

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 411**

51 Int. Cl.:

B23D 53/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2014 E 14170658 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.12.2015 EP 2837456**

54 Título: **Aserradora y procedimiento para el control de una aserradora**

30 Prioridad:

06.06.2013 DE 102013210573

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

22.03.2016

73 Titular/es:

**KEURO BESITZ GMBH & CO. EDV-
DIENSTLEISTUNGS KG (100.0%)
Industriestrasse 14
77855 Achern, DE**

72 Inventor/es:

**SABEL, ANDRE y
OBERLE, MARKUS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 564 411 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

Aserradora y procedimiento para el control de una aserradora

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el control de una aserradora según la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1, así como a una aserradora según la cláusula precharacterizante de la reivindicación 11. Una aserradora de este tipo contiene una herramienta de sierra que es accionada por un accionamiento eléctrico de la herramienta de sierra con un primer convertidor de frecuencia. Además, existe un dispositivo de avance de la sierra que mueve la herramienta de sierra accionada con una velocidad de avance aproximándola a una pieza de trabajo a serrar. Este dispositivo de avance de la sierra está configurado de tal manera que la velocidad de avance con la que se acciona la herramienta de sierra accionada, al contactar la herramienta de sierra con la pieza de trabajo se invierte la velocidad de avance en ralentí a una velocidad de avance de trabajo.

10 Aserradoras del presente tipo están configuradas generalmente como aserradoras de cinta o como aserradoras circulares. Sin embargo, la invención también abarca otros tipos de aserradoras, especialmente aserradoras de arco.

15 El sector de aplicación principal de la presente invención se refiere a aserradoras del tipo mencionado anteriormente que están previstas para el corte o bien serrado de piezas de trabajo de metal.

Dependiendo del tipo de aserradora, la herramienta de sierra accionada, que puede ser en particular una cinta de sierra o una hoja de sierra circular, que se desplaza aproximándose a la pieza de trabajo de manera lineal o en torno a un eje pivotante en el que las piezas de trabajo son relativamente pesadas y son colocadas por medio de dispositivos de transporte en una mesa para aserrar y son allí fijadas.

20 Puesto que las aserradoras del presente tipo usualmente serran piezas de trabajo con diferentes secciones transversales, es necesario mover la herramienta de sierra a una posición de inicio para la fijación de una nueva pieza de trabajo en la que está liberada la sección transversal máxima posible de la pieza de trabajo. Especialmente cuando se deben serrar piezas de trabajo que no presentan la sección transversal máxima posible, la herramienta de sierra debe por lo tanto recorrer, al comienzo de un proceso de serrado, una distancia relativamente grande del movimiento de avance hasta que la herramienta de sierra penetra en la pieza de trabajo y comienza el proceso de corte propiamente dicho. Incluso si se interrumpe un proceso de serrado y la herramienta de sierra tiene que ser sacada del material de la pieza de trabajo, para continuar el proceso de serrado, la herramienta de sierra debe recorrer una distancia de avance relativamente larga hasta llegar otra vez a contactar con la pieza de trabajo y pueda continuar el proceso de corte propiamente dicho.

30 El proceso de corte propiamente dicho, es decir, el movimiento de avance de la herramienta de sierra en el contacto con arranque de virutas de la herramienta de sierra con la pieza de trabajo, se realiza con una velocidad de avance de trabajo que depende por naturaleza de las propiedades del material, y en el caso de piezas de trabajo de metal es, por lo general, sólo del orden de magnitud de mm/s. Para mantener los tiempos no productivos de un proceso de serrado, que se encuentran antes y después del proceso de corte propiamente dicho, lo más bajos posible, es necesario aumentar la velocidad de avance de la herramienta de sierra fuera del proceso de corte propiamente dicho, especialmente cuando la herramienta de sierra se acerca a la pieza de trabajo. Puesto que si la distancia relativamente grande mencionada anteriormente del movimiento de avance que tiene que recorrer por norma general la herramienta de sierra hasta el inicio del proceso de corte propiamente dicho, únicamente se produce con la velocidad de avance de trabajo, resultan altos tiempos no productivos que limitan la productividad de la aserradora y originan los correspondientes costes.

45 Por lo tanto, en un procedimiento y una aserradora del presente tipo, la velocidad de avance de la herramienta de sierra se invierte con el contacto de la misma con la pieza de trabajo de una velocidad de avance en ralentí más alta a la velocidad de avance de trabajo. Mientras que la herramienta de sierra no está todavía en contacto con la pieza de trabajo, se mueve por lo tanto más rápidamente aproximándose a la pieza de trabajo, en particular se hace descender a la pieza de trabajo, por lo que se reducen de manera correspondiente los tiempos no productivos del proceso de serrado. "En el contacto" de la herramienta de sierra con la pieza de trabajo, quiere decir en este caso que la inversión de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo tiene lugar poco antes del inicio del contacto, en el momento del primer contacto o poco después del inicio del contacto de la herramienta de sierra con la pieza de trabajo.

50 Lo problemático aquí es que la herramienta de sierra accionada resulte dañada si incide con una velocidad de avance demasiado alta en la pieza de trabajo y penetra en ésta. Por lo tanto, la velocidad de avance en ralentí debe ser elegida relativamente baja, o se debe garantizar que la velocidad de avance se invierta a tiempo de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo, de modo que quede excluido un daño de la herramienta de sierra.

En el estado de la técnica existen para este propósito varios enfoques. Por ejemplo, en el documento DE 24 57 537 A1 o en el documento DE 100 43 012 A1 se mide continuamente una resistencia al corte en la cinta de sierra de una aserradora de cinta y se controla la velocidad de avance basándose en los resultados de la medición con el fin de evitar una sobrecarga de la cinta de sierra. Una aserradora de cinta correspondiente también se da a conocer en el documento DE 33 11 390 A1. En el documento DE 28 08 245 A1 se regula la velocidad de avance en función de la velocidad de funcionamiento de la cinta de sierra de una aserradora de cinta. Tan pronto como la velocidad de marcha de la cinta de sierra disminuye, se ralentiza la velocidad de avance para evitar una sobrecarga de la cinta de sierra. En el documento EP 0 313 429 B1 se vigila un aumento de la resistencia de corte en una aserradora de cinta accionada hidráulicamente y en el caso de un aumento de dicha resistencia se reduce la velocidad de avance, de modo que la velocidad de avance se invierte aproximadamente al contactar la herramienta de sierra con la pieza de trabajo desde una velocidad de avance en ralentí a una velocidad de avance de trabajo.

Común a estos enfoques conocidos es que la inversión de la velocidad de avance tiene lugar de forma relativamente lenta, de modo que no se puede evitar de forma fiable una sobrecarga de la herramienta de sierra en el primero contacto con la pieza de trabajo.

Otras medidas en el estado de la técnica trabajan con datos geométricos de la pieza de trabajo a serrar previamente introducidos o determinados por sensores, de manera que el movimiento de avance de la herramienta de sierra puede ser ralentizado justo antes del contacto con la pieza de trabajo. La inversión de una velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo tiene lugar en estos casos incluso antes del primer contacto entre la herramienta de sierra y la pieza de trabajo a serrar. Esto descarta daños en la herramienta de sierra a causa de una velocidad de avance demasiado alta, pero requiere un esfuerzo sensorial y técnico de control adicional o personal operario cuidadoso y bien formado, que a su vez conlleva costes correspondientes. El documento US 2006/0032356 da a conocer un procedimiento para el control de una aserradora según la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1 y una aserradora según la cláusula precharacterizante de la reivindicación 11.

Por consiguiente, la presente invención tiene la misión de proponer un procedimiento para controlar una aserradora, así como una aserradora del tipo mencionado al comienzo, en la que una inversión de la velocidad de avance de la herramienta de sierra de una velocidad de avance en ralentí a una velocidad de avance de trabajo se realice de forma fiable y a tiempo para evitar daños de la herramienta de sierra al contactar con la pieza de trabajo, sin necesidad de un esfuerzo técnico de control adicional y sin necesidad de requerir personal cualificado y cuidadoso.

Este problema se resuelve mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1, así como mediante una aserradora con las características de la reivindicación 11. Perfeccionamientos preferidos del procedimiento de acuerdo con la invención se encuentran en las reivindicaciones 2 a 10; configuraciones ventajosas de la aserradora de acuerdo con la invención se recogen en las reivindicaciones 12 a 17.

La aserradora de acuerdo con la invención que, como se sabe, comprende una herramienta de sierra que es accionada por un accionamiento eléctrico de la herramienta de sierra con un primer convertidor de frecuencia y que presenta un dispositivo de avance de la sierra para el movimiento de la herramienta de sierra accionada aproximándola a una pieza de trabajo a serrar con una velocidad de avance, así como el procedimiento de acuerdo con la invención, se distinguen, a saber, porque en el primer convertidor de frecuencia se determina un valor de una magnitud física que corresponde al momento de torsión transmitido por el accionamiento de la herramienta de sierra a la herramienta de sierra o que puede calcularse a partir de una variación de ese momento de torsión, y porque con el contacto de la herramienta de sierra con la pieza de trabajo, en función del valor de la magnitud física, tiene lugar una inversión de la velocidad de avance en ralentí a una velocidad de avance de trabajo.

De acuerdo con la presente invención puede tener lugar una inversión desde una velocidad de avance en ralentí ventajosamente alta a la velocidad de avance de trabajo, es decir, sin un esfuerzo adicional de técnicas de control o ajuste. Porque aserradoras del presente tipo, por lo general, se proveen de un accionamiento eléctrico de la herramienta de sierra, en el que un convertidor de frecuencia toma el control de un motor eléctrico, el que acciona la herramienta de sierra, a saber, una hoja de sierra o una cinta de sierra. De las reacciones del convertidor de frecuencia del motor accionado se pueden determinar magnitudes físicas que corresponden al momento de torsión que es transmitido desde el accionamiento de la herramienta de sierra a la herramienta de sierra o, a partir de las que se puede calcular una variación de este momento de torsión. Por ejemplo, la corriente activa que el convertidor de frecuencia entrega al motor del accionamiento eléctrico de la herramienta de sierra, una magnitud física de este tipo que permite deducciones en tiempo real del momento de torsión transmitido por el motor a la herramienta de sierra.

El momento de torsión transmitido por el accionamiento de la herramienta de sierra a la herramienta de sierra, depende, por su parte, directamente de si la herramienta de sierra únicamente corta aire, es decir, todavía está en la fase de ralentí, o si la herramienta de sierra se encuentra en contacto con la pieza de trabajo a serrar. Ya al arañar la pieza de trabajo, es decir, cuando las puntas de los dientes de la herramienta de sierra tocan la pieza de trabajo durante un movimiento de avance, se aumenta el momento de torsión transmitido por el accionamiento de la herramienta de sierra en respuesta a la resistencia generada por el contacto entre los dientes de la herramienta de

sierra y la pieza de trabajo. En el convertidor de frecuencia del accionamiento de la herramienta de sierra, esto puede ser detectado en tiempo real, por ejemplo, en la corriente activa indicada, de modo que puede realizarse una inversión de una velocidad de avance en ralentí a una velocidad de avance de trabajo, mientras que la pieza de trabajo es todavía únicamente arañada y aún no se debe temer un daño o una carga inaceptablemente alta de la herramienta de sierra por la resistencia incrementada.

La presente invención utiliza, por tanto, dispositivos ya existentes de una aserradora convencional para identificar, en un tiempo de reacción, inigualable hasta ahora, cuando es necesaria una inversión de una velocidad de avance en ralentí ventajosamente alta a una velocidad de avance de trabajo para poder evitar con certeza un daño en la herramienta de sierra. Incluso es posible una inversión en un tiempo tan corto, que todavía ni siquiera se haya producido una carga significativamente elevada por un tiempo corto y para que la vida útil de ésta se prolongue ventajosamente.

Por lo tanto, la presente invención ofrece no sólo la ventaja de no tener que instalar ningún tipo de técnicas de control y de ajuste adicionales tales como, en particular, sensores, barreras de luz y similares, sino que también ofrece la ventaja adicional de una respuesta especialmente rápida a los cambios que se producen en la herramienta de sierra, en particular, un inicio de contacto de la herramienta de sierra con la pieza de trabajo, que repercuten en una variación del momento de torsión del accionamiento de la herramienta de sierra.

Esto es suficiente en la presente invención, cuando se determina el valor de una magnitud física en el convertidor de frecuencia, que permite concluir a un cambio del momento de torsión ejercido por el accionamiento de la herramienta de sierra. Porque si este momento de torsión aumenta, al acercar la herramienta de sierra a la pieza de trabajo, esto no significa otra cosa que la herramienta de sierra ha llegado a la pieza de trabajo y comienza a cortar ésta. Este es el momento en el que se debería invertir la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo.

En la presente invención se trata en un primer aspecto, por lo tanto, de un reconocimiento del material sin sensores en un proceso de serrado en el que se detecta el momento del primer arañazo en el material para reducir la velocidad de avance en una velocidad de avance de trabajo. Con ello se pueden reducir los tiempos adicionales de un proceso de serrado sin sensores adicionales, debido a que el recorrido en ralentí de la herramienta de sierra puede ser realizado con una velocidad de avance en ralentí significativamente alta. Con la presente invención es posible por primera vez llevar a cabo cortes de sierra interrumpidos, optimizados en tiempo en los que la herramienta de sierra ya no se encuentre directamente en el corte.

El valor de la magnitud física determinado en el primer convertidor de frecuencia, que se utiliza para la inversión de la velocidad de avance, se procesa preferiblemente con un procedimiento de filtración para alisar su progresión temporal o, dado el caso, para la filtración de señales de ruido. Un cambio significativo del valor determinado de la magnitud física puede ser detectado más fácilmente y con mayor claridad después de un alisado de los valores medidos.

Preferiblemente, la inversión de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo tiene lugar en función de una diferencia entre un valor actual de la magnitud física determinado de forma continua o a intervalos y un valor medio en ralentí. El valor medio en ralentí puede ser un valor típico para una aserradora determinada o puede ser calculado al comienzo del proceso de serrado en el que, en cualquier caso, la herramienta de sierra funciona en ralentí. Alternativa o adicionalmente a la evaluación de una diferencia de este tipo, un aumento significativo del valor actual de la magnitud física también puede desencadenar la inversión de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo. En el último caso, sobra el cálculo del valor medio en ralentí.

De forma conveniente, la inversión de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo se desencadena sólo cuando se supera un valor umbral para la diferencia entre el valor actual de la magnitud física, dado el caso, alisado o filtrado, y el valor medio en ralentí y/o se sobrepasa un valor umbral para un aumento del valor actual de la magnitud física. Este valor umbral puede ser ajustable, especialmente en función del material, por lo que la sensibilidad de la inversión de acuerdo con la invención puede ser ajustada.

Ventajas particulares se obtienen en la presente invención cuando la aserradora de acuerdo con la invención o bien la aserradora utilizada de acuerdo con la invención incluye junto al primer convertidor de frecuencia del accionamiento de la herramienta de sierra comprende un segundo convertidor de frecuencia como parte del mecanismo de avance de la sierra, en donde el segundo convertidor de frecuencia pone en funcionamiento un motor de avance que provoca el movimiento de aproximación entre la herramienta de sierra accionada y la pieza de trabajo a serrar. Con ello, el procedimiento de acuerdo con la invención puede realizarse especialmente fácil y de forma ventajosa, debido a que cuando el segundo convertidor de frecuencia responde a una señal del primer convertidor de frecuencia, invierte el motor de avance de una velocidad de avance en ralentí a una velocidad de avance de trabajo. La transmisión de la señal del primer convertidor de frecuencia al segundo convertidor de frecuencia puede realizarse sin retraso, por ejemplo, a través de una salida digital del primer convertidor de frecuencia o de su bus de la interfaz de campo. La realización de la presente invención es, por lo tanto, posible mediante la correspondiente

programación del primer y segundo convertidor de frecuencia, sin tener que proporcionar controles, ajustes o sensores adicionales.

5 La transmisión directa de la señal del primer convertidor de frecuencia al segundo convertidor de frecuencia se favorece en el marco de la presente invención porque esto conduce a una reacción especialmente rápida del aumento del momento de torsión del accionamiento de la herramienta de sierra; no hay retrasos debido a un tratamiento de la señal en un control electrónico. En el marco de la presente invención, sin embargo, también es posible la inversión de la velocidad de avance en ralentí a una velocidad de avance de trabajo mediante un control centralizado de la aserradora, en particular disponer un controlador lógico programable (SPS). En este caso, el primer convertidor de frecuencia puede comunicar al control centralizado de la herramienta de sierra la señal para la inversión de la velocidad de avance, tras lo cual este control reduce la velocidad de avance de trabajo. En la medida en que se disponga de un segundo convertidor de frecuencia para el funcionamiento del motor de avance, este segundo convertidor de frecuencia puede ser desencadenado por el control centralizado. Este "desvío" a través del control centralizado de la aserradora puede ser favorable en particular cuando este control dispone de una electrónica rápida y a través de esto pueden resultar ventajas, ya que el control permite también varias posibilidades modificables de reaccionar a una señal del primer convertidor de frecuencia.

20 A causa de los tiempos extraordinariamente rápidos entre un aumento del momento de torsión del accionamiento de la herramienta de sierra y una inversión de la velocidad de avance, es posible elegir una proporción de la velocidad de avance de trabajo con la velocidad de avance en ralentí en un intervalo desde 1:2 hasta aproximadamente 1:10, según qué caso de aplicación hasta 1:100 y por encima. Por ello, se reducen notablemente los tiempos no productivos de un proceso de serrado sin correr peligro de que la herramienta de sierra se dañe o la vida útil de ésta se reduzca.

25 Para reducir aún más los tiempos no productivos y de esta forma mantener el tiempo invertido en un serrado ventajosamente pequeño, es preferible subdividir la velocidad de avance en ralentí en al menos dos grados de velocidad, en donde un primer grado de velocidad está configurado como marcha rápida y un segundo grado de velocidad como velocidad de aproximación. Aquí, entonces, en el intervalo de una distancia de aproximación, preseleccionada o preseleccionable o, dado el caso, determinada con los correspondientes sensores, entre la herramienta de sierra y la pieza de trabajo a serrar, puede tener lugar una inversión, por lo general, una reducción de la marcha rápida a la velocidad de aproximación, de manera que la marcha rápida puede ser de nuevo más rápida que la velocidad de aproximación en ralentí propiamente dicha.

30 Un perfeccionamiento preferido de la presente invención también puede consistir en hacer depender el valor de la velocidad de avance en ralentí, o bien, de la velocidad de aproximación, de las dimensiones y la forma de la pieza de trabajo a serrar y/o del material de la pieza de trabajo a serrar. En formas macizas y/o materiales especialmente duros de la pieza de trabajo se recomienda una velocidad de avance en ralentí, o bien, velocidad de aproximación más baja para evitar daño o una sobrecarga excesiva de la herramienta de sierra, mientras que con materiales blandos y/o formas de las piezas de trabajo, en los que con un primer arañazo sólo tiene lugar una pequeña penetración de la herramienta de sierra en el material, como por ejemplo es el caso de materiales redondos, donde se puede elegir la velocidad de avance en ralentí, o bien, la velocidad de aproximación más alta sin tener que temer por un daño o una sobrecarga demasiado elevada de la herramienta de sierra.

40 Un perfeccionamiento preferido adicional de la presente invención consiste en aumentar la velocidad de la herramienta de sierra accionada en el intervalo de una distancia de aproximación entre la herramienta de sierra y la pieza de trabajo, para que en una primera penetración de la herramienta de sierra en la pieza de trabajo, con la que tiene lugar de acuerdo con la invención la inversión de la velocidad de avance a la velocidad de avance de trabajo, reducir la distancia de avance por diente de sierra. Esto adicionalmente ayuda a reducir la carga de la herramienta de sierra al penetrar en la pieza de trabajo, incluso cuando la inversión de acuerdo con la invención de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo no tiene lugar en el tiempo más corto, como es el caso debido a las inercias cuando la velocidad de avance en ralentí es elegida particularmente alta.

50 Por la misma razón, una ejecución adicional del procedimiento de acuerdo con la invención, o bien, de la aserradora de acuerdo con la invención, alternativa o adicionalmente a los perfeccionamientos anteriormente mencionados, preferiblemente en los que la herramienta de sierra es amortiguada, o bien, tiene lugar una tensión inicial relativa a una fuerza de corte que es ejercida en la dirección de la velocidad de avance. La aserradora comprende medios de sujeción para la aplicación de la fuerza de corte que están provistos de elementos de amortiguación. Este tipo de medios de sujeción en sierras de cinta son, por lo general, guías para la sierra de cinta, particularmente, guías de desplazamiento de la cinta, mientras que los medios de sujeción de aserradoras circulares son parte del dispositivo de avance de la sierra. Los elementos de amortiguación mencionados pueden ser por ejemplo conjuntos de muelles que amortiguan una fuerza de corte elevada, o bien, su reacción sobre la herramienta de corte. Un fuerza de corte fuertemente elevada de este tipo puede aparecer particularmente al incidir la herramienta de sierra en la pieza de trabajo a serrar, cuando se eligen velocidades de avance en ralentí, o bien, velocidades de aproximación particularmente altas.

En el caso de una aserradora de cinta los elementos de amortiguación, en particular cuando se configuran como muelles o conjuntos de muelles, también pueden proporcionar una tensión inicial de la cinta de sierra. A causa de una tensión inicial de este tipo en dirección de la velocidad de avance, la cinta de sierra puede prestar más en conjunto al incidir en la pieza de trabajo que si fuese el caso con una amortiguación pura.

5 Un perfeccionamiento particularmente preferido y segundo aspecto de la presente invención, finalmente, el valor de la magnitud física determinado de acuerdo con la invención en el primer convertidor de frecuencia, que permite conclusiones del momento de torsión entregado por el accionamiento de la herramienta de sierra utilizadas para el ajuste del proceso de corte propiamente dicho, en particular, al mantener el momento de torsión entregado por el accionamiento de la herramienta de sierra a la herramienta de sierra substancialmente constante. Particularmente,
10 con piezas de trabajo de forma cilíndrica y con perfiles, las cargas de la herramienta de sierra durante un proceso de corte pueden variar fuertemente, debido a que una vez más dientes de sierra y otra vez menos están en contacto con el material de la pieza de trabajo. A través de la evaluación de las reacciones del accionamiento de la herramienta de sierra en el primer convertidor de frecuencia, se obtienen conclusiones precisas acerca de la carga actual en la herramienta de sierra. Si se ajusta la velocidad de avance de la herramienta de sierra en función del
15 valor actual de la magnitud física determinado en el primer convertidor de frecuencia, por ejemplo, semejante al momento de torsión entregado por el accionamiento de la herramienta de sierra a la herramienta de sierra que se mantiene substancialmente constante, la carga de la herramienta de sierra se mantiene constante independientemente de la forma de la pieza de trabajo. Secciones de piezas de trabajo más estrechas son serradas automáticamente con velocidad de avance de trabajo más alta que secciones de piezas trabajo macizas, de manera que entonces no sólo se reducen los tiempos no productivos de un proceso de serrado de acuerdo con la invención,
20 sino que también se optimiza el proceso de corte propiamente dicho en cuanto a la velocidad de avance de trabajo y puede lograrse una reducción adicional del proceso de serrado.

Un ejemplo de realización para una aserradora de acuerdo con la invención que es accionada con un ejemplo para un procedimiento de acuerdo con la invención se explica a continuación mediante los dibujos adjuntos. Se muestran:

- 25 Figura 1: una vista esquemática de una aserradora de cinta que está configurada de acuerdo con la invención,
Figura 2: una representación esquemática de los componentes esenciales de la invención de esta aserradora de cinta;
Figura 3: un diagrama para la aclaración de los diferentes movimientos y velocidades de esta aserradora de
30 cinta;
Figura 4: una vista esquemática de una guía de cinta de una aserradora de cinta con una guía de desplazamiento de cinta cargada por resorte;
Figura 5: un cuadro básico de conexiones esquemático del control de los accionamientos de una aserradora configurada de acuerdo con la invención.

35 En la Figura 1 se representa esquemáticamente una aserradora de cinta, con una base 1, una mesa de sierra montada encima 2 para una pieza de trabajo a serrar 3 y un módulo de sierra móvil 4 opuesto a la base 1, en el que la cinta de sierra 5 gira de manera continua en torno a dos ruedas de rodadura 6. En un área de corte 7 se desvía la cinta de sierra 5 por fuera de una carcasa del módulo de sierra 8 y ahí es guiada por medio de dos guías de cinta 9 que están dispuestas a derecha e izquierda del área de corte 7. Estas guías de cinta 9 se componen en cada caso de dos guías de cinta laterales y una guía de desplazamiento de cinta, en donde la guía de desplazamiento de cinta está amortiguada mediante conjuntos de muelles, de manera que la cinta de sierra 5 puede prestar elásticamente hacia arriba en contra de la fuerza del conjunto de muelles.

El módulo de sierra 4 está asentado sobre guías 10 y es movable arriba y abajo opuesto a la base 1. El movimiento descendente es el movimiento de avance de la sierra 11.

45 Como se puede reconocer mejor con ayuda de la Figura 2, una representación esquemática de las partes esenciales de la invención de la aserradora de cinta representada en la Figura 1, tiene lugar el movimiento del módulo de sierra 4 a lo largo de las guías 10 mediante un motor de avance 12, que es accionado por un segundo convertidor de frecuencia 13. Un primer convertidor de frecuencia 14 acciona un motor 15, que está asentado en un eje de una de las dos ruedas de rodadura 6 y acciona este motor. El momento de torsión generado por el motor 15 origina el accionamiento de la cinta de sierra 5, de manera que este gira con una velocidad de la herramienta de sierra en torno a ambas ruedas de rodadura 6. La superposición, por una parte, del movimiento giratorio de la cinta de sierra 5 accionada por el accionamiento de la herramienta de sierra 14, 15, con, por otra parte, el movimiento de avance de la sierra 11, accionada por el dispositivo de avance de sierra 10, 12, 13 genera el movimiento de sierra que lleva al corte de separación.
50

Un ejemplo para un procedimiento de acuerdo con la invención se aclara en la Figura 3. El módulo de sierra 4 desciende debido al movimiento de avance de la sierra 11 hacia la pieza de trabajo 3. Con esto se recorre una distancia en ralentí 16, hasta que la cinta de sierra 5 al nivel E de la distancia en ralentí 16 obtiene contacto con la pieza de trabajo 3. Después tiene lugar el movimiento de avance de la sierra 11 a lo largo de una distancia de trabajo 17 hasta que la pieza de trabajo 3 es serrada. La distancia en ralentí 16 se recorre con una velocidad de avance en ralentí. Al alcanzar el nivel E los dientes de la cinta de sierra 5 obtienen contacto con la superficie de la pieza de trabajo 3 y comienzan a penetrar en ésta. A causa de esto se decelera el movimiento giratorio de la cinta de sierra 5, de manera que el motor 15 debe entregar un momento de torsión más alto a la rueda de rodadura 6, o bien, a la cinta de sierra 5, para mantener el movimiento giratorio de la cinta de sierra 5. El requerimiento de aumento del momento de torsión conduce a una reacción correspondiente en el primer convertidor de frecuencia 14, particularmente fluye una corriente activa más alta. Esto se detecta en el primer convertidor de frecuencia 14 y a través de una transmisión de datos digital 18, una transmisión de datos analógica o una transmisión de bus se avisa al segundo convertidor de frecuencia 13, el que por su parte decelera de inmediato el motor de avance 12 de la velocidad de avance en ralentí a una velocidad de avance de trabajo. El proceso de corte propiamente dicho, es decir, el atravesar la distancia de trabajo 17, es recorrido entonces por el módulo de sierra 4, o bien, por la cinta de sierra 5 a la velocidad de avance de trabajo.

Un segundo ejemplo de realización para un procedimiento de acuerdo con la invención es reconocible igualmente mediante la Figura 3. Aquí se mueve el módulo de sierra 4 a lo largo de una distancia rápida 19 al inicio de una velocidad de avance en ralentí propiamente dicha en comparación, de nuevo incrementada velocidad de avance como marcha rápida. Al alcanzar un nivel A preajustable, el segundo convertidor de frecuencia 13 decelera el motor de avance 12 a la velocidad de avance en ralentí propiamente dicha, con la que se recorre una distancia de aproximación 20 hasta que de nuevo tiene lugar el contacto de los primeros dientes de la cinta de sierra 5 con la pieza de trabajo 3 en el nivel E y la velocidad de avance se invierte de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo hasta que, al igual que en el primer ejemplo de realización, la distancia de trabajo 17 es atravesada hasta la finalización de la serradura.

En un tercer ejemplo de realización la velocidad de avance de trabajo no es constante durante la distancia de trabajo 17, si no que, por medio de reacciones del motor 15 que son reconocidas y evaluadas en el primer convertidor de frecuencia 14, el momento de torsión entregado por el motor 15 a la rueda de rodadura 6 y con ello a la cinta de sierra 5 se mantiene esencialmente constante, al suministrar el primer convertidor de frecuencia 14 una señal de regulación al segundo convertidor de frecuencia 13 a través de una transmisión de bus o una transmisión de datos digital o analógica. Ya que en cuestión se serra una pieza de trabajo 3 de un material redondo, o bien, con forma cilíndrica, se puede elegir al inicio una velocidad de avance de trabajo al comienzo del proceso de corte propiamente dicho, en el nivel E, de nuevo más alta, debido a que ahí sólo pocos dientes de la cinta de sierra 5 están en contacto a la vez con el material 3. Con el avance creciente del corte esto cambia, ya que la pieza de trabajo debido a su perfil se hace cada vez más gruesa para la cinta de sierra 5 y cada vez más dientes de sierra están en contacto con el material al mismo tiempo. Debido a que el momento de torsión entregado por el motor 15 se mantiene constante, la velocidad de avance de trabajo se reduce manera correspondiente, de manera que la carga de la cinta de sierra 5 permanece óptima. Hacia el final de la serradura propiamente dicha, el grosor de la pieza de trabajo 3 decrece de nuevo, de manera que la velocidad de avance de trabajo puede ser aumentada nuevamente sin cargar inadmisiblemente alta la cinta de sierra 5.

Sin un ajuste de este tipo se tendría que establecer la velocidad de avance de trabajo en el valor mínimo a lo largo de toda la distancia de trabajo 17 para la protección de la cinta de sierra 5. El ajuste reduce por lo tanto de nuevo adicionalmente el tiempo requerido para el proceso de corte propiamente dicho.

La Figura 4 muestra una vista parcial esquemática de una guía de cinta 9 de una aserradora que está provista con una guía de desplazamiento de cinta cargada por resorte para aproximar la herramienta de sierra, en este caso una cinta de sierra (no representada), tanto pretensada así como amortiguada, a la pieza de trabajo (de nuevo no representada). Para ello la guía de cinta 9 abraza dos placas de guía de cinta 21 para la conducción lateral de la (no representada) cinta de sierra que se desliza por dentro de éstos, así como una guía de desplazamiento de cinta configurada como una roldana 22, que con el desplazamiento de la cinta de sierra se desenrolla y pretensa ésta en dirección del movimiento de avance 11. Para ello la roldana 22 está colocada en una biela oscilante 23 que forma una palanca de dos brazos en torno a un eje oscilante 24. Un primer brazo 25 de la palanca guía la roldana 22, mientras un segundo brazo 26 de la palanca se apoya sobre una barra de tracción 27, la cual se ancla a un contrasoporte 28 y su longitud es ajustable por medio de una tuerca de regulación 29. Entre la tuerca de regulación 29 y el segundo brazo 26 de la biela oscilante 23 está dispuesto un resorte helicoidal 30 que pretensa el segundo brazo 26 hacia el contrasoporte 28 y por medio del brazo de la palanca de la biela oscilante 23, con ello, también pretensa la roldana 22 contra el desplazamiento de la cinta de sierra (no representada). Un movimiento de la cinta de sierra en contra del movimiento de avance de la sierra 11, que puede producirse al incidir la cinta de sierra en la pieza de trabajo a serrar, es amortiguado por el resorte helicoidal ya que la roldana 22, puede en este aspecto, prestar carga por resorte.

5 La Figura 5 es un cuadro básico de conexiones esquemático del control de los accionamientos de una aserradora configurada de acuerdo con la invención. Un primer convertidor de frecuencia 14 para el accionamiento de la herramienta de sierra, un segundo convertidor de frecuencia 13 para el dispositivo de avance de la sierra y un tercer convertidor de frecuencia 31 para un dispositivo de avance del material para el posicionamiento de la pieza de trabajo a serrar, están conectados a través de un bus 32 con un módulo-E/S de un controlador lógico programable 34.

10 En ejecución preferida de acuerdo con la presente invención, el primer convertidor de frecuencia 14 está conectado a través de una línea de señal 35, que sale de la salida digital DO del primer convertidor de frecuencia 14, unida con una entrada digital DI del segundo convertidor de frecuencia 13. De esta forma, el primer convertidor de frecuencia 14 puede, por medio de una señal digital que se transmite directamente a través de la primera línea de señal 35, provocar que el segundo convertidor de frecuencia 13 invierta a la velocidad de avance de trabajo.

15 En una alternativa adicional, igualmente abarcada por la presente invención, el primer convertidor de frecuencia 14 está conectado con una segunda línea de señal 36 directamente con el módulo-E/S 33 del controlador lógico programable 34, para emitir una señal para la inversión de la velocidad de avance directamente al controlador lógico programable 34, con lo cual, esta señal puede provocar una inversión de la velocidad de avance de trabajo.

Una tercera alternativa, igualmente abarcada por la presente invención, consiste en que el primero convertidor de frecuencia 14 entrega la señal para la inversión de la velocidad de avance a través del bus 32 al controlador lógico programable 34, donde la señal se transforma y se utiliza para la inversión de la velocidad de avance.

20

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el control de una aserradora con una herramienta de sierra (5) que es accionada por un accionamiento eléctrico de la herramienta de sierra con un primer convertidor de frecuencia (14),
 5 y con un dispositivo de avance de la sierra para mover la herramienta de sierra (5) accionada con una velocidad de avance aproximándola a una pieza de trabajo (3) a serrar,
 en donde la velocidad de avance, al contactar la herramienta de sierra (5) con la pieza de trabajo (3) se invierte de una velocidad de avance en ralentí a una velocidad de avance de trabajo,
 10 caracterizado por que en el primer convertidor de frecuencia (14) se determina un valor de una magnitud física que corresponde al momento de torsión transmitido por el accionamiento de la herramienta de sierra a la herramienta de sierra (5) o se puede calcular a partir de una variación de este momento de torsión,
 y por que la inversión de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo tiene lugar en función del valor de esta magnitud física.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que como magnitud física se utiliza una corriente activa emitida por el primer convertidor de frecuencia (14) a un motor (15) del accionamiento eléctrico de la herramienta de sierra.
 15
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el valor determinado en el primer convertidor de frecuencia (14) se elabora con un procedimiento de filtración para alisar su progresión temporal.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la inversión de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo tiene lugar en función de una diferencia entre un valor actual de la magnitud física determinado de forma continua o a intervalos en el primer convertidor de frecuencia (14) y un valor medio en ralentí, y/o por un aumento del valor actual de la magnitud física.
 20
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que la inversión de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo se desencadena al superar un valor umbral para la diferencia entre el valor actual de la magnitud física y el valor en ralentí.
 25
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo de avance de la sierra comprende un segundo convertidor de frecuencia (13) y un motor de avance (12) hecho funcionar por éste, y por que la inversión de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo tiene lugar en función de una señal emitida por el primer convertidor de frecuencia (14) al segundo convertidor de frecuencia (13).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la velocidad de avance en ralentí comprende una primera etapa de velocidad como marcha rápida y una segunda etapa de velocidad como velocidad de aproximación, en donde en la zona de una distancia de aproximación (A) entre la herramienta de sierra (5) y la pieza de trabajo (3) a serrar tiene lugar una inversión del dispositivo de avance de la sierra desde la marcha rápida a la velocidad de aproximación.
 30
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la velocidad de avance de trabajo se regula en función de la magnitud física, en particular de manera que el momento de torsión transmitido por el accionamiento de la herramienta de sierra a la herramienta de sierra (5) se mantiene esencialmente constante.
 35
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la herramienta de sierra (5) se conduce de forma amortiguada y/o pretensada junto a la pieza de trabajo (3), en donde la amortiguación y/o el pretensado tiene lugar con relación a una fuerza de corte que actúa en dirección a la velocidad de avance.
 40
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la velocidad de avance en ralentí y/o la velocidad de avance de trabajo y/o una relación de velocidad de avance en ralentí a velocidad de avance de trabajo se puede elegir en función de la geometría y/o del material de la pieza de trabajo (3) a serrar.
11. Aserradora con una herramienta de sierra (5) que es accionada por un accionamiento eléctrico de la herramienta de sierra con un primer convertidor de frecuencia (14),
 45 y con un dispositivo de avance de la sierra para mover la herramienta de sierra (5) accionada con una velocidad de avance aproximándola a una pieza de trabajo (3) a serrar,
 en donde la velocidad de avance de la sierra está configurada de manera que la velocidad de avance, al contactar la herramienta de sierra (5) con la pieza de trabajo (3) se puede invertir de una velocidad de avance en ralentí a una velocidad de avance de trabajo,
 50

caracterizada por que el dispositivo de avance de la sierra está configurado de manera que en el primer convertidor de frecuencia (14) se determina un valor de una magnitud física que corresponde al momento de torsión transmitido por el accionamiento de la herramienta de sierra a la herramienta de sierra (5) o se puede calcular a partir de una variación de este momento de torsión,

5 y por que la inversión de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo tiene lugar en función del valor de esta magnitud física.

12. Aserradora según la reivindicación 11, caracterizada por que la aserradora presenta medios de ajuste para aplicar una fuerza de corte que actúa en dirección a la velocidad de avance sobre la herramienta de sierra (5) y/o para el guiado de la herramienta de sierra (5) en dirección a la velocidad de avance, estando provistos los medios de ajuste con elementos de amortiguación y/o elementos de pretensado para la aproximación amortiguada y/o pretensada de la herramienta de sierra (5) a la pieza de trabajo (3).

13. Aserradora según una de las reivindicaciones 11 ó 12, caracterizada por que el dispositivo de avance de la sierra comprende un segundo convertidor de frecuencia (13) y un motor de avance (12) hecho funcionar por éste, y por que la inversión de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo tiene lugar en función de una señal emitida por el primer convertidor de frecuencia (14) al segundo convertidor de frecuencia (13).

14. Aserradora según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizada por que en el primer convertidor de frecuencia (14) se puede determinar un valor medio en ralentí de la magnitud física, en donde la inversión de la velocidad de avance en ralentí a la velocidad de avance de trabajo tiene lugar en función de la diferencia entre un valor actual de la magnitud física y el valor de avance en ralentí, en particular al superar un valor umbral de la diferencia mencionada.

15. Aserradora según una de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizada por que el dispositivo de avance de la sierra está configurado de manera que la velocidad de avance en ralentí comprende una primera etapa de velocidad como marcha rápida y una segunda etapa de velocidad como velocidad de aproximación, en donde en la zona de una distancia de aproximación (A) entre la herramienta de sierra (5) y la pieza de trabajo (3) a serrar tiene lugar una inversión del dispositivo de avance de la sierra desde la marcha rápida a la velocidad de aproximación.

16. Aserradora según una de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizada por que el primer convertidor de frecuencia (14) regula la velocidad de avance de trabajo en función de la magnitud física, en particular de manera que el momento de torsión transmitido por el accionamiento de la herramienta de sierra a la herramienta de sierra (5) es esencialmente constante.

17. Aserradora según una de las reivindicaciones 11 a 16, caracterizada por que la velocidad de avance en ralentí y/o la velocidad de avance de trabajo y/o una relación de velocidad de avance en ralentí a velocidad de avance de trabajo se puede elegir en función de la geometría y/o del material de la pieza de trabajo (3) a serrar.

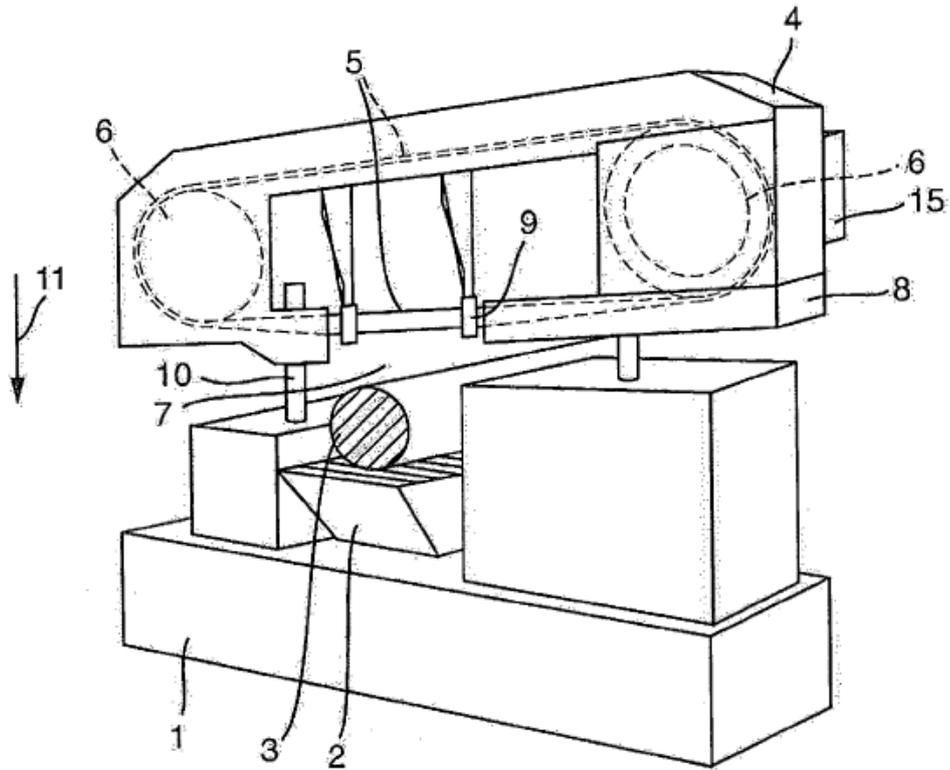


Fig. 1

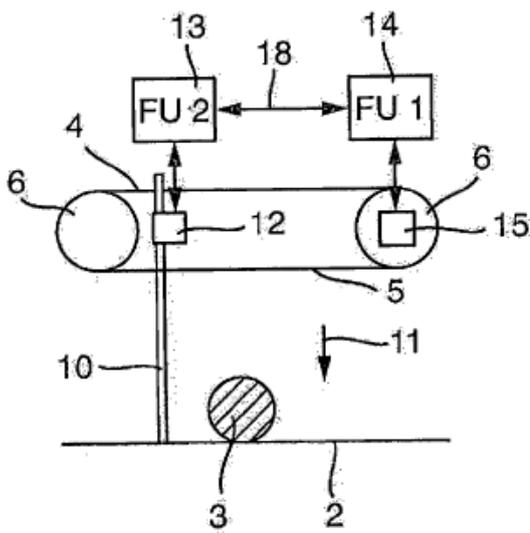


Fig. 2

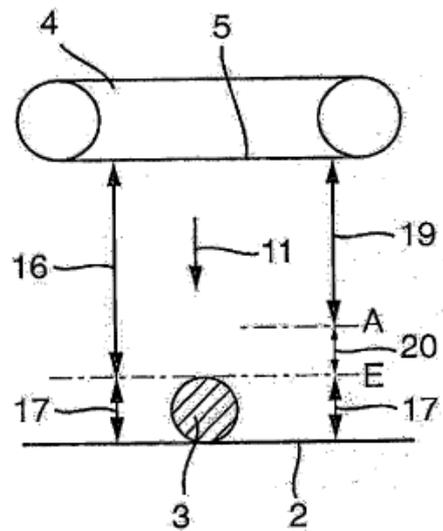


Fig. 3

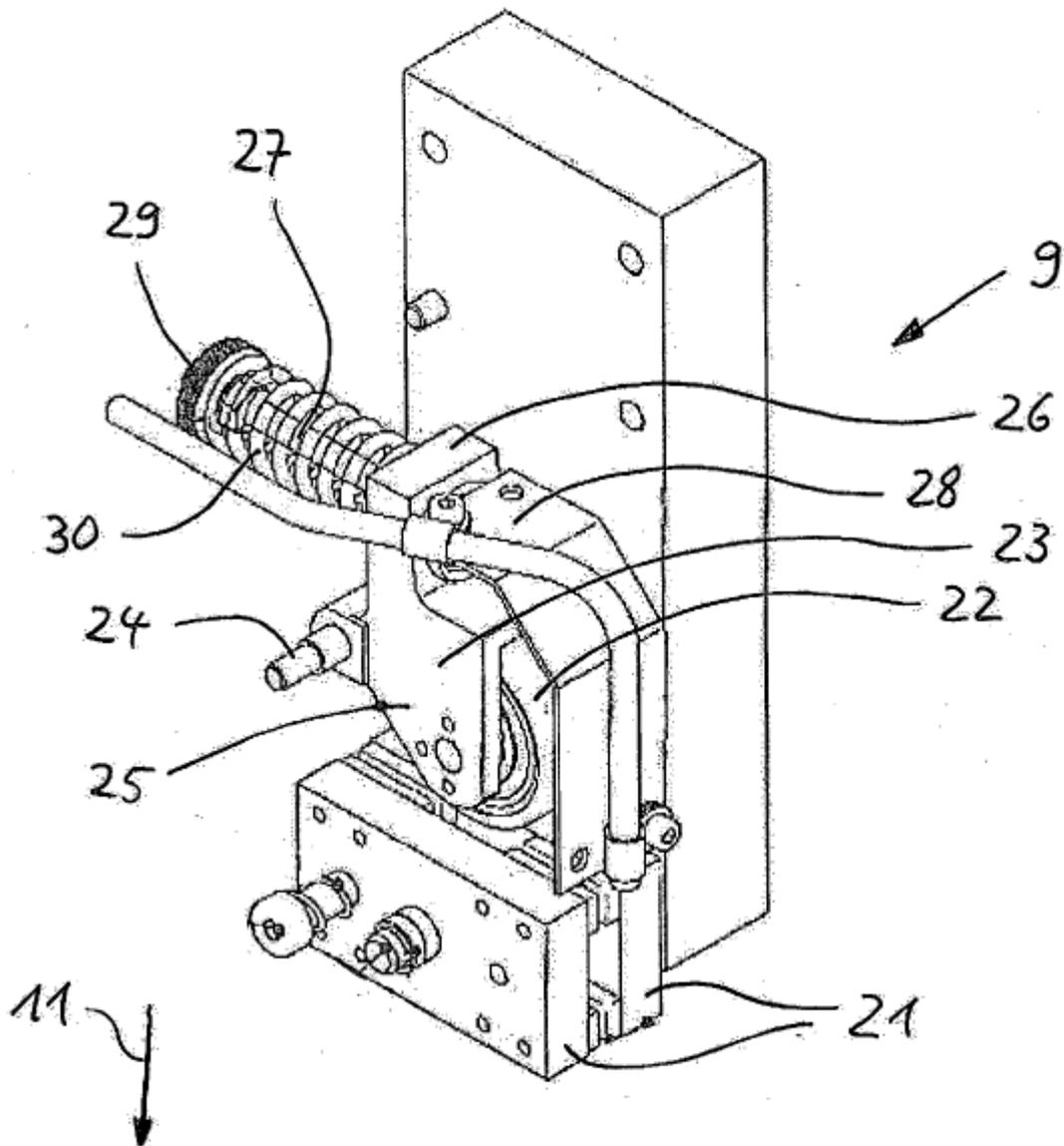


Fig. 4

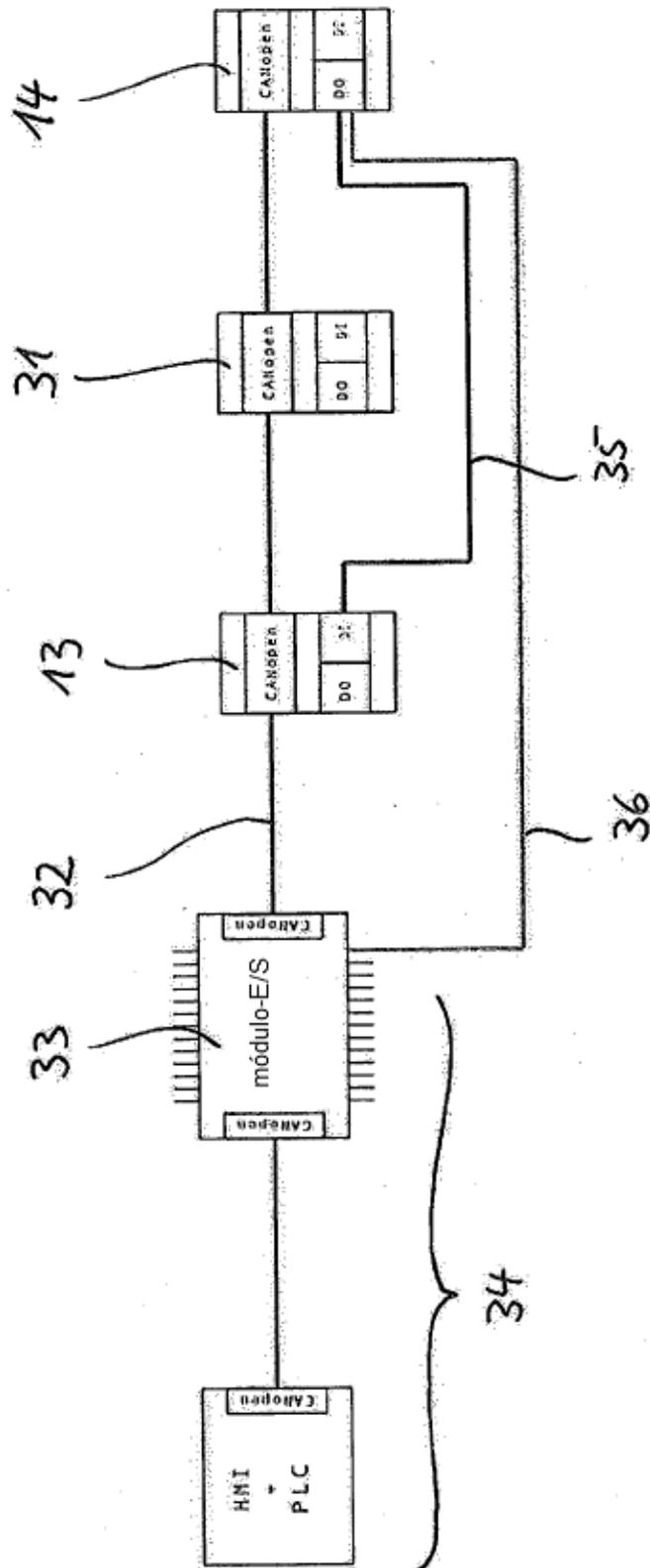


Fig. 5