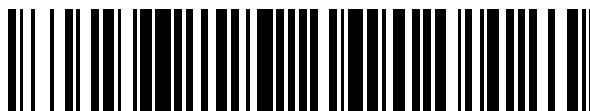


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 311**

51 Int. Cl.:

B27G 19/10 (2006.01)

B23D 45/10 (2006.01)

B27B 5/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2017** **E 17203018 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020** **EP 3323571**

54 Título: **Unidad de sierra para una sierra circular**

30 Prioridad:

22.11.2016 DE 202016106537 U

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

03.11.2020

73 Titular/es:

ALTENDORF GMBH (100.0%)

Wettiner Allee 43/45

32429 Minden, DE

72 Inventor/es:

ALTENDORF, TOM

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 791 311 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

Unidad de sierra para una sierra circular

- 5 La invención se refiere a una unidad de sierra para una sierra circular que comprende una unidad de sierra incisora que se puede fijar en un bastidor base con una herramienta de sierra incisora alojada en una unidad de alojamiento de incisor de manera giratoria en torno a un eje de rotación de incisor, con un diámetro de hoja de sierra incisora, una unidad de accionamiento de incisor para el accionamiento de la herramienta de sierra incisora con un movimiento de rotación en torno al eje de rotación de incisor, un equipo pivotante para el pivotado de la herramienta de sierra incisora
- 10 relativamente al bastidor base en torno a un eje pivotante horizontal que se sitúa perpendicularmente al eje de rotación de incisor, un equipo de regulación de anchura incisora para el ajuste de la anchura incisora de la herramienta de sierra incisora, un actuador de anchura incisora para el accionamiento del equipo de regulación de anchura incisora. Una unidad de sierra de este tipo se desprende del documento EP 2 366 482 A1.
- 15 Tal unidad de sierra para una sierra circular se monta como un módulo constructivo dentro de una sierra circular. Puede realizar, por ejemplo, la función de un corte de sierra incisora. Junto al corte de sierra incisora, la unidad de sierra también puede realizar la función de un corte de sierra cuando en la unidad de sierra también está montada la hoja de sierra principal.
- 20 El corte de sierra incisora que se realiza por medio de la unidad de sierra incisora de la unidad de sierra sirve para fresar una estructura en un lado de una pieza que debe cortarse para, de esta manera, posibilitar una salida sin rotura de los dientes de sierra de la hoja de sierra principal que entran en la pieza de trabajo por el lado contrario de la pieza de trabajo. Mediante esta función de sierra incisora, se posibilita un corte de sierra libre de roturas en la pieza de trabajo a ambos lados de la pieza de trabajo. La unidad de sierra incisora introduce en este sentido, por ejemplo, una
- 25 ranura de incisión que es ligeramente más ancha que la anchura de corte de la hoja de sierra principal o presenta una anchura idéntica con la misma, y cuyo eje central está alineado con el eje central del corte de sierra de la hoja de sierra principal. La herramienta de sierra incisora está dispuesta para este fin de manera alineada con la hoja de sierra principal.
- 30 Para la adaptación a diferentes hojas de sierra principal que se diferencian en su anchura de corte es conocido prever la anchura incisora de la herramienta de sierra incisora de manera ajustable. Esta posibilidad de ajuste se puede efectuar, por ejemplo, proporcionando la herramienta de sierra incisora por medio de dos hojas de sierra incisora dispuestas coaxialmente y distanciadas en paralelo cuya distancia axial entre sí se pueda ajustar. En esta forma de realización, se fresan dos ranuras en la superficie de la pieza de trabajo por medio de la herramienta de sierra incisora
- 35 y la hoja de sierra principal sale entre y desde dentro de estas dos ranuras fuera de la pieza de trabajo, por medio de lo cual se puede obtener un corte libre de roturas a los dos lados de la pieza de trabajo. En otras formas de realización, la herramienta de sierra incisora se proporciona mediante una única hoja de sierra incisora que puede deformarse por medio de una deformación más o menos intensa en una forma ondulada al estilo de un entrelazado en el perímetro exterior y, de esta manera, se realiza también una anchura incisora ajustable por medio del correspondiente ajuste del
- 40 grado de deformación. Otros diseños podrían controlar un movimiento de tambaleo más o menos intenso de la herramienta de sierra incisora para ajustar la anchura incisora.

Una unidad de sierra se monta dentro de una sierra circular de manera pivotante relativamente al bastidor base con el fin de realizar cortes en ángulo en una pieza de trabajo. La pivotabilidad por medio del equipo pivotante permite, por

45 ejemplo, pivotar la herramienta de sierra incisora desde una posición perpendicular de la herramienta de sierra incisora, es decir, desde una alineación con eje de rotación de incisor situado horizontalmente en la que se cortaría un borde de corte situado perpendicularmente a la superficie de placa de la pieza de apoyo de pieza de trabajo, a una posición pivotada en la que se puede cortar un borde de corte en una pieza de trabajo que se sitúa en un ángulo con respecto a la superficie de placa que es menor o mayor de 90°. Así, por ejemplo, para unir dos placas entre sí a inglete en un

50 ángulo de 90°, se puede cortar un borde de corte de 45° en las dos placas y se pueden unir entre sí los dos bordes de corte. Por los documentos DE 20 2006 004 596 U1 y EP 0 813 939 A1 se conoce la posibilidad de pivotado de la hoja de sierra principal y de la herramienta de sierra incisora en 45° o más hacia un lado desde la alineación con el eje pivotante horizontal. Para un modo de trabajo más rápido y una guía de corte más variable, por el documento EP 1 839 826 B1 también es conocido poder pivotar la herramienta de sierra incisora y la hoja de sierra principal desde la

55 posición con eje pivotante horizontal hacia los dos lados, por ejemplo, para pivotar desde este eje pivotante horizontal opcionalmente en el sentido de las agujas del reloj o en contra del sentido de las agujas del reloj en 45° en cada caso o, por ejemplo, en 46°.

Esta pivotabilidad hace necesario que la herramienta de sierra incisora y los componentes que pivotan junto con la

60 herramienta de sierra incisora de la unidad de sierra estén montados de manera tan compacta que sea posible este pivotado sin que los correspondientes componentes de la unidad de sierra colisionen con el bastidor base, la placa del apoyo de la pieza de trabajo u otros componentes de la sierra circular. Para este fin, es necesario en particular un modo constructivo fino de la unidad de sierra incisora en la zona de la herramienta de sierra incisora. En el caso de pivotabilidad en las dos direcciones desde la posición perpendicular de la herramienta de sierra incisora, este modo

65 constructivo fino debe estar realizado, además, a ambos lados. Por los documentos DE 1 839 826 B1 y EP 2 366 482 B1 es conocido disponer para este fin muy profundamente en la unidad de sierra elementos de equipos de regulación

que, por ejemplo, son necesarios para la anchura incisora de la herramienta de sierra incisora, pero también, dado el caso, para la regulación en altura o lateral de la herramienta de sierra incisora, por ejemplo, a una distancia del eje de rotación de incisor que es de tal magnitud que un accionamiento que está previsto para este equipo de regulación o equipos de regulación está distanciado de la herramienta de sierra incisora. De esta manera, se puede realizar
 5 ciertamente una forma constructiva fina, pero tal separación exige correspondientes elementos de transmisión de fuerza para derivar la fuerza de accionamiento del actuador. Además, de esta manera, se desplaza el centro de masa de la unidad de sierra hacia abajo, lo que, para determinadas funciones de ajuste de anchura incisora, puede conducir a vibraciones no deseadas o a un esfuerzo adicional para la amortiguación de vibraciones y la guía de la unidad de sierra incisora.

10 Es un objetivo de la presente invención proporcionar una unidad de sierra con una unidad de sierra incisora que supere estas desventajas.

15 Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención por medio de una unidad de sierra del tipo mencionado al principio en la que el equipo de regulación de anchura incisora presenta un árbol de ajuste dispuesto coaxialmente al eje de rotación de incisor que está acoplado con el actuador de anchura incisora y se puede accionar para el ajuste de la anchura incisora con un movimiento de rotación por medio del actuador de anchura incisora. Un árbol de ajuste dispuesto de este modo es apropiado, por un lado, para la transmisión de la fuerza de ajuste necesaria para la regulación de anchura incisora y, por otro lado, permite una disposición compacta del actuador de anchura incisora.
 20 El árbol de ajuste es en este sentido giratorio con respecto al eje de rotación de incisor y, además, giratorio con respecto a un árbol que porta la herramienta de sierra incisora. Un árbol de este tipo que porta la herramienta de sierra incisora puede estar realizado para este fin en particular como árbol hueco o brida hueca para alojar en el interior el árbol de ajuste. Básicamente, la forma de realización puede estar diseñada de tal modo que el árbol de ajuste esté parado durante el funcionamiento de la unidad de sierra incisora o que gire junto con la herramienta de sierra incisora y con la misma velocidad de rotación, de tal modo que entre el árbol de ajuste y la herramienta de sierra incisora no tenga lugar ningún movimiento relativo. Para la regulación de la anchura incisora, por el contrario, puede tener lugar un movimiento relativo entre el árbol de ajuste y la herramienta de sierra incisora, siendo la velocidad de rotación de la herramienta de sierra incisora y del árbol de ajuste diferentes una de otra. Este movimiento relativo puede transformarse correspondientemente en una fuerza de ajuste axial para regular la anchura incisora. Si, por el contrario,
 25 en otra forma de realización, está previsto que el árbol de ajuste no gire junto con la herramienta de sierra incisora, sino que repose, la herramienta de sierra incisora gira entonces en torno al árbol de ajuste. En este caso, también se puede provocar mediante giro del árbol de ajuste la regulación de anchura incisora deseada.

35 De acuerdo con un primer diseño preferente, el actuador de anchura incisora está dispuesto en una posición de pivotado con eje de rotación de incisor discurriendo horizontalmente al menos parcialmente a una distancia de un plano que discurre horizontalmente a través del eje de rotación de incisor y que es menor que la mitad del diámetro de hoja de sierra incisora, y el actuador de anchura incisora está dispuesto dentro de una zona que está delimitada por un primer y un segundo plano que se cortan a lo largo del eje pivotante, extendiéndose el primer plano desde el eje pivotante en un ángulo de 45° hacia abajo y extendiéndose el segundo plano desde el eje pivotante en un ángulo
 40 de menos 45° hacia abajo.

Con la unidad de sierra de acuerdo con la invención así perfeccionada, se proporciona una pequeña distancia entre el actuador de anchura incisora y el eje de rotación de incisor. De esta manera, se hace posible una transmisión de fuerza precisa del actuador de anchura incisora a la herramienta de sierra incisora y, de esta manera, la anchura
 45 incisora se puede realizar, por un lado, de manera particularmente exacta y, por otro lado, con una transmisión de fuerza eficiente que hace posible fuerzas de accionamiento menores del actuador de anchura incisora. El actuador de anchura incisora se sitúa en este sentido en una zona que adopta una sección transversal triangular con un ángulo de 90°, partiendo del eje pivotante en la punta superior del triángulo y se extiende hacia abajo. De esta manera, se hace posible la utilización de la herramienta de sierra de acuerdo con la invención tanto en sierras circulares que prevén un pivotado de 45° hacia un lado, de 45° hacia el otro lado o un rango de pivotado de un total de 90° con un pivotado de
 50 45° hacia los dos lados para la herramienta de sierra incisora, ya que el actuador de accionamiento de anchura incisora está dispuesto para cada una de estas formas de realización fuera de la zona que, de lo contrario, provocaría una colisión con el tablero de mesa de la mesa de apoyo de una sierra circular de este tipo. Básicamente, en este sentido debe entenderse que, en función de la forma de realización del tablero de mesa, también es preferente si el actuador de accionamiento de anchura incisora presenta una distancia de estos planos de delimitan el espacio triangular de 90°, por ejemplo, una distancia de algunos centímetros, o presenta un ángulo mayor, por ejemplo, presenta 46° a
 55 ambos lados, por medio de lo cual se toma en consideración el espesor de tablero de la mesa de apoyo de pieza de trabajo o un saliente previsible de la herramienta de sierra incisora sobre la superficie de apoyo de la pieza de trabajo sobre la mesa de apoyo de pieza de trabajo o un ángulo de pivotado mayor. La forma de realización de acuerdo con la invención, presenta además la ventaja de que, mediante la disposición del actuador de anchura incisora, se puede obtener una posición favorable del centro de gravedad, por medio de lo cual se pueden proporcionar propiedades de amortiguación favorables frente a vibraciones de la unidad de sierra.

65 Es especialmente preferente si el árbol de ajuste está alojado al menos parcialmente en una cavidad de un árbol de incisor al que está fijada la herramienta de sierra incisora. Mediante el alojamiento del árbol de ajuste en una cavidad del árbol de incisor, que está realizado correspondientemente al menos parcialmente o también por completo como

árbol hueco o brida hueca, se obtiene un modo de construcción compacto con elevada rigidez. Básicamente, el árbol de incisor puede estar realizado de una sola pieza, de dos piezas o de más piezas, pudiendo estar realizadas las dos piezas o todas las piezas del árbol de incisor como árbol hueco, o formar solo una o algunas de las piezas el árbol de incisor. Mediante un diseño de este tipo de varias piezas del árbol de incisor, se puede transmitir una fuerza de ajuste desde un árbol de ajuste dispuesto dentro del árbol de incisor radialmente hacia fuera y efectuarse la regulación de anchura incisora deseada.

En particular, en este sentido puede estar previsto que el árbol de ajuste esté acoplado por medio de una rosca con un eje de ajuste de tal modo que el movimiento de rotación del árbol de ajuste se transforme en un movimiento de traslación del eje de ajuste. Este acoplamiento provoca una traducción del movimiento de rotación en un movimiento de traslación que se puede aprovechar para una regulación de la anchura incisora. Por ejemplo, el eje de ajuste puede estar acoplado con una de las dos hojas de sierra incisora, que, de esta manera, es desplazada en traslación hacia la otra hoja de sierra incisora.

A este respecto, es aún más preferente si el árbol de ajuste está acoplado por medio de un engranaje de rueda dentada con el actuador de anchura incisora. Un acoplamiento por medio de un engranaje de rueda dentada permite, por un lado, una transmisión sin deslizamiento de las fuerzas de ajuste que se aplican para la regulación de anchura incisora por medio del árbol de ajuste. Además, mediante tal engranaje de rueda dentada puede efectuarse una regulación precisa si el engranaje de rueda dentada se realiza o bien sin holgura o bien se prevé una pre-tensión en una dirección de movimiento del engranaje de rueda dentada. Un engranaje de rueda dentada presenta, además, la ventaja de que una reducción o traducción de la fuerza de ajuste o del movimiento de rotación del árbol de ajuste puede efectuarse en el engranaje, lo que es ventajoso en el diseño y el dimensionamiento del actuador de anchura incisora para un diseño compacto.

A este respecto, en particular puede estar previsto que el engranaje de rueda dentada o el engranaje de tracción sea un engranaje cónico, un engranaje cilíndrico, un engranaje helicoidal, un engranaje de cadena, un engranaje de correa, como, por ejemplo, una transmisión por correa dentada o una transmisión por correa trapezoidal. Un engranaje cónico y engranaje helicoidal permite una disposición en ángulo del eje de accionamiento del actuador de anchura incisora con respecto al árbol de ajuste y ofrece de esta manera una posibilidad sencilla para una disposición del actuador de anchura incisora dentro del rango angular de 90°, que es necesario para un pivotado de la unidad de sierra incisora en una o en las dos direcciones desde la posición vertical. Al mismo tiempo, tanto con un engranaje cónico como con un engranaje helicoidal se puede implementar una reducción del movimiento de rotación y, en consecuencia, una intensificación del par de torsión, por medio de lo cual, por un lado, se eleva la precisión de la regulación de anchura incisora y, por otro lado, se favorece el dimensionamiento del actuador de anchura incisora para un montaje compacto. Un engranaje cilíndrico permite, por el contrario, un montaje simplificado, puede provocar también una reducción o también una traducción del movimiento de rotación y es, por tanto, preferente para algunos casos de aplicación.

De acuerdo con una forma de realización preferente, está previsto que la transmisión de fuerza del actuador de anchura incisora a la herramienta incisora, es decir, en particular a las hojas de sierra incisora, comprenda una transmisión de engranaje por medio de ruedas dentadas cilíndricas. En este sentido puede estar previsto, en particular, que estén implicadas en la transmisión varias ruedas dentadas cilíndricas cuyos ejes de rotación estén dispuestos en paralelo y separados entre sí. Las ruedas dentadas cilíndricas pueden estar escalonadas entre sí en particular verticalmente y, de esta manera, provocar una transmisión de fuerza de un actuador que está dispuesto por debajo del eje de rotación de la herramienta incisora, es decir, en particular por debajo del eje del árbol de sierra incisora, en la dirección del eje de rotación de la herramienta incisora. La transmisión de engranaje puede realizar en este sentido en particular una reducción de engranaje simple o múltiple, de tal modo que se alcance por medio del engranaje una reducción del número de revoluciones y una elevación del par de torsión. El actuador de anchura incisora puede ser en particular un accionamiento eléctrico, por ejemplo, un motor eléctrico que genere un movimiento de rotación entre un estator y un rotor. El diseño con un engranaje cilíndrico permite un modo de construcción fino, una transmisión de fuerza directa con una trayectoria de transmisión de fuerza corta y presenta, por tanto, ventajas especiales para la disposición de actuador de anchura incisora y transmisión de fuerza de regulación de anchura incisora a la altura de la unidad de sierra incisora. El diseño es, por tanto, particularmente ventajoso con respecto a una disposición del accionamiento de anchura incisora por debajo de la unidad de sierra incisora con una trayectoria de transmisión correspondientemente larga, que afecta de manera desventajosa a la precisión de la regulación de anchura incisora y, debido a las elevadas fuerzas provocadas, es sensible al desgaste y requiere un elevado mantenimiento.

De acuerdo con otra forma de realización preferente está previsto que el engranaje de rueda dentada tenga bloqueo automático. Mediante un efecto de bloqueo automático del engranaje de rueda dentada se consigue impedir una regulación no deseada por medio de actuación de fuerzas sobre la herramienta de sierra incisora, sin que para ello sea necesario un equipo de retención independiente o similar. Por un bloqueo automático debe entenderse en este sentido que es posible un giro del engranaje por medio del árbol de accionamiento, es decir, desde el actuador de anchura incisora, pero no a la inversa por medio del árbol de accionamiento, es decir, mediante actuación de fuerza sobre el árbol de ajuste. Básicamente, el bloqueo automático se puede alcanzar de tal modo que un par de torsión que actúa sobre el árbol de ajuste no conduce a un giro del engranaje de rueda dentada, es decir, que tiene lugar un bloqueo automático por medio del propio engranaje de rueda dentada y el actuador de anchura incisora. Si el árbol de ajuste se reduce adicionalmente en la adicional transmisión de fuerza a la herramienta de sierra incisora o está provisto

de otros elementos de transmisión mecánica, el bloqueo automático también se puede efectuar de tal modo que se impida una actuación de fuerza sobre la herramienta de sierra incisora por medio de esta transmisión de fuerza del árbol de ajuste y el engranaje de rueda dentada de tal modo que no pueda tener lugar una regulación de la anchura incisora.

5 De acuerdo con otra forma de realización preferente está previsto que el actuador de anchura incisora sea un actuador rotativo que presente un árbol de accionamiento alojado en una carcasa de accionamiento de manera giratoria en torno a un eje de actuador de accionamiento. Un actuador rotativo como actuador de anchura incisora es particularmente bueno para generar una regulación precisa con elevada fuerza de ajuste. En particular, el actuador de anchura incisora puede ser en este sentido un motor eléctrico como un servomotor o un motor paso a paso, pudiendo estar prevista, dado el caso, una reducción del movimiento de rotación del motor eléctrico mediante un engranaje como, por ejemplo, un engranaje planetario. Para este fin, el árbol de accionamiento puede acoplarse correspondientemente con un árbol de entrada del engranaje y el árbol de salida del engranaje puede presentar un acoplamiento con la herramienta de sierra incisora, en particular con un árbol de ajuste para la regulación de la anchura incisora.

10 A este respecto, es más preferente si el eje de actuador de accionamiento discurre perpendicularmente al eje de rotación de incisor. Mediante una disposición perpendicular de este tipo del eje de actuador de accionamiento con respecto al eje de rotación de incisor, se hace posible una disposición compacta del actuador de anchura incisora, estando dispuesto este en ángulo con respecto a su eje longitudinal y el eje de accionamiento con respecto al eje de rotación de incisor.

15 Además, es aún más preferente a este respecto si el eje de actuador de accionamiento discurre horizontal o verticalmente. Una disposición horizontal o vertical de este tipo del eje de actuador de accionamiento posibilita un modo de construcción fino de la unidad de sierra incisora en la zona del actuador de anchura incisora, por ejemplo, extendiéndose el actuador de anchura incisora con su extensión longitudinal, partiendo del eje de rotación de incisor, hacia abajo o perpendicularmente al eje de rotación de incisor y horizontalmente.

20 De acuerdo con una forma de realización alternativa a esto, está previsto que el eje de actuador de accionamiento esté en un ángulo con respecto a la horizontal que sea mayor de 0° y menor de 90° . Una alineación del eje de actuador de accionamiento en un ángulo oblicuo de este tipo permite una disposición constructiva del actuador de anchura incisora que se puede orientar de manera favorable en el espacio libre necesario que se requiere para un pivotado de la herramienta de sierra incisora.

25 De acuerdo con otra forma de realización preferente, está previsto que la herramienta de sierra incisora comprenda una primera hoja de sierra incisora y una segunda hoja de sierra incisora dispuesta coaxialmente a la primera hoja de sierra incisora y que se puede mover axialmente relativamente a la primera hoja de sierra incisora por medio del dispositivo de ajuste de anchura incisora. Mediante la disposición de dos hojas de sierra incisora distanciadas axialmente se obtiene una función incisora que puede generar dos ranuras de incisión paralelas independientes que permiten una salida sin roturas de los dientes de la hoja de sierra principal. Las dos hojas de sierra incisora pueden fresar en este sentido, por medio de regulación axial entre sí, estas dos ranuras de incisión a diferente distancia paralelamente entre sí en una superficie de la pieza de trabajo que debe cortarse y permiten de esta manera un ajuste de anchura incisora preciso. Las hojas de sierra incisora pueden estar acopladas entre sí en particular para un movimiento de rotación para obtener un movimiento de rotación síncrono de las dos hojas de sierra incisora.

30 A este respecto, es más especialmente preferente perfeccionar la unidad de sierra incisora mediante un elemento elástico espaciado axialmente de la herramienta de sierra incisora que genere una fuerza elástica entre un elemento de pre-tensión acoplado con la primera hoja de sierra incisora y un segundo elemento de pre-tensión complementario acoplado con la segunda hoja de sierra incisora. Un elemento elástico de este tipo puede utilizarse, por un lado, para aplicar una fuerza elástica que pretense las dos hojas de sierra incisora contra la fuerza de regulación del actuador de anchura incisora, por ejemplo, separándolas o comprimiéndolas. Además, un elemento elástico de este tipo puede hacer que la regulación de anchura incisora esté realizada sin holgura y, de esta manera, tenga una elevada precisión. Mediante la disposición del elemento elástico a distancia axial de la herramienta de sierra incisora se impide que el elemento elástico tenga que estar ubicado entre las dos hojas de sierra incisora, lo que dificultaría el ajuste de anchuras incisoras finas. En lugar de ello, el elemento elástico puede disponerse lateralmente a la herramienta de sierra incisora y aplicar la fuerza de pre-tensión por medio de correspondientes elementos de transmisión. Como elemento elástico es apropiado en este sentido, por ejemplo, un resorte como, por ejemplo, un resorte helicoidal o un resorte de disco, o un resorte en espiral que contrarreste un movimiento de rotación que sirva para la regulación de anchura incisora, o un elemento elástico de caucho.

35 De acuerdo con otra forma de realización preferente o alternativa al respecto, la unidad de sierra incisora puede ser perfeccionada mediante elementos de peso radialmente móviles que estén dispuestos en un intersticio anular que se estreche radialmente hacia fuera entre una primera y una segunda superficie anular, estando unida la primera superficie anular con la primera hoja de sierra incisora y la segunda superficie anular con la segunda hoja de sierra incisora. De acuerdo con esta forma de realización, se efectúa una estabilización de la posición de las dos hojas de sierra incisora mediante fuerzas centrífugas que ejerzan por medio de los elementos de peso radialmente móviles una

fuerza centrífuga que actúe sobre las hojas de sierra incisora, que provoque una fuerza axial a través de un intersticio anular que se estreche radialmente hacia fuera.

5 De acuerdo con otra forma de realización preferente, está previsto que el equipo pivotante esté configurado para pivotar la herramienta de sierra incisora desde una alineación vertical, en la que el eje de rotación de incisor discurre horizontalmente, en una primera dirección en torno al eje pivotante y, desde la alineación vertical, en una segunda dirección contraria a la primera dirección en torno al eje pivotante. De acuerdo con esta forma de realización, se posibilita que la herramienta de sierra incisora pueda pivotar desde una alineación con eje de rotación de incisor situado horizontalmente tanto en el sentido de las agujas del reloj como en contra del sentido de las agujas del reloj
10 hacia un lado, hacia el otro lado o hacia los dos lados. Esto permite, por un lado, una utilización de la unidad de sierra en diferentes formas de máquina con pivotado correspondientemente unilateral o también bilateral y permite en este sentido al usuario de la máquina un uso flexible y un modo de trabajo rápido al realizar cortes en ángulo en piezas de trabajo.

15 De acuerdo con esta forma de realización, se posibilita en particular un pivotado desde la alineación vertical en ambas direcciones. En particular, en este sentido se puede posibilitar un pivotado de 45° o en un ángulo ligeramente por encima de los 45° hacia los dos lados, de tal modo que se obtiene un rango de pivotado de la herramienta de sierra incisora en un ángulo de 90° o un rango angular correspondientemente ligeramente por encima de los 90°. En esta pivotabilidad bilateral, la forma constructiva especialmente compacta, pero al mismo tiempo de bajas vibraciones y con escasas trayectorias de transmisión equipada para la regulación de anchura incisora de la unidad de sierra de acuerdo
20 con la invención, se aplica de manera eficiente e interactúa de manera efectiva con este gran rango de regulación.

De acuerdo con otra forma de realización preferente, la unidad de sierra de acuerdo con la invención puede perfeccionarse por medio de una hoja de sierra principal alojada de manera giratoria en torno a un eje de hoja de sierra principal que puede pivotar sincronamente con la herramienta de sierra incisora por medio del equipo pivotante. Básicamente puede realizarse una unidad de sierra correspondiente a la invención mediante una unidad de sierra incisora independiente que se combine con otra correspondiente unidad de sierra que contenga la hoja de sierra principal. Especialmente preferente es, sin embargo, disponer en la unidad de sierra integral la herramienta de sierra incisora y la hoja de sierra principal. Esta disposición de hoja de sierra principal y herramienta de sierra incisora en la
30 unidad de sierra posibilita, por ejemplo, el pivotado síncrono de la hoja de sierra principal y de la herramienta de sierra incisora en torno al eje pivotante por medio de un único equipo pivotante, por medio de lo cual a este respecto se puede asegurar una misma alineación angular de la herramienta de sierra incisora y de la hoja de sierra principal para correspondientes secciones angulares. Esta disposición común en una unidad de sierra posibilita, además, ventajas funcionales, por ejemplo, por que se realiza una regulación con respecto a la altura, un accionamiento o una reducción rápida de seguridad mediante elementos funcionales comunes para la hoja de sierra principal y la herramienta de sierra incisora. Básicamente, debe entenderse que es ventajoso en formas de realización preferentes si la regulación en altura de la herramienta de sierra incisora se puede realizar independientemente de la hoja de sierra principal. Además, para un posicionamiento exacto de la herramienta de sierra incisora con respecto a la hoja de sierra principal, es ventajoso si se realiza una regulación lateral de la herramienta de sierra incisora relativamente a la posición axial
40 de la hoja de sierra principal en la unidad de sierra.

La unidad de sierra descrita al principio o la unidad de sierra anteriormente descrita, de acuerdo con otro aspecto, puede perfeccionarse mediante un equipo de regulación en altura para el posicionamiento de la herramienta de sierra incisora relativamente al bastidor base en una dirección vertical transversalmente al eje de rotación de incisor, y un actuador de accionamiento de altura para el accionamiento del equipo de regulación en altura. Además, la unidad de
45 sierra descrita al principio o la unidad de sierra anteriormente descrita de acuerdo con la invención, puede perfeccionarse mediante un equipo de regulación lateral para el posicionamiento de la herramienta de sierra incisora relativamente al bastidor base en una dirección horizontal a lo largo del eje de rotación de incisor, y un actuador de accionamiento lateral para el accionamiento del equipo de regulación lateral. Un equipo de regulación en altura o equipo de regulación lateral de este tipo puede estar previsto en la unidad de sierra para poder ajustar la altura de la herramienta de sierra incisora con respecto a la mesa de apoyo de pieza de trabajo, para poder ajustar una determinada profundidad de incisión para la ranura o ranuras de incisión. El equipo de regulación lateral en la unidad de sierra de acuerdo con la invención sirve en particular para poder regular la herramienta de sierra incisora en
50 dirección lateral, en particular paralelamente al eje de rotación de incisor, pudiéndose efectuar esta regulación relativamente a la posición de una hoja de sierra principal en la unidad de sierra, o en la sierra circular para ajustar una alineación exacta entre los ejes centrales de los cortes de la herramienta de sierra incisora y de la hoja de sierra principal. Tanto el equipo de regulación en altura como el equipo de regulación lateral como pueden efectuarse a motor, para ello está previsto en ese caso un correspondiente actuador de altura o actuador lateral que provoque la correspondiente regulación en altura o lateral por medio de un acoplamiento mecánico, reducción, traducción o transmisión de palanca o similar.
60

A este respecto, básicamente debe entenderse que tanto el equipo de regulación lateral como el equipo de regulación en altura pueden provocar una regulación relativa de la herramienta de sierra incisora con respecto a la placa de base.

65 En particular, en las formas de realización con actuador de altura y/o actuador lateral es preferente si el actuador de altura y/o el actuador lateral está dispuesto en una posición de pivotado con eje de rotación de incisor discurriendo

horizontalmente al menos parcialmente a una distancia de un plano que discurre horizontalmente a través del eje de rotación de incisor y que es menor que la mitad del diámetro de hoja de sierra incisora, y está dispuesto dentro de una zona que está delimitada por un primer y un segundo plano que se cortan a lo largo del eje pivotante, extendiéndose el primer plano desde el eje pivotante en un ángulo de 45° hacia abajo y extendiéndose el segundo plano desde el eje pivotante en un ángulo de -45° hacia abajo. De acuerdo con esta forma de realización, el actuador de altura o actuador lateral o los dos actuadores están ubicados en disposición directa con respecto al eje de rotación de incisor y posibilita de esta manera una transmisión de la fuerza necesaria para la regulación de altura o lateral a la herramienta de sierra incisora sin largas trayectorias de transmisión de fuerza, es decir, con trayectorias de palanca o transmisión cortas, por medio de lo cual se puede conseguir un ajuste preciso. A este respecto, debe entenderse básicamente que tanto el actuador de altura como el actuador lateral están dispuestos preferentemente dentro de la zona que está delimitada por un primer y un segundo plano que se cortan a lo largo de una línea que se sitúa paralelamente al eje pivotante y extendiéndose el primer plano desde el borde superior de la herramienta de sierra incisora en un ángulo de 45° hacia abajo y extendiéndose el segundo plano desde el borde superior de la herramienta de sierra incisora en un ángulo de -45° hacia abajo. Mediante este emplazamiento compacto y delgado del actuador de altura y actuador lateral con respecto a la herramienta de sierra incisora, se posibilita un pivotado de la herramienta de sierra incisora desde la alineación vertical en ambas direcciones en 45°, en particular, el actuador de altura y/o actuador lateral también puede estar dispuesto en un espacio aún más pequeño que esté delimitado por planos que encierren un ángulo menor de 90°, o en un espacio que ciertamente esté delimitado por dos planos que encierren un ángulo de 90°, pero que mantenga una distancia desplazada hacia el interior de algunos centímetros, por ejemplo, 3 centímetros, con respeto a estos planos.

Otro aspecto de la invención es una máquina de sierra circular con un soporte base una mesa de apoyo de pieza de trabajo fijada en el bastidor base y una unidad de sierra según una de las reivindicaciones 1 a 11, pudiendo desplazarse longitudinalmente la unidad de sierra a lo largo de una ranura de corte en la mesa de apoyo de pieza de trabajo para la realización de un corte de sierra, o estando fijada en el bastidor base, y sobresaliendo durante un corte de sierra de manera estacionaria a través de una abertura de hoja de sierra.

Una máquina de sierra circular de este tipo está configurada en consecuencia o bien como escuadradora en la que está dispuesta la pieza de trabajo en una mesa de apoyo y se desplaza para realizar el corte de sierra en una hoja de sierra estacionaria o está realizada como sierra vertical para tableros en la que la pieza se fija en una mesa de apoyo y la hoja de sierra está montada en una unidad de sierra desplazable que se desplaza para la realización del corte relativamente a la pieza de trabajo. La sierra circular así perfeccionada se caracteriza por la unidad de sierra con una marcha precisa de la herramienta de sierra incisora y una posibilidad de regulación exacta y, dado el caso, posición de altura y posición lateral de la herramienta de sierra incisora.

Las formas de realización preferidas de la invención se describirán con referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

- la Figura 1 una vista global en perspectiva de una sierra circular,
- la Figura 2 una vista global en perspectiva de una unidad de sierra de tal sierra circular,
- la Figura 2a una vista en perspectiva de la unidad de sierra de acuerdo con la figura 2 con vista parcial de componentes de la sierra circular de acuerdo con la figura 1 en una primera posición pivotada,
- la Figura 2b una vista en perspectiva de acuerdo con la figura 2a en una segunda posición pivotada,
- la Figura 3 una vista lateral de un fragmento de la unidad de sierra con una primera forma de realización de un equipo de regulación de anchura incisora,
- la Figura 4 una vista frontal seccionada verticalmente de la forma de realización de acuerdo con la figura 3,
- la Figura 5 una vista lateral de un fragmento de la unidad de sierra con una segunda forma de realización de un equipo de regulación de anchura incisora,
- la Figura 6 una vista frontal seccionada verticalmente de la forma de realización de acuerdo con la figura 5,
- la Figura 7 una vista lateral de un fragmento de la unidad de sierra con una tercera forma de realización de un equipo de regulación de anchura incisora,
- la Figura 8 una vista frontal seccionada verticalmente de la forma de realización de acuerdo con la figura 7,

La figura 1 muestra una máquina de sierra en forma de una escuadradora circular con un bastidor base de máquina 1001 en el que está dispuesta una hoja de sierra 1010 en una unidad de sierra (no visible). La hoja de sierra 1010 sobresale de una mesa de apoyo de pieza de trabajo 1020 hacia arriba. En el bastidor base de máquina 1001 está dispuesto un carro 1030 que está guiado linealmente para un movimiento lineal en dirección horizontal a lo largo de una línea de sierra 1010a de la hoja de sierra principal. En el carro 1030 está fijado un tope angular de inglete 1040

que se mueve con el carro y porta un carril de tope angular 1045. Las piezas de trabajo que se apoyan sobre el carro y una superficie de apoyo del tope angular de inglete 1040 pueden colocarse con un borde en el carril de tope angular para de esta manera establecer una orientación angular definida y mantenerla durante el corte de sierra. A lo largo del carril de tope angular 1045, están dispuestos dos topes abatibles 1046, 1047 de manera desplazable en dirección longitudinal del carril de tope angular 1045 y se pueden fijar en él. Por medio de estos topes abatibles, se puede sujetar otro borde de la pieza de trabajo en una posición definida para ajustar de esta manera una medida de corte. El tope angular de inglete 1040 puede pivotar en un plano horizontal al estilo de un paralelogramo, por medio de lo cual el carril de tope angular 1045 puede orientarse en diferentes posiciones angulares con respecto a la línea de sierra 1010a.

Por medio de un brazo telescópico 1041 fijado de manera pivotante en el bastidor base de máquina 1001, el borde exterior del tope angular de inglete 1040 está apoyado en dirección vertical para poder portar una pieza de trabajo.

En la mesa de soporte de máquina 1020 está dispuesto además un tope paralelo 1050 que se extiende en paralelo a la línea de sierra 1010a y constituye una superficie de apoyo alternativa para un borde de pieza de trabajo cuando debe realizarse un corte que debe discurrir en paralelo a un borde de la pieza de trabajo.

Por encima de la hoja de sierra principal 1010, está dispuesta una cubierta protectora 1060 que, por un lado, cubre la hoja de sierra para evitar daños, y, por otro lado, provoca una aspiración de virutas. La cubierta protectora 1060 está fijada de manera pivotante variable en una columna de mesa posterior 1002. En la columna de mesa 1002 está dispuesta además en un brazo voladizo una interfaz de usuario 1070 que muestra parámetros de la máquina y proporciona campos de entrada con los que se pueden programar y controlar parámetros de la máquina.

Alineada con la hoja de sierra principal 1010 y, en consecuencia, también paralelamente y de manera alineada con la línea de corte 1010a, está dispuesta una hoja de sierra incisora 1015 que sobresale ligeramente por una ranura que está configurada en la mesa de apoyo de pieza de trabajo 1020. La hoja de sierra incisora 1015 está dispuesta en la vista de acuerdo con la figura 1 a la derecha de la hoja de sierra principal 1010. En relación con el movimiento del carro 1030 durante el corte, se sitúa delante de la hoja de sierra principal 1010. Un corte en la escuadradora circular se efectúa en consecuencia de tal modo que el carro 1030 se desplaza linealmente desde la posición mostrada en la figura 1 hacia la derecha con respecto al bastidor base de máquina 1001, se coloca encima una pieza de trabajo y se realiza el corte desplazándose el carro 1030 junto con la pieza de trabajo apoyada en él hacia la izquierda. De esta manera, la pieza de trabajo entra en contacto primero con la hoja de sierra incisora 1015, que fresa una ranura en la superficie inferior de la pieza de trabajo, después la hoja de sierra principal 1010 corta la pieza de trabajo, situándose el corte alineado con la ranura anteriormente realizada. La aplicación de la ranura de incisión y el corte por medio de la hoja de sierra principal se efectúa a este respecto prácticamente al mismo tiempo, sin embargo, localmente en la pieza de trabajo, siempre se practica en primer lugar la ranura de incisión, después se realiza el corte de sierra.

La figura 2 muestra una vista de una unidad de sierra en una primera forma de realización en estado desmontado. La unidad de sierra comprende un soporte base 2010 que está alojado de manera pivotante en el bastidor base de máquina 1001. El movimiento pivotante del bastidor base 2010 se efectúa en este sentido mediante alojamiento del bastidor base 2010 en dos soportes de apoyo 2011, 2012 que interactúan con un correspondiente cojinete pivotante 2013, 2014, como se puede apreciar en las figuras 2a y b. El eje pivotante definido por los cojinetes pivotantes 2013, 2014 se sitúa por encima del borde superior del bastidor base 2010 y se sitúa en dirección vertical de manera alineada con la superficie de la mesa de apoyo de pieza de trabajo 1020 o ligeramente por debajo. Esto posibilita una realización fina de la ranura a través de la cual sobresale la hoja de sierra principal 1010 y la hoja de sierra incisora 1015 hacia arriba desde la mesa de apoyo de pieza de trabajo 1020 a pesar de la pivotabilidad.

Toda la unidad de sierra representada en la figura 2 está alojada de manera pivotante en torno a los cojinetes pivotantes 2013, 2014, de modo que todos los componentes representados en la figura 2 pivotan conjuntamente.

La hoja de sierra principal 1010 está alojada de manera verticalmente desplazable en el bastidor base 2010. Esta desplazabilidad vertical se guía mediante una guía lineal 2020 y se acciona medio de un motor paso a paso 2025. El motor paso a paso 2025 está conectado con un bastidor de almacenamiento 2030 por medio de un engranaje 2026 y una disposición de husillo 2027 acoplada con él para una regulación lineal. El bastidor de almacenamiento 2030 aloja el árbol de hoja de sierra 1011 de la hoja de sierra principal 1010. En el bastidor de almacenamiento 2030 está fijado además un motor de accionamiento 2040 que por medio de una correa de accionamiento 2041 acciona la hoja de sierra principal y se mueve durante una regulación en altura del bastidor de almacenamiento 2030 junto con este.

A la izquierda del bastidor de almacenamiento 2030, está dispuesta una unidad de sierra incisora 2100 en el bastidor base 2010. La unidad de sierra incisora comprende la hoja de sierra incisora 1015 que está acoplada por medio de un accionamiento de correa 2041 con un motor de accionamiento 2040 y es accionada por este para un movimiento de rotación en torno a un árbol de hoja de sierra incisora 1016. El árbol de hoja de sierra incisora 1016 rota en torno a un eje que está alineado en paralelo al eje del árbol de hoja de sierra principal 1011.

El motor eléctrico que sirve como accionamiento de incisora 2140 y el árbol de hoja de sierra incisora 1016 con la hoja de sierra incisora 1015 fijada en él, están fijados en un bastidor base de incisor 2130, debiéndose entender que, con

el fin del ajuste de una pre-tensión de la correa de accionamiento 2041, hay una ligera movilidad relativa entre el disco de accionamiento para la correa de accionamiento en el motor de accionamiento 2140 y el disco de accionamiento para la correa de accionamiento en el árbol de hoja de sierra incisor 1016 para ajustar la tensión de la correa.

5 El bastidor base de incisor 2130 está guiado por medio de dos guías lineales 2120 de manera desplazable en dirección vertical en el bastidor base 2010 y puede ser regulado en altura por medio de un motor paso a paso 2125 que provoca por medio de un engranaje 2126 con husillo un movimiento lineal a lo largo de las guías lineales 2120. Esta regulación en altura se efectúa en dirección paralela a la regulación de altura de la hoja de sierra principal y puede efectuarse de manera independiente de ello.

10 En el bastidor base de incisor 2130, está dispuesto además un accionamiento 2155 para una regulación lateral de la hoja de sierra incisor 1015. Este accionamiento de regulación lateral 2155 se mueve junto con el bastidor base de incisor 2130 en dirección vertical. El accionamiento de regulación lateral 2155 actúa por medio de un engranaje 2156 sobre un mecanismo de transmisión que, partiendo del accionamiento de regulación lateral 2155, dispuesto por debajo de la hoja de sierra incisor 1015, transmite una fuerza de ajuste al árbol de hoja de sierra incisor 1016 y su unidad de cojinete con la que el árbol de hoja de sierra incisor 1016 y su unidad de cojinete pueden ser regulados lateralmente en dirección del eje de rotación de la hoja de sierra incisor 1015. De esta manera, la hoja de sierra incisor 1015 puede ser regulada en posición de alineación exacta con la hoja de sierra principal 1010, lo que es necesario en particular cuando la hoja de sierra principal es cambiada y se modifica, por ejemplo, el grosor de la hoja de sierra principal o se modifica la distancia entre el plano de hoja de sierra principal y la superficie de apoyo de la hoja de sierra principal en la máquina debido a tolerancias de la propia hoja de sierra principal 1010 o por un dimensionamiento diferente.

25 Las figuras 2a y 2b muestran la unidad de sierra de acuerdo con la figura 2 desde el lado contrario en comparación con la figura 2 y en dos posiciones de pivotado diferentes. La figura 2a muestra un pivotado desde la alineación vertical de la hoja de sierra principal 1010 y de la hoja de sierra incisor 1015 en contra del sentido de las agujas del reloj cuando se mira hacia hoja de sierra principal en la dirección del movimiento de la pieza de trabajo durante el corte. La figura 2b muestra por el contrario un pivotado en el sentido de las agujas del reloj. Como puede apreciarse, toda la unidad de sierra con la hoja de sierra principal 1010 alojada en ella y hoja de sierra incisor 1015 puede pivotar tanto en sentido contrario a las agujas del reloj como en el sentido de las agujas del reloj en 46° en cada caso, de tal modo que resulta un rango total de pivotado de 92°. La unidad de sierra y su alojamiento pivotante cerca del bastidor base de máquina permite, por tanto, un denominado pivotado bilateral para la realización de cortes de inglete con ángulos de inglete positivos y negativos.

35 La figura 3 muestra una herramienta de sierra incisor que está compuesta por una hoja de sierra incisor delantera 10 y una hoja de sierra incisor trasera 11. Las dos hojas de sierra incisor 10, 11 presentan a lo largo de su perímetro dientes de corte 10a, b, c, 11a, b, c, que están dispuestos de tal modo que todos los dientes de corte de una hoja de sierra están desplazados encajando en los huecos con respecto a los dientes de corte de la otra hoja de sierra en dirección circunferencial. La posición mostrada de las hojas de sierra incisor 10, 11 está fijada mediante un bloqueo con arrastre de forma de estas dos hojas de sierra incisor entre sí.

45 La hoja de sierra incisor delantera 10 está fijada en una brida de hoja de sierra delantera 12. La brida de hoja de sierra delantera 12 está unida de manera resistente al par de torsión con una polea de correa 14 que aloja una correa trapezoidal. Por medio de la polea de correa 14, la fuerza de accionamiento de un motor de accionamiento distanciado se transmite por medio de una correa trapezoidal y las dos hojas de sierra incisor 10, 11 son puestas en rotación. La hoja de sierra incisor trasera 11 está fijada en una brida de hoja de sierra trasera 13 y también está acoplada de manera resistente al par de torsión con la polea de correa 14, extendiéndose una sección tubular 14a integral con la polea de correa 14 hasta la brida de hoja de sierra trasera 13. Las dos bridas de hoja de sierra 12, 13 y la polea de correa 14, con la sección tubular 14a acoplada con ella integralmente, forma una construcción de árbol hueco con una cavidad dispuesta en su interior.

50 En esta cavidad está dispuesto un elemento axial, hueco, delantero, estacionario 20 en el que está alojada de manera giratoria la disposición de árbol hueco 12, 13, 14, 14a por medio de un cojinete delantero principal 21 y un cojinete central auxiliar 22. Además, la brida de hoja de sierra trasera 13 está alojada de manera giratoria por medio de un segundo cojinete principal 23 sobre un segundo elemento axial hueco 24.

60 Dentro del eje hueco, está dispuesto un árbol de ajuste 30 y está alojado de manera giratoria por medio de un cojinete de árbol de ajuste 31. El árbol de ajuste 30 lleva en su extremo delantero que sobresale del eje hueco 20 una rueda cónica 35 que se engrana con un piñón 45. La rueda cónica 35 está alojada de manera giratoria coaxialmente en torno a un eje de rotación por medio de un cojinete de árbol de ajuste 31 que se corresponde con el eje de rotación de incisor 100. El piñón de accionamiento 45 está montado sobre un árbol de accionamiento de engranaje 44 de un engranaje planetario 40. El árbol de accionamiento de engranaje puede rotar en torno a un eje de actuador de anchura incisor 101 que está orientado verticalmente y se sitúa perpendicularmente al eje de rotación de incisor 100. En el engranaje planetario 40 está embridado un actuador de anchura incisor 60 realizado como motor paso a paso cuyo árbol de accionamiento discurre coaxialmente con el árbol de entrada de engranaje del engranaje planetario 40 y también puede girar en torno al eje de actuador de anchura incisor 101.

La construcción mostrada en la figura 4 de herramienta de sierra incisora, su sujeción y alojamiento, y equipo de regulación de anchura incisora, puede fijarse por medio de una superficie perimetral configurada en el eje hueco en una unidad de sierra.

5 Si el árbol de ajuste 30 es girado por el actuador de anchura incisora 60 por medio del engranaje planetario 40, este movimiento de rotación del árbol de ajuste 30 se transmite por medio de una rosca a un elemento de ajuste cilíndrico 32. El elemento de ajuste cilíndrico 32 se desplaza de esta manera axialmente con respecto al árbol de ajuste 30 axialmente estacionario. El elemento de ajuste 32 está fijado por medio de un tornillo 34 en el eje hueco trasero 24.

10 Por medio de esta fijación y el eje hueco trasero 24, se transmite el movimiento axial del elemento de ajuste 32 por medio del cojinete principal trasero 23 axialmente estacionario a la brida de hoja de sierra 13. De esta manera, la hoja de sierra trasera 11 se desplaza relativamente a la hoja de sierra delantera 10 y, en consecuencia, la distancia axial entre las dos hojas de sierra incisora 10, 11 puede modificarse mediante movimiento de rotación del árbol de ajuste 30 y, en consecuencia, se puede ajustar la anchura incisora.

15 El actuador de anchura incisora está dispuesto dentro de un espacio que está delimitado por dos planos A, B que discurren en un ángulo de 45° desde la punta superior de las hojas de sierra incisora.

20 Las figuras 5 y 6 muestran una segunda forma de realización de una regulación de anchura incisora. El ejemplo de realización mostrado es idéntico a la forma de realización anteriormente descrita de acuerdo con las figuras 3 y 4 en cuanto a las dos hojas de sierra incisora 10, 11, las bridas de hoja de sierra 12, 13 y su alojamiento sobre ejes huecos 20, 24, así como con respecto al árbol de ajuste 30 dispuesto en ellos con elemento de ajuste. A diferencia de esta segunda forma de realización, sin embargo, sobre el árbol de ajuste 30 no está fijada una rueda cónica, sino una rueda helicoidal 135 de manera resistente al par de torsión. La rueda helicoidal 135 forma con un tornillo sin fin 145 un engranaje helicoidal con bloqueo automático e impide de esta manera una regulación de anchura incisora accidental por efecto de fuerza sobre las hojas de sierra. El tornillo sin fin 145 está fijado sobre un árbol helicoidal que está configurado como árbol de accionamiento de un motor paso a paso y gira en torno a un eje de actuador de anchura incisora 101a. El eje de actuador de anchura incisora 101a se sitúa también perpendicularmente al eje de rotación de incisor 100, pero, al contrario que el eje de actuador de accionamiento 101 de la primera forma de realización, está alineado horizontalmente y ubicado a una distancia por debajo del eje de rotación de incisor 100. Por medio del engranaje helicoidal 145, 135, se reduce mucho el giro del motor paso a paso, por medio de lo cual en esta forma de realización se puede prescindir de un engranaje planetario interpuesto. También en esta segunda forma de realización, el actuador de anchura incisora está dispuesto por debajo de un espacio que está delimitado por dos planos A, B que discurren en un ángulo de 45° desde la punta superior de las hojas de sierra incisora.

35 Las figuras 7 y 8 muestran una tercera forma de realización de un equipo de regulación de anchura incisora. También en esta tercera forma de realización las hojas de sierra incisora 10, 11, las bridas de hoja de sierra 12, 13, la polea de correa 14 y los ejes huecos 20, 24 están configurados de manera idéntica a la primera forma de realización. Dentro del eje hueco 20, está dispuesto un árbol de ajuste 230 que, por medio de una rosca de ajuste, convierte un movimiento de ajuste rotatorio del árbol de ajuste 230 en un desplazamiento axial de un elemento de ajuste y lo transmite por medio del eje hueco 24 a una brida de hoja de sierra trasera 13. El árbol de ajuste 230 está realizado en este sentido en su extremo que apunta hacia delante como árbol hueco y aloja de manera resistente al par de torsión un árbol de salida de engranaje 244 de un engranaje cilíndrico 240. El engranaje cilíndrico 240 está fijado en el eje hueco 20 y presenta una carcasa de engranaje 241 que se extiende y amplía partiendo de la fijación en el eje hueco 20 hacia abajo. En la carcasa de engranaje 241 está fijado un actuador de anchura incisora 260 cuyo eje de accionamiento está unido con el árbol de entrada de engranaje y experimenta una reducción de su movimiento de rotación por medio del engranaje cilíndrico 240. El eje de accionamiento 101b del actuador de anchura incisora 260 está alineado paralelamente al eje de rotación de incisor 100 y desplazado hacia abajo.

50 También en la tercera forma de realización están dispuestos equipos de regulación incluido el actuador de anchura incisora 260 en un espacio que se extiende partiendo de la punta superior de las hojas de sierra 10, 11 en un ángulo de 45° en cada caso hacia ambos lados.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de sierra para una sierra circular que comprende:
una unidad de sierra incisora (2100) que se puede fijar en un bastidor base (1001) con

- 5 - una herramienta de sierra incisora (1015), alojada en una unidad de alojamiento de incisor de manera giratoria en torno a un eje de rotación de incisor (100), con un diámetro de hoja de sierra incisora,
- una unidad de accionamiento de incisor (2040) para el accionamiento de la herramienta de sierra incisora (1015) con un movimiento de rotación en torno al eje de rotación de incisor (100),
- 10 - un equipo pivotante para el pivotado de la herramienta de sierra incisora (1015) relativamente al bastidor base (1001) en torno a un eje pivotante horizontal que se sitúa perpendicularmente al eje de rotación de incisor (100),
- un equipo de regulación de anchura incisora para el ajuste de la anchura incisora de la herramienta de sierra incisora (1015),
- 15 - un actuador de anchura incisora (60) para el accionamiento del equipo de regulación de anchura incisora,

caracterizada por que el equipo de regulación de anchura incisora presenta un árbol de ajuste (30) dispuesto coaxialmente al eje de rotación de incisor (100) que está acoplado con el actuador de anchura incisora (60) y se puede accionar para el ajuste de la anchura incisora con un movimiento de rotación por medio del actuador de anchura incisora (60).

2. Unidad de sierra según la reivindicación 1,
caracterizada por que el actuador de anchura incisora (60)

- 25 - está dispuesto en una posición de pivotado con eje de rotación de incisor (100) discurriendo horizontalmente al menos parcialmente a una distancia de un plano que discurre horizontalmente a través del eje de rotación de incisor (100) y que es menor que la mitad del diámetro de hoja de sierra incisora, y
- está dispuesto dentro de una zona que está delimitada por un primer y un segundo plano que se cortan a lo largo del eje pivotante, extendiéndose el primer plano desde el eje pivotante en un ángulo de 45° hacia abajo y extendiéndose el segundo plano desde el eje pivotante en un ángulo de -45° hacia abajo.

3. Unidad de sierra según la reivindicación 1,
caracterizada por que el árbol de ajuste (30)

- 35 - está alojado al menos parcialmente en una cavidad de un árbol de incisor (1016) al que está fijada la herramienta de sierra incisora (1015),
- está acoplado por medio de una rosca con un eje de ajuste de tal modo que el movimiento de rotación del árbol de ajuste (30) se transforma en un movimiento de traslación del eje de ajuste, y/o
- el árbol de ajuste (30) está acoplado por medio de un engranaje de rueda dentada preferentemente de bloqueo automático o un engranaje de tracción con el actuador de anchura incisora (60), siendo el engranaje de rueda dentada o el engranaje de tracción
- 40 - un engranaje cónico (35, 45),
- un engranaje cilíndrico,
- un engranaje helicoidal,
- 45 - un engranaje de cadena,
- un engranaje de correa, como, por ejemplo, una transmisión por correa dentada o una transmisión por correa trapecoidal.

4. Unidad de sierra según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizada por que el actuador de anchura incisora (60) es un actuador rotativo que presenta un árbol de accionamiento alojado en una carcasa de accionamiento de manera giratoria en torno a un eje de actuador de accionamiento (101) y preferentemente el eje de actuador de accionamiento (101) discurre perpendicularmente al eje de rotación de incisor (100).

5. Unidad de sierra según la reivindicación 4,
caracterizada por que el eje de actuador de accionamiento (101) discurre horizontal o verticalmente o en ángulo con respecto a la horizontal que sea mayor de 0° y menor de 90°.

6. Unidad de sierra según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizada por que la herramienta de sierra incisora (1015) comprende una primera hoja de sierra incisora (10) y una segunda hoja de sierra incisora (11) dispuesta coaxialmente a la primera hoja de sierra incisora que se puede mover axialmente relativamente a la primera hoja de sierra incisora (10) por medio del dispositivo de ajuste de anchura incisora.

7. Unidad de sierra según la reivindicación precedente 6,
caracterizada por

- un elemento elástico distanciado axialmente de la herramienta de sierra incisora (1015) que genera una fuerza elástica entre un elemento de pre-tensión acoplado con la primera hoja de sierra incisora (10) y un segundo elemento de pre-tensión complementario acoplado con la segunda hoja de sierra incisora (11), o
 - 5 - elementos de peso radialmente móviles que estén dispuestos en un intersticio anular que se estreche radialmente hacia fuera entre una primera y una segunda superficie anular, estando unida la primera superficie anular con la primera hoja de sierra incisora (10) y la segunda superficie anular con la segunda hoja de sierra incisora (11).
8. Unidad de sierra según una de las reivindicaciones precedentes,
- 10 caracterizada por que el equipo pivotante está configurado para pivotar la herramienta de sierra incisora (1015) desde una alineación vertical, en la que el eje de rotación de incisor (100) discurre horizontalmente, en una primera dirección en torno al eje pivotante y, desde la alineación vertical, en una segunda dirección contraria a la primera dirección en torno al eje pivotante.
- 15 9. Unidad de sierra según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por una hoja de sierra principal alojada de manera giratoria en torno a un eje de hoja de sierra principal que puede pivotar sincrónicamente con la herramienta de sierra incisora (1015) por medio del equipo pivotante.
- 20 10. Unidad de sierra según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por
- un equipo de regulación en altura para el posicionamiento de la herramienta de sierra incisora (1015) relativamente al bastidor base (1001) en una dirección vertical transversalmente al eje de rotación de incisor (100), y un actuador de accionamiento de altura (2125) para el accionamiento del equipo de regulación en altura, o
 - 25 - un equipo de regulación lateral para el posicionamiento de la herramienta de sierra incisora (1015) relativamente al bastidor base (1001) en una dirección horizontal a lo largo del eje de rotación de incisor (100), y un actuador de accionamiento lateral (2155) para el accionamiento del equipo de regulación lateral.
- 30 11. Unidad de sierra según la reivindicación precedente 10, caracterizada por que el actuador de accionamiento de altura (2125) y/o el actuador de accionamiento lateral (2155)
- está dispuesto en una posición de pivotado con eje de rotación de incisor (100) discurre horizontalmente al menos parcialmente a una distancia de un plano que discurre horizontalmente a través del eje de rotación de incisor (100) y que es menor que la mitad del diámetro de hoja de sierra incisora, y
 - 35 - está dispuesto dentro de una zona que está delimitada por un primer y un segundo plano que se cortan a lo largo del eje pivotante, extendiéndose el primer plano desde el eje pivotante en un ángulo de 45° hacia abajo y extendiéndose el segundo plano desde el eje pivotante en un ángulo de -45° hacia abajo.
- 40 12. Máquina de sierra circular con
- un bastidor base (1001),
 - una mesa de apoyo de pieza de trabajo (1020) fijada en el bastidor base (1001) y
 - una unidad de sierra según una de las reivindicaciones precedentes,
- 45 pudiendo la unidad de sierra
- desplazarse longitudinalmente a lo largo de una ranura de corte en la mesa de apoyo de pieza de trabajo (1020) para la realización de un corte de sierra, o
 - estando fijada en el bastidor base (1001) y sobresaliendo durante un corte de sierra de manera estacionaria a
 - 50 través de una abertura de hoja de sierra.

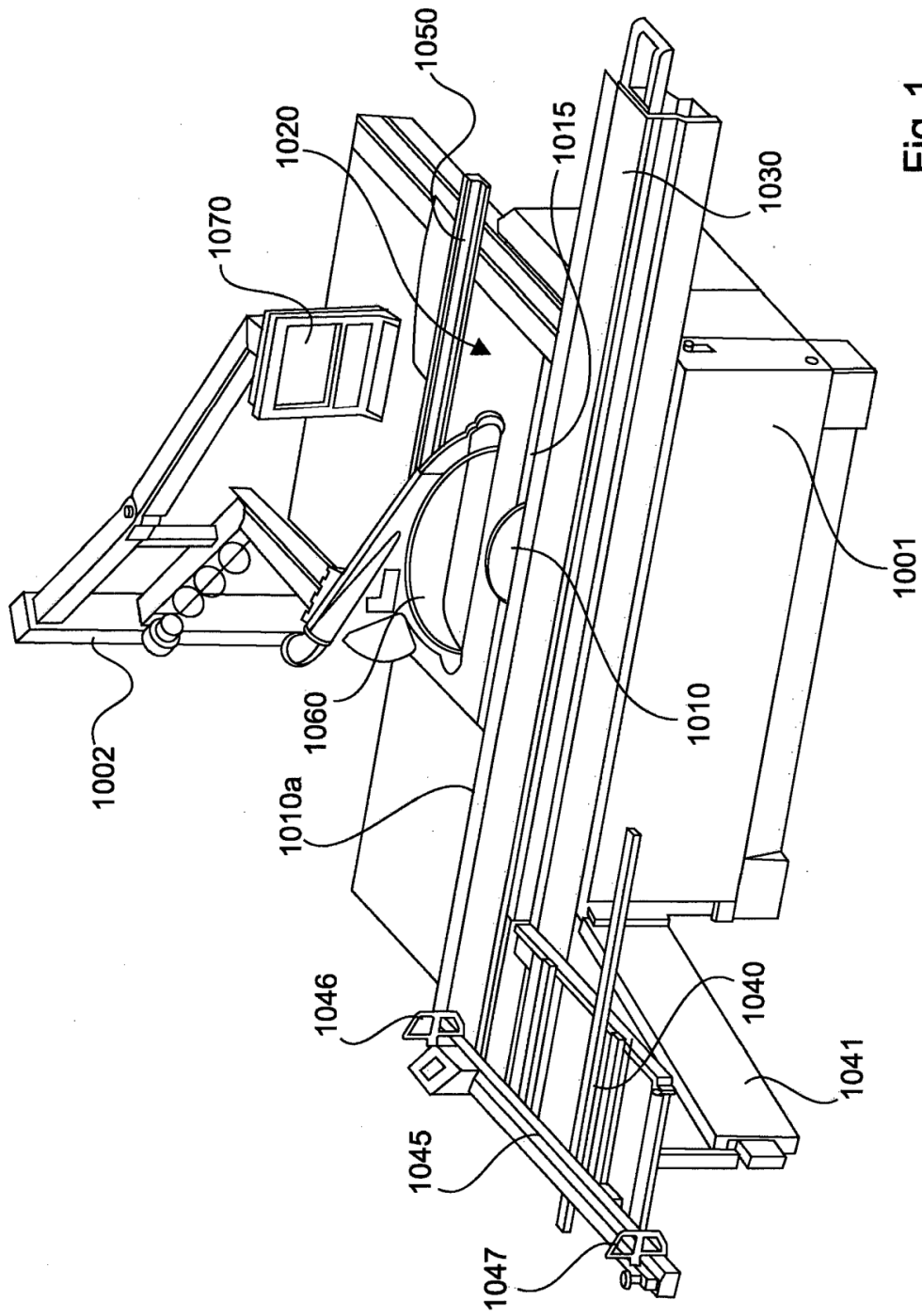


Fig. 1

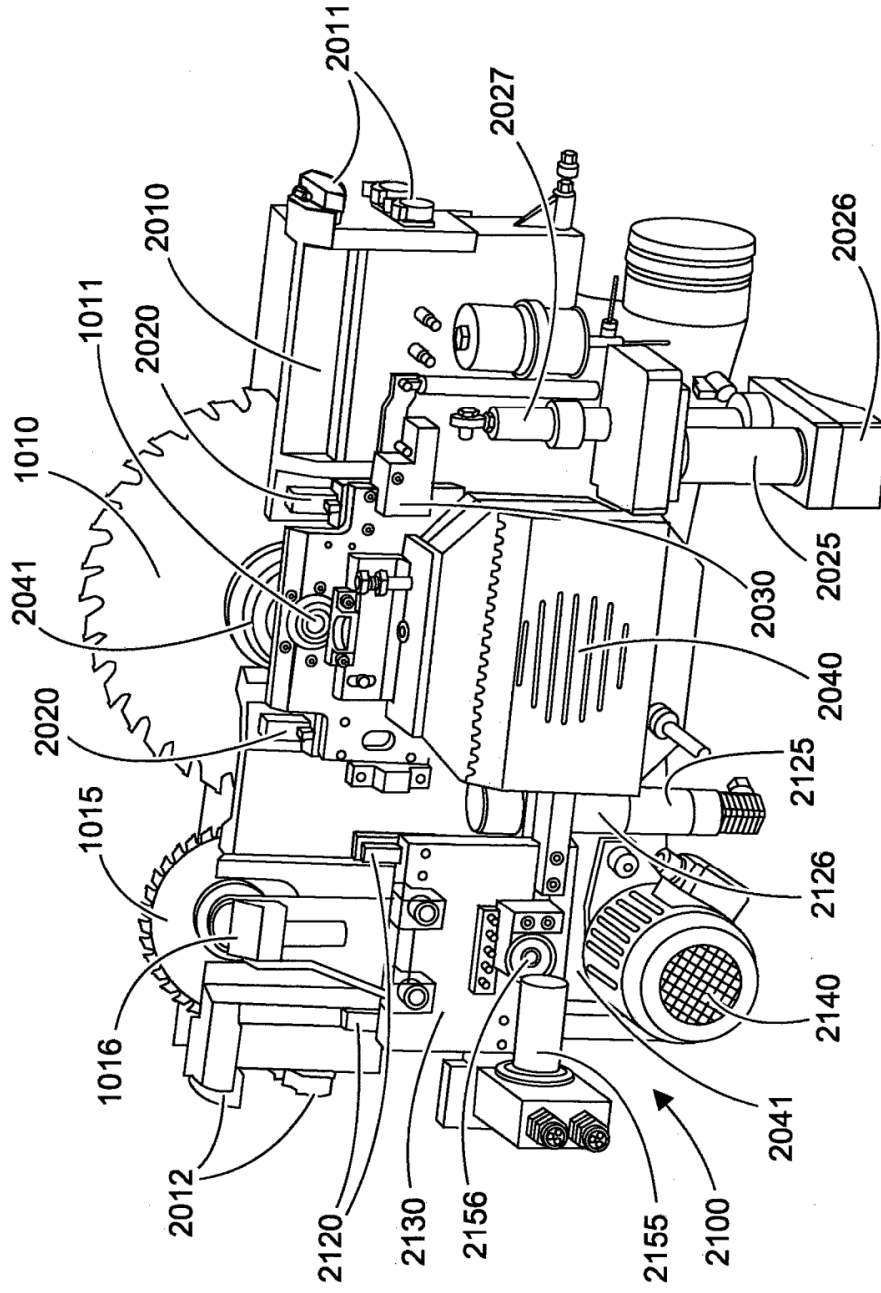


Fig. 2

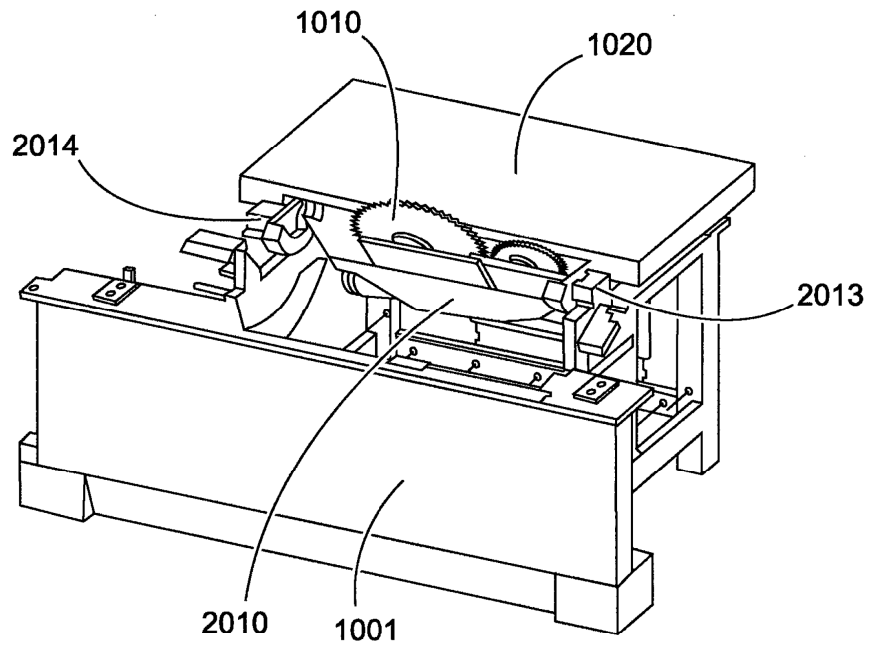


Fig. 2a

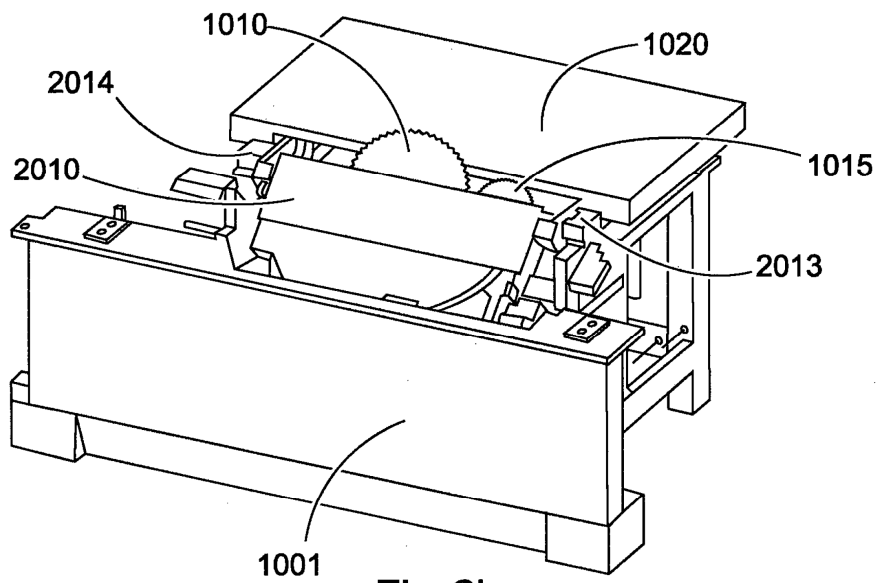


Fig. 2b

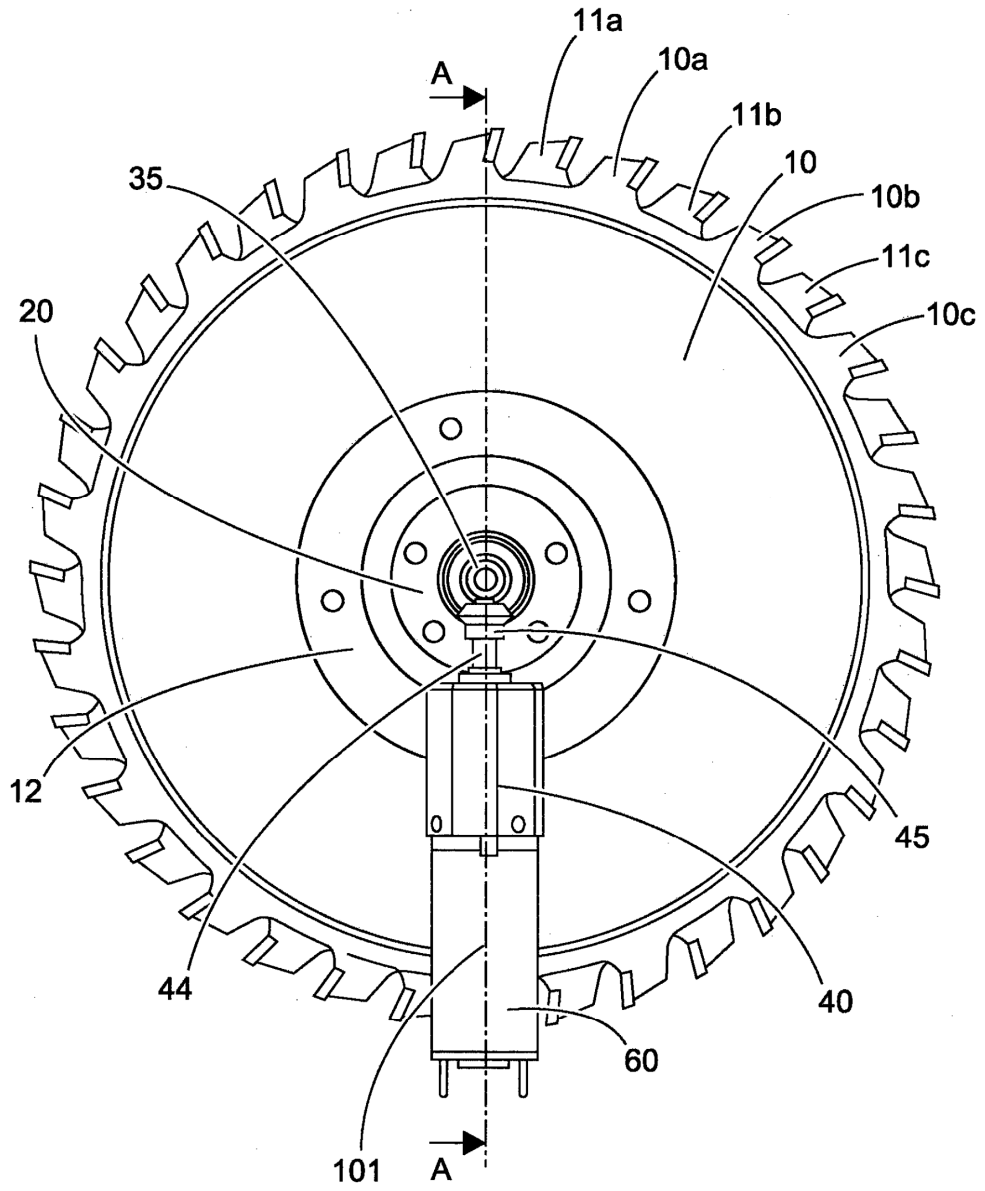


Fig. 3

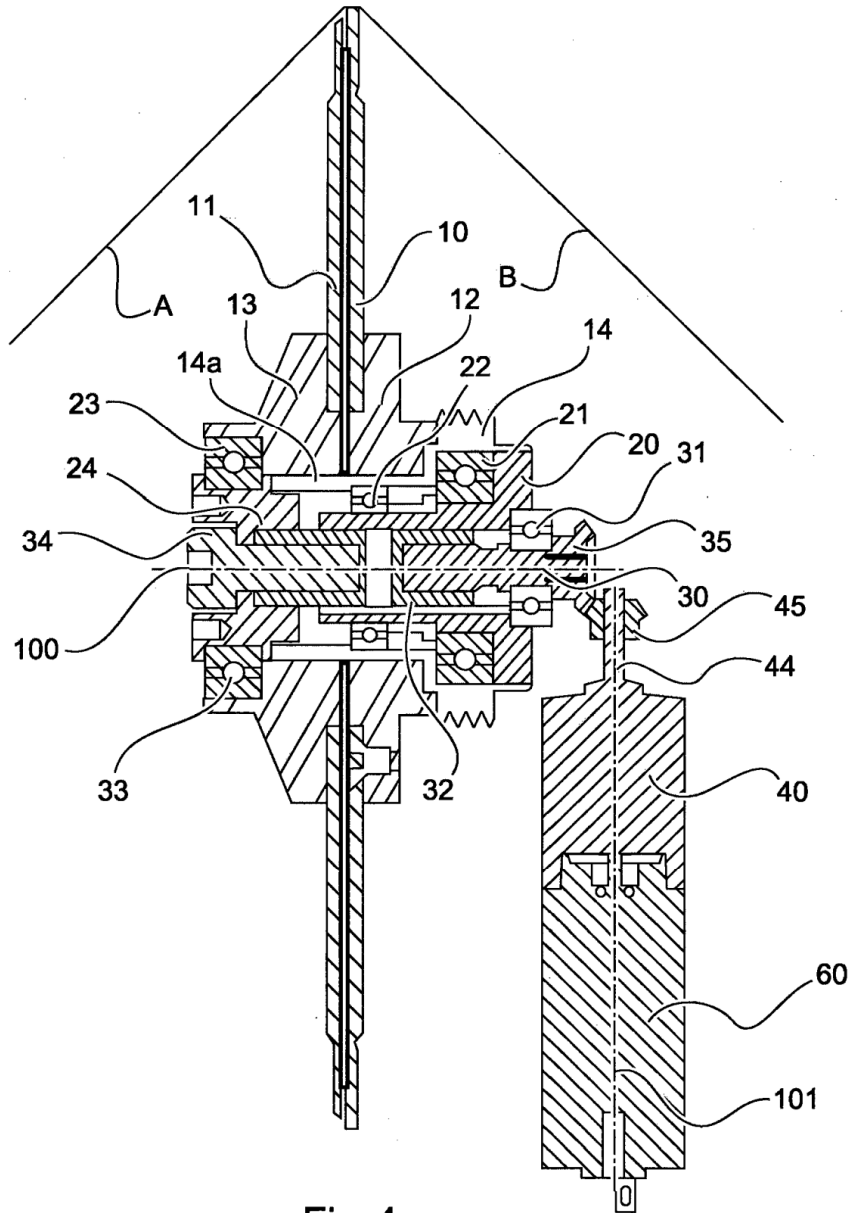


Fig. 4

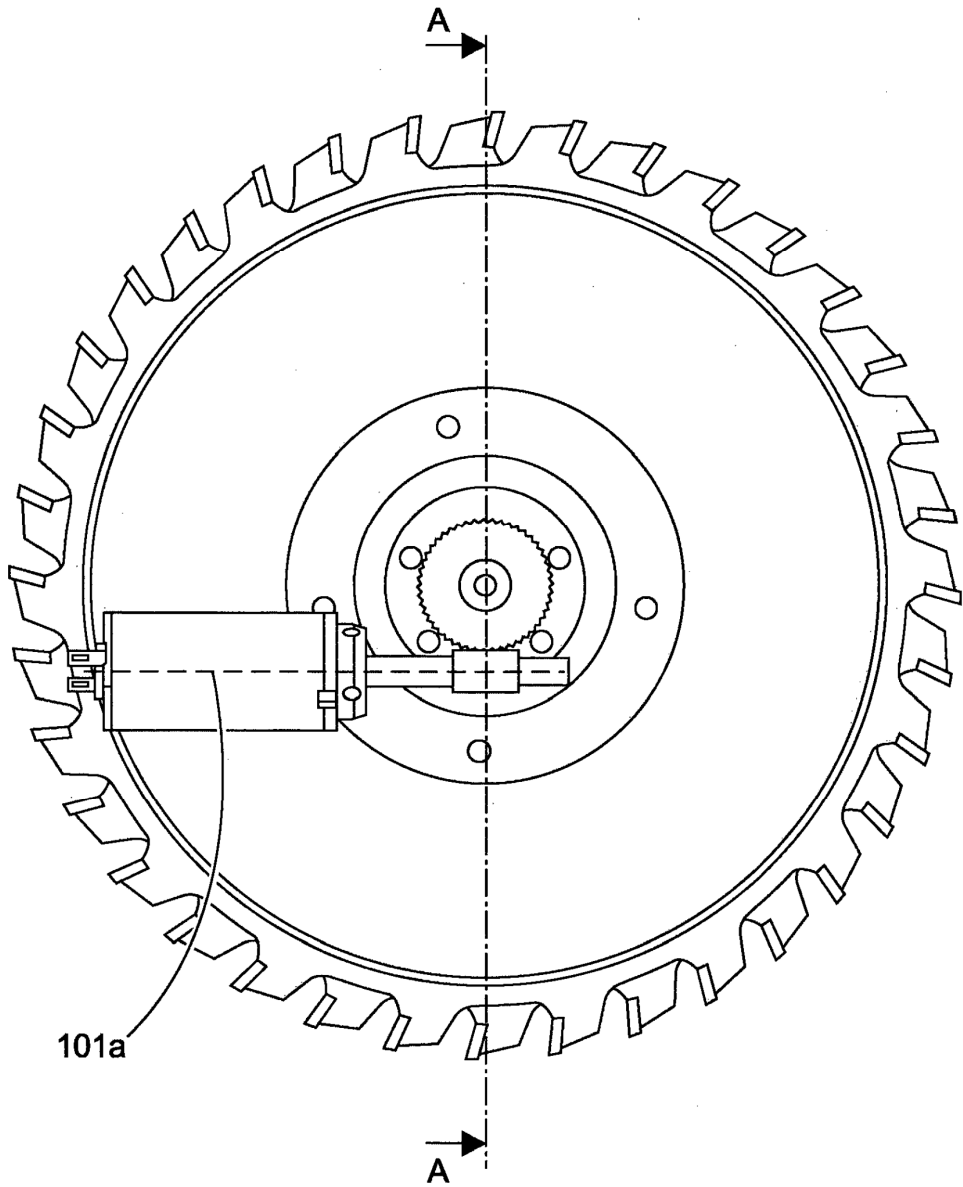


Fig. 5

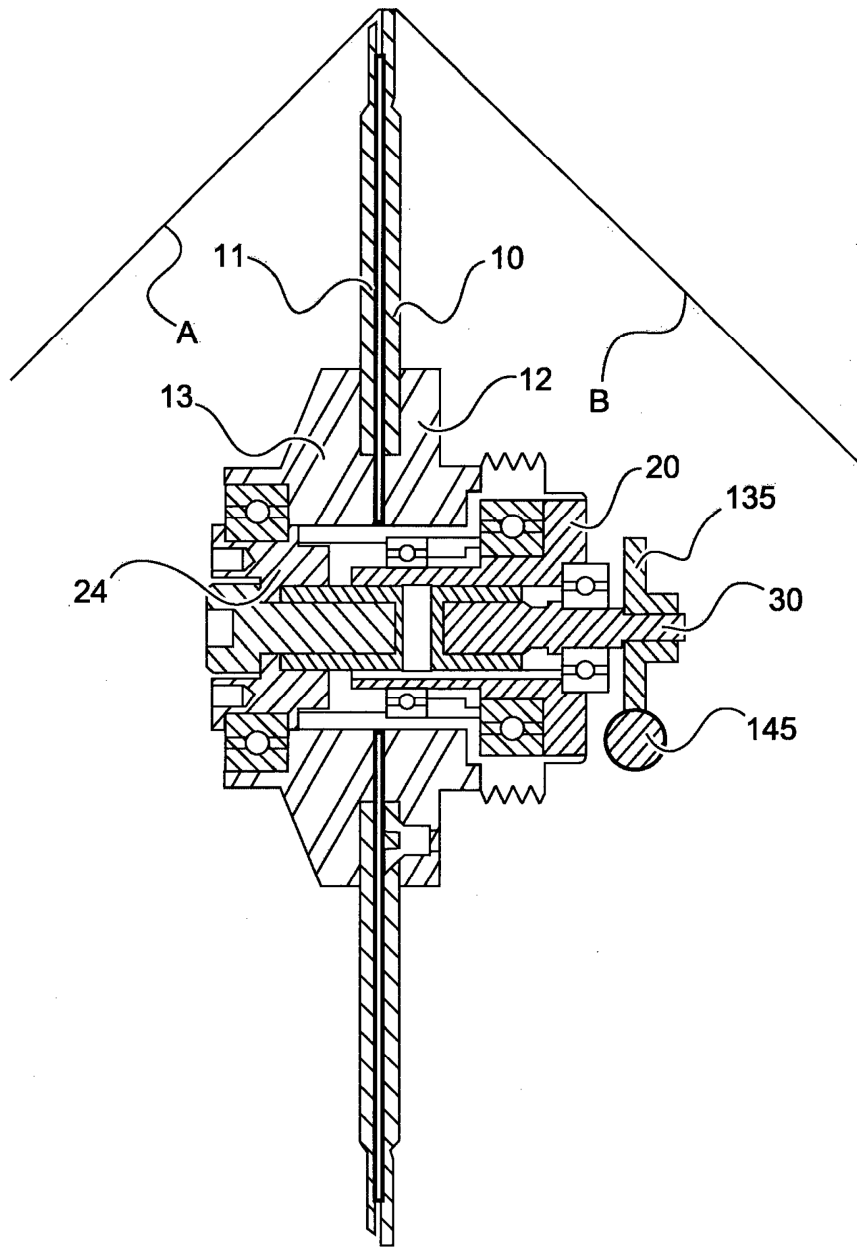


Fig. 6

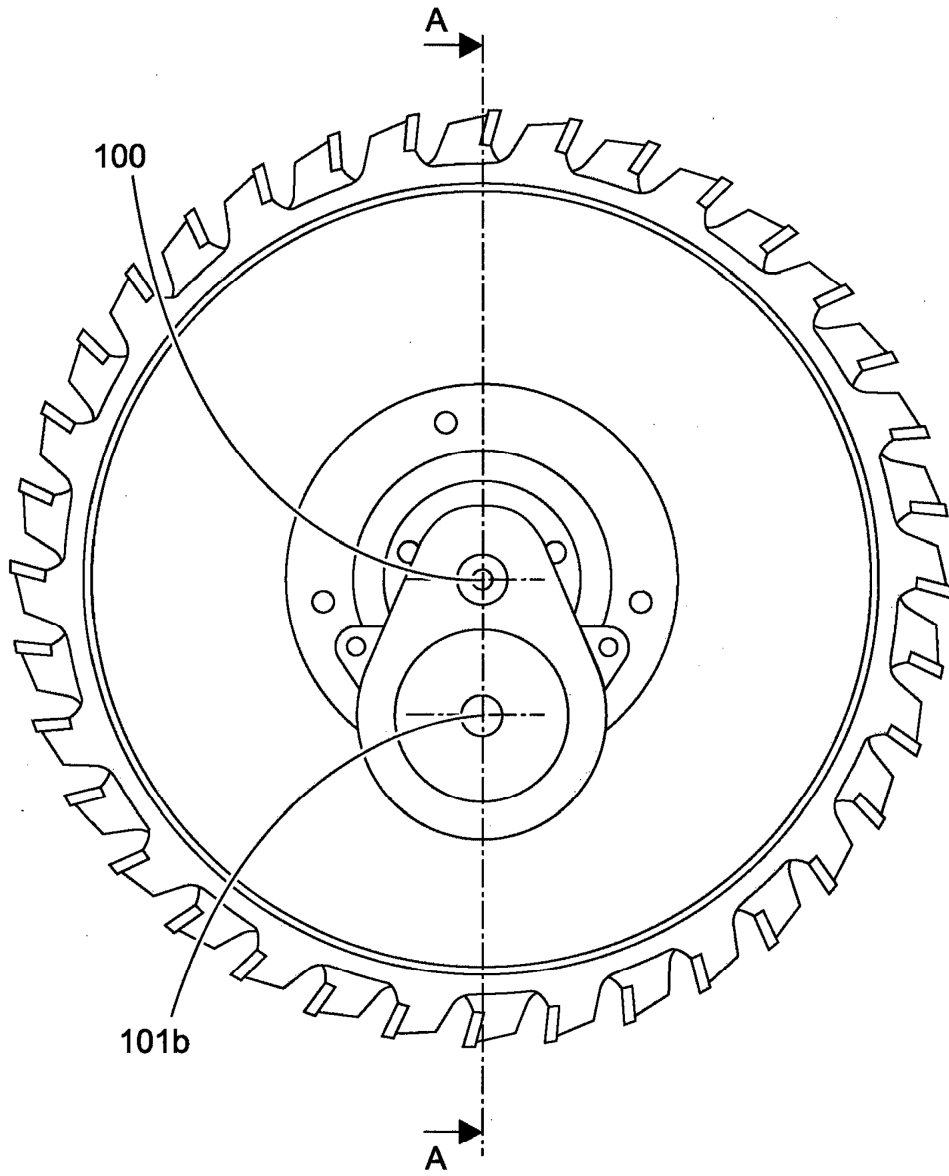


Fig. 7

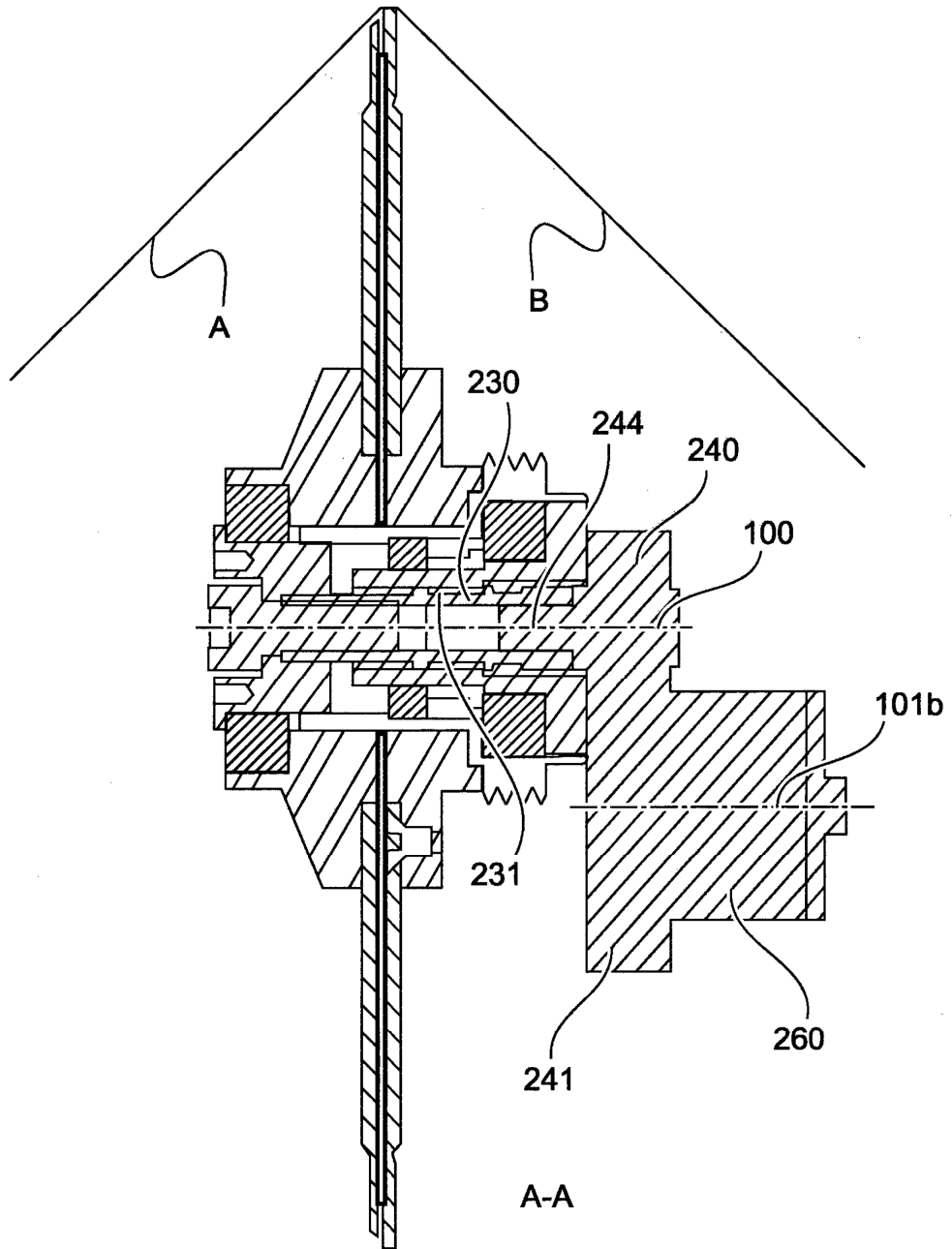


Fig. 8