

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 448**

51 Int. Cl.:

B23D 59/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2015** **E 15165483 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019** **EP 2942139**

54 Título: **Máquina de aserrado y procedimiento para controlar una máquina de aserrado**

30 Prioridad:

07.05.2014 DE 102014208584

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

24.09.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**STOLZER, ARMIN y
OBERLE, MARKUS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 725 448 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

Máquina de aserrado y procedimiento para controlar una máquina de aserrado

La invención se refiere a un procedimiento para controlar una máquina de aserrado según el preámbulo de la reivindicación 1 y a una máquina de aserrado según el preámbulo de la reivindicación 10. Por el documento DE 19622374 A1 se conoce una máquina de aserrado de este tipo y la máquina de aserrado, que también se utiliza en el presente procedimiento, incluye una herramienta de aserrado accionada por un accionamiento eléctrico de herramienta de aserrado con un convertidor de frecuencia. Además presenta un dispositivo de avance de sierra que mueve la herramienta de aserrado en relación con una pieza de trabajo que ha de ser aserrada, por medio de un accionamiento eléctrico de avance con una velocidad de avance variable. Por último, la máquina de aserrado también incluye un control de la máquina.

Por regla general, las máquinas de aserrado de este tipo están configuradas como máquinas de aserrado de cinta o como máquinas de aserrado circulares, en ocasiones también como máquinas de aserrado con movimiento alternativo. El principal campo de aplicación de la presente invención es el corte o aserrado de piezas de trabajo metálicas.

Dependiendo del tipo de máquina de aserrado, la herramienta de aserrado accionada, es decir, generalmente una cinta de sierra o una hoja de sierra circular, se mueve con respecto a la pieza de trabajo de forma lineal o alrededor de un eje de giro. Las piezas de trabajo son relativamente pesadas y por regla general se colocan por medio de transportadores sobre una mesa de aserrado, donde se sujetan para el proceso de aserrado.

En este contexto se pueden aserrar piezas de trabajo con diferentes secciones transversales, en lo esencial limitadas únicamente por la sección transversal máxima de la pieza de trabajo que admite una máquina de aserrado determinada debido a sus especificaciones geométricas. Además, las piezas de trabajo pueden presentar diferentes perfiles o formas de sección transversal; por ejemplo, con frecuencia se procesan barras en forma de paralelepípedo y cilíndricas, así como, por ejemplo, perfiles en T y similares, en una misma máquina de aserrado.

Una operación de aserrado comienza con la colocación de la pieza de trabajo en una posición de corte, en la que el lugar de la pieza de trabajo en el que ésta ha de ser aserrada se encuentra en un plano de corte definido por el movimiento de avance de sierra de la herramienta de aserrado. Después, la herramienta de aserrado primero se ha de acercar a la pieza de trabajo a una velocidad de avance en vacío, ya que, dado que se pueden aserrar piezas de trabajo con las secciones transversales más diversas, por razones de seguridad la herramienta de aserrado se debe retirar por completo de la sección transversal de trabajo máxima posible de la máquina de aserrado. El proceso de corte propiamente dicho, es decir, el movimiento de avance de la herramienta de aserrado con intervención de la herramienta de aserrado en la pieza de trabajo con arranque de virutas, tiene lugar después a una velocidad de avance de trabajo que depende de las propiedades del material, que en caso de piezas de trabajo de metal normalmente es del orden de milímetros por segundo, y que está limitada por la potencia de corte máxima de la herramienta de aserrado.

Con el fin de aumentar el rendimiento de trabajo de una máquina de aserrado de este tipo, se procura reducir el tiempo requerido para un proceso de aserrado. Esto puede tener lugar aumentando la velocidad de avance en vacío de la herramienta de aserrado y/o aumentando la velocidad de avance de trabajo de la herramienta de aserrado en el material.

Para aumentar la velocidad de avance en vacío se conoce el procedimiento consistente en determinar mediante sensores los datos geométricos de la pieza de trabajo que ha de ser aserrada y frenar la herramienta de aserrado poco antes de su intervención en la pieza de trabajo. De este modo se evita que la herramienta de aserrado resulte dañada si golpea la pieza de trabajo a una velocidad de avance en vacío demasiado alta. Otras propuestas de solución en caso de una máquina de aserrado de cinta parten de la base de un control de la cinta de sierra y miden, por ejemplo, la resistencia de aserrado en la cinta de sierra en cuanto la cinta de sierra entra en contacto con la pieza de trabajo y experimenta una resistencia correspondiente.

Si se puede aumentar la velocidad de avance de trabajo se logra otro potencial de ahorro en el tiempo requerido para un proceso de aserrado. Esto también es posible con una potencia de corte máxima predeterminada de la máquina de aserrado, en concreto cuando se han de aserrar piezas de trabajo con secciones transversales perfiladas, como un círculo o un perfil en U o en T. En caso de estas secciones transversales o perfiles, la velocidad de avance de trabajo se puede variar con el fin de reducir el tiempo requerido para el proceso de corte propiamente dicho: por ejemplo, en caso de un material redondo, es decir, de una pieza de trabajo cilíndrica que presenta la forma de un círculo en el plano de corte, al comienzo del proceso de corte solo unos pocos dientes intervienen simultáneamente en el material. Aproximadamente a la mitad del proceso de corte, la herramienta de aserrado, en particular una cinta de sierra, marcha a lo largo del diámetro del disco circular, por lo tanto, aquí interviene una cantidad máxima de muchos dientes de sierra simultáneamente en el material. Hacia el final del proceso de corte, la anchura del material aserrado vuelve a disminuir, de modo que, de nuevo, solo unos pocos dientes intervienen simultáneamente en el material. Cuanto menor es la cantidad de dientes que intervienen simultáneamente en el material, mayor puede ser la velocidad de avance de trabajo elegida con una potencia de corte dada.

La presente invención aborda la optimización de la velocidad de avance de trabajo durante la operación de corte propiamente dicha.

Para ello se conoce el procedimiento consistente en elegir al comienzo de un proceso de aserrado un programa de desarrollo de aserrado adaptado al tipo de sección transversal de la pieza de trabajo, por ejemplo los tipos de sección transversal de material redondo, tubo cuadrado y otros similares. Dado que aquí se trata de una selección previa representativa, se han de tener en cuenta unos márgenes de seguridad relativamente altos para no poner el peligro la herramienta de aserrado por una velocidad de avance de trabajo quizás demasiado alta, en particular cuando se asierra en áreas de la pieza de trabajo en la que se espera la intervención de menos dientes en el material que en el caso de la anchura máxima de la pieza de trabajo, es decir, en las áreas en las que se asierra con una velocidad de avance de trabajo elevada. En el ejemplo de un material redondo se trata del comienzo y el final del proceso de corte; en cambio, en el ejemplo de un tubo cuadrado, el área con la velocidad de avance de trabajo elevada se encuentra entre el comienzo y el final del proceso de corte. Por lo tanto, en la variación de la velocidad de avance de trabajo todavía existe un claro potencial de optimización.

En el estado actual de la técnica ya existen diferentes estrategias para optimizar velocidades de avance de trabajo variables. En el documento DE 100 43 012 A1, la carga momentánea de una cinta de sierra de una máquina de aserrado de cinta se detecta por medio de un sensor de medición de fuerza en el dorso de la cinta de sierra. La velocidad de avance de trabajo se regula entonces en función de la carga momentánea de la cinta de sierra. En el documento DE 31 03 243 A1 se propone una regulación similar: en este caso se detecta mediante sensores la flexión momentánea de la cinta de sierra en el área de corte, y a partir de ello se deriva una magnitud de regulación para la velocidad de avance de trabajo. En el documento US 6,682,062 B1 se mide el recorrido de la cinta de sierra o de la hoja de sierra durante el proceso de corte, y se utiliza como magnitud de medición para la carga momentánea de la herramienta de aserrado. Esto posibilita a su vez la regulación de la velocidad de avance de trabajo.

Estas estrategias de solución del estado actual de la técnica tienen en común la necesidad de la presencia de sensores para la medición de una magnitud de regulación. Sin embargo, en una máquina de aserrado del presente tipo imperan unas condiciones adversas en el área de corte o en el área de la mesa de aserrado, de modo que el uso de sensores siempre es problemático y con frecuencia no es posible sin perturbaciones.

Por el documento DE-A-196 22 374 se conocen una máquina de aserrado y un procedimiento para la operación de la misma, en el que, de nuevo, la velocidad de avance de trabajo de una hoja de sierra se regula en función de la carga momentánea de ésta. Para ello se determina una magnitud proporcional al par de rotación de un motor de accionamiento con regulación de velocidad para la herramienta de aserrado directamente a partir del consumo de corriente del motor, de modo que no se requieren sensores. El dispositivo de avance de la máquina de aserrado se controla sobre la base de la magnitud determinada, de tal modo que el motor de accionamiento de la máquina de aserrado funciona en gran medida con un par rotación constante, ya que la velocidad de avance de trabajo se varía correspondientemente con valores de corrección calculados. Sin embargo, para la regulación se ha de predeterminar un valor nominal.

La presente invención tiene por objetivo proponer un procedimiento y una máquina de aserrado del tipo mencionado en la introducción, en el que o en la que la velocidad de avance de trabajo se optimice durante el proceso de corte propiamente dicho sin que para ello sea necesario utilizar sensores en el área de trabajo de la máquina de aserrado.

La presente invención resuelve este objetivo mediante un procedimiento con las características indicadas en la reivindicación 1 y mediante una máquina de aserrado con las características indicadas en la reivindicación 10. En las reivindicaciones 2 a 9 se consignan perfeccionamientos preferentes del procedimiento según la invención; en las reivindicaciones 11 a 15 se consignan configuraciones ventajosas de la máquina de aserrado según la invención.

De acuerdo con la presente invención, una máquina de aserrado, que de forma conocida en sí incluye una herramienta de aserrado, que es accionada por un accionamiento eléctrico de herramienta de aserrado con un convertidor de frecuencia, y un dispositivo de avance de sierra para mover la herramienta de aserrado accionada con respecto a una pieza de trabajo que ha de ser aserrada con una velocidad de avance variable mediante un accionamiento eléctrico de avance, se controla según la invención de tal modo que, para un primer corte en una pieza de trabajo, se fija previamente una velocidad de avance de trabajo constante o variable específica para la geometría de la pieza de trabajo, el material de la pieza de trabajo y la herramienta de aserrado, y después, durante el primer corte, en el convertidor de frecuencia del accionamiento eléctrico de herramienta de aserrado se determina un valor momentáneo de una magnitud física que está relacionado con el par de rotación transmitido por el accionamiento de herramienta de aserrado a la herramienta de aserrado. Este valor es transmitido como un valor momentáneo del par de rotación a un control de máquina, donde este valor momentáneo del par de rotación es evaluado de forma continua. En este contexto se determina un valor del par de rotación máximo del primer corte y sobre la base del mismo se fija un valor máximo para el valor del par de rotación. Después, para todos los cortes siguientes en la misma pieza de trabajo, la velocidad de avance de trabajo de la herramienta de aserrado se regula utilizando el valor momentáneo del par de rotación como magnitud de regulación (valor real) de tal modo que el valor momentáneo del par de rotación se mantiene constante y lo más cerca posible del valor máximo (valor nominal).

Por lo tanto, de acuerdo con la invención, para un primer corte en una pieza de trabajo se lleva a cabo el método convencional, en el que la velocidad de avance de trabajo de la herramienta de aserrado accionada se selecciona previamente sobre la base de valores empíricos o de una tabla proporcionada por la fábrica de la máquina de aserrado con un valor en particular constante, y el proceso de corte tiene lugar con esta velocidad de avance de trabajo. Con el fin de reducir el tiempo necesario para el primer corte, también es posible, como es sabido en sí, fijar previamente una velocidad de avance de trabajo variable seleccionada sobre la base de formas de sección transversal representativas, y, por ejemplo en caso de un material redondo, la velocidad de avance de trabajo previamente seleccionada se aumenta al comienzo y hacia el final del proceso de corte.

La velocidad de avance de trabajo, que de acuerdo con la invención se fija previamente para el primer corte, se selecciona específicamente para la geometría de la pieza de trabajo, el material de la pieza de trabajo y la cinta de sierra, es decir, en la selección se incluyen la potencia de corte de la herramienta de aserrado en un material determinado de la pieza de trabajo y, por ejemplo, la anchura máxima de la pieza de trabajo como geometría de la pieza de trabajo. La anchura máxima de la pieza de trabajo puede ser determinada automáticamente por el control de máquina por medio de la distancia entre dos mordazas de la máquina de aserrado que sujetan la pieza de trabajo para el proceso de aserrado. Como ya se ha mencionado, para la selección de una velocidad de avance de trabajo específica, en particular variable, además de la anchura máxima de la pieza de trabajo también se puede utilizar la forma básica de ésta.

Durante este primer corte en la pieza de trabajo realizado de forma convencional, en el primer convertidor de frecuencia del accionamiento de herramienta de aserrado se determina continuamente un valor momentáneo de una magnitud física, que está relacionado con el par de rotación transmitido por el accionamiento de herramienta de aserrado a la herramienta de aserrado. Esta magnitud física puede consistir en particular en una corriente activa suministrada por el primer convertidor de frecuencia a un motor del accionamiento eléctrico de herramienta de aserrado.

En caso de una velocidad de avance de trabajo constante o variable previamente fijada, ésta solo puede ser óptima o estar cerca de la velocidad óptima, debido a la carga máxima admisible de la herramienta de aserrado, cuando se asierra el lugar de la pieza de trabajo en el que interviene la cantidad máxima de dientes de sierra en el material de la pieza de trabajo, es decir, por regla general el lugar más ancho de la pieza de trabajo. En el resto de lugares de la pieza de trabajo, la velocidad de avance de trabajo solo se puede aumentar con unos márgenes de seguridad considerables. Por lo tanto, durante un primer corte, que de acuerdo con la invención se lleva a cabo con una velocidad de avance de trabajo previamente seleccionada de forma convencional, existirá un máximo de la magnitud física determinada en el convertidor de frecuencia del accionamiento de herramienta de aserrado; puesto que el par de rotación transmitido por el accionamiento de herramienta de aserrado a la herramienta de aserrado, debido a los márgenes de seguridad durante la variación de la velocidad de avance de trabajo, será máximo cuando la cantidad máxima de dientes de sierra intervenga en el material. Esto también tiene lugar sin márgenes de seguridad cuando se selecciona una velocidad de avance de trabajo constante para el primer corte. Este máximo se determina al mismo tiempo en un momento del proceso de corte en el que la velocidad de avance de trabajo es esencialmente óptima, dado que con dicha velocidad el par de rotación transmitido a la herramienta de aserrado es lo más alta posible sin dañar la herramienta de aserrado.

Dado que el valor momentáneo de la magnitud física determinado en el convertidor de frecuencia es transmitido como valor momentáneo del par de rotación al control de máquina, éste puede determinar un par de rotación máximo del primer corte mediante una evaluación continua de los valores momentáneos del par de rotación recibidos, y puede utilizar el mismo como base para fijar un valor máximo para el valor del par de rotación. En este contexto, de acuerdo con la invención no es necesario conocer el valor absoluto del par de rotación transmitido por el accionamiento de herramienta de aserrado a la herramienta de aserrado; por lo tanto, tampoco es necesario utilizar ningún sensor o detector de medición.

Por último, para todos los cortes siguientes en la misma pieza de trabajo, la velocidad de avance de trabajo se regula según la invención utilizando el valor momentáneo del par de rotación como magnitud de regulación (valor real) de tal modo que el valor momentáneo del par de rotación se mantiene constante y lo más cerca posible de valor máximo (valor nominal) fijado durante el primer corte o después del mismo. Por lo tanto, para todos los cortes siguientes en la misma pieza de trabajo se lleva a cabo una regulación de aserrado óptima, en la que ya no es necesario fijar ningún margen de seguridad para aumentar la velocidad de avance de trabajo, por ejemplo en caso de secciones de perfil delgadas, puesto que, por medio de la respuesta del convertidor de frecuencia, que permite sacar conclusiones en tiempo real con respecto a la resistencia producida por el contacto entre los dientes de la herramienta de aserrado y la pieza de trabajo, se puede lograr una reacción especialmente rápida del accionamiento de avance en relación con circunstancias variables en el punto de aserrado; en particular, la velocidad de avance de trabajo se reduce en tiempo real en cuanto aumenta la resistencia en la pieza de trabajo aserrada y, como reacción a ello, el accionamiento de herramienta de aserrado transmite un par de rotación más alto a la herramienta de aserrado.

Por lo tanto, la presente invención permite variar óptimamente la velocidad de avance de trabajo de una máquina de aserrado durante el proceso de corte propiamente dicho, sin necesidad de utilizar sensores o detectores y también sin conocer valores absolutos para el par de rotación transmitido por el accionamiento de herramienta de aserrado a

la herramienta de aserrado. Basta con conocer valores empíricos o valores prefijados para velocidades de avance de trabajo máximas admisibles con un material dado de la pieza de trabajo, una herramienta de aserrado dada y una anchura dada de la pieza de trabajo.

En una configuración preferente del procedimiento según la invención, la presente invención permite además detectar un desgaste de la herramienta de aserrado durante el aserrado de varios cortes en una pieza de trabajo. Para ello, en cada corte, o en cortes seleccionados por muestreo aleatorio, la velocidad de avance de trabajo regulada al valor máximo para el valor del par de rotación se compara con la velocidad de avance de trabajo protocolizada en uno o más cortes precedentes. Dado que el valor máximo para el valor del par de rotación como valor nominal de la regulación no varía, en caso de una reducción de la velocidad de avance de trabajo resultante de la regulación se puede concluir que existe un desgaste de la herramienta de aserrado y en caso dado también se puede determinar la magnitud del desgaste.

Con la presente invención también se logran otras ventajas cuando, para una combinación determinada de las siguientes condiciones marginales: geometría de la pieza de trabajo, material de la pieza de trabajo y herramienta de aserrado, ya existen valores empíricos o valores prefijados para los valores del par de rotación extraíbles del convertidor de frecuencia en caso de otras condiciones marginales normales, en particular para el valor máximo del par de rotación, ya que, en este caso, el valor máximo del par de rotación determinado en el primer corte se puede comparar con un valor máximo del par de rotación tomado de una base de datos o lista para una geometría de pieza de trabajo comparable, un material de pieza de trabajo comparable y una herramienta de aserrado comparable. En caso de diferencias en este contexto, a partir de las diferencias se puede concluir que existen faltas de homogeneidad de material, diferencias de material, materiales erróneamente seleccionados por un operario y/o un desgaste de la herramienta de aserrado.

Con otro perfeccionamiento de la presente invención se pueden lograr optimizaciones adicionales de la velocidad de avance de trabajo: si se fija una velocidad de avance de trabajo esencialmente constante para el primer corte, a partir de la evaluación continua del valor momentáneo del par de rotación transmitido por el convertidor de frecuencia se puede determinar el perfil exacto de la pieza de trabajo aserrada, así como faltas de homogeneidad eventualmente contenidas en ésta, que aumentan la resistencia de aserrado. Este conocimiento exacto de las resistencias de aserrado relativas en todo momento del proceso de corte en la pieza de trabajo permite ventajosamente optimizar, en particular reducir, los márgenes de seguridad que por regla general son necesarios durante la fijación del valor máximo para el valor del par de rotación que se regula en los cortes posteriores, con el fin de poder lograr en conjunto una mayor velocidad de avance de trabajo.

Si se conoce la relación entre la magnitud física determinada en el primer convertidor de frecuencia y el valor absoluto del par de rotación transmitido en este contexto a la herramienta de aserrado, resulta ventajosa una modificación de la presente invención de acuerdo con la cual el control de máquina compara continuamente el par de rotación momentáneo con un valor umbral del par de rotación específico del accionamiento y reduce la velocidad de avance de la herramienta de aserrado cuando el par de rotación momentáneo sobrepasa el valor umbral del par de rotación. Esto evita que la herramienta de aserrado sea sometida a un par de rotación demasiado alto y en particular evita daños de la herramienta de aserrado debidos a condiciones erróneas.

Por último, también resulta ventajoso procesar el valor de la magnitud física determinado en el primer convertidor de frecuencia con un método de filtrado para alisar su evolución en el tiempo, ya que, dado que el valor de la magnitud física refleja la evolución del par de rotación en el accionamiento de herramienta de aserrado en tiempo real, se pueden producir fluctuaciones extremadamente breves que no han de ser tenidas en cuenta, y que en caso dado tampoco deberían ser tenidas en cuenta, por el control de motor. Un alisado constituye una especie de atenuador en el tramo de regulación.

A continuación, por medio de los dibujos adjuntos se describe y se explica más detalladamente un ejemplo de realización de una máquina de aserrado según la invención, que se opera con un procedimiento configurado según la invención. Se muestran:

- Figura 1 una representación esquemática de una mesa de aserrado de una máquina de aserrado de cinta con una pieza de trabajo (barra redonda) cargada, al comienzo del proceso de corte;
- Figura 2 una representación como la de la Figura 1, pero durante el proceso de corte;
- Figura 3 una representación como la de la Figura 1, pero con una pieza de trabajo diferente (perfil en C) cargada, al comienzo del proceso de corte;
- Figura 4 una representación como la de la Figura 3, pero hacia el final del proceso de corte;
- Figura 5 un diagrama de una evaluación del valor momentáneo del par de rotación determinado en el accionamiento de herramienta de aserrado.

En la Figura 1 está representada esquemáticamente una mesa de aserrado 1 de una máquina de aserrado de cinta, sobre la que está apoyada una pieza de trabajo 2, en este caso una barra cilíndrica. Por encima de la pieza de

trabajo marcha una cinta de sierra como herramienta de aserrado 3 sin fin alrededor de dos poleas (no representadas) de una parte superior de sierra que se puede subir y bajar. En la representación elegida, la cinta de sierra se mueve de derecha a izquierda en el plano del dibujo.

El momento representado en la Figura 1 es el comienzo del proceso de corte propiamente dicho: la cinta de sierra 3 se mueve en un movimiento de avance hacia abajo en un plano de corte, que en la representación elegida coincide con el plano del dibujo, y acaba de entrar en contacto con la pieza de trabajo 2. La cinta de sierra 3 interviene en el material de la pieza de trabajo 2 dentro de un recorrido de intervención 4, y separa el mismo mediante una acción con arranque de virutas de los dientes de sierra dispuestos en el extremo inferior de la cinta de sierra 3.

En la Figura 2 está representado un momento posterior del proceso de corte. En este caso, la cinta de sierra 3 se encuentra aproximadamente en el centro de la sección transversal de la pieza de trabajo 2, de modo que el recorrido de intervención 4 es aquí considerablemente más grande que al comienzo del proceso de corte, que está representado en la Figura 1. Correspondientemente, en el momento representado en la Figura 2, en el material de la pieza de trabajo 2 intervienen considerablemente más dientes de sierra de la cinta de sierra 3 que al comienzo del proceso de corte, representado en la Figura 1, o también que hacia el final del proceso de corte (no representado). Correspondientemente, la cinta de sierra 3 experimenta una resistencia considerablemente mayor en el momento representado en la Figura 2 que en el momento representado en la Figura 1, de modo que, con una velocidad de avance de trabajo dada de la cinta de sierra 3, el accionamiento de herramienta de aserrado ha de transmitir a la cinta de sierra 3 un par de rotación correspondientemente mayor para mantener la herramienta de aserrado a la velocidad nominal. A la inversa, en caso de un par de rotación óptimo dado transmitido a la cinta de sierra 3, en el momento representado en la Figura 1 se puede elegir una velocidad de avance de trabajo mucho más alta que en el momento representado en la Figura 2.

Las Figuras 3 y 4, en las que están representadas circunstancias correspondientes, muestran de nuevo esquemáticamente la mesa de aserrado 1 de una máquina de aserrado de cinta, sobre la que está apoyada una pieza de trabajo 2'. En este caso, esta pieza de trabajo 2' consiste en un perfil en C, que está sujeto en mordazas 5 de la máquina de aserrado para el proceso de aserrado.

La Figura 3 muestra de nuevo el momento al comienzo del proceso de corte propiamente dicho, en el que la cinta de sierra 3 empieza a intervenir en el material de la pieza de trabajo 2', mientras que la Figura 4 muestra de nuevo un momento durante el proceso de corte en el que se asierra el recorrido de intervención 4 máximo de la forma de herramienta dada y en el que, correspondientemente, la cantidad máxima de dientes de sierra interviene simultáneamente en el material de la pieza de trabajo 2'.

En el caso de la presente pieza de trabajo 2' en forma de C existe un potencial de optimización especialmente grande con la variación de la velocidad de avance de trabajo de la cinta de sierra 3, dado que prácticamente para todo el proceso de aserrado solo hay dos pequeños recorridos de intervención 4 de una intervención entre la cinta de sierra 3 y la pieza de trabajo 2', mientras que únicamente hacia el final del proceso de aserrado, cuando la cinta de sierra 3 interviene en el dorso de la C de la pieza de trabajo 2' perfilada, actúa una mayor resistencia sobre la cinta de sierra 3 y la velocidad de avance de trabajo se ha de reducir correspondientemente.

Para llevar a cabo el procedimiento según la invención, por ejemplo en el ejemplo de realización representado en las Figuras 3 y 4 basta con introducir en el control de máquina, al comienzo del proceso de aserrado, el material de la pieza de trabajo 2' y en caso dado el tipo y la dimensión de la cinta de sierra 3. Debido a la posición de las mordazas 5 que sujetan la pieza de trabajo 2' para el proceso de aserrado, el control de máquina conoce la anchura máxima de la pieza de trabajo 2' y puede elegir una velocidad de avance de trabajo conocida como óptima para la anchura de la pieza de trabajo, el material de la pieza de trabajo y la herramienta de aserrado.

El primer corte de la pieza de trabajo 2' se lleva a cabo de forma constante con esta velocidad de avance de trabajo constante determinada. En este contexto, en el momento representado en la Figura 4 se detectará un valor máximo de una magnitud física en el convertidor de frecuencia del accionamiento de herramienta de aserrado, ya que, con la velocidad de avance de trabajo dada, el par de rotación transmitido por el accionamiento de herramienta de aserrado a la cinta de sierra 3 es máximo en este punto.

Para todos los cortes siguientes se puede aplicar una velocidad de avance de trabajo variable de forma óptima incluso sin conocer el par de rotación realmente transmitido o las fuerzas que realmente actúan sobre la cinta de sierra 3 en valores absolutos, ya que el control de máquina regula la velocidad de avance de trabajo de tal modo que el control de herramienta de aserrado transmite constantemente un par de rotación a la cinta de sierra 3 que corresponde a un valor máximo determinado durante el primer corte. Gracias a la respuesta en tiempo real del valor del par de rotación a través del convertidor de frecuencia del accionamiento de herramienta de aserrado, la cinta de sierra 3 tampoco puede sufrir ningún daño en la transición entre los brazos de la C y el dorso de la C de la pieza de trabajo 2', ya que la velocidad de avance de trabajo se reduce de forma sumamente rápida debido a la respuesta del convertidor de frecuencia.

La Figura 5 muestra un diagrama de medición en la evaluación del valor momentáneo 6 del par de rotación (símbolo de referencia 6) y después de un filtrado (símbolo de referencia 7), presentado al control de máquina. Se trata de la

evaluación de un primer corte de sierra en la configuración representada en las Figuras 1 y 2, es decir, de un corte de sierra en una pieza de trabajo 2 cilíndrica con velocidad de avance de trabajo constante. Se puede ver claramente que el valor 6 del par de rotación o el valor 7 del par de rotación filtrado alcanzan un máximo cuando se asierra aproximadamente el centro de la pieza de trabajo 2, tal como está representado en la Figura 2.

- 5 A partir de este máximo, teniendo en cuenta un pequeño margen de seguridad, el control de máquina fija un valor máximo 8 con el que después se regula la velocidad de avance de trabajo para todos los cortes siguientes en el mismo material.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para controlar una máquina de aserrado con una herramienta de aserrado (3) y con un dispositivo de avance de sierra, en donde un accionamiento eléctrico de herramienta de aserrado con un convertidor de frecuencia acciona la herramienta de aserrado (3), y en donde el dispositivo de avance de sierra, mediante un accionamiento eléctrico de avance, mueve la herramienta de aserrado (3) con una velocidad de avance variable en relación con una pieza de trabajo (2) que ha de ser serrada,
5
caracterizado
por que para un primer corte en una pieza de trabajo (2) se fija previamente una velocidad de avance de trabajo constante o variable específica para la geometría de la pieza de trabajo, el material de la pieza de trabajo y la herramienta de aserrado (3),
10
por que, durante el primer corte, en el convertidor de frecuencia se determina un valor momentáneo de una magnitud física que está relacionado con el par de rotación transmitido por el accionamiento de herramienta de aserrado a la herramienta de aserrado (3), y este valor se evalúa constantemente como valor momentáneo (6) del par de rotación, en este contexto se determina un valor máximo del par de rotación del primer corte y sobre la base del mismo se fija un valor máximo (8) para el valor del par de rotación,
15
y por que, para todos los cortes siguientes en la misma pieza de trabajo (2), la velocidad de avance de trabajo se regula utilizando el valor momentáneo (6) del par de rotación como magnitud de regulación, en concreto como valor real, de tal modo que el valor momentáneo (6) del par de rotación se mantiene constante y lo más cerca posible del valor máximo (8), en concreto el valor nominal.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1,
caracterizado
por que, para el primer corte en la pieza de trabajo (2), como geometría de pieza de trabajo se utiliza la anchura máxima de la pieza de trabajo (2) para la fijación previa de una velocidad de avance de trabajo específica, determinándose la anchura máxima de la pieza de trabajo (2) sobre la base de la distancia entre
25 dos mordazas (5) de la máquina de aserrado que sujetan la pieza de trabajo (2) para el proceso de aserrado.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2,
caracterizado
por que, además de una anchura máxima de la pieza de trabajo (2), también se utiliza la forma básica de la misma para fijar previamente una velocidad de avance específica variable.
30
4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizado
por que el valor momentáneo (6) del par de rotación se compara de forma continua con un valor umbral del par de rotación específico del accionamiento, y la velocidad de avance de trabajo de la herramienta de aserrado (3) se reduce cuando el valor momentáneo (6) del par de rotación sobrepasa el valor umbral del par de rotación.
35
5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizado
por que como magnitud física se utiliza una corriente activa suministrada por el convertidor de frecuencia a un motor del accionamiento eléctrico de herramienta de aserrado.
40
6. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizado
por que el valor de la magnitud física determinado en el convertidor de frecuencia se procesa con un método de filtrado para alisar su evolución en el tiempo.
- 45 7. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado

por que, en cada corte o en cortes seleccionados por muestreo aleatorio, la velocidad de avance de trabajo regulada al valor máximo (8) para el valor del par de rotación se compara con la velocidad de avance de trabajo en uno o más cortes precedentes, para detectar un desgaste en la herramienta de aserrado (3).

8. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7,

5 caracterizado

por que el valor máximo del par de rotación determinado en el primer corte se compara con un valor máximo del par de rotación tomado de una base de datos o lista para una geometría de pieza de trabajo comparable, un material de pieza de trabajo comparable y una herramienta de aserrado (3) comparable, para detectar faltas de homogeneidad del material, diferencias de material y/o un desgaste de la herramienta de aserrado (3).

9. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8,

caracterizado

por que para el primer corte se fija una velocidad de avance de trabajo esencialmente constante, y por que a partir de la evaluación continua del valor momentáneo (6) del par de rotación resultante de ello se determina el perfil de la pieza de trabajo (2) aserrada, para poder optimizar márgenes de seguridad en particular durante la fijación del valor máximo (8) para el valor del par de rotación.

10. Máquina de aserrado con una herramienta de aserrado (3) accionada por un accionamiento eléctrico de herramienta de sierra con un convertidor de frecuencia, y con un dispositivo de avance de sierra para mover la herramienta de aserrado (3) accionada en relación con una pieza de trabajo (2) que ha de ser aserrada con una velocidad de avance variable por medio de un accionamiento eléctrico de avance, así como con un control de máquina,

caracterizada

por que el control de máquina está configurado de tal modo que, para un primer corte en una pieza de trabajo (2), utiliza una velocidad de avance de trabajo constante o variable, previamente fijada, específica para la geometría de la pieza de trabajo, el material de la pieza de trabajo y la herramienta de aserrado (3), estando configurado el convertidor de frecuencia de tal modo que, durante el primer corte, transmite al control de máquina un valor momentáneo de una magnitud física, que está relacionada con el par de rotación transmitido por el accionamiento de herramienta de aserrado a la herramienta de aserrado (3), como valor momentáneo (6) del par de rotación,

mientras que el control de máquina está configurado de tal modo que evalúa continuamente el valor momentáneo (6) del par de rotación obtenido por el convertidor de frecuencia, en este contexto determina un valor máximo del par de rotación del primer corte, y sobre la base de éste fija un valor máximo (8) para el valor del par de rotación,

y por que, para todos los cortes siguientes en la misma pieza de trabajo (2), regula la velocidad de avance de trabajo utilizando el valor momentáneo (6) del par de rotación como magnitud de regulación, en concreto como valor real, de tal modo que el valor momentáneo (6) del par de rotación se mantiene constante y lo más cerca posible del valor máximo (8), en concreto el valor nominal.

11. Máquina de aserrado según la reivindicación 10,

caracterizada

por que el control de máquina está configurado de tal modo que, para el primer corte en la pieza de trabajo (2), como geometría de pieza de trabajo utiliza la anchura máxima de la pieza de trabajo (2) para la fijación previa de una velocidad de avance de trabajo específica, determinándose la anchura máxima de la pieza de trabajo sobre la base de la distancia entre dos mordazas (5) de la máquina de aserrado que sujetan la pieza de trabajo (2) para el proceso de aserrado.

12. Máquina de aserrado según una de las reivindicaciones 10 u 11,

caracterizada

por que el control de máquina está configurado de tal modo que, además de una anchura máxima de la pieza de trabajo (2), también se utiliza la forma básica de la misma para fijar previamente una velocidad de avance específica variable.

13. Máquina de aserrado según al menos una de las reivindicaciones 10 a 12,

caracterizada

por que el control de máquina está configurado de tal modo que compara de forma continua el valor momentáneo (6) del par de rotación con un valor umbral del par de rotación específico del accionamiento, y reduce la velocidad de avance de trabajo de la herramienta de aserrado (3) cuando el valor momentáneo (6) del par de rotación sobrepasa el valor umbral del par de rotación.

5

14. Máquina de aserrado según al menos una de las reivindicaciones 10 a 13,

caracterizada

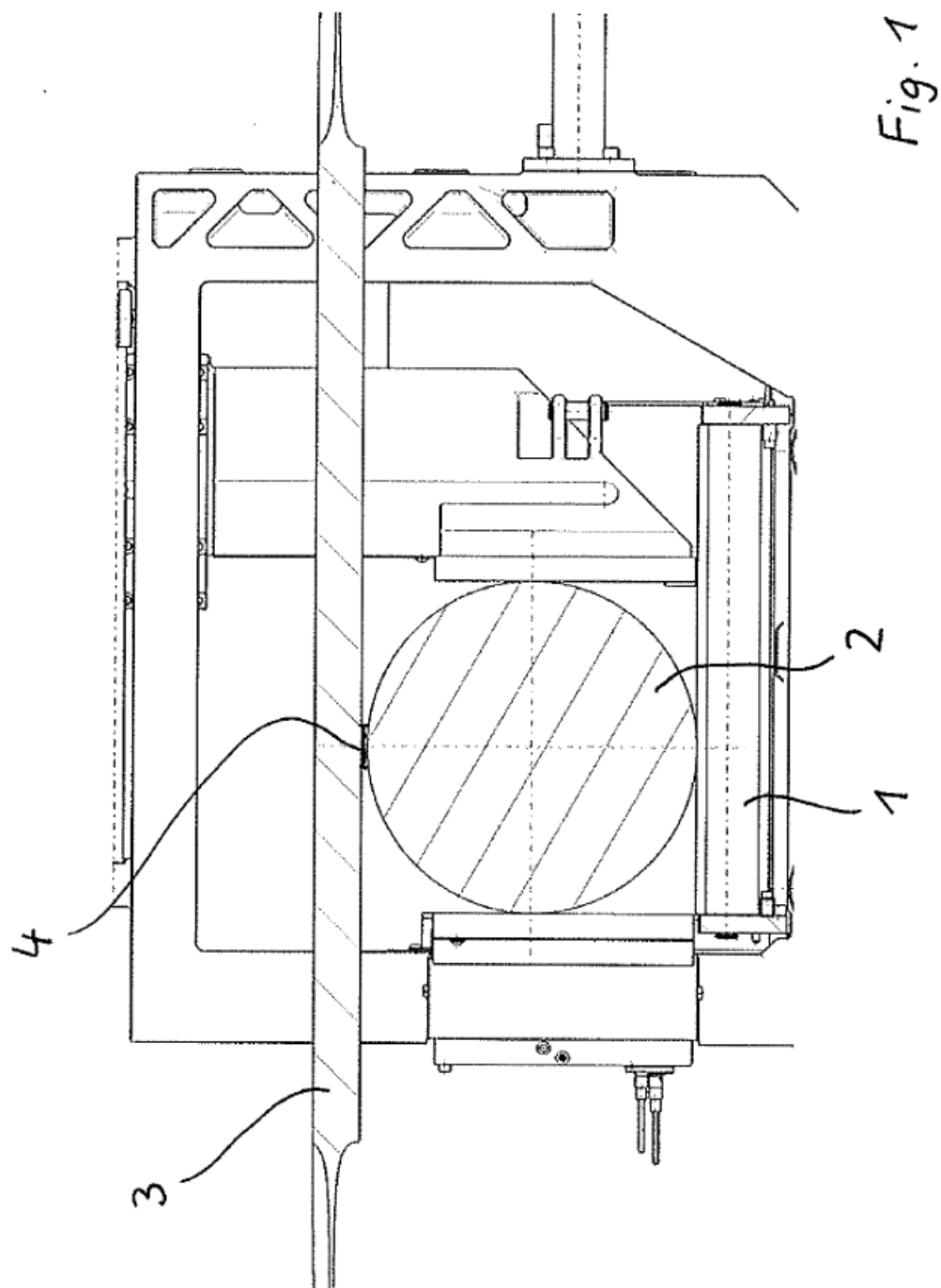
por que la magnitud física consiste en una corriente activa suministrada por el convertidor de frecuencia a un motor del accionamiento eléctrico de herramienta de aserrado.

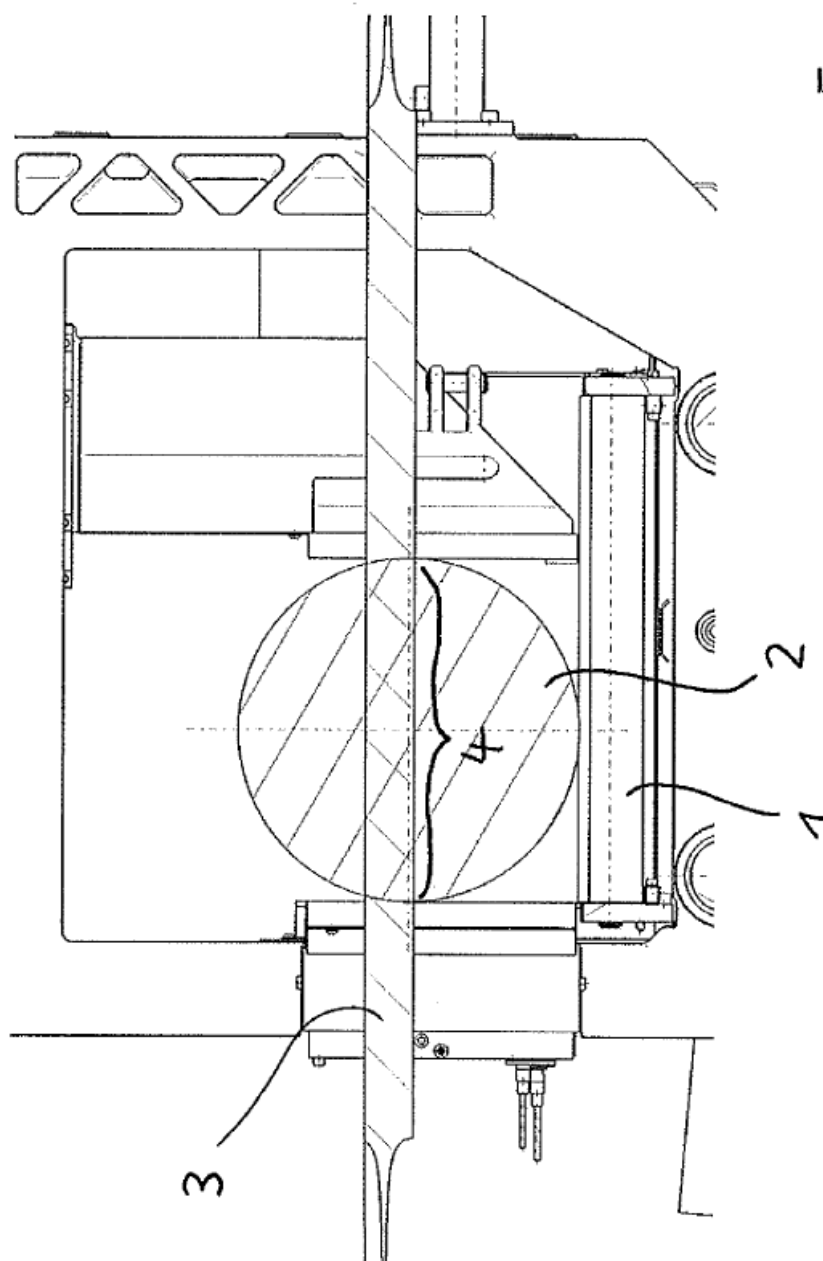
10

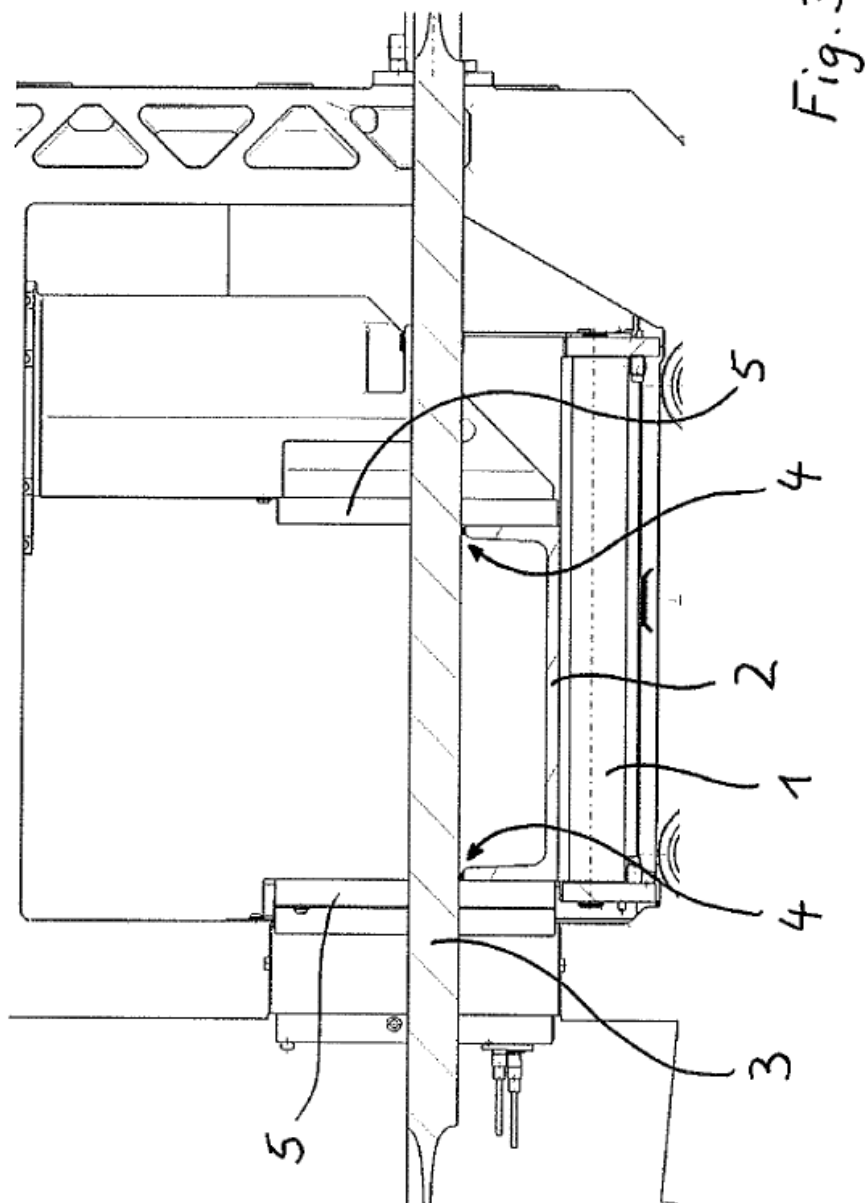
15. Máquina de aserrado según al menos una de las reivindicaciones 10 a 14,

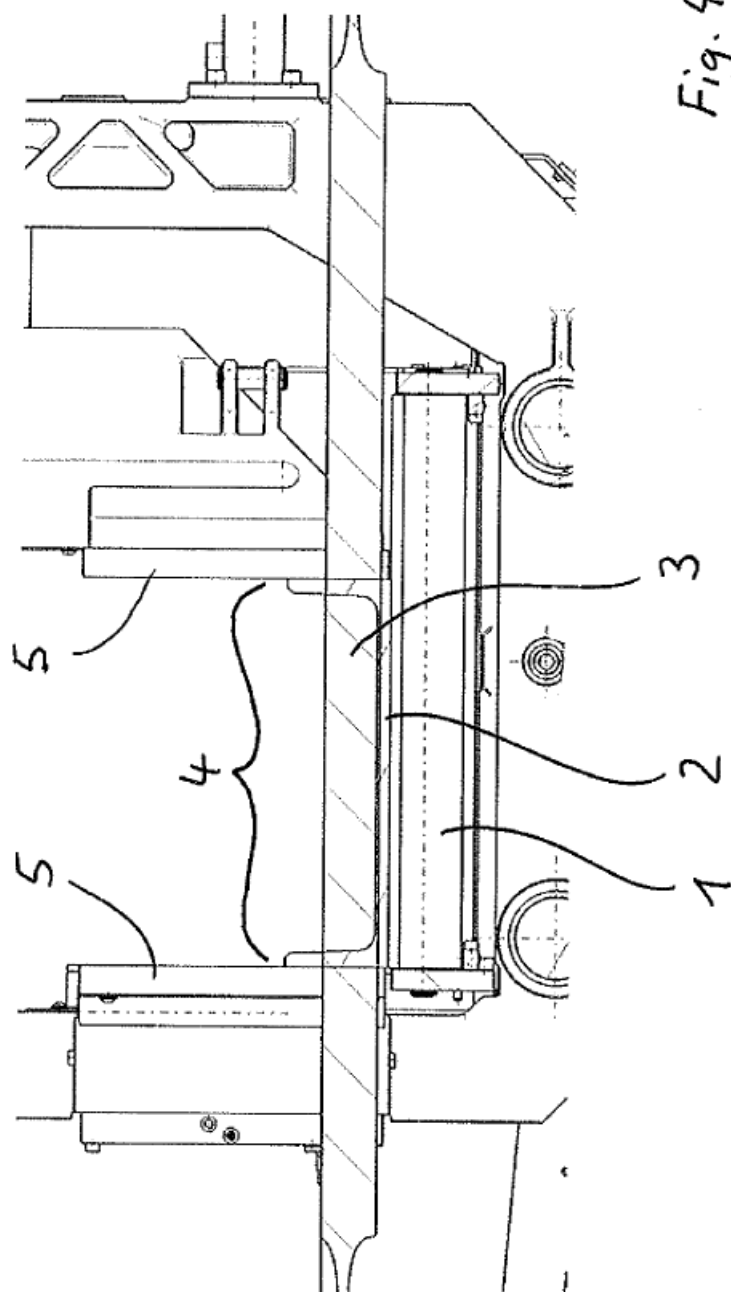
caracterizada

por que el valor de la magnitud física determinado en el convertidor de frecuencia está procesado con un método de filtrado para alisar su evolución en el tiempo.









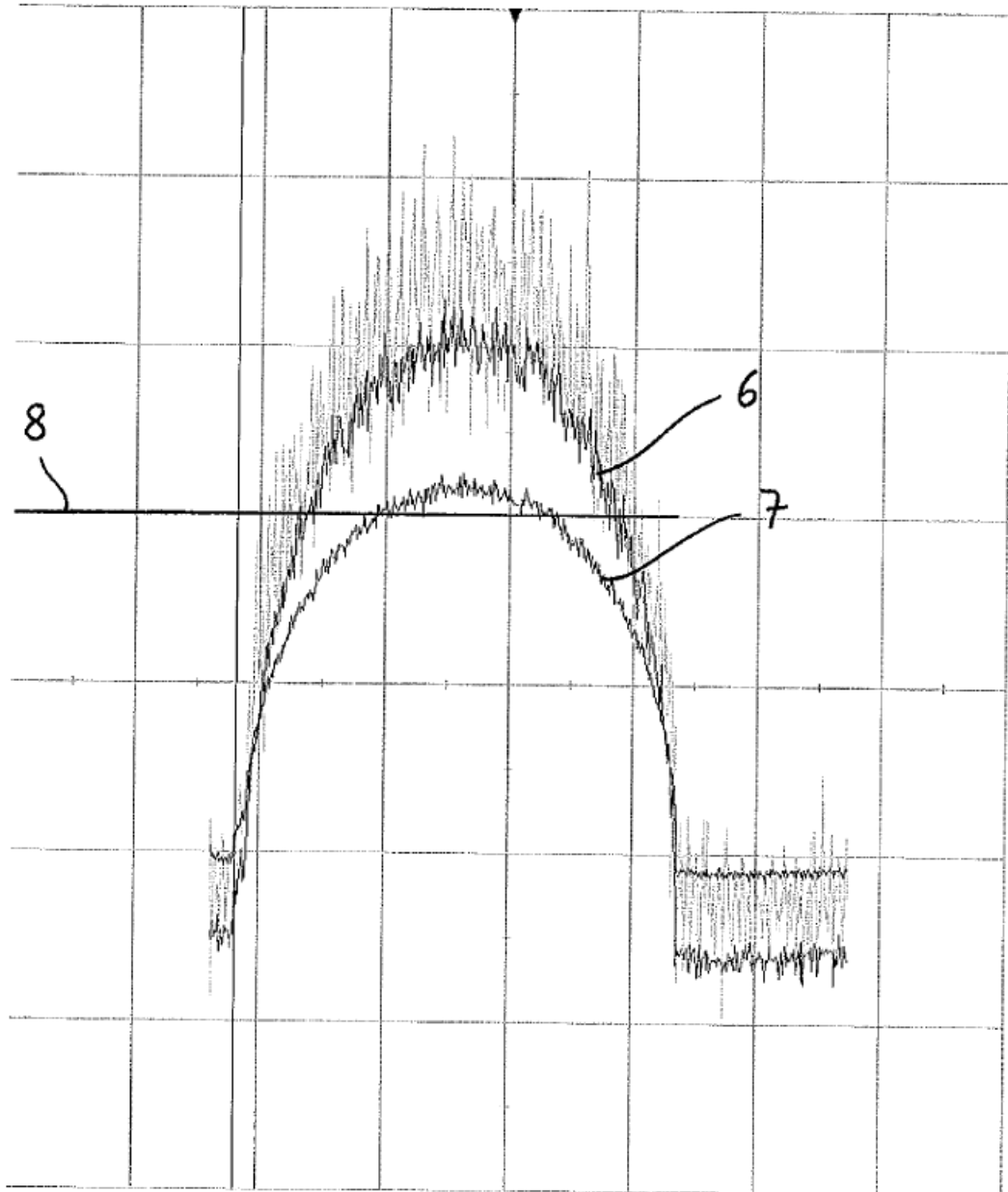


Fig. 5