



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 654**

51 Int. Cl.:

B24B 3/34 (2006.01)

B24B 41/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09011250 .9**

96 Fecha de presentación : **02.09.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2161099**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.03.2010**

54

Título: **Máquina rectificadora.**

30

Prioridad: **08.09.2008 DE 10 2008 046 086**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.06.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.06.2011

73

Titular/es: **HAAS Schleifmaschinen GmbH
Im Sandbruch 1
78647 Trossingen, DE**

72

Inventor/es: **Reiser, Hubert Ambros;
Erchinger, Peter y
Braun, Hans-Dieter**

74

Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 361 654 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

La invención se refiere a una máquina rectificadora para la rectificación de la periferia y del contorno de piezas de trabajo.

5 Durante la mecanización por rectificación de piezas de trabajo en forma de disco es necesario con frecuencia rectificar la periferia de la pieza de trabajo y su contorno. Por ejemplo, en placas de corte y en particular en placas de corte reversibles para máquinas herramientas de mecanización por arranque de virutas se rectifica en primer lugar en una primera etapa los lados planos de la placa de corte. A continuación se rectifica la periferia para dar su forma a la placa de corte y finalmente se rectifica el contorno, es decir, el perfil de los cantos de corte de las placas de corte. Para las dos últimas mecanizaciones de rectificación mencionadas, se tensan las placas de corte habitualmente entre dos empujadores que están alineados en un eje tensor, que presentan un accionamiento giratorio controlado, para posicionar la pieza de trabajo en la dirección circunferencial con respecto a la herramienta de rectificación.

10 Se conoce a partir del documento DE 10 2006 035 845 A1 una máquina rectificadora para la rectificación de placas de corte reversibles, en la que las placas de corte están tensadas entre dos empujadores de un husillo de pieza de trabajo que puede ser accionado de forma giratoria. El husillo de pieza de trabajo es móvil en un eje lineal paralelo a su eje de rotación. Un husillo de rectificación que puede ser accionado de forma giratoria lleva una herramienta de rectificación, que está configurada como muela abrasiva plana. El husillo de rectificación está alojado en un cabezal de husillo de rectificación, que es móvil en un eje lineal perpendicular al eje del husillo de la pieza de trabajo. El eje del husillo de rectificación se encuentra en este caso en un plano, que se cubre por los ejes de movimiento lineales del husillo de la pieza de trabajo y del cabezal del husillo de rectificación. En este plano, el eje del husillo de rectificación es pivotable, siendo pivotable el cabezal del husillo de rectificación alrededor de un eje de articulación del husillo de rectificación perpendicular a este plano.

15 A partir del estado de la técnica se conoce de la misma manera una máquina rectificadora para la rectificación de la periferia y del contorno de placas de corte, en la que la placa de corte a rectificar se empotra entre empujadores de un husillo de pieza de trabajo que puede ser accionado de forma giratoria. El husillo de la pieza de trabajo es pivotable alrededor de un eje de articulación del husillo de la pieza de trabajo perpendicularmente a su eje. Un husillo de rectificación que puede ser accionado de forma giratoria, que lleva una herramienta de rectificación configurada como muela abrasiva plana, se extiende en el plano de articulación del husillo de la pieza de trabajo y es móvil en este plano en dos ejes lineales perpendiculares entre sí.

20 Se conoce a partir del documento DE 43 01 214 A1 una máquina rectificadora para la rectificación de placas de corte, que corresponde esencialmente a la máquina rectificadora mencionada anteriormente. La herramienta de rectificación está configurada, sin embargo, como muela abrasiva en forma de cazoleta.

25 Todas estas máquinas rectificadoras conocidas tienen en común que estas máquinas rectificadoras están configuradas como máquinas rectificadoras de cuatro ejes. El husillo de la pieza de trabajo y el husillo de rectificación dos desplazables uno hacia el otro en dos ejes lineales. La placa de corte tensada en el husillo de la pieza de trabajo es giratoria por medio del husillo de la pieza de trabajo alrededor de un eje giratorio para mecanizar las diferentes zonas periféricas de la placa de corte por medio de la herramienta de rectificación. En un segundo eje giratorio, los ejes del husillo de la pieza de trabajo y del husillo de rectificación pueden ser articulados entre sí en un plano que incluye el eje del husillo de la pieza de trabajo, para modificar el ángulo de ataque de la herramienta de rectificación frente a la placa de corte. Las placas de corte o bien las placas de corte reversibles rectificadas en una etapa de rectificación precedente en sus lados planos se tensan entre los empujadores del husillo de la pieza de trabajo y en esta operación sujeción tanto se pueden rectificar en su forma periférica, siendo girada la placa de corte por medio del husillo de la pieza de trabajo, como también en su contorno, es decir, en la forma perfilada del borde de las placas de corte, siendo articulados los ejes del husillo de rectificación y del husillo de la herramienta entre sí.

30 En estas máquinas rectificadoras de cuatro ejes conocidas, sin embargo, solamente se pueden rectificar aquellas líneas periféricas y aquellas superficies de contorno, que son planas o están arqueadas convexas hacia fuera. Tales líneas periféricas rectas son especialmente los cantos de corte de las placas de corte o en particular de las placas de corte reversibles. Las superficies de contorno planas son, por ejemplo, chaflanes de los cantos de corte y ángulos de destalonado que se conectan en el canto de corte. No obstante, con frecuencia también es necesario rectificar líneas periféricas y/o superficies de contorno, que están arqueadas cóncavas hacia dentro. Tales líneas periféricas cóncavas y superficies de contorno aparecen, por ejemplo, cuando en las placas de corte deben mecanizarse dientes sobresalientes para el torneado por entalladura o ranuras que se extienden perpendicularmente al plano de las placas de corte. Las máquinas rectificadoras de cuatro ejes conocidas no son adecuadas para tal finalidad, de manera que la pieza de trabajo debe sujetarse de nuevo para una mecanización de rectificación separada.

35 Se conoce a partir del documento DE 28 28 168 A1 una máquina rectificadora de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente, con la que es posible una mecanización de rectificación de 6 ejes. A tal fin, el husillo

- de rectificación que lleva la herramienta de rectificación es desplazable por control numérico en dos ejes lineales, de manera que el husillo de rectificación es pivotable alrededor de un eje de articulación de husillo de rectificación que se extiende perpendicularmente al eje del husillo de rectificación. La pieza de trabajo se puede tensar en un husillo de la pieza de trabajo, que puede ser accionado de forma giratoria alrededor de su eje de husillo de la pieza de trabajo. El eje de husillo de la pieza de trabajo es pivotable alrededor de un eje de articulación del husillo de la pieza de trabajo que corta este eje del husillo de la pieza de trabajo y está alojado sobre un carro desplazable en el tercer eje lineal. La estructura de esta máquina de rectificación es costosa. Un reequipamiento de la máquina rectificadora para la mecanización de diferentes piezas de trabajo es costoso.
- La invención tiene el cometido de proporcionar una máquina rectificadora para la rectificación de la periferia y del contorno de piezas de trabajo, en particular de placas de corte y de placas de corte reversibles, que posibilita la mecanización de rectificación en una única operación de sujeción de la pieza de trabajo y posibilita un reequipamiento flexible para la adaptación a diferentes piezas de trabajo.
- Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un dispositivo con las características de la reivindicación 1 de la patente.
- Las formas de realización ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.
- La máquina rectificadora de acuerdo con la invención está configurada como máquina rectificadora de seis ejes. El husillo de rectificación que puede ser accionado de forma giratoria, en el que se tensa la herramienta de rectificación, y el husillo de la pieza de trabajo que puede ser accionado de forma giratoria, en el que se puede tensar la pieza de trabajo, en particular una placa de corte o placa de corte reversible, son móviles relativamente entre sí en tres ejes lineales por control numérico. El husillo de la pieza de trabajo que tensa la pieza de trabajo es giratorio de forma controlada alrededor de su eje, para poder llevar la herramienta de rectificación a engrane con las diferentes zonas periféricas. El husillo de la pieza de trabajo es pivotable, además, de forma controlada, alrededor de un eje de articulación del husillo de la pieza de trabajo que corta su eje, de manera que la herramienta de rectificación puede recorrer el contorno del perfil de la placa de corte. Adicionalmente a estos dos ejes giratorios, el husillo de rectificación es pivotable también todavía alrededor de un eje de articulación del husillo de rectificación como tercer eje giratorio, extendiéndose este eje de articulación del husillo de rectificación transversalmente al eje del husillo de rectificación. A través de este tercer eje giratorio es posible articular el eje del husillo de rectificación en el ángulo con respecto al husillo de la pieza de trabajo, de manera que el eje del husillo de rectificación y, por lo tanto, el eje de la herramienta de rectificación giratoria corta el plano de articulación del husillo de la pieza de trabajo. De esta manera, se puede alinear la herramienta de rectificación con su eje de rotación también con respecto a la pieza de trabajo de tal forma que la herramienta de rectificación incide en la pieza de trabajo paralelamente al eje del husillo de la pieza de trabajo y, por lo tanto, paralelamente al eje de la pieza de trabajo. De esta manera, se pueden rectificar también líneas periféricas cóncavas y líneas de contorno cóncavas de la pieza de trabajo, sin tener que soltar la pieza de trabajo.
- En la máquina de rectificación de acuerdo con la invención, el husillo de la pieza de trabajo y un servo motor que puede ser accionado de forma giratoria en este husillo de la pieza de trabajo, están alojados en un dispositivo tensor, que se puede montar como unidad de construcción modular en el husillo de articulación de la pieza de trabajo. Cuando el husillo tensor está montado, en este caso el eje del husillo de la pieza de trabajo corta en ángulo recto el eje de articulación de la pieza de trabajo. Una máquina rectificadora convencional con un eje de rotación para la pieza de trabajo se puede reequipar por medio del dispositivo tensor de manera sencilla en una máquina rectificadora con un eje de rotación adicional de la pieza de trabajo. Además, la configuración modular del dispositivo tensor posibilita un reequipamiento sencillo de la máquina rectificadora para la adaptación a diferentes piezas de trabajo, puesto que todos los elementos necesarios para la sujeción de la pieza de trabajo están dispuestos en el dispositivo tensor.
- A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización representado en el dibujo. En este caso:
- La figura 1 muestra de forma esquemática la estructura básica de la máquina rectificadora.
- La figura 2 muestra en vista en perspectiva las partes esenciales de la máquina rectificadora.
- La figura 3 muestra una representación que corresponde a la figura 2 en otra posición de trabajo, y
- La figura 4 muestra en vista en perspectiva un dispositivo tensor.
- En la figura 1 se muestra de forma esquemática la estructura básica de una máquina rectificadora. La máquina rectificadora presenta una bancada de máquina 10 con una pared trasera vertical 12. Sobre la bancada de máquina 10 está dispuesta una mesa 14, que es desplazable linealmente por control numérico en un eje-Y horizontal perpendicularmente al lado delantero del usuario y a la pared trasera 12. En la pared trasera 12 está dispuesto un carro cruzado, que es desplazable por control numérico en un eje-Z lineal vertical perpendicular al eje-X y al eje-Y.

5 En la parte inferior, en el carro 16 está dispuesta una unidad de husillo de rectificación 18, que está alojada en el carro 16 de forma giratoria alrededor de un eje-C paralelo al eje-Z y que es pivotable accionado por control numérico alrededor de este eje-C. En la unidad de husillo de rectificación 18 está alojado horizontalmente un husillo de rectificación, que es accionado a través de un motor de husillo 20 y que lleva en su extremo libre una herramienta de rectificación 22, que se representa en el dibujo como muela abrasiva en forma de cazoleta, pero también puede estar configurada como muela abrasiva plana. Sobre la mesa 14 está dispuesta una unidad de husillo de articulación 24 de la pieza de trabajo, que aloja un husillo de articulación 26 de la pieza de trabajo. El husillo de articulación 26 de la pieza de trabajo es giratorio, controlado por control numérico por medio de un motor 28, alrededor de su eje-A paralelo al eje-X.

10 Como se puede ver en las figuras 2 y 3, en el husillo de articulación 26 de la pieza de trabajo está montado un dispositivo tensor, como se muestra en la figura 4. El dispositivo tensor es una unidad de construcción autónoma, que se pueden incorporar modularmente en el eje-A.

15 El dispositivo tensor presenta un cuerpo de base 30. En el cuerpo de base 30 están colocados unos medios de acoplamiento, con los que se puede conectar el cuerpo de base 30 fijamente con el husillo de articulación 26 de la pieza de trabajo. Los medios de acoplamiento están constituidos, en el ejemplo de realización representado, por una caña cónica 32, que se inserta en la pestaña de alojamiento del husillo de articulación 26 de la pieza de trabajo y se atornilla con ella. El cuerpo de base 30 es pivotable, por lo tanto, alrededor del eje-A bajo control a través del husillo de articulación 26 de la pieza de trabajo.

20 En el cuerpo de base 30 está alojado un husillo de pieza de trabajo. A tal fin, en el cuerpo de base 30 está alojado fijamente un servo motor 34. En una pestaña 36 del árbol de motor del servo motor 34 está montado un empujador opuesto 38, que está alineado coaxialmente con el árbol del motor del servo motor 34. El empujador opuesto 38 puede ser giratorio por medio del servo motor 34, por control numérico, alrededor de su eje medio, que se designa como eje del husillo de la pieza de trabajo. El servo motor 34 y el empujador opuesto 38 están dispuestos en el cuerpo de base 30 de manera que el eje del empujador opuesto 38, es decir, el eje del husillo de la pieza de trabajo
25 corta ortogonalmente el eje medio de la caña cónica y, por lo tanto, el eje-A. De acuerdo con ello, el eje del husillo de la pieza de trabajo se puede designar también como eje-B, como se indica en la figura 2.

30 Debajo del eje del husillo de la pieza de trabajo y a distancia de éste, en el cuerpo de base 30 está alojado un bloque de guía 40. El bloque de guía 40 está guiado en el cuerpo de base 30 de forma desplazable linealmente en una dirección paralela al eje del husillo de la pieza de trabajo. A tal fin, el cuerpo de base 30 presenta, por ejemplo, una escotadura, en la que está dispuesto el bloque de guía 40 y se desliza sobre guías 42, que se extienden paralelamente al eje del husillo de la pieza de trabajo y están colocadas en el cuerpo de base 30. Las guías 42 están configuradas como barras de guía en el ejemplo de realización representado. El bloque de guía 40 se puede mover libremente sobre las guías 42, por ejemplo con una carrera de 10 mm aproximadamente.

35 Sobre el bloque de guía 40 está fijado un casquillo de guía 44. El casquillo de guía 44 está alineado axialmente a nivel con el eje medio del empujador opuesto 38. En el casquillo de guía 44, un empujador tensor 46 está guiado libre de juego de forma libremente móvil tanto axial como también giratoriamente. El empujador tensor 46 está configurado con preferencia cónicamente en su extremo dirigido hacia el empujador opuesto 38. Una pieza de trabajo, especialmente una placa de corte reversible 48, se pueden tensar entre el empujador opuesto 38 y el empujador tensor 46, disponiendo la placa de corte reversible 48 en el centro con respecto al eje del husillo de la
40 pieza de trabajo y moviendo el empujador tensor 46 por impulso de fuerza contra el empujador opuesto 38. El empujador tensor 46 puede penetrar en este caso en una cavidad de sujeción o taladro de sujeción de la placa de corte reversible 48, para tensarla de forma centrada en el empujador opuesto 38.

45 La placa de corte reversible 48 puede ser agarrada, por ejemplo, por unas pinzas de manipulación 68, que son desplazadas por medio del carro cruzado 16. Las pinzas de manipulación 68 depositan la placa de corte reversible 48 rectificadora, por ejemplo, en una cassette 70, extrae de la cassette 70 una placa de corte reversible 48 no rectificadora y la lleva a la posición de sujeción entre el empujador opuesto 38 y el empujador tensor 46.

50 La pieza de trabajo, a saber, la placa de corte reversible 48, es rectificadora por medio de la muela abrasiva 22. Por medio del carro cruzado 16 se ajusta la muela abrasiva 22 en el eje-X y en el eje-Z, mientras que se puede realizar un movimiento de ajuste en el eje-Y a través de la mesa 14. Para la rectificación de la periferia de la placa de corte reversible 48 se articula el dispositivo tensor alrededor del eje-A, de manera que el eje del husillo de la pieza de trabajo definido por el empujador opuesto 38 y el empujador tensor 46 está horizontal, es decir, paralelamente al eje-Y. La periferia se puede rectificar ahora, haciendo girar el empujador opuesto 38 por medio del servo motor 34 alrededor del eje del husillo de la pieza de trabajo. En este caso, la pieza de trabajo es girada en unión por fricción con la placa de corte reversible 48 y también el empujador tensor 46 es girado libremente en el casquillo de guía 44.

55 A continuación se puede rectificar el contorno de corte de la placa de corte reversible 48 en la misma operación de sujeción, a cuyo fin el dispositivo tensor es pivotado por medio del motor 28 alrededor del eje-A. De esta manera, el ángulo de ataque del eje del husillo de la pieza de trabajo es pivotado hacia el eje de la muela abrasiva 22, para fabricar, por ejemplo, chaflanes del canto de corte, superficies del ángulo de destalonado en la periferia y eventuales

cavidades en los planos de las placas.

Puesto que el husillo de rectificación con la herramienta de rectificación 23 se puede pivotar alrededor del eje-C, también se puede ajustar el ángulo, que el eje del husillo de rectificación forma con el plano, en el que el eje del husillo de la pieza de trabajo es pivotado cuando el dispositivo tensor es girado alrededor del eje-A. Se pueden utilizar muelas abrasivas 22 en forma de cazoleta, que están configuradas con capas de fricción en la periferia exterior y/o en la periferia interior y/o en el borde frontal. De la misma manera, se pueden emplear muelas abrasivas planas, que presentan capas de fricción en la periferia exterior y/o en las superficies marginales laterales. Estas herramientas de rectificación pueden atacar en la pieza de trabajo, en particular en una placa de corte reversible, de tal manera que el movimiento de rectificación se realiza en la dirección circunferencial de la placa de corte reversible. A tal fin, se pivota el husillo de rectificación alrededor del eje-C de manera que se encuentra en el plano de articulación del eje del husillo de la pieza de trabajo, es decir, en el plano Y-Z. Esto corresponde a la mecanización en máquinas rectificadoras de cuatro ejes convencionales. Se pueden rectificar líneas periféricas convexas y rectas y superficies de contorno. El husillo de rectificación se puede pivotar también alrededor del eje-C a una posición, en la que se encuentra perpendicularmente al plano de articulación del eje del husillo de la pieza de trabajo, es decir, paralelamente al eje-X, como se muestra en la figura 2. El movimiento de rectificación se desarrolla en este caso perpendicularmente a la placa de corte reversible y su sentido de giro. De esta manera, se pueden rectificar también líneas periféricas cóncavas y superficies de contorno. El posicionamiento de la herramienta de rectificación con respecto a la periferia de la placa de corte reversible se realiza a través del eje-X controlado, mientras que el avance en el contorno se realiza a través del eje-Y controlado. Todas las mecanizaciones de rectificación se pueden realizar en este caso en la misma operación de sujeción de la pieza de trabajo.

Como se deduce a partir de los dibujos, el empujador opuesto 38 está formado de tal manera que su diámetro se reduce desde el extremo embridado en la pestaña del árbol del servo motor 34 cónicamente hacia el extremo que se apoya en la pieza de trabajo 48. De esta manera, los empujadores 38 y 46 presentan, a ambos lados de la placa de corte reversible 48 tensada un diámetro pequeño, de manera que está presente espacio libre suficiente para poder atacar con la muela abrasiva 22 por ambos lados en la placa de corte reversible 48.

Lista de signos de referencia

10	Bancada de máquina
12	Pared trasera
30	14 Mesa
	16 Carro
	18 Unidad de husillo de rectificación
	20 Motor de husillo
	22 Herramienta de rectificación
35	24 Unidad de husillo de la pieza de trabajo
	26 Husillo de articulación de la pieza de trabajo
	28 Motor
	30 Cuerpo de base
	32 Caña cónica
40	34 Servo motor
	36 Pestaña
	38 Empujador opuesto
	40 Bloque de guía
	42 Guías
45	44 Casquillo de guía
	46 Empujador tensor
	48 Placa de corte reversible
	68 Pinzas de manipulación
	70 Cassette

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina rectificadora para la rectificación de la periferia y del contorno de piezas de trabajo, en particular placas de corte y placas de corte reversibles, con un husillo de rectificación que puede ser accionado de forma giratoria, en el que se puede tensar una herramienta de rectificación (22), con un husillo de pieza de trabajo (38, 46) que puede ser accionado de forma giratoria, en el que se pueden tensar una pieza de trabajo (48), en la que el husillo de rectificación y el husillo de la pieza de trabajo (38, 46) son móviles entre sí de forma controlada en tres ejes lineales (eje-X, eje-Y, eje-Z) perpendiculares entre sí, en la que el husillo de rectificación es pivotable alrededor de un eje de articulación (eje-C) del husillo de rectificación, que se extiende transversalmente al eje del husillo de rectificación, y que se extiende paralelo a uno de los ejes lineales (eje-Z), y en la que el husillo de la pieza de trabajo (38, 46) es pivotable alrededor de un eje de articulación (eje-A) del husillo de la pieza de trabajo, que corta en ángulo recto el eje del husillo de la pieza de trabajo (eje-B) y que se extiende paralelo a otro de los ejes lineales (eje-X), caracterizada porque el husillo de la pieza de trabajo (38, 46) y un servo motor (34) son recibidos para su accionamiento giratorio en un dispositivo tensor, porque el dispositivo tensor se puede montar como unidad de construcción modular con medios de acoplamiento fijamente en el husillo de articulación de la pieza de trabajo (26) y porque cuando el dispositivo tensor está montado, el eje del husillo de la pieza de trabajo (eje-B) corta el eje de articulación (eje-A) del husillo de la pieza de trabajo.
- 10 2. Máquina rectificadora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el husillo de rectificación está alojado de forma pivotable alrededor del eje de articulación (eje-C) del husillo de rectificación en un carro (16), que es desplazable en dos ejes lineales (eje-X y eje-Z) perpendiculares entre sí, y porque el husillo de la pieza de trabajo (38, 46) es desplazable en el tercer eje lineal (eje-Y).
- 15 3. Máquina rectificadora de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque el husillo de la pieza de trabajo (38, 46) está dispuesto sobre una mesa (14), que es móvil horizontalmente (eje-Y) sobre una bancada de máquina (10) de la máquina rectificadora y porque el carro (16) es móviles una pared trasera vertical (12) de la bancada de la máquina (10) en dos ejes lineales (eje-X y eje-Z).
- 20 4. Máquina rectificadora de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque el husillo de rectificación está dispuesto colgando en la parte inferior del carro (16).
- 25 5. Máquina rectificadora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el husillo de la pieza de trabajo presenta dos empujadores (38, 46) impulsados por fuerza, dirigidos axialmente uno con respecto al otro, entre los cuales se tensa la herramienta.

30

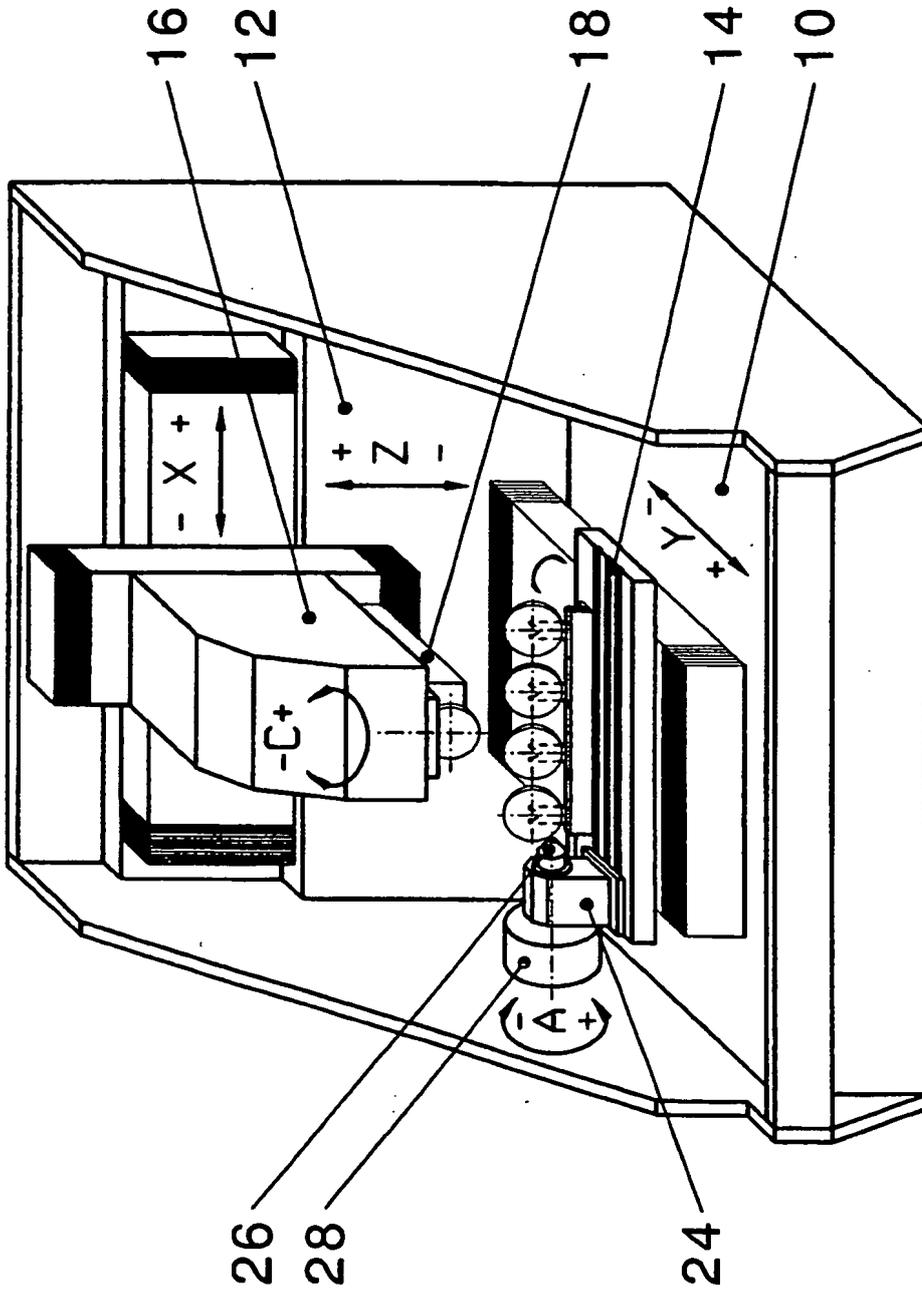


Fig. 1

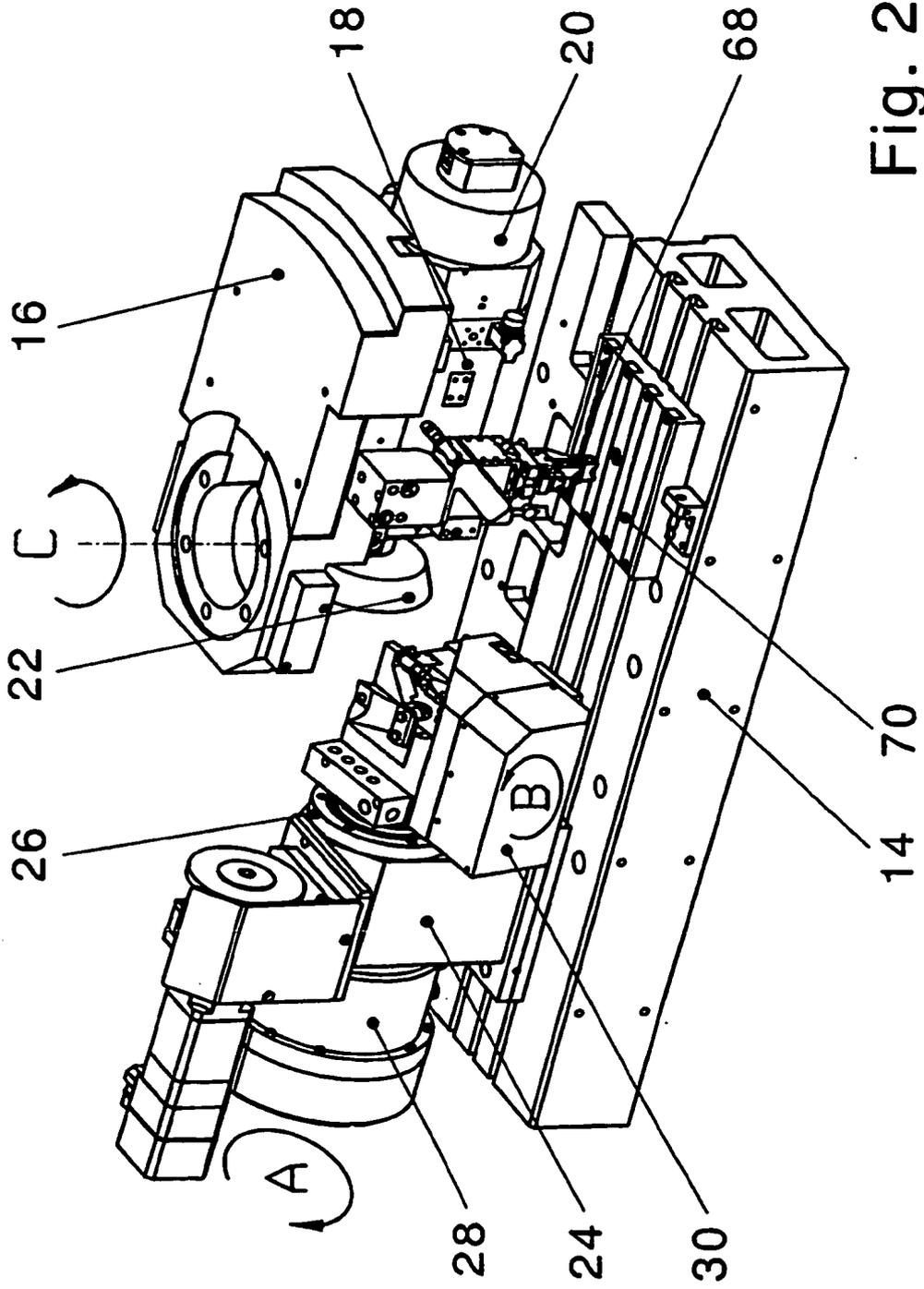


Fig. 2

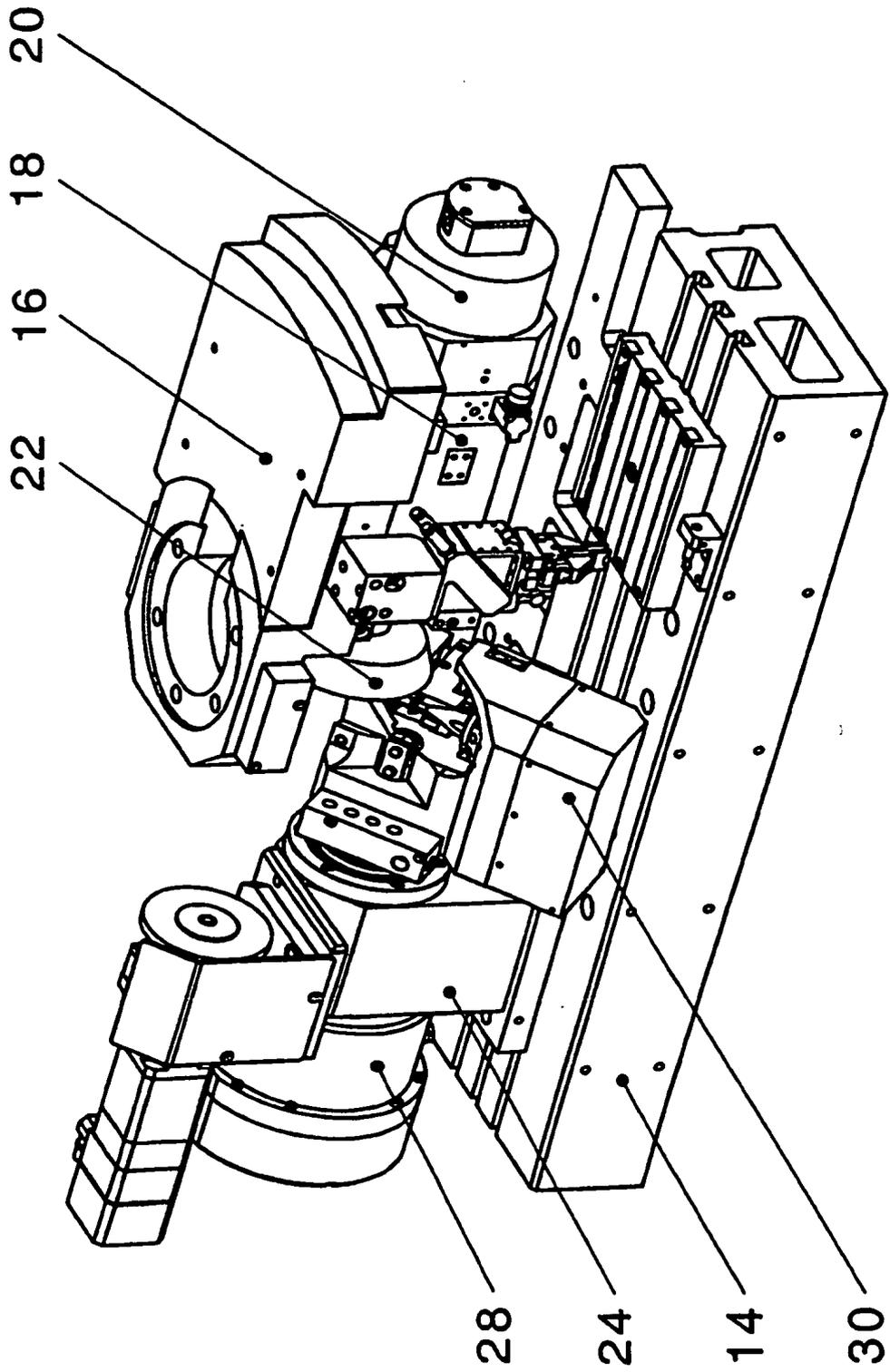


Fig. 3

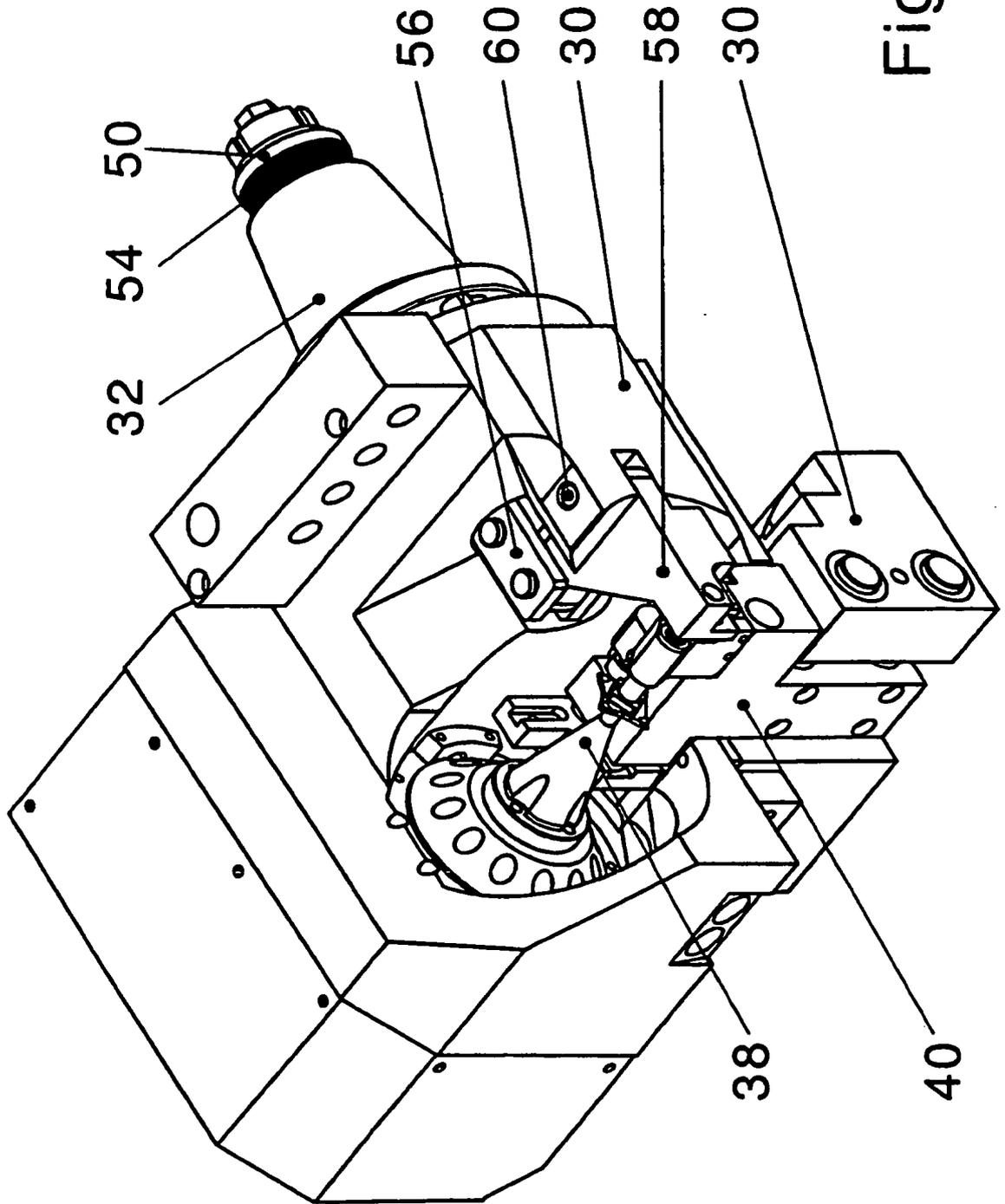


Fig. 4