

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 921**

51 Int. Cl.:

**B23Q 11/00** (2006.01)

**B23Q 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2012** **E 12164570 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016** **EP 2517825**

54 Título: **Máquina herramienta con unidad de control**

30 Prioridad:

**29.04.2011 DE 102011017808**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.06.2016**

73 Titular/es:

**HOMAG HOLZBEARBEITUNGSSYSTEME GMBH  
(100.0%)  
Homagstrasse 3-5  
72296 Schopfloch, DE**

72 Inventor/es:

**DETLING, PETER**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

**ES 2 574 921 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 herramienta con unidad de control

**5 Campo de la invención**

La invención se refiere a una máquina herramienta con unidad de control, que es adecuada en particular para un control de emergencia.

**10 Estado de la técnica**

Actualmente, las máquinas herramienta se controlan mediante una unidad de control, que se encuentra fuera de la máquina herramienta. Una forma de realización de este tipo se da a conocer en el documento DE 100 07 126 A1. La máquina herramienta comprende una carcasa para alojar un husillo con un alojamiento de herramienta para una herramienta, que debe mecanizar una pieza de trabajo, y un motor eléctrico que acciona el husillo. En el husillo están previstos elementos de registro de datos para registrar datos de funcionamiento o de estado del husillo y además un elemento de almacenamiento de datos integrado en el husillo para almacenar los datos registrados por los elementos de registro de datos. Los datos almacenados se transmiten entonces a una estación de procesamiento electrónico de datos externa, que procesa los datos registrados. Sin embargo, los datos también pueden tratarse en una unidad de procesamiento de datos prevista en el husillo, de modo que los datos almacenados permiten sacar conclusiones sobre el comportamiento en funcionamiento del husillo y de ese modo pueden determinarse los motivos de fallos de funcionamiento, combinarse con magnitudes de medición de diferentes sensores y procesarse, de modo que por ejemplo al vincular datos de temperatura con datos de número de revoluciones puede determinarse un desplazamiento axial correspondiente del árbol de husillo del husillo como indicación en micrómetros. Además, los datos de sensor pueden tratarse para la producción de una estructura de bus de datos. Los elementos pueden estar conectados con el control de máquina de la máquina herramienta para transmitir datos de sensor individuales o un determinado número de datos de sensor deseados al control de máquina.

El documento DE 10 2008 029 672 da a conocer un dispositivo para monitorizar el estado y diagnosticar el estado de una máquina con una carcasa. El dispositivo comprende una unidad de registro de valores de medición, que registra valores de medición de sensores, y una unidad de comunicación para leer datos de proceso y de funcionamiento de la máquina. Una unidad de evaluación determina, teniendo en cuenta los datos obtenidos de la unidad de registro de valores de medición y de la unidad de comunicación, un valor característico del estado de la máquina, que puede emitirse entonces desde la unidad de comunicación a un control externo.

Sin embargo, una transmisión de este tipo de los datos (procesados) al control de máquina (o también al control principal) puede requerir eventualmente demasiado tiempo en estados críticos del husillo, puesto que el control de máquina tiene que controlar y regular muchas secuencias de operaciones, de modo que algunos de los datos procesados en el husillo o en la máquina a lo mejor no pueden procesarse inmediatamente, dado que el control de máquina aún está ocupado en otra cosa. Así, puede tardarse un cierto tiempo hasta que los datos se han evaluado en el control de máquina y puede reaccionarse a los mismos. Sin embargo, en este periodo de tiempo puede suceder que, por ejemplo, el control de husillo ya no pueda reaccionar de manera adecuada a estados críticos en la unidad de husillo, o en el husillo.

Como documento adicional se conoce el documento DE 100 07 126 A1, que se refiere a un husillo con un elemento de almacenamiento de datos. Este está previsto para almacenar los datos registrados de un elemento de registro, elemento de registro que registra datos de funcionamiento y/o de estado del husillo.

El documento WO 2008/031406 A1 muestra un husillo de trabajo así como un procedimiento para accionar un husillo de trabajo. Está previsto un sensor para registrar datos, en particular la desviación del árbol de accionamiento del eje de giro.

Otro documento es el documento EP 1 762 331 A1, que muestra un husillo con un elemento de registro de datos que puede leerse por radio.

**Exposición de la invención**

La invención se basa en el objetivo de proporcionar una máquina herramienta, en particular un husillo de mecanizado, que permita una reacción más rápida y más flexible a circunstancias externas.

El objetivo de la invención se alcanza mediante una máquina herramienta según la reivindicación 1 y un procedimiento de control para una máquina herramienta según la reivindicación 8. Otras características que forman la invención están contenidas en las reivindicaciones dependientes.

65

Una máquina herramienta según la invención presenta una herramienta para el mecanizado de piezas de trabajo preferiblemente de madera, materias derivadas de la madera y/o plásticos, y una carcasa. Además, la máquina herramienta comprende una unidad de control, con un dispositivo sensor, que presenta al menos un sensor para registrar al menos una señal de datos, y con un dispositivo de procesamiento de datos, que está configurado para procesar los datos registrados por los sensores y/o datos de un control principal externo. La unidad de control está configurada para, basándose en los datos procesados, generar y emitir comandos de control, que influyen directamente sobre parámetros de proceso. Dado que la propia unidad de control puede generar comandos de control y dar instrucciones a otros componentes, por un lado se reduce considerablemente el tiempo de reacción de la unidad de control y puede evitarse una avería o un daño de la unidad de husillo, o del husillo. Por tanto, debido a la alta velocidad de procesamiento, la unidad de control permite reacciones más rápidas en estados críticos (por ejemplo un desequilibrio por herramientas defectuosas o ajustadas incorrectamente). Por otro lado, la comunicación de la máquina herramienta con el control principal también se vuelve más flexible, por ejemplo cuando es necesaria una readaptación a otro tipo de máquina. La unidad de control está configurada para, por medio de un modo de compatibilidad, emular señales de diferentes tipos de husillo. De este modo existe la ventaja de que es posible reemplazar husillos nuevos por husillos de tipos más antiguos, sin que sean necesarias variaciones en el control de máquina. Sin embargo, en otra orientación de la invención, no es necesario que la unidad de control esté configurada para, por medio de un modo de compatibilidad, emular señales de diferentes tipos de husillo.

Sin embargo, "emular" no debe interpretarse en el sentido de esta solicitud sólo en cuanto a que se hace posible un cambio de husillos más antiguos. Más bien se refiere en general a la independencia con respecto a tipos de husillos determinados, de modo que la presente invención aumenta en general la variabilidad de la máquina herramienta. Como resultado, mediante la emulación prevista se reproduce una función, y la unidad de control proporciona un entorno independiente del aparato.

La unidad de control de la máquina herramienta puede contener además un dispositivo de almacenamiento, que está configurado para almacenar las señales de datos del tipo de máquina, del dispositivo sensor, los datos procesados por el dispositivo de procesamiento de datos, los datos emitidos por el control principal a la unidad de control y/o los estados establecidos por la unidad de monitorización. El registro continuo de los parámetros de desgaste permite predecir la vida útil restante de un husillo de mecanizado. Además, el usuario puede consultar directamente en el control de máquina los estados de funcionamiento en el área de almacenamiento a corto y largo plazo para un análisis posterior.

La máquina herramienta presenta preferiblemente también al menos un dispositivo actuador con al menos un actuador, que se acciona mediante señales emitidas desde la unidad de control. Dado que están previstos actuadores dentro de la máquina herramienta, la velocidad de reacción aumenta adicionalmente y se mejora la seguridad en situación de emergencia en determinados casos.

La máquina herramienta se acciona además preferiblemente mediante un motor se que se encuentra en la máquina herramienta o contiene una interfaz de accionamiento para accionar la herramienta de la máquina herramienta. De este modo puede interrumpirse mediante un control correspondiente muy rápidamente dentro de la unidad de husillo el flujo de fuerza que acciona la herramienta.

Los sensores del dispositivo sensor son sensores que registran los datos de posición del dispositivo de sujeción de herramienta. Estas señales son las más relevantes para el control de emergencia y las más fiables para poder realizar afirmaciones sobre la vida útil del husillo.

La unidad de control puede comprender una interfaz de comunicación y estar configurada para emitir los datos de proceso procesados a un control de máquina externo.

En la máquina herramienta, la unidad de control también puede comprender preferiblemente una unidad de monitorización para parámetros de proceso críticos en el tiempo, que está configurada para establecer si los datos registrados por el dispositivo sensor y/o los datos procesados por el dispositivo de procesamiento de datos han alcanzado un valor crítico. La unidad de control está entonces configurada para, como reacción al establecimiento por parte de la unidad de monitorización de que se ha alcanzado un valor crítico, emitir señales de control para un control de emergencia. En el control de emergencia, la velocidad con la que se emiten y se siguen las señales de control es esencial. Por tanto, la ventaja de la invención se muestra aquí de manera muy especial.

**Breve descripción de las figuras de la invención**

- 60 la figura 1 muestra un diagrama de bloques de una forma de realización preferida de la invención.
- la figura 2 muestra una máquina herramienta convencional, más exactamente una unidad de husillo, en la que puede usarse la presente invención.

**Descripción de formas de realización preferidas**

La presente invención se refiere al control de una máquina herramienta creada para el mecanizado de piezas de trabajo, preferiblemente piezas de trabajo en forma de plancha producidas a partir de madera, materias derivadas de la madera, plásticos o similares. A continuación se describirá la invención únicamente a modo de ejemplo mediante una unidad de husillo como máquina herramienta. Sin embargo, la invención también puede emplearse en otras máquinas herramienta para el mecanizado de piezas de trabajo. Tales máquinas herramienta pueden ser máquinas estacionarias o también máquinas continuas, que pueden ser dispositivos de cualquier tipo (máquinas de rectificación, aserrado, fresado, módulos de encolado de cantos, etc.), pero en particular dispositivos que pueden reemplazarse o cambiarse, que se desgastan con el tiempo (están expuestos a un desgaste).

La figura 2 muestra una unidad de husillo, que presenta un husillo 6 de herramienta para alojar una herramienta 7, y que puede emplearse preferiblemente en la invención. Una herramienta de este tipo puede ser, por ejemplo, una perforadora, una fresa, una sierra o cualquier otra herramienta, que se sujeta en un husillo 6. Sin embargo, el husillo 6 también puede presentar en lugar de esto un alojamiento de piezas de trabajo (no mostrado), tal como es el caso por ejemplo en un torno. "Husillo" significa en la presente solicitud un árbol o también árbol hueco que gira, que se acciona directa o indirectamente. Además, la unidad 1 de husillo comprende una carcasa 11, en la que están alojados el husillo 6 y todos los demás elementos de la unidad 1 de husillo o en la que están colocados los mismos. La carcasa 11 puede estar realizada de una sola pieza, sin embargo en el presente caso está constituida por partes 11.1, 11.2 y 11.3 de carcasa, de las que una es una tapa 11.3. Las partes 11.1, 11.2, 11.3 de carcasa individuales están sujetas entre sí por medio de uno o varios tornillos. En el presente caso, los mismos tornillos están previstos en cada caso para la sujeción de todas las partes de carcasa, sin embargo también pueden estar previstos tornillos de sujeción separados para las partes 11.1 y 11.2 de carcasa, o las partes 11.2 y 11.3 de carcasa (tapa).

El motor está incorporado preferiblemente en la unidad 1 de husillo, de tal manera que están previstos devanados de estator (no representados) en la carcasa 11, por ejemplo incrustados o insertados en la carcasa, y un rotor 8 correspondiente está sujeto al husillo 6. Cuando se aplica corriente a las bobinas de estator, el rotor 8 gira y con ello también el husillo 6. Naturalmente también son posibles realizaciones con varios husillos, que o bien se accionan expresamente en cada caso por un motor o bien a través de conexiones (no mostradas) con el husillo 6 accionado se hacen girar por el mismo. Además es posible que el husillo se accione a través de un motor externo, que provoca la rotación en el husillo a través de ruedas dentadas en una interfaz (no mostrada) en la unidad 1 de husillo. La interfaz para iniciar la rotación en el husillo 6 es entonces preferiblemente una rueda dentada, que engrana con una rueda dentada accionada por un motor. Sin embargo también son posibles otras interfaces que pueden transmitir una rotación al husillo.

En la figura 1 se representa esquemáticamente una unidad 2 de control según la invención para una máquina herramienta. El control 2 puede contener un dispositivo 22 sensor, un dispositivo 24 actuador, una unidad 27 de tratamiento o procesamiento de datos, un dispositivo 26 de almacenamiento, una unidad 21 de monitorización y una interfaz 28 de comunicación.

En principio, la unidad 27 de procesamiento de datos procesa datos que obtiene del dispositivo 22 sensor y/o a través de la interfaz 28 de comunicación de un control (principal) externo (no representado). Por consiguiente, la unidad 27 de procesamiento de datos registra todos los datos/parámetros de proceso relevantes para el funcionamiento y el desgaste de la unidad 1 de husillo y los procesa, por ejemplo también en relación con los valores característicos de herramienta y de procesamiento puestos a disposición mediante el control principal. Basándose en los datos tratados y procesados, el control 2 emite comandos de control al dispositivo 24 actuador y/o a través de la interfaz 28 de comunicación a actuadores externos o al control principal. Estos comandos de control pueden proceder de un control de emergencia (descrito más adelante), pero también pueden contener solo comandos sencillos para variar la velocidad de avance de un dispositivo de transporte, la posición de la máquina herramienta, la posición de la herramienta y/o la adaptación o sincronización del control principal a una determinada máquina herramienta (por ejemplo la unidad 1 de husillo). Por consiguiente, la unidad 27 de procesamiento de datos genera señales de control, mediante las cuales pueden controlarse operaciones/actuadores externos u operaciones/actuadores en la unidad 1 de husillo.

En la unidad 1 de husillo, o en su unidad 2 de control, también pueden estar guardados datos y parámetros para procesos y secuencias operativas de la unidad 1 de husillo. De este modo la propia unidad 1 de husillo "sabe" qué parámetros de mecanizado deben ajustarse de qué modo. De esta manera, pueden ajustarse parámetros de mecanizado tales como avance, separaciones, operaciones de mecanizado y también otros parámetros de entorno en función de la situación. Cuando por ejemplo el control principal emite al control 2 de la unidad 1 de husillo la información de que ahora se encuentran sobre el dispositivo de transporte nuevas piezas de trabajo que deben mecanizarse, la unidad de husillo según cada modelo puede emitir los parámetros de proceso por sí misma al control principal, sin que sea necesario a este respecto un manejo por parte de un trabajador. Eventualmente, el control 2 también puede provocar que no tenga lugar un mecanizado en absoluto. Este sería el caso, por ejemplo, cuando el mecanizado que debe tener lugar de una nueva pieza de trabajo solo prevé un determinado mecanizado, como el encolado de cantos, pero en la unidad de husillo está dispuesta una sierra. También pueden compensarse diferencias entre modelos de husillo más antiguos y más nuevos mediante un control 2 interno de husillo de este

tipo.

La interfaz 28 de comunicación comprendida por la unidad 2 de control puede comunicarse de manera ideal en tiempo real con los dispositivos externos (por ejemplo servomotores, motores de avance para cintas de transporte, etc.) y controles, en particular el control principal. A este respecto, para la comunicación se usan preferiblemente también unidades normalizadas (por ejemplo m/s), que se sintonizan con el control principal.

El dispositivo 22 sensor contenido preferiblemente en la unidad 2 de control sirve para registrar al menos una señal de datos. Los sensores que pueden utilizarse son, por ejemplo, captadores de vibraciones, sensores de temperatura, sensores de registro del número de revoluciones, sensores de monitorización de la posición para la posición del dispositivo de sujeción de herramienta, sensores para registrar una posible fuga y/o sensores para registrar la corriente del motor. La unidad 2 de control comprende preferiblemente, por ejemplo en la unidad 22 de sensor, un tratamiento 23 de señales, en el que por ejemplo se digitalizan los datos de los sensores y se convierten a una forma de procesamiento adecuada.

A través de un captador de vibraciones de sensor incorporado en la unidad 1 de husillo preferiblemente en el husillo es posible, por ejemplo, registrar por un lado el desequilibrio del husillo que gira y determinar por otro lado el desgaste progresivo de los componentes. La monitorización del desequilibrio durante la operación de aceleración permite reconocer herramientas 7 defectuosas y contribuye por consiguiente a aumentar la seguridad. Al mismo tiempo, a través de mediciones directas o indirectas de este captador de vibraciones pueden detectarse estados críticos en la estructura de la máquina y la sujeción de la pieza de trabajo. Sensores de temperatura determinan la temperatura de funcionamiento en los puntos relevantes y permiten así el funcionamiento de la unidad 1 de husillo y en particular del husillo 6 en el intervalo óptimo. Mediante la evaluación de los perfiles de temperatura registrados puede influirse de manera ventajosa en el proceso de mecanizado. Un registro del número de revoluciones también sirve para monitorizar o regular el número de revoluciones de mecanizado predeterminado. Además, mediante su evolución puede determinarse a tiempo una sobrecarga del husillo 6 como consecuencia de una caída del número de revoluciones. Para determinar la función correcta del dispositivo de sujeción de piezas de trabajo también puede registrarse de manera permanente la posición del mecanismo de enclavamiento mediante un sensor. Por consiguiente, pueden reconocerse inmediatamente las sobrecargas mecánicas por el mecanizado o un funcionamiento erróneo en el mecanismo de enclavamiento. Además, mediante la monitorización preferiblemente continua de la corriente de motor puede obtenerse un perfil, con el que puede ajustarse de manera óptima el proceso de mecanizado (siempre que esté previsto un motor en la unidad 1 de husillo). Están previstos sensores para una fuga en particular cuando la unidad 1 de husillo presenta varios conductos de fluido, por ejemplo en el caso de una unidad 1 de husillo controlada de manera electroneumática/hidráulica. También pueden estar incorporados varios sensores del mismo tipo, siempre que esto sea razonable. Por ejemplo, puede ser ventajosa la disposición de los sensores en diferentes puntos de la unidad 1 de husillo, por ejemplo el registro de la temperatura en las bobinas de motor y los cojinetes o de las vibraciones en los cojinetes del husillo 6, o también desearse una redundancia de determinados sensores (registro del número de revoluciones, corriente del motor) para aumentar la seguridad.

Para ello, la unidad 1 de husillo puede comprender actuadores, a través de los que puede ejercerse influencia directamente sobre el funcionamiento de la unidad 1 de husillo. Los actuadores no se consideran parte del control, pero la unidad 2 de control puede contener un transformador 25 de salida digital, que transforma los comandos de control de manera correspondiente a los actuadores usados (por ejemplo genera una corriente para un elemento piezoeléctrico de conformidad con la señal de control). Tales actuadores pueden ser, por ejemplo, actuadores de limpieza, actuadores que abren o cierran el dispositivo de sujeción de herramienta, que controlan el suministro de corriente al motor (por ejemplo para variar la potencia del motor), que pueden interrumpir un flujo de fuerza hacia el husillo 6 (por ejemplo desacoplamiento del husillo), que retiran la herramienta 7 de la pieza de trabajo y/o que en el caso de una unidad 1 de husillo móvil pueden variar el avance de la unidad 1 de husillo. Dado que estos actuadores están igualmente en la unidad 1 de husillo, la velocidad de reacción aumenta drásticamente, dado que un control de emergencia no tiene que ejecutarse a través de un control principal externo, sino que puede iniciarse y también ejecutarse dentro de la unidad 1 de husillo.

Preferiblemente, en la unidad 2 de control está contenido un dispositivo 26 de almacenamiento, que permite consultar todos los datos relevantes a lo largo de todo el tiempo de funcionamiento del husillo 6 o la unidad 1 de husillo. En este dispositivo 26 de almacenamiento pueden almacenarse todos los datos relevantes del dispositivo 22 sensor a lo largo de todo el ciclo de vida del husillo. Esto es razonable en particular en el caso de la corriente de motor, las vibraciones y la temperatura, dado que mediante estos datos puede crearse una curva de desgaste. Además también pueden establecerse y almacenarse determinados valores límite para la unidad 21 de monitorización explicada a continuación o parámetros para la unidad 27 de procesamiento de datos. Así pueden grabarse y evaluarse las evoluciones de los estados de funcionamiento determinados durante el proceso de mecanizado.

La unidad de control presenta preferiblemente también una unidad 21 de monitorización, que monitoriza datos/parámetros de proceso críticos. Esta unidad 21 de monitorización obtiene datos del dispositivo sensor y/o de la unidad 27 de procesamiento de datos y los compara con valores límite, que la unidad 21 de monitorización obtiene del dispositivo 26 de almacenamiento o del control principal a través de la interfaz 28 de comunicación.

5 Cuando la unidad 21 de monitorización establece que se superan uno o varios valores límite, se inicia un control de emergencia. Es decir se reacciona directamente al valor límite superado, accionando un actuador, preferiblemente uno de los actuadores que se encuentra en la unidad 1 de husillo, y a este respecto se desencadena la reacción correspondiente, que evita un daño de la unidad 1 de husillo. Por ejemplo en caso de establecerse que las vibraciones en los cojinetes del husillo 6 son demasiado altas y los cojinetes ya no pueden resistir estas vibraciones, puede tanto sacarse la herramienta inmediatamente de una posición de mecanizado como desconectarse o reducirse la corriente de motor. Lo mismo es aplicable también para la medición de una temperatura aumentada.

10 Los estados captados a partir de los sensores y los datos de herramienta en la unidad de procesamiento de datos se transmiten normalmente de manera cíclica a través de la interfaz 28 de comunicación al control de máquina externo y permiten así por un lado el ajuste de los puntos de funcionamiento óptimos (por ejemplo aumento o reducción del avance de mecanizado) y por otro lado la reacción inmediata del control de máquina a estados de funcionamiento críticos o no permitidos (por ejemplo sobrecarga, temperatura o vibraciones críticas). Como se mencionó anteriormente, la reacción necesaria en cada caso se genera en este caso preferiblemente en la unidad 27 de procesamiento de datos de la unidad de husillo y se transmite como valor prefijado o instrucción a través de la interfaz 28 al control principal o directamente a los servomotores, etc. Así es posible desencadenar para diferentes tipos de husillo la reacción correcta en cada caso, sin que deba adaptarse para ello el control principal. La alta velocidad de procesamiento de la unidad 27 de procesamiento de datos permite además tiempos de reacción más cortos en el caso de estados críticos (por ejemplo un desequilibrio).

20 El tiempo de reacción de la unidad de control asciende en el caso ideal a menos de 15 ms, preferiblemente a menos de 5 ms y más preferiblemente a menos de 1 ms. En estos tiempos es posible emitir a tiempo las señales de control correspondientes, de modo que puede evitarse una avería o un daño por estados críticos. Los parámetros registrados permiten además informar al usuario de la máquina en línea acerca de datos de funcionamiento actuales importantes del husillo (potencia, temperatura, vibraciones) en forma de una visualización adecuada (por ejemplo indicación en barras). En una etapa adicional puede recurrirse a los datos de funcionamiento obtenidos para el diagnóstico a largo plazo y por consiguiente para una indicación de la vida útil restante pronosticada, con lo que resulta posible el aprovechamiento óptimo de la vida útil sin que exista el peligro de una parada de máquina no planificada por un defecto del husillo 6.

30 La unidad 2 de control, que registra y procesa los datos de proceso por medio de la unidad 27 de procesamiento de datos, puede disponer de un modo de compatibilidad incorporado, por medio del cual pueden emularse las señales de modelos de unidad de husillo más antiguos. Por consiguiente, en caso de mantenimiento es posible reemplazar unidades de husillo más antiguas sin tener que realizar modificaciones en el control de máquina.

35 Por consiguiente, en una unidad 1 de husillo según la invención pueden registrarse de manera centralizada y tratarse todos los datos de funcionamiento y en particular los de un husillo 6. Las reacciones necesarias se generan directamente en el control 2 incorporado en el husillo y después se ponen a disposición del control principal. Por consiguiente, se obtiene como resultado entre el husillo y el control principal una interfaz 28 unitaria, independientemente de los tipos de unidades de husillo usados. Con ello resulta posible un análisis muy bueno del husillo de mecanizado.

**REIVINDICACIONES**

1. Máquina (1) herramienta con una herramienta (7) para el mecanizado de piezas de trabajo preferiblemente de madera, materias derivadas de la madera y/o plásticos, y con una carcasa (11), que comprende además:
- 5 una unidad (2) de control, que comprende
- un dispositivo (22) sensor con al menos un sensor para registrar al menos una señal de datos;
  - un dispositivo (27) de procesamiento de datos, que está configurado para procesar los datos registrados por
- 10 los sensores y datos de un control principal externo;
- estando configurada la unidad (2) de control para, basándose en los datos procesados, generar y emitir comandos de control, que influyen directamente sobre parámetros de proceso,
- 15 estando configurada la unidad (2) de control para emular señales de diferentes tipos de husillo, siendo las señales de datos registradas por el al menos un dispositivo sensor una posición del dispositivo de sujeción de herramienta.
2. Máquina (1) herramienta según la reivindicación 1, en la que la unidad (2) de control contiene además un dispositivo (26) de almacenamiento, que está configurado para almacenar los datos del tipo de máquina y/o las
- 20 señales de datos del dispositivo sensor y/o los datos procesados por el dispositivo (23) de procesamiento de datos y/o los datos emitidos por el control principal a la unidad (2) de control y/o los estados establecidos por una unidad (21) de monitorización.
3. Máquina (1) herramienta según la reivindicación 1 o 2, que presenta además al menos un dispositivo (24) actuador con al menos un actuador, que se acciona mediante las señales emitidas desde la unidad (2) de control como reacción a lo establecido por una unidad (21) de monitorización de la unidad de control.
- 25 4. Máquina (1) herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un husillo (6) y un motor o una interfaz de accionamiento para accionar el husillo (6).
- 30 5. Máquina (1) herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la unidad (2) de control comprende una interfaz (28) de comunicación y está configurada para emitir los datos de proceso procesados y/o almacenados a un control de máquina externo.
- 35 6. Máquina (1) herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la unidad (2) de control comprende una unidad (21) de monitorización para parámetros de proceso críticos en el tiempo, que está configurada para establecer si los datos registrados por el dispositivo (22) sensor y/o los datos procesados por el dispositivo (27) de procesamiento de datos han alcanzado un valor crítico, y
- 40 la unidad (2) de control está configurada para, como reacción al establecimiento por parte de la unidad (21) de monitorización de que se ha alcanzado un valor crítico, emitir señales de control para un control de emergencia.
7. Máquina (1) herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la máquina (1) herramienta es una unidad (1) de husillo, que preferiblemente está diseñada de modo que puede reemplazarse.
- 45 8. Procedimiento para controlar una máquina herramienta, que comprende una unidad (2) de control, que presenta un dispositivo (22) sensor para registrar datos con al menos un sensor y un dispositivo (27) de procesamiento de datos y que está configurada para emular señales de diferentes tipos de husillo, siendo las señales de datos registradas por el al menos un dispositivo sensor una posición del dispositivo de sujeción de herramienta, comprendiendo el procedimiento las etapas de:
- 50 transmitir datos de un control principal externo y del dispositivo sensor al dispositivo (27) de procesamiento de datos;
- procesar los datos registrados en el dispositivo (27) de procesamiento de datos;
- 55 generar comandos de control basándose en los datos procesados, en la unidad (27) de procesamiento de datos, que influyen directamente sobre parámetros de proceso; y
- emitir los comandos de control.
- 60 9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que la unidad (2) de control comprende una unidad (21) de monitorización para parámetros de proceso críticos en el tiempo, comprendiendo el procedimiento además las etapas de:
- 65 establecer mediante la unidad (21) de monitorización, si los datos registrados por el dispositivo (22) sensor y/o los datos procesados por el dispositivo (27) de procesamiento de datos han alcanzado un valor crítico; y

emitir señales de control para un control de emergencia, como reacción al establecimiento por parte de la unidad (21) de monitorización de que se ha alcanzado un valor crítico.

- 5 10. Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, en el que la unidad (2) de control presenta un dispositivo (26) de almacenamiento, en el que pueden almacenarse los datos del tipo de máquina, las señales de datos del dispositivo sensor, los datos procesados por el dispositivo (23) de procesamiento de datos, los datos emitidos por el control principal a la unidad (2) de control y/o los estados establecidos por la unidad (21) de monitorización, comprendiendo el procedimiento además las etapas de:
- 10 leer en el dispositivo (26) de almacenamiento los datos del tipo de máquina almacenados;
- generar señales de control en la unidad (2) de control para el ajuste de parámetros de proceso que corresponden al tipo de máquina y emitir estas señales de control.
- 15 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, con el uso de una máquina herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 7.

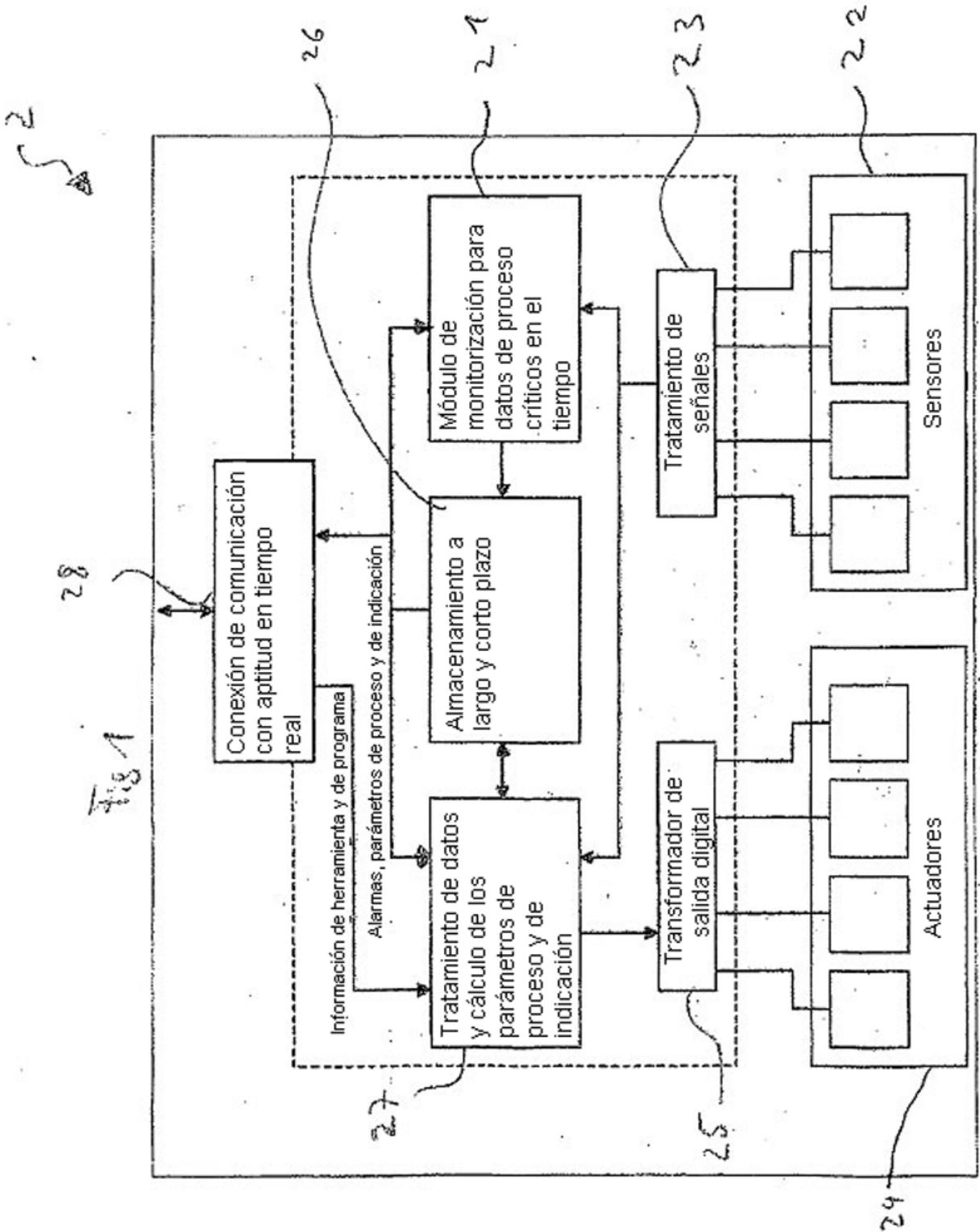


Fig 2

