

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 921 074**

51 Int. Cl.:

**B24B 5/18** (2006.01)

**B24B 5/307** (2006.01)

**B24B 41/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2019 E 19175307 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2022 EP 3741508**

54 Título: **Máquina rectificadora cilíndrica sin centros**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.08.2022**

73 Titular/es:  
**TSCHUDIN, URS (100.0%)**  
**Bachtelenstrasse 79**  
**2540 Grenchen, CH**

72 Inventor/es:  
**TSCHUDIN, URS**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 921 074 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 rectificadora cilíndrica sin centros

La presente invención se refiere a una máquina rectificadora cilíndrica sin centros para el rectificado pasante y el rectificado plongé de cualquier pieza de trabajo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, como ésta está descrita por ejemplo en el documento EP 1 330 336. En lugar de los términos rectificado pasante y rectificado plongé, también se utilizan en la literatura otros términos como rectificado continuo o longitudinal y rectificado transversal.

Las máquinas rectificadoras cilíndricas sin centros se diferencian de los demás procedimientos de rectificado cilíndrico, en que la pieza de trabajo a mecanizar no está sujeta por arrastre de fuerza en la máquina o en un dispositivo, sino que descansa suelta sobre una base (base de la pieza de trabajo). En comparación con otros procedimientos de rectificado cilíndrico, el rectificado sin centros permite una mayor precisión de fabricación y una mayor productividad.

Las construcciones comunes de las máquinas rectificadoras cilíndricas sin centros, suelen tener en un eje ( $X_S$ ) un cabezal de husillo de rectificado accionado con una rueda de rectificado, así como también en un eje ( $X_R$ ) un cabezal de husillo de rueda de regulación, accionado con una rueda de regulación. Entre los dos cabezales de husillo, la base de la pieza de trabajo o un bloque de base que sirve para este propósito, se fija firmemente sobre la bancada de la máquina. Los dispositivos de ajuste para la rueda de rectificado y la rueda de regulación se colocan normalmente en el exterior y se pueden mover de manera relativa, con respecto a los respectivos cabezales de husillo, a través de otros ejes accionados ( $X'$  e  $Y'$  así como  $X''$  e  $Y''$ ). Estas construcciones tienen la desventaja de que están disponibles un gran número, hasta seis, de ejes de posicionamiento accionados, lo que hace que estas máquinas sean muy caras.

El documento EP 1 330 336 propone una máquina rectificadora cilíndrica sin centros con solo tres ejes de posicionamiento. Para este propósito es posible que el carro se pueda mover sobre el carril del carro a una posición que se encuentra fuera de una carcasa de seguridad de tal manera que en la máquina rectificadora cilíndrica sin centros propuesta con ejes de posicionamiento accionados  $X_S$  (o  $U_S$ ) y  $X_R$ , para el desplazamiento del cabezal de husillo, de rectificado y del cabezal de husillo de regulación y otro eje de posicionamiento  $Y_W$  accionado y que discurre en ángulo recto al eje  $X_R$   $Y_W$  para un carro con una base de la pieza de trabajo sobre un carril del carro y el carro puede estar equipado opcionalmente con un dispositivo de ajuste que actúa de manera interna o externa.

Independientemente del número de ejes de posicionamiento, las máquinas rectificadoras cilíndricas sin centros conocidas del estado de la técnica, tienen en común sin embargo, que la zona de la bancada de la máquina, en la que realmente se realiza el mecanizado de una pieza de trabajo, se encuentra a una distancia de la zona de la bancada de la máquina en la que sobresale el carril del carro, para un acceso, es decir, para un acceso a la zona de la bancada de la máquina en la que sobresale el carril del carro que se debe superar. De esta manera se dificulta el cambio de la rueda de rectificado y/o de la rueda de regulación, así como el acceso a componentes que se encuentran en esta zona en general. Sin embargo, igualmente, el acceso lateral a la zona de la bancada de la máquina, en la que sobresale el carril del carro, se ve limitado por la dimensión de la extensión, de modo que el acceso se limita esencialmente a una intervención frontal, independientemente de otras condiciones de contorno espacial.

El objetivo de la presente invención es, a partir de este estado de la técnica, desarrollar aún más una máquina rectificadora cilíndrica sin centros de tal manera, que se mejore la accesibilidad de la zona de la bancada de la máquina, en la que están dispuestos el cabezal de husillo de rectificado y el cabezal de husillo de regulación y la zona de la bancada de la máquina, en la que el carril del carro sobresale o está dispuesto al menos por secciones.

Este objetivo se resuelve mediante las características de la reivindicación 1. Otras configuraciones ventajosas de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la invención, está previsto que en una máquina rectificadora cilíndrica sin centros genérica, para el rectificado pasante y el rectificado plongé de cualquier pieza de trabajo con un primer eje de posicionamiento accionable  $X_S$ , para un cabezal de husillo de rectificado con una rueda de rectificado, que puede rotar alrededor de un eje de rotación y un segundo eje de posicionamiento accionable  $X_R$  para un cabezal de husillo de regulación con una rueda de regulación que puede rotar alrededor de un eje de rotación, así como una base de la pieza de trabajo que puede estar dispuesto esencialmente entre el cabezal de husillo de rectificado y el cabezal de husillo de regulación, en el cual otro eje de posicionamiento accionable  $Y_W$  y que discurre en ángulo recto a, al menos uno de los ejes de posicionamiento  $X_S$  y  $X_R$ , está colocado para un carro sobre un carril del carro, a través del cual se puede mover la base de la pieza de trabajo, en la cual el cabezal de husillo de rectificado y el cabezal de husillo de regulación están dispuestos en una primera zona de una bancada de la máquina y el carril del carro está dispuesto al menos por secciones en una segunda zona de la bancada de la máquina, y la segunda zona de la bancada de la máquina en dirección paralela al eje de posicionamiento  $Y_W$  presenta una extensión menor que la primera zona de la bancada de la máquina.

El eje de posicionamiento  $X_S$  y el eje de posicionamiento  $X_R$  en muchos casos discurren paralelos entre sí, con lo cual el eje de rotación de la rueda de rectificado y el eje de rotación de la rueda de regulación están dispuestos en ángulo recto a los respectivos ejes de posicionamiento  $X_S$  y  $X_R$ . Alternativamente, para este propósito el eje de posicionamiento  $X_S$  sin embargo, también puede estar dispuesto de manera inclinada con respecto al eje de posicionamiento  $X_R$ . Debido a esta inclinación y la desviación asociada de una dirección de coordenadas asociada con "X", el eje de posicionamiento también se puede utilizar para una mejor diferenciación, como eje de posicionamiento

Us. Sin embargo, para simplificar, ambas orientaciones se subsumen en el eje de posicionamiento  $X_S$ . Con la inclinación del eje de posicionamiento  $X_S$  en relación con el eje de posicionamiento  $X_R$ , el eje de rotación de la rueda de rectificado puede estar dispuesto en ángulo recto, al eje de posicionamiento  $X_S$ , pero esto sin embargo no es obligatorio. El eje de posicionamiento  $Y_W$  está dispuesto, sin embargo, en tal caso, en ángulo recto a uno de los ejes de posicionamiento  $X_S$  o  $X_R$ , preferentemente al eje de posicionamiento  $X_R$ .

Una ventaja fundamental consiste en que la menor extensión de la segunda zona de la bancada de la máquina da como resultado al menos un espacio abierto, lo que permite, por ejemplo, una mejor accesibilidad para un operador. Es decir, a partir de la primera zona de la bancada de la máquina en dirección al eje de posicionamiento  $Y_W$  se forma un saliente como segunda zona de la bancada de la máquina.

El carril del carro solo se puede encontrar en esta segunda zona de la bancada de la máquina, si el carro colocado sobre él, con la base de la pieza de trabajo para el mecanizado previsto sobresale lo suficiente en la zona de mecanizado formada entre la rueda de rectificado y la rueda de regulación, en una posición final del movimiento. Alternativamente, el carril del carro también se puede extender en la segunda zona de la bancada de la máquina para alargar la posible trayectoria de desplazamiento, en particular si el carro colocado sobre él con la base de la pieza de trabajo o la pieza de trabajo que se encuentra sobre la base de la pieza de trabajo, no sobresale más allá del carril del carro. En este caso, sin embargo, el carril del carro se extiende al menos por secciones, es decir, con su extremo opuesto a la zona de mecanizado, en la segunda zona de la bancada de la máquina.

Preferentemente, debido a la menor extensión a ambos lados de la segunda zona de la bancada de la máquina, se forman espacios abiertos, contiguos a la primera zona de la bancada de la máquina. Se aumenta la accesibilidad, en particular con respecto a la rueda de rectificado y la rueda de regulación, debido a los espacios abiertos en ambos lados.

La segunda zona de la bancada de la máquina se extiende preferentemente, a partir de la primera zona de la bancada de la máquina, en una dirección paralela al eje de posicionamiento  $Y_W$ , al menos sobre una longitud de la base de la pieza de trabajo, en esta dirección. La longitud del carril del carro que se extiende en la segunda zona de la bancada de la máquina en la dirección del eje de posicionamiento  $Y_W$  y por lo tanto la longitud mínima de la segunda zona de la bancada de la máquina en esta dirección corresponde, por lo tanto, al menos a la longitud, por la que la base de la pieza de trabajo se puede mover completamente fuera de la zona de mecanizado. Por lo tanto, las piezas de trabajo se pueden tomar y volver a posicionar sobre la base de la pieza de trabajo, sin tener que intervenir la zona de mecanizado.

En una configuración de la invención, la extensión de la segunda zona de la bancada de la máquina es paralela a, al menos uno de los ejes de posicionamiento  $X_S$  y  $X_R$ , a partir de un eje central paralelo al eje de posicionamiento  $Y_W$  del carril del carro esencialmente simétrico. De esta manera se permite una accesibilidad equilibrada en ambos lados. La accesibilidad equitativa en ambos lados aumenta la flexibilidad de la instalación de la máquina con respecto a las condiciones de contorno espacial dadas y puede ofrecer ventajas ergonómicas en relación con el personal operativo, ya que se puede seleccionar para el acceso, dependiendo de la persona, un lado preferido de operación, como por ejemplo las personas zurdas y las personas diestras. El término "esencialmente simétrico" se refiere a la forma básica de la segunda zona de la bancada de la máquina, en la cual pueden ser insignificantes las desviaciones de contorno más pequeñas, como por ejemplo un saliente formado por un panel de mandos o un destalonado, con respecto a la accesibilidad desde ambos lados.

La máquina rectificadora cilíndrica sin centros comprende preferentemente un panel de operaciones móvil, en particular que puede pivotar, que se puede mover desde un lado de la segunda zona de la bancada de la máquina que discurre paralela al eje de posicionamiento  $Y_W$ , hacia el otro lado respectivamente. De esta manera es posible que el panel de operaciones se pueda disponer de manera flexible. El panel de operaciones se puede mover en este caso al lado del operador. Si no se prevé realizar ninguna operación a través del panel de operaciones, el operador también puede, por ejemplo, mover el panel fuera de su área de acción, para no ser molestado por el panel de operaciones.

En un desarrollo de la invención, la máquina rectificadora cilíndrica sin centros comprende una primera cubierta que se puede mover desde una posición de carga a una posición de protección y rodea, al menos por sección la segunda zona de la bancada de la máquina, a partir de la primera zona de la bancada de la máquina en la posición de protección.

En una posición de carga, la primera cubierta se encuentra en una posición, en la que la cubierta libera la segunda zona de la bancada de la máquina, para el posicionamiento de una pieza de trabajo sobre la base de la pieza de trabajo o al menos amplía la posibilidad de acceso frente a una posición de protección. En su aplicación, la posición de carga no se limita al posicionamiento de las piezas de trabajo sobre la base de la pieza de trabajo, sino que también se puede utilizar para una retirada de las piezas de trabajo o para el acceso a los componentes en la primera zona de la bancada de la máquina. A diferencia de la posición de carga, el acceso a la segunda zona de la bancada de la máquina está limitado o se evita completamente en una posición de protección de la primera cubierta.

La cubierta no tiene que estar diseñada de manera continua, sino que puede estar formada por secciones individuales de cubierta. En este caso existe la posibilidad de limitar el gasto de material, por ejemplo, proporcionando las secciones de cubierta solo en zonas críticas de seguridad. Las secciones de cubierta o la primera cubierta en su conjunto también pueden presentar una forma de rejilla o de jaula. Preferentemente, las secciones individuales de la cubierta se pueden mover a una posición de carga o de protección independientemente una de la otra. El movimiento de la primera

cubierta o de las secciones individuales de cubierta puede ser realizado manual o accionado, en particular de manera automática dependiendo del estado del proceso, por ejemplo, el movimiento automático de la primera cubierta a una posición de carga en la segunda zona de la bancada de la máquina después de que la base de la pieza de trabajo se haya movido fuera de la zona de mecanizado.

5 En particular, la primera cubierta se puede mover de manera perpendicular a la superficie formada por la segunda zona de la bancada de la máquina. De esta manera, la primera cubierta se puede guiar de manera que ahorre espacio en la dirección de las paredes laterales contiguas a la bancada de la máquina y que apuntan hacia el suelo. De manera especialmente preferente, la primera cubierta es guiada por el interior con respecto a las paredes laterales, es decir, es configurada para ser al menos parcialmente retráctil en ellas. De esta manera puede estar protegida la primera cubierta. Además, la pared lateral también sirve para la protección del operador por la minimización de los componentes móviles en las zonas de contacto directo y el riesgo asociado de colisión y atrapamiento.

10 En una configuración, la primera cubierta está abierta al menos, por secciones en un lado opuesto a la segunda zona de la bancada de la máquina, en la posición de protección. En otras palabras, se forma una zona de apertura frente a la superficie formada por la segunda zona de la bancada de la máquina. De esta manera, se puede simplificar la estructura de la primera cubierta. Sin embargo, la zona de apertura también ofrece opciones de acceso cuando la primera cubierta está bloqueada en términos de movimiento, lo que, por ejemplo, también se puede usar en tal caso para las reparaciones. Sin embargo, la zona de apertura debe estar preferentemente en una posición tal que esté a una altura suficiente para al menos dificultar el acceso a las zonas peligrosas o evitarlo de acuerdo con los estándares habituales.

15 La primera cubierta es preferentemente al menos parcialmente transparente, al menos por secciones. De esta manera se permite ver al menos zonas parciales de la segunda zona de la bancada de la máquina y por lo tanto hacerla accesible para un control visual y/o para utilizar componentes ópticos para la supervisión, documentación o fines similares, que también están protegidos por la primera cubierta.

20 En un desarrollo, la máquina rectificadora cilíndrica sin centros comprende una unidad de detección que detecta si en una posición de protección de la primera cubierta, se produce una intervención en una zona de protección. Se puede utilizar una señal de detección correspondiente para generar una señal de advertencia y/o detener la máquina para contrarrestar una situación de peligro. La zona de protección supervisada por la unidad de detección puede ser más pequeña que la zona formada por la cubierta en la posición de protección. Por ejemplo, la primera cubierta puede presentar una altura que facilite evitar el acceso a una zona de peligro situada más abajo. En este ejemplo, la zona de protección supervisada por la unidad de detección se limita a la zona de peligro situada más abajo. La reacción a la señal de detección también puede ser diferente dependiendo de la determinación de los valores umbral, de modo que, por ejemplo, cuando se utiliza un sensor de distancia, se emite en primer lugar una señal de advertencia acústica y/o visual con la presencia de una señal de detección y la máquina se detiene cuando la distancia cae por debajo de una distancia crítica.

25 En un desarrollo, la máquina rectificadora cilíndrica sin centros comprende una unidad de detección 3D, la cual comprende al menos la zona de la posición de protección de la bancada de la máquina. Tan pronto como un objeto entra en el área de escaneo, se genera una señal de advertencia y/o la máquina se detiene para contrarrestar una situación de peligro.

30 En la posición de carga, la primera cubierta preferentemente no sobresale esencialmente sobre la base de la pieza de trabajo. De esta manera se permite un acceso en gran parte libre a la base de la pieza de trabajo. Por lo tanto, el término "esencialmente" se debe entender de tal manera que la primera cubierta en la posición de carga no forma ningún contorno molesto que afecte la ergonomía del operador o el acceso directo a través de componentes de manipulación, como brazos de agarre para la carga o la retirada de piezas de trabajo.

35 La máquina rectificadora cilíndrica sin centros comprende preferentemente una segunda cubierta, que se puede mover desde una posición de acceso a una posición de protección y que rodea al menos por secciones, la primera zona de la bancada de la máquina. En la posición de acceso, los componentes dispuestos en la primera zona de la bancada de la máquina, como el cabezal de husillo de rectificado y el cabezal de husillo de regulación, son accesibles, según sea necesario, por ejemplo, para la sustitución de la rueda de rectificado o la rueda de regulación. La posición de protección de la segunda cubierta evita, o al menos limita, el acceso a las zonas, de las que se deriva una situación de peligro.

40 En particular, la primera zona de la bancada de la máquina está completamente cerrada por la segunda cubierta en la posición de protección, contra un acceso desde el exterior. En una variante, puede quedar una abertura en la segunda cubierta en posición de protección en la zona de transición entre la primera zona de la bancada de la máquina y la segunda zona de la bancada de la máquina, que permite el movimiento del carro o de la base de la pieza de trabajo dentro y fuera de la zona de mecanizado o desde la primera zona en la segunda zona y viceversa. La abertura es preferentemente lo más pequeña posible, es decir, en particular adaptada a las dimensiones de las piezas de trabajo que se pueden mover a través de la abertura en la base de la pieza de trabajo que se encuentra sobre el carro, para evitar otras intervenciones o al menos reducir las posibilidades correspondientes.

45 En una configuración de la invención, la segunda cubierta se puede plegar. De esta manera se permite una estructura

simple y robusta de la segunda cubierta.

La primera y la segunda cubierta no tienen que ser diseñadas como cubiertas separadas. Alternativamente, la primera cubierta también puede formar parte de la segunda cubierta o viceversa. Correspondientemente, las formas de realización de la primera cubierta con las ventajas mencionadas también se pueden transferir a la segunda cubierta, independientemente de la asignación espacial de las cubiertas, y viceversa.

En un desarrollo de la invención, la segunda zona de la bancada de la máquina se puede mover a la primera zona de la bancada de la máquina. Por lo tanto, se puede ajustar la longitud del saliente formado por la segunda zona de la bancada de la máquina. Una longitud no utilizada, por ejemplo, debido a una trayectoria de desplazamiento acortada del carro para un mecanizado o debido a la no utilización de la máquina o al menos de la segunda zona de la propia bancada de la máquina, se puede, por lo tanto, prever para la disposición de un espacio abierto. Además, la posibilidad de mover la segunda zona de la bancada de la máquina a través de la primera zona para la formación de un saliente en ambos lados dependiendo de la posición, puede permitir una carga desde ambos lados.

Las características y ventajas de la invención también se describen a continuación utilizando ejemplos de realización con referencia a los dibujos.

Muestra

Figura 1: Una vista en perspectiva de la máquina rectificadora cilíndrica sin centros desde la parte superior inclinada, con representación de los elementos de mecanizado y posicionamiento, así como la división de la bancada de la máquina en una primera y segunda zona;

Figura 2: Una vista en perspectiva de la máquina rectificadora cilíndrica sin centros desde la parte superior inclinada, con representación de un panel de operaciones que puede pivotar como una forma de realización de un panel de operaciones móvil;

Figura 3: Una vista en perspectiva de la máquina rectificadora cilíndrica sin centros desde la parte superior inclinada, con representación de una primera cubierta guiada en la bancada de la máquina como una forma de realización de una primera cubierta que se puede mover de manera perpendicular a la superficie formada por la segunda zona de la bancada de la máquina;

Figura 4: Una vista en perspectiva de la máquina rectificadora cilíndrica sin centros desde la parte superior inclinada, con representación de una segunda cubierta como una forma de realización de una segunda cubierta, que se puede mover desde una posición de acceso a una posición de protección y rodea al menos por secciones la primera zona de la bancada de la máquina;

Figura 5: Una vista en perspectiva de la máquina rectificadora cilíndrica sin centros desde la parte superior inclinada, con representación de una forma de realización, en la que la segunda zona de la bancada de la máquina se puede mover a la primera zona de la bancada de la máquina.

Cada una de las figuras muestran los componentes que son esenciales para las circunstancias descritas. En aras de la claridad, los componentes que ya se han mostrado en otra parte no se representan necesariamente de nuevo, incluso si éstos están comprendidos o al menos pueden estar comprendidos en una máquina rectificadora cilíndrica sin centro.

La máquina rectificadora cilíndrica sin centro 100 de acuerdo con la figura 1 comprende una rueda de rectificado 11 sobre un cabezal de husillo de rectificado 10 que se puede mover en un primer eje de posicionamiento accionado  $X_S$ . Una rueda de regulación 21 sobre un cabezal de husillo de regulación 20 se puede mover en un segundo eje de posicionamiento accionado  $X_R$ . El eje de posicionamiento  $X_S$  discurre en este caso paralelo al eje de posicionamiento  $X_R$ . Los ejes de posicionamiento  $X_S$  y  $X_R$  están dispuestos en ángulo recto a los respectivos ejes de rotación 12, 22 de la rueda de rectificado 11 y la rueda de regulación 21. Entre el cabezal de husillo de rectificado 10 y el cabezal de husillo de regulación 20 está dispuesta una base de la pieza de trabajo 32 para una pieza de trabajo. La base de la pieza de trabajo 32 se encuentra sobre un carro 31 que se puede mover en un carril del carro 30 en ángulo recto a los ejes  $X_S$  y  $X_R$  en un eje de posicionamiento accionado  $Y_W$ . La base de la pieza de trabajo 32 se puede mover fuera de la zona de peligro de la rueda de rectificado 11 y de la rueda de regulación 21 por medio del carro 31. Sobre el carro 31 además puede estar dispuesto un dispositivo de ajuste, no mostrado aquí, que comprende al menos una herramienta de ajuste para la rueda de rectificado 11 y/o la rueda de regulación 21 y/o un suministro de refrigerante.

El cabezal de husillo de rectificado 10, el cabezal de husillo de regulación 20 así como el carro 31 sobre el carril del carro 30 están contruidos preferentemente sobre una bancada de la máquina 40, preferentemente de granito natural térmicamente estable. El cabezal de husillo de rectificado 10 y el cabezal de husillo de regulación 20 están dispuestos en una primera zona 41 de la bancada de la máquina 40, mientras que el carril del carro 30 sobresale al menos por secciones en una segunda zona 42 de la bancada de la máquina 40. La primera zona 41 y la segunda zona 42 de la bancada de la máquina 40 se distinguen porque la segunda zona 42 de la bancada de la máquina 40 presenta una extensión menor en una dirección paralela al eje de posicionamiento  $Y_W$  que la primera zona 41 de la bancada de la máquina 40. En otras palabras, la segunda zona 42 de la bancada de la máquina 40, a partir de la primera zona 41 de

la bancada de la máquina 40, forma un saliente que se extiende en la dirección del eje de posicionamiento  $Y_w$ . Debido a la segunda zona 42 de la bancada de la máquina 40 representada en la figura 1, resultan espacios abiertos en ambos lados en comparación con una máquina rectificadora cilíndrica sin centros con una bancada de la máquina de ancho continuo, que permiten un mejor acceso a los componentes individuales de la máquina.

5 En la configuración mostrada en la figura 1, el carril del carro 30 sobresale tanto en la segunda zona 42 de la bancada de la máquina 40, que el carro 31 con la base de la pieza de trabajo 32 se puede mover fuera de la zona de mecanizado formada entre la rueda de rectificado 11 y la rueda de regulación 21. Si se utiliza una segunda cubierta 70 (figura 4), el carro 31 y/o la base de la pieza de trabajo 32 se pueden mover preferentemente a través del carril del carro 30 a una posición en la zona de la segunda cubierta 70 opuesta a la zona de mecanizado. La segunda zona 42 de la  
10 bancada de la máquina 40 presenta por consiguiente una longitud mínima en la dirección del eje de posicionamiento  $Y_w$ , que permite un alojamiento del carril del carro 30 para el movimiento requerido respectivamente del carro 31 o de la base de la pieza de trabajo 32. Una extensión de la segunda zona 42 de la bancada de la máquina 40 más allá de la longitud mínima, ofrece la posibilidad de utilizar la superficie creada sobre ella para la disposición de otros componentes, como por ejemplo el panel de operaciones que puede pivotar 50, que está representado en la figura 2,  
15 y/o como estante.

Debido a la extensión simétrica de la segunda zona 42 de la bancada de la máquina 40 con respecto al eje central 33 del carril del carro 30 en dirección paralela a los ejes de posicionamiento  $X_S$  y  $X_R$ , resulta una accesibilidad igualmente buena desde ambos lados, de modo que un operador puede elegir libremente su posición aquí con respecto a su dirección preferida, para una operación o un acceso.

20 La disposición de un panel de operaciones móvil 50 que se muestra en la figura 2 favorece el uso de los espacios abiertos que ofrece la segunda zona 42 de la bancada de la máquina 40, debido a la menor extensión en ambos lados. Para los procedimientos operativos, el panel de operaciones 50 se puede mover alrededor del eje de pivote 52 a través del brazo de pivote 51, sobre el lado preferido respectivo del operador. Además, el panel de operaciones 50 también se puede mover fuera del espacio de acción previsto para este fin, para trabajos de instalación o reparación.

25 En una configuración de una primera cubierta 60 de acuerdo con la figura 3, se mueve de manera perpendicular a la superficie formada por la bancada de la máquina 40. La primera cubierta 60 discurre por el interior de las paredes laterales de la segunda zona 42 de la bancada de la máquina 40 y las paredes laterales de la primera zona 41 de la bancada de la máquina 40 orientadas hacia la segunda zona 42 en la dirección del eje de posicionamiento  $Y_w$ . La posición de la primera cubierta 60 representada en la figura 3 corresponde a una posición de protección, en la que se  
30 limita la posibilidad de acceso a la zona rodeada por la primera cubierta 60. La primera cubierta 60 está abierta aquí sobre un lado opuesto a la bancada de la máquina 40, en la posición de protección. En otras palabras, se proporciona protección lateral sin que la zona rodeada esté completamente encapsulada. De esta manera, por ejemplo, el brazo de pivote 51 del panel de operaciones 50 puede estar dispuesto en la segunda zona 42 de la bancada de la máquina 40 dentro de la primera cubierta 60, en la cual el panel de operaciones 50 también está disponible cuando se mueve  
35 la primera cubierta 60 en una posición de protección. Dependiendo de la altura de la primera cubierta en una posición de protección, se puede ofrecer además una intervención dirigida por un operador, mientras que, al menos se evita suficientemente una intervención accidental, y/o al menos una posibilidad de control visual.

A parte de la primera cubierta 60, también está prevista una segunda cubierta 70 en la figura 4. La primera cubierta 60 está mostrada aquí en una posición de carga, en la que la primera cubierta 60 se ha movido completamente dentro  
40 de la bancada de la máquina 40. De esta manera, la primera cubierta 60 no forma ningún contorno molesto.

La segunda cubierta 70 está mostrada aquí en una posición de protección y está diseñada de forma que se puede plegar alrededor del primer eje de pivote 71 y el segundo eje de pivote 72. En esta posición, la segunda cubierta 60 rodea el cabezal de husillo de rectificado 10 con la rueda de rectificado 11 y el cabezal de husillo de regulación 20 con la rueda  
45 de regulación 21 en la primera zona 41, de la bancada de la máquina 40, desde dos lados perpendiculares a la superficie formada por la bancada de la máquina sobre 40, que se extienden de manera paralela a los ejes de posicionamiento  $X_S$  y  $X_R$ , así como una superficie formada entre estos lados, sobre un lado opuesto a la primera zona 41. Las secciones de la segunda cubierta 70 también pueden estar formadas por otros componentes del sistema, por ejemplo, una pared trasera sobre el lado de la primera zona 41 de la bancada de la máquina 40 opuesto a la segunda zona 42.

La segunda cubierta 70 además presenta una abertura 73 sobre la superficie lateral orientada a la segunda zona 42  
50 de la bancada de la máquina. El carro 31 y la base de la pieza de trabajo 32 junto con la pieza de trabajo también se pueden mover a través de la abertura 73 entre la primera zona 41 y la segunda zona 42 de la bancada de la máquina 40, cuando la segunda cubierta se encuentra en una posición de protección. La abertura 73 se puede cerrar, de modo que la abertura 73 solo esté abierta para el movimiento del carro o de la base de la pieza de trabajo a través de ésta.

La figura 5 muestra una vista en perspectiva de la bancada de la máquina 40, en la cual la segunda zona 42 de la  
55 bancada de la máquina 40, se puede mover en y/o a través de la primera zona 41 de la bancada de la máquina 40, en una dirección de movimiento 43 paralela al eje de posicionamiento  $Y_w$ . Incluso cuando la representación se refiere a un movimiento de la segunda zona 42 a través de la primera zona 41 en la dirección del movimiento 43 hacia la segunda zona en un saliente trasero, la máquina rectificadora cilíndrica sin centros 100 también puede estar diseñada de tal manera, que la segunda zona 42 con un movimiento correspondiente, no forme ningún saliente trasero. Para

este propósito, la segunda zona 42 puede estar acortada y/o la primera zona 41 puede presentar un alojamiento para la segunda zona 42.

5 La invención no se limita a las formas de realización descritas. Incluso si el saliente se muestra aquí como un rectángulo, la transición puede presentar radios, por ejemplo, ser cónica, etc. Como alternativa para el uso de un brazo de pivote que se puede pivotar alrededor de un eje de pivote, el panel de operaciones se puede mover en una guía a lo largo de la bancada de la máquina. Si se proporciona un brazo de pivote, éste también se puede diseñar para que venga desde arriba.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) para el rectificado pasante y el rectificado plonge de cualquier pieza de trabajo con un primer eje de posicionamiento accionable  $X_S$  para un cabezal de husillo de rectificado (10) con una rueda de rectificado (11) que puede rotar alrededor de un eje de rotación (12) y un segundo eje de posicionamiento accionable  $X_R$  para un cabezal de husillo de regulación (20) con una rueda de regulación (21) que puede rotar alrededor de un eje de rotación (22), así como una base de la pieza de trabajo (32), que se puede disponer esencialmente entre el cabezal de husillo de rectificado (10) y el cabezal de husillo de regulación (20), en el que otro eje de posicionamiento accionable  $Y_w$ , que discurre en ángulo recto a al menos uno de los ejes de posicionamiento  $X_S$  y  $X_R$ , está colocado para un carro (31), sobre un carril del carro (30), a través del cual se puede mover la base de la pieza de trabajo (32), en la cual el cabezal de husillo de rectificado (10) y el cabezal de husillo de regulación (20) están dispuestos en una primera zona (41) de una bancada de la máquina (40) y el carril del carro (30) está dispuesto al menos por secciones en una segunda zona (42) de la bancada de la máquina (40), caracterizado por que la segunda zona (42) de la bancada de la máquina (40) presenta una extensión menor que la primera zona (41) de la bancada de la máquina (40), en una dirección paralela al eje de posicionamiento  $Y_w$ .
- 15 2. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según la reivindicación 1, en la que debido a la menor extensión se forman espacios abiertos a ambos lados de la segunda zona (42) de la bancada de la máquina (40) contigua a la primera zona (41) de la bancada de la máquina (40).
- 20 3. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según la reivindicación 1 o 2, en la que la segunda zona (42) de la bancada de la máquina (40) se extiende a partir de la primera zona (41) de la bancada de la máquina (40), en una dirección paralela al eje de posicionamiento  $Y_w$ , al menos sobre una longitud de la base de la pieza de trabajo (32) en esta dirección.
- 25 4. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la extensión de la segunda zona (42) de la bancada de la máquina (40) paralela a al menos uno de los ejes de posicionamiento  $X_S$  y  $X_R$ , es esencialmente simétrica, a partir de un eje central (33) del carril del carro (30) paralelo al eje de posicionamiento  $Y_w$ .
- 30 5. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según una de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) comprende un panel de operaciones móvil, en particular que puede pivotar (50), que se puede mover desde un lado de la segunda zona (42) de la bancada de la máquina (40), que discurre paralelo al eje de posicionamiento  $Y_w$ , al otro lado respectivamente.
- 35 6. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) comprende una primera cubierta (60), que se puede mover desde una posición de carga a una posición de protección, y en la posición de protección rodea al menos por secciones, la segunda zona (42) de la bancada de la máquina (40), a partir de la primera zona (41) de la bancada de la máquina (40).
7. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según la reivindicación 6, en la que la primera cubierta (60) se puede mover de manera perpendicular a la superficie formada por la segunda zona (42) de la bancada de la máquina (40).
- 40 8. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según la reivindicación 6 o 7, en la que la primera cubierta (60) está al menos por secciones abierta en la posición de protección sobre un lado opuesto a la segunda zona (42) de la bancada de la máquina (40).
9. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según una de las reivindicaciones 6 a 8, en la que la primera cubierta (60) es al menos parcialmente transparente al menos por secciones.
10. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según una de las reivindicaciones 6 a 9, en la que la máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) comprende una unidad de detección, que detecta si se produce una intervención en una zona de protección, en una posición de protección de la primera cubierta (60).
- 45 11. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) comprende un escáner 3D, el cual cubre al menos la segunda zona (42) de la bancada de la máquina (40) como área de escaneo y detecta si se produce una intervención en el área de escaneo.
12. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según una de las reivindicaciones 6 a 11, en la que la primera cubierta (60) no sobresale esencialmente sobre la base de la pieza de trabajo (32) en la posición de carga.
- 50 13. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según una de las reivindicaciones 1 a 12, en la que la máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) comprende una segunda cubierta (70), que se puede mover desde una posición de acceso a una posición de protección, y rodea, al menos por secciones, la primera zona (41) de la bancada de la máquina (40).
14. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según la reivindicación 13, en la que la segunda cubierta (70) se puede plegar.

15. Máquina rectificadora cilíndrica sin centros (100) según una de las reivindicaciones 1 a 14, en la que la segunda zona (42) de la bancada de la máquina (40) se puede mover a la primera zona (41) de la bancada de la máquina (40).

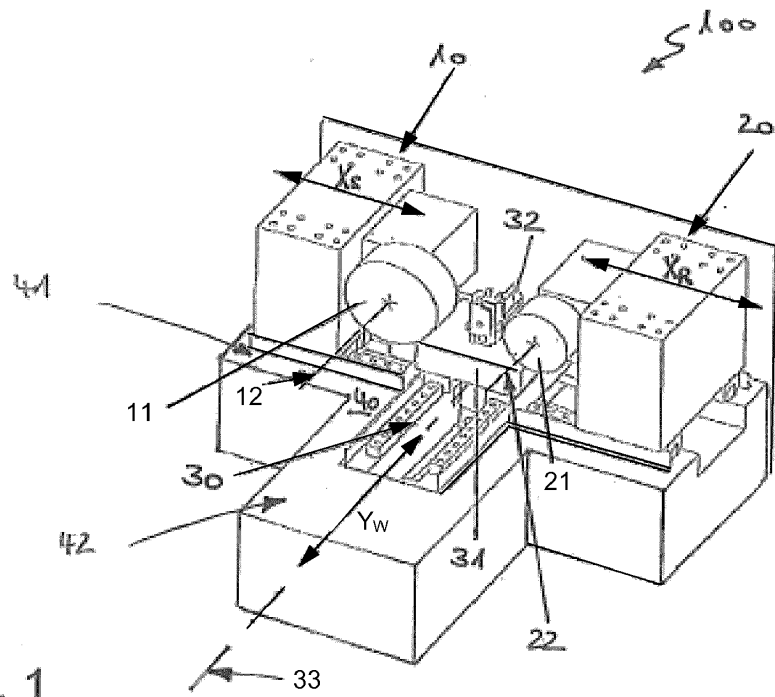


Fig. 1

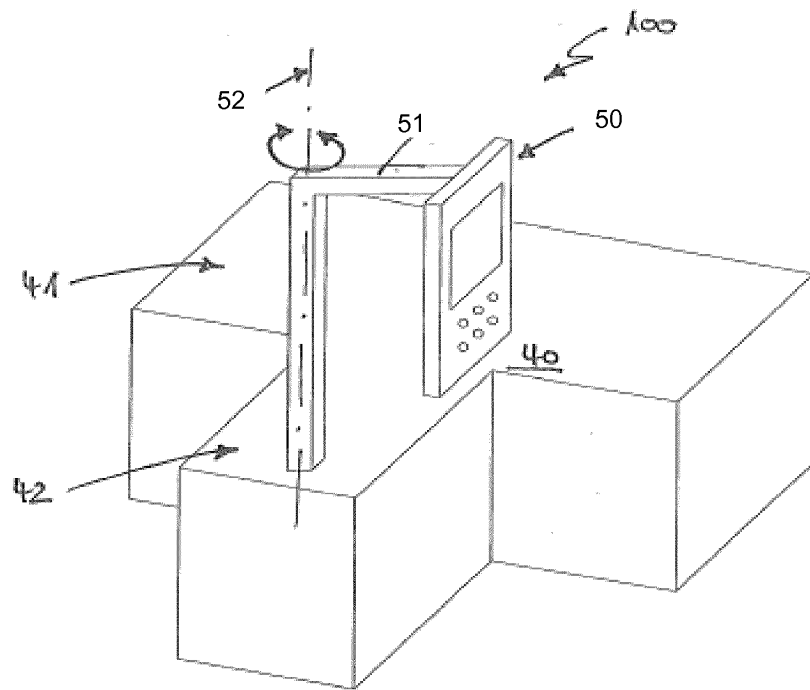


Fig. 2

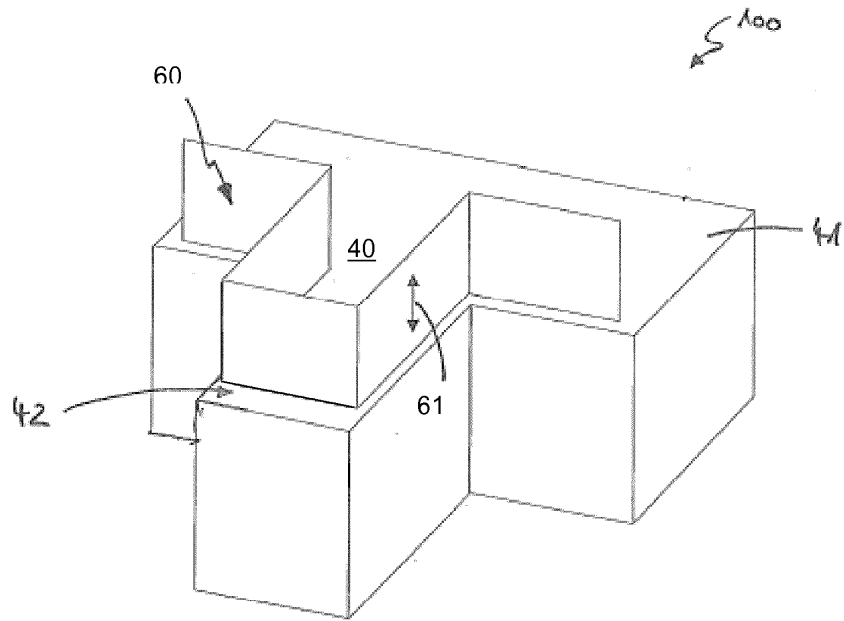


Fig. 3

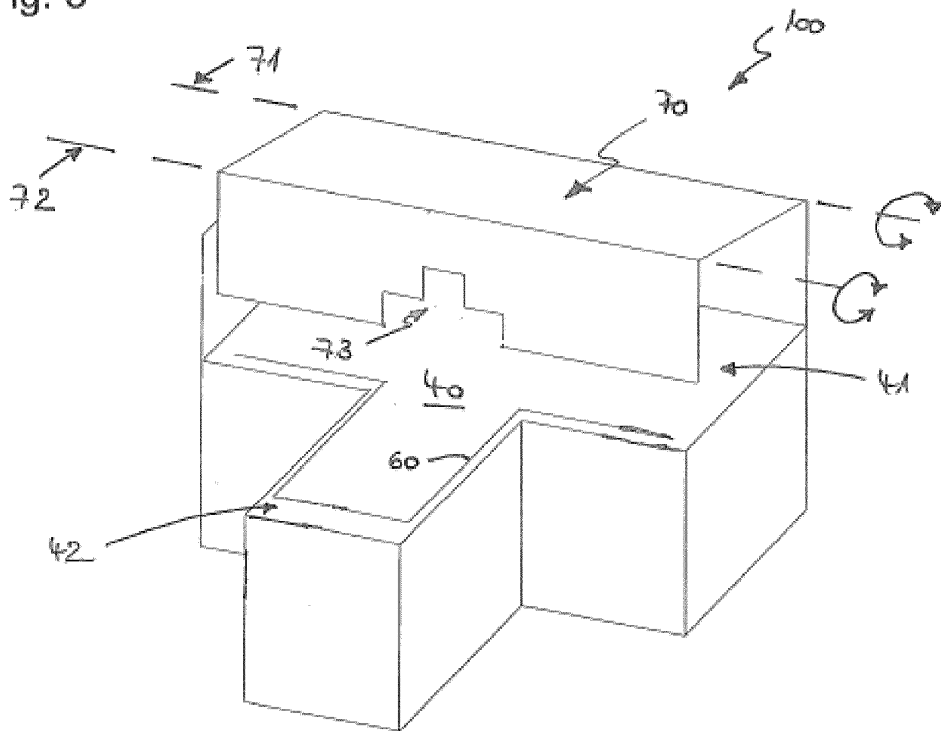


Fig. 4

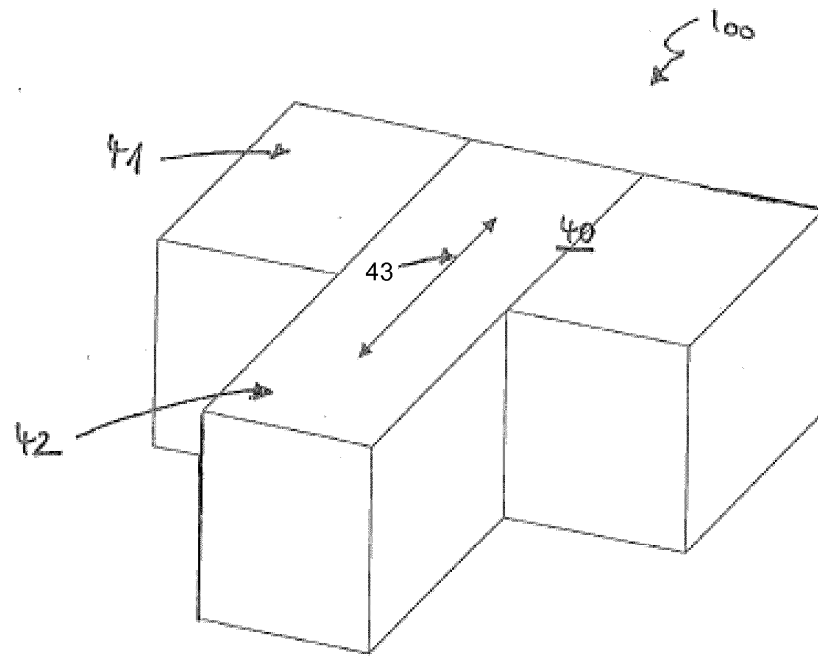


Fig. 5