



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 958**

51 Int. Cl.:

**B23Q 1/66** (2006.01)

**B23Q 11/00** (2006.01)

**B23Q 11/08** (2006.01)

**B23Q 17/24** (2006.01)

**B23Q 39/02** (2006.01)

**F16P 3/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10162503 .6**

96 Fecha de presentación : **11.05.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2253417**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.11.2010**

54 Título: **Máquina de mecanizado con escáner de seguridad.**

30 Prioridad: **15.05.2009 DE 20 2009 007 035 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.11.2011**

73 Titular/es:  
**HOMAG HOLZBEARBEITUNGSSYSTEME AG.**  
**Homagstrasse 3-5**  
**72296 Schopfloch, DE**

72 Inventor/es: **Kanitz, Carsten;**  
**Schroth, Georg;**  
**Rohr, Jens y**  
**Gringel, Martin**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 367 958 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 mecanizado con escáner de seguridad

### Campo técnico

5 La invención se refiere a una máquina de mecanizado según el preámbulo de la reivindicación 1 para mecanizar piezas de trabajo, que se componen preferentemente al menos parcialmente de madera, materiales tratados de madera, materiales similares a la madera, plástico o similares.

10 Las máquinas de mecanizado del tipo mencionado al principio se utilizan de manera extendida en el ámbito de la industria del mueble o de industrias auxiliares de la construcción (por ejemplo para la fabricación de escaleras de madera). En estas máquinas, la unidad de mecanizado está generalmente configurada de manera desplazable, pero también dado el caso la unidad de sujeción de piezas de trabajo o ambas unidades.

### Estado de la técnica

15 Debido a las elevadas velocidades de corte que son posibles en el mecanizado de la madera, los grupos constructivos de las máquinas desplazables pueden desplazarse con velocidades relativamente elevadas. Precisamente por este motivo, en el caso de centros de mecanizado controlados por CNC para el mecanizado de la madera, se plantean altos requisitos en cuanto a la seguridad de los operarios, para, en el caso de superar sobre todo de manera involuntaria el límite de riesgo, inducir la parada de la parte de la máquina peligrosa en cuestión.

Así, las máquinas de mecanizado conocidas presentan distintas unidades de protección, por ejemplo una valla protectora circundante con una puerta o similar.

20 No obstante, en algunas situaciones existe también la necesidad de acercarse a las unidades de máquina durante el funcionamiento de la máquina de mecanizado, por ejemplo para supervisar el funcionamiento de mecanizado.

25 Antes de estos antecedentes se conoce dotar una o varias unidades de máquina de sensores de contacto, que detienen el funcionamiento o al menos los movimientos de desplazamiento de las unidades de máquina, en cuanto se detecta un contacto con un objeto o una persona. Sin embargo, en el caso de construcciones de este tipo sólo están permitidas velocidades de trabajo bajas en comparación de por ejemplo < 40 m/min., para, en el caso de impacto del sensor de contacto, descartar una lesión.

Como alternativas a los sensores de contacto se conocen barreras de luz que detienen el funcionamiento o los movimientos de desplazamiento de las unidades de máquina, en cuanto un objeto o una persona entran en la zona supervisada por la barrera de luz.

30 Por el documento DE 10 2006 052 017 B4 (Homag) se conoce asimismo una máquina de mecanizado del tipo mencionado al principio. En este caso se realiza un concepto de seguridad en dos etapas, en el que un primer sensor que funciona sin contacto (por ejemplo un escáner de láser óptico) realiza una detección previa de objetos o personas que se aproximan. Se prevé una unidad de control, que desacelera un movimiento de desplazamiento de una unidad de máquina móvil, cuando el sensor que funciona sin contacto detecta un objeto o una persona. En cambio, una detención completa de la máquina o en todo caso de los movimientos de desplazamiento de las unidades de máquina no se produce hasta que un segundo sensor da con un objeto o una persona.

40 El documento 10 2007 009 225 B3 da a conocer un dispositivo de mecanizado configurado con un diseño de pórtico, en el que una cabeza de cámara detecta varias zonas de protección, estando dispuesta la cabeza de cámara sobre una sección móvil del dispositivo de mecanizado. A este respecto la cabeza de cámara presenta un gran ángulo muerto debido al tipo de construcción y está configurado únicamente para detectar zonas de protección inmediatamente próximas a la zona mecanizada, resultando una zona no supervisada. En esta zona no supervisada, que está dispuesta en una sección accesible para las personas del dispositivo de mecanizado, no puede garantizarse una seguridad suficiente para las personas que permanecen al lado del dispositivo de mecanizado.

### Exposición de la invención

45 La invención se basa en el objetivo de proporcionar una máquina de mecanizado del tipo mencionado al principio, cuya unidad de seguridad descarte en la medida de lo posible un riesgo para las personas y garantice al mismo tiempo la disponibilidad de la máquina.

Este objetivo se resuelve según la invención mediante una máquina de mecanizado con las características de la reivindicación 1 y mediante un procedimiento de mecanizado con las características de la reivindicación 9.

50 Por consiguiente la unidad de mecanizado desplazable puede desplazarse entre dos zonas dinámicas. Las piezas de trabajo pueden mecanizarse en cada caso en una de estas dos zonas dinámicas por medio de la unidad de mecanizado desplazable, mientras que en la segunda zona dinámica puede tener lugar una carga y descarga de las piezas de trabajo. Según la invención, además del primer sensor previsto en la unidad de mecanizado desplazable, que está diseñado para detectar objetos, personas, etc. que entran en una zona de seguridad definida en la zona de

la unidad de mecanizado desplazable, está presente también un segundo sensor, que está diseñado para detectar objetos, personas, etc. presentes en la segunda zona dinámica, antes de que la unidad de mecanizado se desplace hacia la segunda zona dinámica, pudiendo presentar el segundo sensor una sección dispuesta de manera estacionaria en la máquina de mecanizado.

- 5 En cada una de las dos zonas dinámicas puede tener lugar por tanto alternativamente una carga de piezas de trabajo y un mecanizado de las piezas de trabajo. Mientras que en una zona pueden preverse piezas de trabajo que van a mecanizarse o evacuarse piezas de trabajo mecanizadas acabadas, en otra zona pueden mecanizarse al mismo tiempo piezas de trabajo (denominado mecanizado pendular). A este respecto ha de tenerse en cuenta que la máquina de mecanizado según la invención no está limitada a que siempre se realice un funcionamiento pendular.
- 10 Más bien, la máquina de mecanizado según la invención puede utilizarse por ejemplo también en la denominada captura en un campo u otros tipos de funcionamiento. Esto sucede por ejemplo en el caso de grandes piezas de trabajo. En este caso se usa por ejemplo sólo una zona dinámica realmente para cargar y descargar las piezas de trabajo.

- 15 La zona de seguridad definida en la zona de la unidad de máquina desplazable se mueve con la unidad de máquina desplazable.

Sobre o en la unidad de máquina desplazable se encuentra el primer sensor que se mueve asimismo con la misma. Cuando una persona entra en la zona de seguridad, esto se detecta por medio del primer sensor.

- 20 El segundo sensor detecta la presencia de objetos o personas en la segunda zona dinámica, es decir en la zona de carga. Cuando ha terminado el mecanizado de las piezas de trabajo en la primera zona dinámica, es decir en la zona de mecanizado y la unidad de máquina desplazable va a desplazarse hacia la zona de carga, en primer lugar se comprueba por medio del segundo sensor si se encuentra una persona en la zona de carga. Formas de realización especialmente preferidas de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

La máquina de mecanizado puede estar configurada especialmente con un diseño de pórtico. La unidad de mecanizado puede desplazarse entonces sobre una mesa de sujeción de piezas de trabajo estacionaria.

- 25 Para elevar adicionalmente el nivel de seguridad, según un perfeccionamiento de la invención está previsto que la unidad de mecanizado desplazable presente un alojamiento de seguridad, que encierra al menos parcialmente la unidad de mecanizado. De esta manera se garantiza que un operario pueda vigilar el funcionamiento de la máquina, sin embargo no puede intervenir en zonas peligrosas tales como por ejemplo en la zona de las unidades de mecanizado. A este respecto el primer sensor está previsto en la zona de este alojamiento de seguridad.

- 30 El primer sensor es preferentemente un sensor que funciona sin contacto, que en el contexto de la presente invención puede estar configurado de distinta manera. Pueden seleccionarse esencialmente todas las configuraciones conocidas hasta el momento y las que están aún por desarrollar. En cuanto a una detección rápida, precisa y sin fallos había resultado sin embargo ventajoso seleccionar un sensor de láser, sensor de infrarrojos, sensor de ultrasonidos, sensor por triangulación láser o sensor de captura de imágenes. En el caso del sensor de
- 35 captura de imágenes puede tratarse por ejemplo de una cámara tal como una cámara digital o una cámara CCD, que valora la presencia de un objeto por ejemplo sobre la base de una comparación teórico/real.

- El primer sensor se selecciona a este respecto preferentemente de modo que puede reconocer de manera segura personas en la zona de seguridad definida de la máquina, incluso cuando en la zona hay polvo o virutas. En los sistemas conocidos hasta ahora aparecía en ocasiones la dificultad de que los respectivos sensores reaccionaban también a polvo o virutas y de esta manera tenía lugar una desconexión innecesaria de la máquina de mecanizado. Esto debería evitarse a ser posible mediante la elección adecuada del sensor, que dado el caso dispone de un sistema de filtro correspondiente.
- 40

- Para garantizar, también en la zona perimetral de mecanizados que tienen suciedad, tales como por ejemplo mecanizados que desprenden virutas, un funcionamiento fiable del al menos un sensor que funciona sin contacto, según un perfeccionamiento de la invención se prevé que la máquina de mecanizado presente además una unidad de limpieza para el al menos un sensor que funciona sin contacto, especialmente una unidad de soplado.
- 45

- El segundo sensor puede ser por ejemplo un sensor de contacto. La configuración de este sensor de contacto no está limitada especialmente en el contexto de la invención, aunque han resultado ser especialmente ventajosos presostatos, regletas de presostato, interruptores de cable y los denominados parachoques. Preferentemente el segundo sensor es en cambio un sensor sin contacto tal como por ejemplo una barrera de luz, estando dispuestas una sección de emisión (primera sección) de manera estacionaria a la máquina de mecanizado y una sección de recepción (segunda sección) en la unidad de mecanizado de manera que se mueve junto con la misma o una sección de emisión en la unidad de mecanizado que se mueve junto con la misma y una sección de recepción de manera estacionaria (fija) en la máquina de mecanizado. De esta manera es posible de manera especialmente
- 50
- 55 ventajosa detectar exactamente objetos o personas que entran o que irrumpen en las zonas dinámicas.

Según un perfeccionamiento de la invención la máquina de mecanizado presenta además una unidad de control, que está diseñada, para detener el funcionamiento de al menos una parte de la máquina de mecanizado y/o el

movimiento adicional de la unidad de mecanizado desplazable para impedir, cuando

- el primer sensor detecta un objeto o una persona en la zona de seguridad, o
- la unidad de mecanizado desplazable va a desplazarse hacia la zona de carga y el segundo sensor detecta un objeto o una persona en la zona de carga.

5 Mediante este control de los dos sensores se realiza tal como sigue un concepto de seguridad en dos etapas: el primer sensor reacciona a personas y objetos en la zona de seguridad, que se mueve conjuntamente con la unidad de máquina desplazable. Cuando el primer sensor reconoce una persona o un objeto, que podría causar un riesgo, en esta zona de seguridad, se detienen inmediatamente al menos los mecanismos de accionamiento de la pieza de la máquina en peligrosa, para descartar un riesgo de la persona. A diferencia del estado de la técnica mencionado  
10 anteriormente, a este respecto los mecanismos de accionamiento no sólo se desaceleran, sino que también se desconectan.

El segundo sensor detecta por el contrario la presencia de personas u objetos en peligro en la segunda zona dinámica, es decir en la zona de carga. A este respecto puede ser absolutamente admisible la presencia de personas y objetos en la zona de carga, siempre que el mecanizado de las piezas de trabajo discurra en la primera zona dinámica, es decir en la zona de mecanizado. Sólo cuando la unidad de máquina desplazable vaya a desplazarse hacia la zona de carga, para mecanizar las piezas de trabajo allí presentes, pueden correr peligro las personas en la zona de carga. En este caso, el control provoca, sobre la base de una señal correspondiente del segundo sensor, que la unidad de máquina desplazable no pueda desplazarse en absoluto hacia la zona de carga. Sólo cuando las personas se han retirado de la zona de carga, se libera de nuevo la unidad de máquina desplazable.  
15  
20

La invención se caracteriza además por un procedimiento de mecanizado para mecanizar piezas de trabajo, en el que se utiliza una máquina de mecanizado del tipo descrito anteriormente. El procedimiento comprende a este respecto la etapa de detectar con un segundo sensor, si en la segunda zona dinámica se encuentran personas u objetos, antes de que la unidad de mecanizado se desplace hacia la segunda zona dinámica y la etapa de desacelerar o detener la unidad de mecanizado, en caso de que se encuentren personas u objetos en la segunda zona dinámica. De esta manera es posible de manera especialmente ventajosa, supervisar exactamente la segundan zona dinámica, de modo que pueden detenerse personas u objetos durante un mecanizado en la primera zona dinámica con ventaja en la segunda zona dinámica. De esta manera es posible por ejemplo, dotar la segunda zona dinámica de piezas de trabajo que van a mecanizarse, tomar las mismas y/o realizar ahí trabajos de mantenimiento o similares. Además mediante la desaceleración o detención de la unidad de mecanizado, en caso de que se encuentren personas u objetos en la segunda zona dinámica, se eleva la seguridad.  
25  
30

Según un perfeccionamiento preferido del procedimiento es admisible la presencia de personas y/u objetos en la segunda zona dinámica durante el mecanizado en la primera zona dinámica. De esta manera se eleva la eficacia del procedimiento de mecanizado, ya que de esta manera es posible con ventaja, introducir manual o automáticamente piezas de trabajo en la segunda zona dinámica o retirarlas de la misma.  
35

Según una forma de realización adicional del procedimiento, en cuanto se han retirado la persona o el objeto, que se encontraban tras la desaceleración o la detención en la segunda zona dinámica, la unidad de mecanizado para mecanizar se desplaza hacia la segunda zona dinámica y se realiza un mecanizado. De esta manera es posible de manera especialmente ventajosa, inmediatamente después de haberse despejado la "zona de seguridad" (es decir, la segunda zona dinámica), realizar otra vez o retomar de nuevo un mecanizado.  
40

#### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista frontal de una máquina de mecanizado según la invención;

la figura 2 muestra esquemáticamente una vista desde arriba de la máquina de mecanizado mostrada en la figura 1;

45 la figura 3 muestra esquemáticamente una vista lateral de la máquina de mecanizado mostrada en la figura 1; y

la figura 4 es una representación esquemática ampliada de una zona de seguridad de la máquina de mecanizado mostrada en la figura 1.

#### Descripción detallada de formas de realización preferidas

50 A continuación se describen en detalle formas de realización preferidas de la invención con referencia a los dibujos adjuntos.

La máquina 1 de mecanizado como forma de realización preferida de la presente invención se muestra en las figuras 1 a 3 esquemáticamente en una vista frontal, vista desde arriba y vista lateral. La máquina 1 de mecanizado sirve en la presente forma de realización para mecanizar piezas 2 de trabajo en forma de placa, que se componen por ejemplo al menos parcialmente de madera, materiales tratados de madera o similares, tal como se necesitan

frecuentemente en el ámbito de la industria del mueble y de industrias auxiliares de la construcción.

5 La máquina 1 de mecanizado presenta una unidad 4 de mecanizado, que en la presente forma de realización presenta un brazo 5 giratorio desplazable en una dirección X (de izquierda a derecha en la figura 2). En el brazo 5 giratorio está prevista al menos una unidad 9 de mecanizado de tal manera que puede desplazarse a lo largo del brazo 5 giratorio en una dirección Y así como en una dirección Z (perpendicular al plano del dibujo de la figura 2). La unidad 9 de mecanizado puede estar configurada por ejemplo para realizar mecanizados con desprendimiento de virutas en las piezas 2 de trabajo en forma de placa o para dotarlas de un canto. Por norma general se prevén varias unidades de mecanizado de este tipo, pudiendo tratarse por ejemplo también de unidades de fresado, taladrado y encolado.

10 Ha de advertirse que en lugar del brazo 5 giratorio puede estar presente por ejemplo también un pórtico u otra unidad de guiado para la unidad 9 de mecanizado.

En el extremo posterior del brazo 5 giratorio está previsto un almacén de herramientas, por medio del cual pueden cambiarse las herramientas de trabajo en la unidad 9 de mecanizado.

15 Además, la máquina 1 de mecanizado presenta una mesa de sujeción de piezas 6 de trabajo, que está dispuesta por debajo del brazo 5 giratorio en su zona de desplazamiento y prevista para sujetar las piezas 2 de trabajo durante el mecanizado. La mesa de sujeción de piezas 6 de trabajo está dispuesta de manera estacionaria en la presente forma de realización. La máquina 1 de mecanizado está realizada en este caso por tanto con diseño de pórtico. Alternativamente, la mesa de sujeción de piezas 6 de trabajo podría ser desplazable asimismo adicionalmente con respecto al brazo 5 giratorio.

20 La máquina 1 de mecanizado está dividida (al menos de manera imaginaria) en dos zonas A y B dinámicas, en las que en cada caso puede tener lugar alternativamente una carga con piezas 2 de trabajo y un mecanizado de las piezas 2 de trabajo por medio de la unidad 9 de mecanizado (aunque la invención no se limite a un denominado funcionamiento pendular). Por tanto, en el cambio una de las dos zonas A y B puede ser una zona de mecanizado, la otra una zona de carga. Mientras que en la zona de carga se prevén piezas de trabajo, en la zona de mecanizado se mecanizan simultáneamente piezas de trabajo. En la representación de la figura 2 el brazo 5 giratorio se encuentra con la unidad 9 de mecanizado en la zona A izquierda, que de momento es la zona de mecanizado. A la derecha de la misma se encuentra la zona B, que de momento es la zona de carga, en la que pueden tener lugar procesos de carga y descarga de las piezas de trabajo que van a mecanizarse o mecanizadas acabadas. Estos procesos de carga y descarga pueden llevarse a cabo de manera manual o automatizada por medio de dispositivos de alimentación adecuados y en sí conocidos.

30 En cuanto ha concluido el mecanizado de las piezas 2 de trabajo en la zona de mecanizado temporal, el brazo 5 giratorio se desplaza hacia la zona de carga temporal, y se mecanizan las piezas 2 de trabajo allí presentes. La zona de carga se convierte así en la zona de mecanizado. En la representación de la figura 2 la zona B derecha de la zona de mecanizado sería la zona izquierda A de la zona de carga de la que se evacuarían las piezas de trabajo mecanizadas acabadas y en la que se preverían nuevas piezas de trabajo en bruto.

35 Durante el funcionamiento de la máquina 1 de mecanizado se mecanizan las piezas 2 de trabajo por tanto en una de las dos zonas dinámicas, que corresponde a la zona A de mecanizado temporal, por medio de la unidad de mecanizado prevista en el brazo 5 giratorio, mientras que la unidad 9 de mecanizado se desplaza mediante movimientos de desplazamiento del brazo 5 giratorio en dirección X y opcionalmente movimientos de desplazamiento a lo largo del brazo 5 giratorio en dirección Y y/o Z con respecto a las piezas 2 de trabajo. Para mantener el tiempo de mecanizado lo más corto posible, el brazo 5 giratorio se desplaza a este respecto con la mayor velocidad de mecanizado posible, lo que puede conducir a un riesgo para las personas.

40 Además, la máquina 1 de mecanizado presenta un alojamiento 8 de seguridad, que encierra la unidad 4 de mecanizado y sobre todo se encarga de que ninguna parte salga despedida de la máquina 1 de mecanizado. Además el alojamiento 8 de seguridad retiene también las virutas.

45 En la zona de la unidad 4 de máquina desplazable está definida una zona 12 de seguridad, que se mueve conjuntamente con el brazo 5 giratorio. La zona de seguridad se extiende hacia fuera a este respecto, tal como se desprende asimismo a partir de la figura 2, por debajo y en diagonal delante del extremo libre del brazo 5 giratorio y a lo largo de dicho alojamiento 8 de seguridad. Por ejemplo la zona 12 de seguridad puede extenderse hacia fuera aproximadamente 700 ó 1000 mm sobre el alojamiento 8 de seguridad. El tamaño de la zona de seguridad puede orientarse a este respecto también por normas en vigor o futuras normas.

La figura 4 es una representación esquemática ampliada de la zona de seguridad 12.

55 Sobre o en la unidad 4 de máquina desplazable se encuentra un primer sensor que funciona sin contacto que se también mueve conjuntamente, que en la presente forma de realización está realizado como escáner 10 de láser de seguridad óptico. El primer sensor 10 detecta durante el funcionamiento de la máquina 1 de mecanizado la entrada de objetos y personas en la zona 12 de seguridad.

- La máquina 1 de mecanizado presenta finalmente una unidad de control no expresamente mostrada en los dibujos, a la que puede acceder un operario, para controlar el funcionamiento de la máquina. A este respecto la unidad de control está diseñada también para controlar el funcionamiento de la máquina 1 de mecanizado sobre la base de las señales suministradas por el primer sensor 10. Cuando una persona entra en la zona 12 de seguridad, esto se detecta por medio del primer sensor 10. El control provoca que se detenga al menos el accionamiento de la parte de máquina peligrosa. En el presente caso se pararían especialmente los movimientos de desplazamiento del brazo 5 giratorio y de la unidad de mecanizado 9 así como opcionalmente el propio accionamiento de la unidad 9 de mecanizado. Opcionalmente puede pararse también el funcionamiento de toda la máquina 1 de mecanizado.
- 5
- 10 En el caso del sensor 10 que funciona sin contacto se trata en la presente forma de realización tal como se mencionó de un sensor de láser. Tal como se indicó anteriormente, pueden utilizarse también sensores de otro tipo.
- En las figuras no se muestra una unidad de soplado prevista asimismo en la presente forma de realización para el sensor 10 que funciona sin contacto, que está prevista para limpiar el sensor según sea necesario. El estado de ensuciamiento del sensor 10 puede supervisarse a este respecto de una manera en sí conocida.
- 15 Durante el funcionamiento de la máquina 1 de mecanizado el sensor 10 que funciona sin contacto realiza continuamente un funcionamiento de supervisión de la zona 12 de seguridad.
- Adicionalmente, en la máquina 1 de mecanizado según la invención están previstos dos sensores, que pueden detectar personas presentes en la zona B de carga temporal.
- 20 A este respecto la presencia de personas en la zona B de carga temporal puede ser completamente admisible, siempre que el mecanizado de las piezas de trabajo trascorra en la zona A de mecanizado temporal. Sólo cuando el brazo 5 giratorio vaya a desplazarse hacia la zona B de carga, pueden correr peligro las personas presentes en la zona B de carga. Cuando el brazo 5 giratorio va a desplazarse hacia la zona B de carga, para mecanizar las piezas 2 de trabajo allí previstas, se aproximan por tanto los segundos sensores, para detectar la presencia de personas en la zona de carga.
- 25 En la presente forma de realización, estos segundos sensores están realizados por un lado en forma barreras de luz. Las barreras 14 de luz se forman en cada caso por un emisor 14' instalado de manera fija (estacionaria) y un receptor 14" que se mueve conjuntamente con el brazo 5 giratorio. Alternativamente, los receptores podrían estar instalados naturalmente también de manera fija y los emisores podrían moverse conjuntamente con el brazo 5 giratorio.
- 30 Si el brazo 5 giratorio en se desplaza hacia zona B de carga temporal, entonces se activa la correspondiente barrera 14 de luz (pudiendo hacerse funcionar la barrera 14 de luz opcionalmente también de manera continua). En la representación según la figura 2 por ejemplo, cuando el brazo 5 giratorio a partir de la posición mostrada en la zona de mecanizado A va a desplazarse hacia la derecha hacia la zona B de carga, se activaría la barrera 14 de luz prevista a la derecha del brazo 5 giratorio. Una señal correspondiente de la barrera 14 de luz activada provoca entonces que el brazo 5 giratorio no pueda moverse hasta entonces en absoluto hacia la zona de carga. Sólo cuando las personas se han retirado de la zona de carga, se libera de nuevo el brazo 5 giratorio.
- 35 La forma de realización representada presenta adicionalmente a ambos lados del brazo 5 giratorio parachoques 16, que se desplazan junto el brazo 5 giratorio y asimismo detectan la presencia de personas en la zona B de carga, es decir, funcionan asimismo como segundos sensores. Estos parachoques 16 son opcionales y no deben estar necesariamente previstos adicionalmente a las barreras 14 de luz.
- 40 Tal como se reconoce del mejor modo en la figura 2, la máquina 1 de mecanizado está rodeada por tres lados (izquierdo, derecho y posterior) por una valla 7 protectora u otras unidades de protección, de modo que sólo puede accederse a la máquina 1 de mecanizado desde la parte delantera y en esta zona delantera debe llevarse a cabo una supervisión desde el punto técnico de seguridad. Alternativamente sería concebible también, prever en al menos un lado adicional una protección electrónica sobre los sensores correspondientes.
- 45

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina (1) de mecanizado para mecanizar piezas (2) de trabajo, que se componen preferentemente al menos parcialmente de madera, materiales tratados de madera, materiales similares a la madera, plástico o similares, con al menos una unidad (4) de mecanizado desplazable, que presenta un primer sensor (10), que está diseñado para detectar objetos y personas que entran en una zona (12) de seguridad definida en la zona de la unidad (4) de mecanizado desplazable, **caracterizada porque** la unidad (4) de mecanizado desplazable puede desplazarse entre dos zonas (A, B) dinámicas y las piezas (2) de trabajo en cada caso pueden mecanizarse en una (A) de estas dos zonas dinámicas por medio de la unidad (4) de mecanizado desplazable, mientras que en la segunda (B) zona dinámica puede tener lugar una carga y descarga de las piezas (2) de trabajo, y la máquina de mecanizado presenta además un segundo sensor (14), que está diseñado para detectar objetos y personas presentes en la segunda zona (B) dinámica, antes de que la unidad (4) de mecanizado se desplace hacia la segunda zona (B) dinámica.
- 10 2. Máquina de mecanizado según la reivindicación 1, que está configurada con un diseño de pórtico, de modo que la unidad (4) de mecanizado puede desplazarse sobre una mesa (6) de sujeción de piezas de trabajo estacionaria.
- 15 3. Máquina de mecanizado según la reivindicación 1 ó 2, en la que la unidad (4) de mecanizado desplazable presenta un alojamiento (8) de seguridad, que encierra la unidad (4) de mecanizado al menos parcialmente, estando previsto el primer sensor (10) en la zona de este alojamiento (8) de seguridad.
- 20 4. Máquina de mecanizado según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer sensor (10) es un sensor que funciona sin contacto, especialmente un sensor de láser, sensor de infrarrojos, sensor de ultrasonidos, sensor por triangulación láser o sensor de captura de imágenes.
5. Máquina de mecanizado según la reivindicación 4, que presenta además una unidad de limpieza para el sensor (10) que funciona sin contacto, especialmente una unidad de soplado.
6. Máquina de mecanizado según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el segundo sensor (14) es un sensor sin contacto tal como por ejemplo una barrera de luz.
- 25 7. Máquina de mecanizado según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el segundo sensor (14) presenta una sección (14') instalada de manera estacionaria en la máquina (1) de mecanizado y una sección (14'') dispuesta en la unidad (4) de mecanizado que se mueve con la misma.
8. Máquina de mecanizado según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta además una unidad de control, que está diseñada, para detener el funcionamiento de al menos una parte de la máquina de mecanizado y/o para impedir el desplazamiento adicional de la unidad (4) de mecanizado desplazable cuando
- 30 - el primer sensor (10) detecta un objeto o una persona en la zona (12) de seguridad, o
- la unidad (4) de mecanizado desplazable va a desplazarse hacia la zona (B) de carga y el segundo sensor (14) detecta un objeto o una persona en la zona (B) de carga.
- 35 9. Procedimiento de mecanizado para mecanizar piezas (2) de trabajo, que se componen preferentemente al menos parcialmente de madera, materiales tratados de madera, materiales similares a la madera, plástico o similares, con la utilización de una máquina de mecanizado según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el procedimiento de mecanizado las siguientes etapas:
- 40 - detectar, si se encuentran personas u objetos en la segunda zona (B) dinámica, antes de que la unidad (4) de mecanizado se desplace hacia la segunda zona (B) dinámica con un segundo sensor (14) y
- desacelerar o detener la unidad (4) de mecanizado, en caso de que se encuentren personas u objetos en la segunda zona (B) dinámica.
10. Procedimiento de mecanizado según la reivindicación 9, en el que es admisible la presencia de personas y/u objetos en la segunda zona (B) dinámica durante el mecanizado en la primera zona (A) dinámica.
- 45 11. Procedimiento de mecanizado según la reivindicación 9 ó 10, en el que en cuanto se han retirado la persona o el objeto que detienen en la segunda zona (B) dinámica tras desacelerar o detener, la unidad (4) de mecanizado para mecanizar se desplaza hacia la segunda zona (B) dinámica.

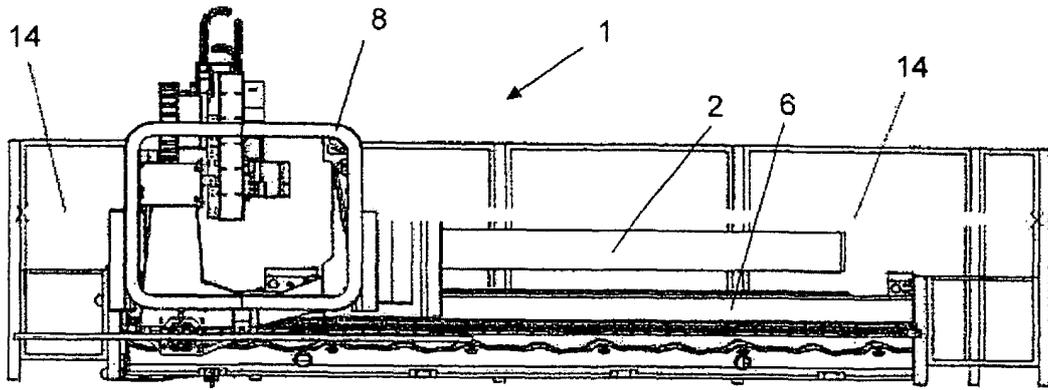


Fig. 1

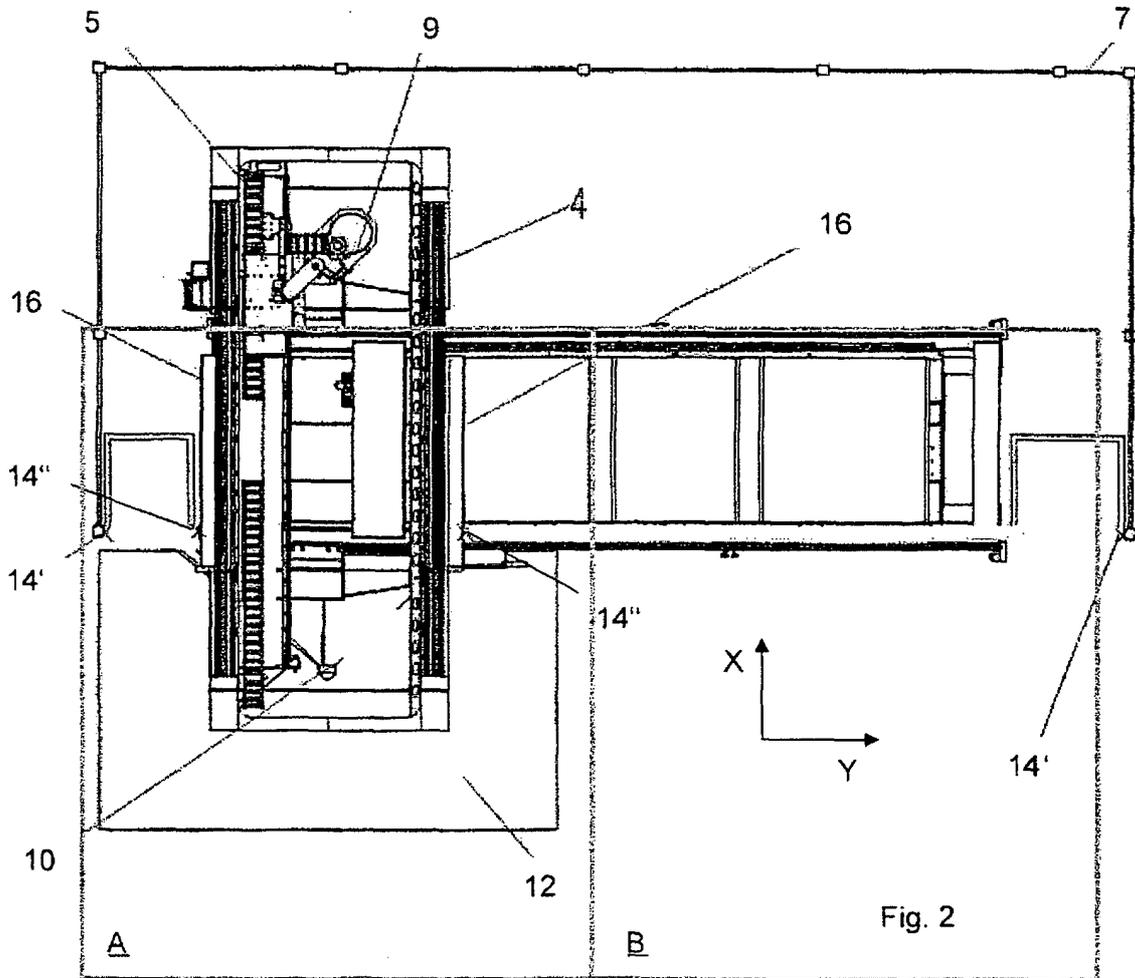


Fig. 2

