sujeción que se encuentra conformado de manera tal, que puede fijar temporalmente a la primera cuña abridora (38) en, al menos, una posición.

25 4. Sierra circular (30; 40; 50; 60; 65; 70; 80; 90) conforme a la reivindicación 3,

caracterizada porque

el, al menos, un elemento de sujeción se encuentra conformado de manera tal, que la fijación se puede cancelar manualmente o automáticamente si existe, al menos, una condición de servicio predeterminada.

5. Sierra circular (90) conforme a una de las reivindicaciones anteriores,

30 **caracterizada porque**

presenta, al menos, un elemento de pretensión (92) que pretensa la primera cuña abridora (38) partiendo de la segunda posición y en dirección a la primera posición y la conduce automáticamente a la primera posición si existe la, al menos, una condición de servicio predeterminada.

6. Sierra circular (70; 80) conforme a una de las reivindicaciones anteriores,

35 **caracterizada porque**

el, al menos, un sensor (72) se encuentra conformado e instalado de manera tal, que registra directa o indirectamente la presencia de material de pieza de trabajo de una pieza de trabajo a cortar (16) en el área en que la primera cuña abridora (38) se encuentra dispuesta en su primera posición.

7. Sierra circular (40; 50; 60; 65) conforme a una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizada porque

adicionalmente a la primera cuña abridora (38) se encuentra prevista una segunda cuña abridora (42) que no puede ser retirada ni desplazada en relación con el eje de giro (37) de la hoja de sierra (36).

8. Sierra circular (40; 50; 60; 65) conforme a la reivindicación 7,

5 **caracterizada porque**

opcionalmente se puede montar la primera cuña abridora (38) o la segunda cuña abridora (42) en las sierras circulares (40; 50; 60).

9. Sierra circular (40; 50; 60) conforme a la reivindicación 7,

caracterizada porque

10 la primera cuña abridora (38) se encuentra prevista de manera tal, que puede ser dispuesta desde adelante o desde atrás dentro de la segunda cuña abridora (42) o permanece en la segunda posición si se encuentra dispuesta la segunda cuña abridora (42).

10. Sierra circular (30; 40; 50; 60; 65; 70; 80; 90) conforme a una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizada porque

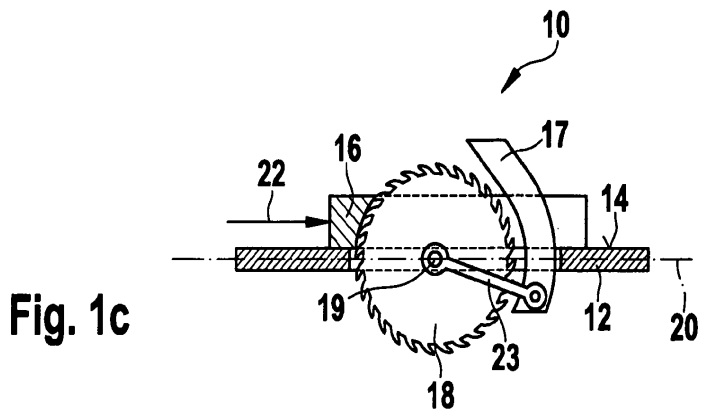
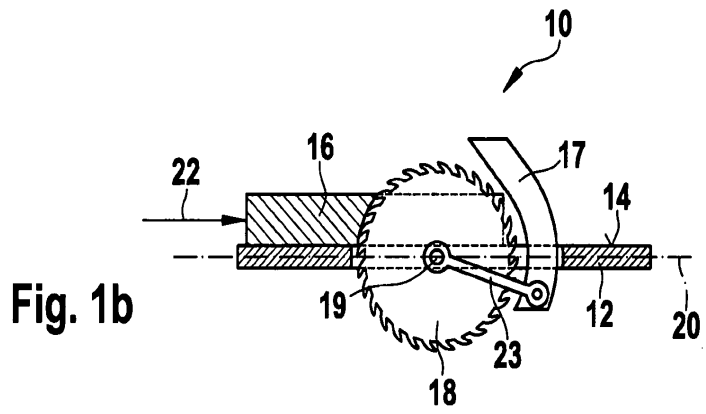
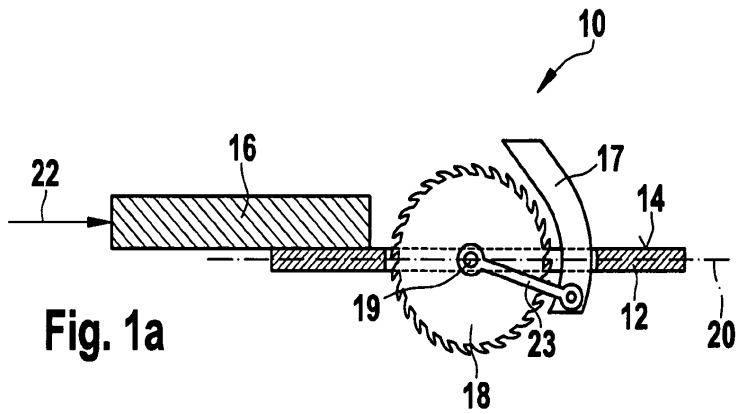
15 se encuentra previsto, al menos, un dispositivo de señal que indica al operador, que la primera cuña abridora (38) ha abandonado una posición predeterminada.

11. Sierra circular (30; 40; 50; 60; 65; 70; 80; 90) conforme a la reivindicación 10,

caracterizada porque

el dispositivo de señal es un medio óptico y/o acústico y/o táctil.

20



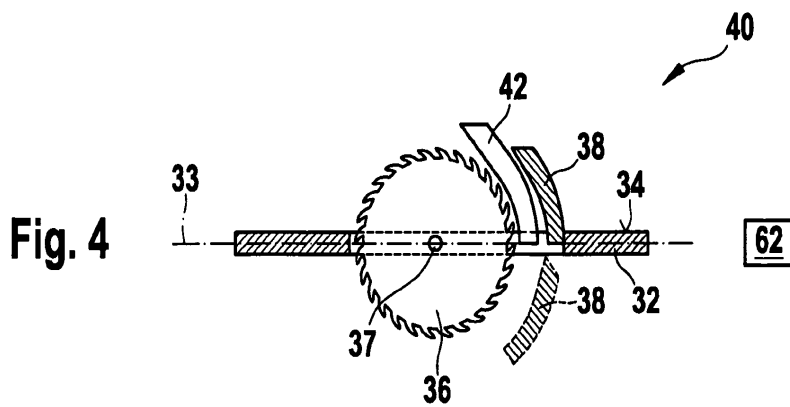
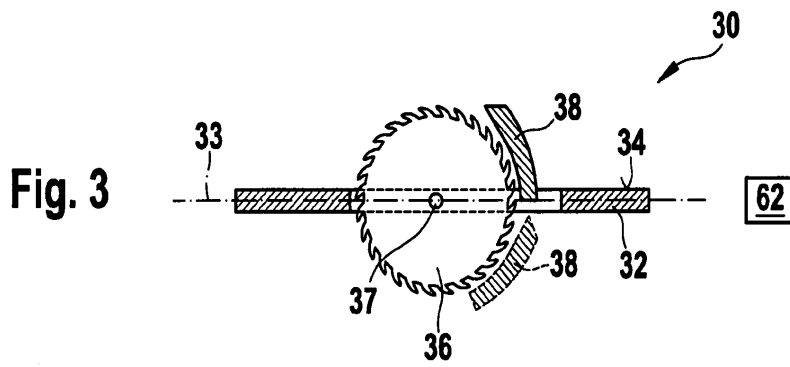
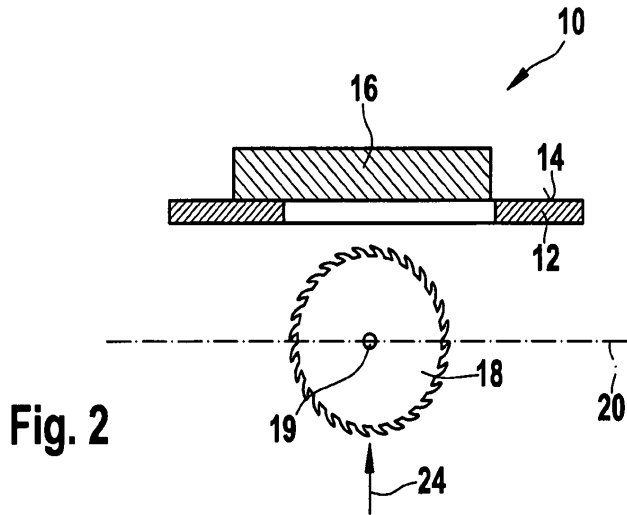


Fig. 5

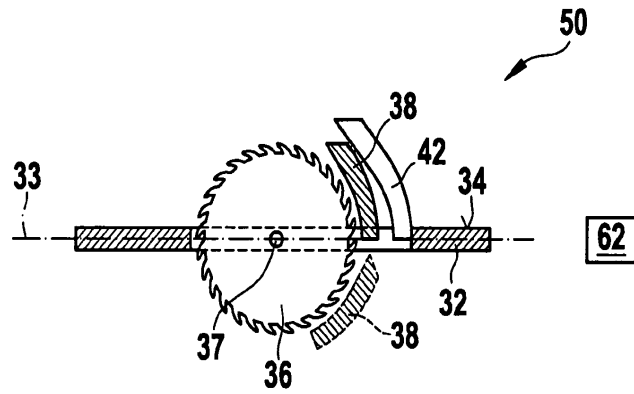


Fig. 6

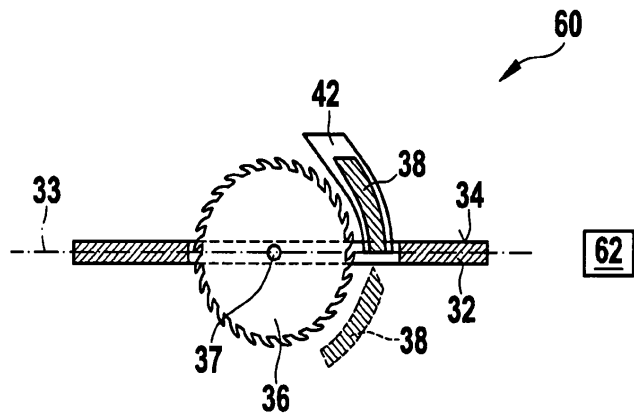
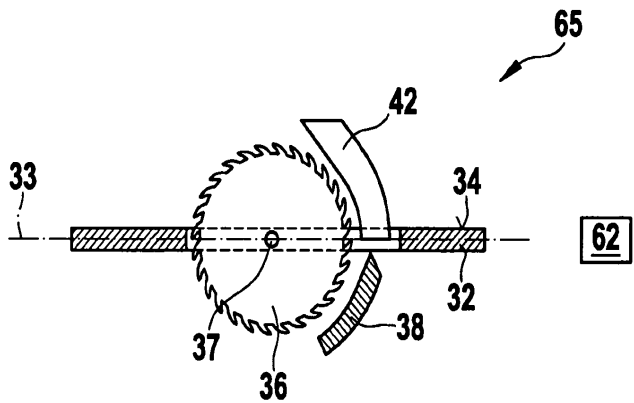


Fig. 7



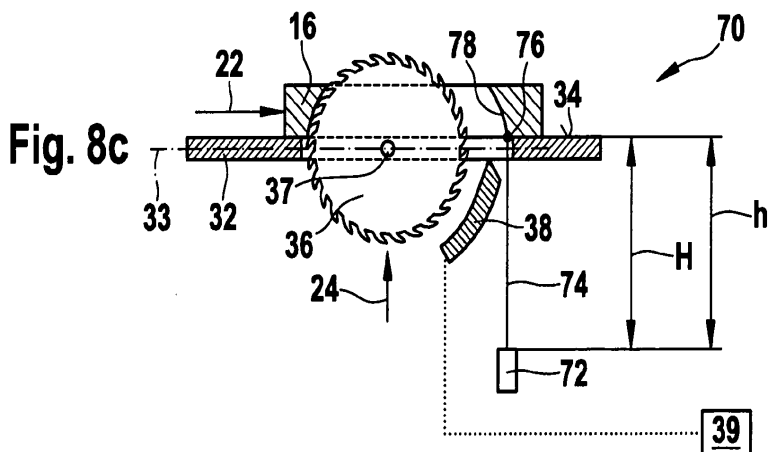
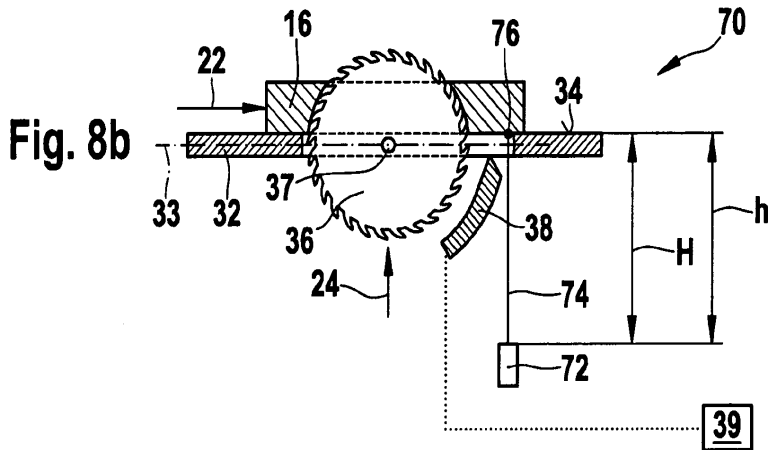
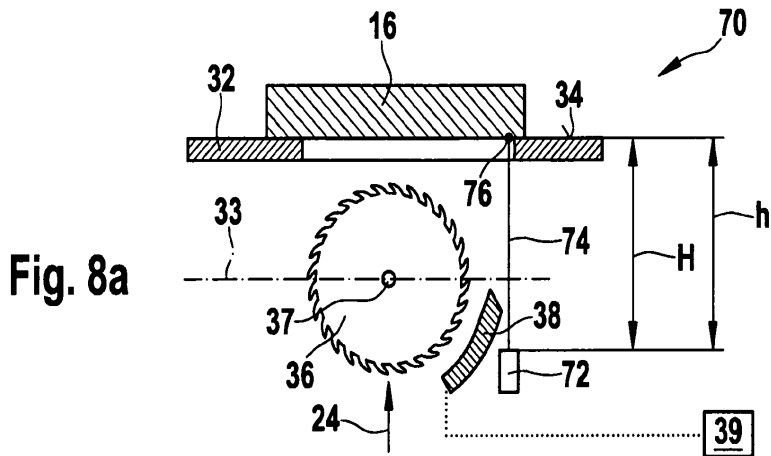


Fig. 8d

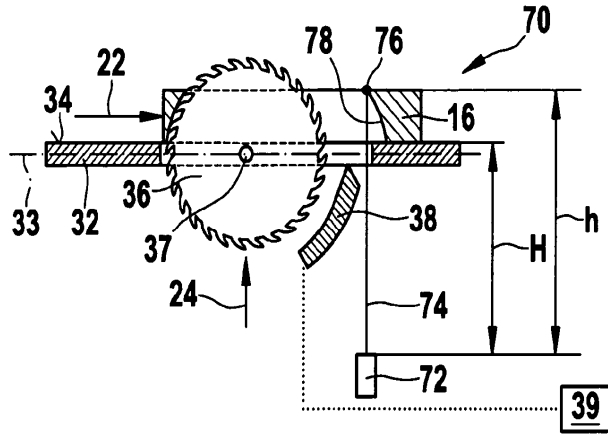


Fig. 8e

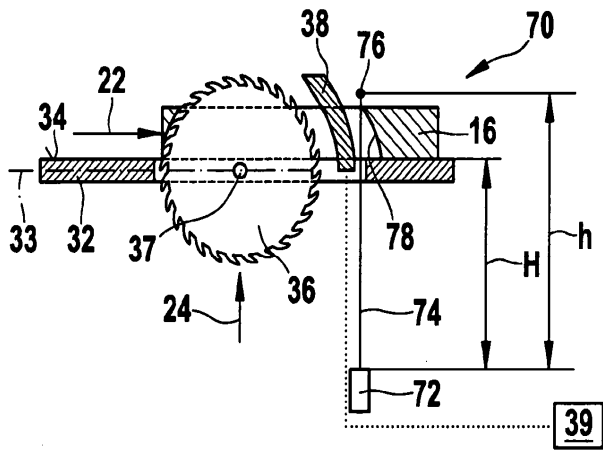


Fig. 9a

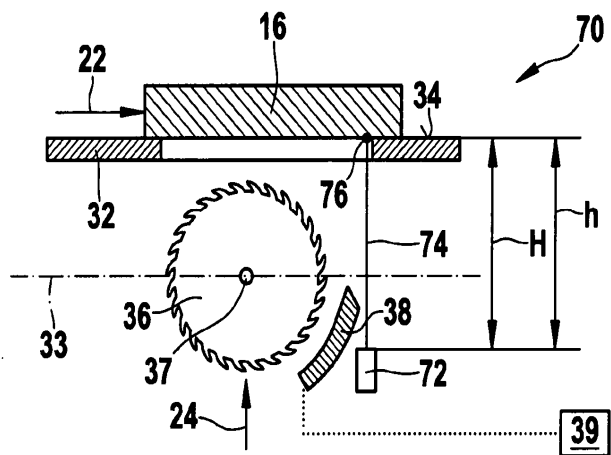


Fig. 9b

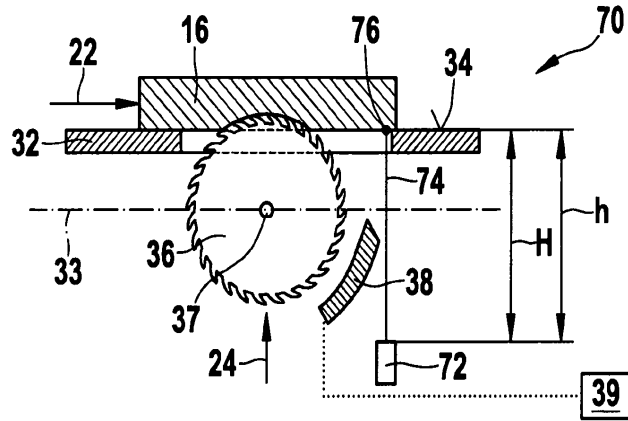


Fig. 9c

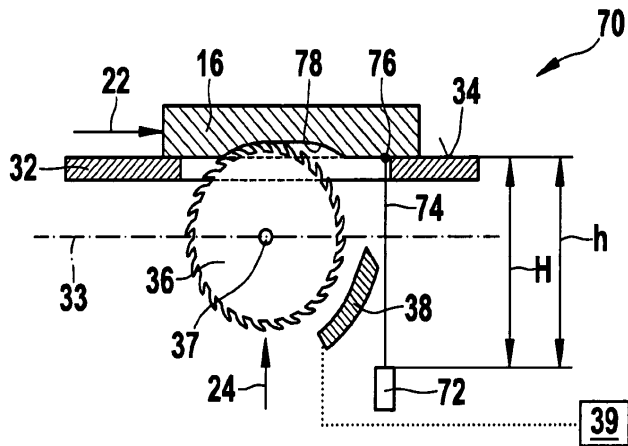


Fig. 9d

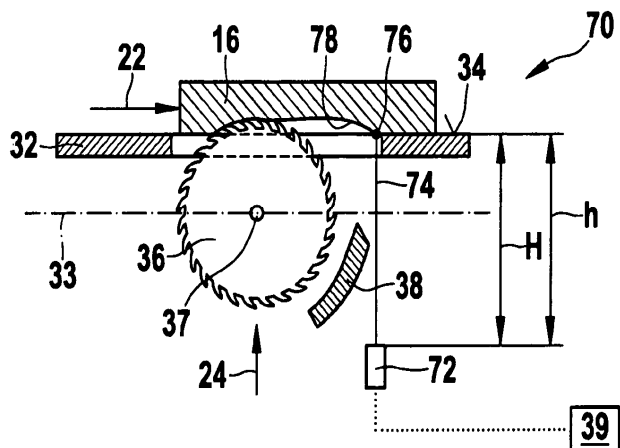


Fig. 9e

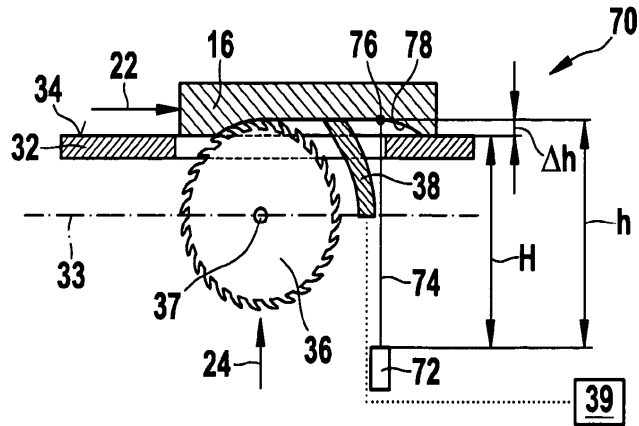


Fig. 10a

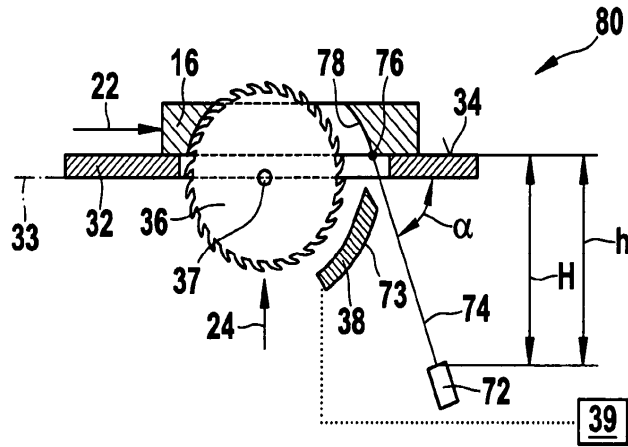


Fig. 10b

