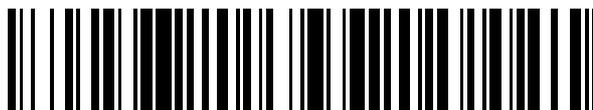


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 952**

51 Int. Cl.:

**B23Q 1/48** (2006.01)

**B23Q 1/54** (2006.01)

**B23Q 5/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2012 E 12729211 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016 EP 2707175**

54 Título: **Cabezal portaherramientas para máquinas herramientas**

30 Prioridad:

**12.05.2011 IT TO20110420**

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

**23.05.2016**

73 Titular/es:

**FIDIA S.P.A. (100.0%)  
Corso Lombardia, 11, Zona Industriale Pescarito  
10099 San Mauro Torinese (Torino), IT**

72 Inventor/es:

**REPOSSINI, CLAUDIO UGO PROTASO y  
MORFINO, GIUSEPPE**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 570 952 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**

Cabezal portaherramientas para máquinas herramientas

5 La presente invención se refiere a un cabezal portaherramientas para máquinas herramientas y, en particular, a un cabezal portaherramientas según el preámbulo de la reivindicación 1.

Un ejemplo de un cabezal portaherramientas de este tipo se describe en el documento DE 19850603 A1.

10 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un cabezal portaherramientas que tenga una morfología de manera que tenga una rigidez estructural muy alta junto con una estabilidad dinámica óptima, y sea particularmente adecuado para operaciones de mecanizado con retirada de viruta realizadas en componentes o piezas hechos de materiales ferrosos o no ferrosos resistentes, en particular, titanio y sus aleaciones, que requiere grandes fuerzas de corte.

15 Un objeto adicional de la invención es proporcionar un cabezal portaherramientas que tenga una precisión de colocación de herramienta muy alta, para mecanizar piezas y componentes con precisión dimensional muy alta, tanto en términos de forma como de acabado de superficie.

20 Estos y otros objetos se logran según la invención con un cabezal portaherramientas cuyas características principales se definen en la reivindicación adjunta 1.

En una realización, la segunda estructura portadora se conforma convenientemente en forma de esencialmente un manguito rectangular.

25 En otras realizaciones, la segunda estructura se puede hacer en forma de una horquilla o un cuerpo que sea, por ejemplo, paralelepípedo.

30 Convenientemente, la segunda estructura portadora está soportada en lados opuestos por los ramales o puntas de la estructura portadora en forma de horquilla, utilizando medios de soporte giratorios correspondientes. De manera similar, si la segunda estructura portadora es en forma de manguito, la tercera estructura portadora también está soportada en lados opuestos por la estructura portadora en forma de horquilla, utilizando medios de soporte giratorios correspondientes.

35 Preferentemente, dichos ejes primero, segundo y tercero se cruzan entre sí en un solo punto. Sin embargo, es posible tener realizaciones en las que estos ejes no se crucen, particularmente, realizaciones en las que el tercer eje no se cruza con los otros dos.

40 Convenientemente, la estructura portadora en forma de horquilla se puede montar en una estructura de soporte de tal manera que se pueda trasladar en una dirección predeterminada, que preferentemente es paralela a dicho primer eje. Esta dirección predeterminada puede ser, por ejemplo, horizontal o vertical.

45 De manera alternativa, la estructura portadora en forma de horquilla se puede fijar, por ejemplo, a una estructura estacionaria, y la pieza de trabajo puede ser llevada por una estructura que sea móvil a lo largo de tres ejes.

Otras características y ventajas de la invención quedarán claras a partir de la siguiente descripción detallada, que se da meramente a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

50 la figura 1 es una vista lateral en sección parcial de un cabezal portaherramientas según la presente invención;

la figura 2 es una vista similar a la de la figura 1, y muestra la estructura de manguito del cabezal portaherramientas en una posición angular diferente;

55 la figura 3 es una vista delantera tomada en la dirección de la flecha III de la figura 1;

la figura 4 es una vista en planta tomada en la dirección de la flecha IV de la figura 1;

las figuras 5 y 6 son vistas en planta desde arriba de dos variantes de realización;

60 la figura 7 es una vista lateral en sección parcial de una realización de un cabezal portaherramientas según la invención; y

la figura 8 es una vista en sección tomada esencialmente a lo largo de la línea VIII-VIII de la figura 7.

65 En los dibujos, el número 1 indica el conjunto de un cabezal portaherramientas según la presente invención.

## ES 2 570 952 T3

En la realización ilustrada a modo de ejemplo, el cabezal 1 comprende una primera estructura portadora 2, esencialmente en forma de horquilla, que tiene dos ramales o puntas 2a, 2b enfrentados entre sí (véanse, en particular, las figuras 3 y 4).

- 5 El cabezal 1 comprende además una segunda estructura portadora 3 que, en las realizaciones mostradas en las figuras 1 a 4 y 7-8, se conforma esencialmente en forma de manguito, preferentemente un manguito de forma sustancialmente rectangular. Con referencia particular a la figura 4, en la realización ilustrada la estructura portadora en forma de manguito 3 tiene dos partes o lados 3a, 3b que se extienden en planos paralelos a los ramales o puntas 2a, 2b de la estructura portadora en forma de horquilla 2, y también dos porciones o lados 3c, 3d que son ortogonales a estos ramales o puntas.

La estructura portadora en forma de manguito 3 define una abertura pasante interna indicada con el número 4 en los dibujos.

- 15 Con referencia particular a las figuras 3 y 4, la estructura portadora en forma de manguito 3 se monta de manera giratoria entre los ramales 2a, 2b de la estructura en forma de horquilla 2 alrededor de un primer eje A-A, que cruza estos ramales o puntas 2a, 2b.

20 En las figuras 1, 2 y 4, el número 5 indica una estructura portadora adicional, que está montada en la abertura pasante 4 de la estructura en forma de manguito 3, de tal manera que es giratoria alrededor de un segundo eje B-B que es ortogonal al eje A-A.

Preferentemente, pero no necesariamente, los ejes A-A y B-B se cruzan entre sí en un punto indicado por O.

- 25 En la estructura portadora 5 está montado un huso portaherramientas 6 (figuras 1 a 3) de un tipo conocido, en el que se puede montar una herramienta 7, tal como una herramienta de fresado.

30 El huso 6 está montado en la estructura 5, de tal manera que sea giratorio alrededor de un tercer eje C-C, que es ortogonal a ambos ejes A-A y B-B.

Preferentemente, pero no necesariamente, el eje C-C y el eje B-B se cruzan entre sí en un punto, que preferentemente coincide con el punto O definido anteriormente.

- 35 Con referencia a la figura 4, la estructura portadora de huso 5 tiene dos extremos opuestos 5a y 5b que se acoplan en las porciones o lados 3c y 3d de la estructura portadora en forma de manguito 3, en la que se montan de manera giratoria alrededor del eje B-B por medio de respectivos soportes de apoyo 8 y 9.

40 A su vez, la estructura portadora en forma de manguito 3 tiene dos extremos opuestos 3e y 3f, que se extienden en las puntas 2a y 2b de la estructura portadora en forma de horquilla 2, donde son soportados de manera giratoria alrededor del eje A-A por medio de respectivos asientos de soporte de apoyo 10 y 11.

- 45 Con referencia a las figuras 1, 2 y 4, en la realización ilustrada a modo de ejemplo en las mismas, la estructura portadora en forma de horquilla 2 está montada, a su vez, en una estructura de soporte 15, de tal manera que se puede trasladar a lo largo de un par de guías rectilíneas paralelas 12 y 13, que se extienden en una dirección predeterminada, preferentemente paralela al eje A-A. En la realización mostrada en los dibujos, esta dirección es horizontal, pero en otras realizaciones podría ser vertical.

50 La rotación del huso 6 respecto a la estructura portadora 5 se puede producir de cualquiera de varias maneras conocidas, por ejemplo, por medio de un motor eléctrico, o mediante el uso de lo que se conoce como "cartucho de huso y cojinete" con una caja de engranajes epicíclica y un motor que son coaxiales entre sí y con el eje del cartucho, o mediante el uso de cadenas cinemáticas que tienen engranajes que no son coaxiales con el eje del huso.

55 El movimiento giratorio de la estructura 5 respecto a la estructura portadora semejante a un manguito 3, y el movimiento de la última respecto a la estructura portadora en forma de horquilla 2, se pueden proporcionar continuamente o de modo "indexado". Para esta finalidad es posible utilizar cadenas de rotación cinemática que comprenden piñones dobles precargados con dispositivos mecánicos o eléctricos, motores de par de accionamiento directo, tornillos sin fin con recuperación de juego, mecanismos de tornillos de bolas u otros sistemas.

60 Con referencia a la figura 2, únicamente como guía, el cabezal 1 permite la oscilación de la herramienta 7 en un intervalo operativo angular  $\alpha$  de aproximadamente  $210^\circ$ . El radio de rotación R de la estructura en forma de manguito 3 alrededor del eje A-A (figura 2) es extremadamente limitado, como lo es la distancia W entre el eje A-A y las guías deslizantes de la estructura portadora en forma de horquilla 2.

65 Debido a la arquitectura descrita anteriormente, el cabezal portaherramientas según la invención tiene una rigidez estructural muy alta y una estabilidad dinámica óptima. Por lo tanto, es particularmente adecuado para realizar

operaciones de mecanizado con eliminación de viruta en componentes o piezas hechos de materiales bastante resistentes que requieran fuerzas de corte considerables.

5 Como la estructura 5 y la estructura en forma de manguito 3 están doblemente soportadas en rotación, la rotación del huso portaherramientas 6 es extremadamente precisa.

La figura 5 muestra a modo de ejemplo una variante de realización. En este dibujo, piezas y elementos descritos previamente han recibido los mismos símbolos de referencia alfabéticos y numéricos que los utilizados previamente.

10 En la variante mostrada en la figura 5, la segunda estructura portadora no es en forma de manguito, sino hecha en forma de otra horquilla 3, que define, en su parte interior, un rebaje pasante 4 en el que la tercera estructura portadora 5, que lleva la herramienta, se conecta a la misma. En esta variante, la estructura portadora 5 se soporta de manera giratoria alrededor del eje B-B únicamente en un lado, en el ramal intermedio de la horquilla 3. Sin embargo, la horquilla se soporta de manera giratoria alrededor del eje A-A en dos lados opuestos, como la estructura en forma de manguito 3 de la realización mostrada en las figuras 1 a 4.

15 En la figura 5, a modo de ejemplo, el tercer eje C-C se muestra no cruzando los ejes A-A y B-B, que pueden cruzarse entre sí en un punto indicado aquí con O.

20 La figura 6 muestra a modo de ejemplo una variante adicional de realización en la que la segunda estructura portadora 3 se representa mediante un cuerpo, de forma de paralelepípedo, por ejemplo, a la que se conecta la tercera estructura portadora 5, de tal manera que sobresale de este cuerpo y es giratoria alrededor del eje B-B. En este caso, la tercera estructura portadora 5 se soporta en un lado únicamente, mientras el cuerpo 3 se soporta de manera giratoria alrededor del eje A-A en ambos de sus extremos opuestos.

25 En la figura 6, a modo de ejemplo, el eje de rotación C-C de la herramienta puede cruzar el eje B-B, que a su vez puede cruzar el eje A-A, aunque en un punto de intersección que es diferente al de la intersección entre los ejes B-B y C-C.

30 Las figuras 7 y 8 muestran una realización no limitativa ejemplar de un cabezal portaherramientas según la invención, que es esencialmente del tipo descrito anteriormente con referencia a las figuras 1 a 4.

En las figuras 7 y 8, partes y elementos idénticos o esencialmente equivalentes a partes y elementos descritos previamente han recibido las mismas referencias alfabéticas y numéricas que las utilizadas anteriormente.

35 En la realización mostrada en las figuras 7 y 8, el movimiento de la estructura intermedia 3 respecto a la estructura portadora en forma de horquilla 2 se proporciona mediante el uso de lo que se conoce como una disposición de "doble accionamiento", que comprende dos motores eléctricos 20 que, por medio de conjuntos de transmisión 21 asociados (cada uno incluyendo un engranaje de reducción y una unidad de engranaje cónico), accionando respectivos piñones de salida 22. Estos dos piñones 22 se acoplan con una sola rueda dentada 23 que se fija a la estructura intermedia 3 y es coaxial con el eje A-A.

40 El juego entre los piñones 22 y la rueda dentada 23 se puede eliminar mediante el control coordinado de los motores 20, y esto es particularmente conveniente cuando las operaciones de mecanizado a realizar requieren una alta calidad de acabado de las superficies mecanizadas.

45 La disposición cinemática descrita anteriormente es bastante rígida y amortiguada y, por lo tanto, es particularmente adecuada para la mecanización de componentes "difíciles" tales como componentes hechos de titanio, aceros de níquel y similares.

50 Como se muestra en la figura 8 en particular, los motores eléctricos 20 y los conjuntos de transmisión asociados 21 se pueden ubicar ventajosamente dentro de un ramal (2b) de la estructura portadora en forma de horquilla 2, en particular con el motor orientado con su eje esencialmente paralelo a este ramal de la estructura portadora 2, y ortogonal al eje A-A.

55 En la solución ilustrada en las figuras 7 y 8, se proporciona un accionamiento giratorio de la estructura intermedia 2 en un extremo de la estructura únicamente (el extremo derecho como aparece en la figura 8), pero es posible proporcionar un accionamiento en ambos extremos de la estructura intermedia 3, que requeriría motores adicionales y conjuntos de transmisión correspondientes que podrían alojarse convenientemente en el otro ramal (2a) de la estructura en forma de horquilla 2.

60 Para mover la estructura portadora 5 del huso con respecto a la estructura intermedia 3, es conveniente utilizar una disposición similar de "doble accionamiento" que comprenda dos motores eléctricos 30, que accionan piñones de salida correspondientes 32 a través de conjuntos de transmisión asociados 31 (incluyendo engranajes reductores y unidades de engranaje cónico correspondientes). Estos dos piñones 32 se acoplan con una sola rueda dentada 33 que se fija a la estructura portadora de huso 5 y es coaxial con el eje B-B. Los motores 30 se montan

convenientemente con sus ejes ortogonales a los ejes A-A y B-B.

En este caso también, el juego entre los piñones 32 y la rueda dentada 33 se puede eliminar (o absorber) mediante el control coordinado de los motores 30.

5 En la realización ilustrada, los motores 30 y los conjuntos de transmisión asociados 31 se alojan en el ramal 3d de la estructura intermedia 3, en otras palabras en el ramal de esta estructura que, según la disposición de la figura 1, está cerca de la estructura 15 a la que se conecta el cabezal portaherramientas 1. Sin embargo, estos motores y los conjuntos de transmisión asociados se podrían alojar en el ramal opuesto 3c de la estructura intermedia 3.

10 En una realización adicional, el accionamiento giratorio de la estructura portadora de huso 5 con respecto a la estructura intermedia 3 se podría proporcionar en los dos lados opuestos de la estructura 5, mediante el uso de motores adicionales y conjuntos de transmisión correspondientes en la parte 3c de la estructura intermedia 3 (figura 8), siempre que, por supuesto, el volumen interno de la parte 3c se diseñe adecuadamente.

15 En una variante de realización, los motores 30 y los dispositivos de transmisión asociados 31 se pueden alojar en los ramales 3a y 3b de la estructura intermedia 3, con los ejes longitudinales de los motores 30 preferentemente paralelos al eje B-B y la rueda dentada 33 alojada en el ramal 3c o en el ramal 3d de la estructura intermedia 3. En una disposición de este tipo, ruedas de engranaje loco correspondientes se pueden interponer entre los piñones 32 y la rueda dentada 33.

La disposición de accionamiento giratorio para la estructura portadora 5 del huso mostrada en las figuras 7 y 8 también es adecuada para uso en cabezales portaherramientas de según las figuras 5 y 6.

25 En cualquier caso, la ubicación de estos dispositivos de accionamiento dentro de las propias estructuras 2 y 3 es posible para maximizar los intervalos de oscilación alrededor de los ejes A-A y B-B, y por lo tanto llevar a cabo el mecanizado con el eje de herramienta colocado horizontal y verticalmente.

30 El cabezal portaherramientas según la invención tiene dimensiones compactas y es relativamente ligero, y se facilita su movimiento a lo largo de los ejes lineales de una máquina herramienta.

35 Claramente, siempre que se mantenga el principio de la invención, las formas de aplicación y los detalles de construcción se pueden variar ampliamente de los descritos e ilustrados meramente a modo de ejemplo no limitativo, sin apartarse de ese modo del alcance de protección de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Cabezal portaherramientas (1) para una máquina herramienta, que comprende una primera estructura portadora en forma de horquilla (2), que tiene dos ramales o puntas (2a, 2b) enfrentados entre sí; una segunda estructura portadora (3), montada de manera giratoria entre los ramales (2a, 2b) de la estructura en forma de horquilla (2), alrededor de un primer eje (A-A) que es esencialmente ortogonal a los ramales o puntas (2a, 2b); una tercera estructura portadora (5) montada de manera giratoria con respecto a la segunda estructura (3), alrededor de un segundo eje (B-B) que es ortogonal al primer eje (A-A); un huso portaherramientas (6) montado de manera giratoria en la tercera estructura portadora (5) alrededor de un tercer eje (C-C) que es ortogonal al segundo eje (B-B); y unos medios primeros y segundos de motor (20-23; 30-33) adaptados para provocar, respectivamente, la rotación de la segunda estructura portadora (3) con respecto a la primera (2), y la rotación de la tercera estructura portadora (5) con respecto a la segunda (3), alrededor de los ejes primero y segundo (A-A; B-B) respectivamente;
- caracterizado porque los medios primeros y segundos de motor (20; 30) y respectivos conjuntos de transmisión asociados (21-23; 31-33) están alojados dentro de respectivos ramales de las estructuras portadoras primera y segunda (2; 3) respectivamente, y cada uno de los medios de motor comprende un respectivo par de motores eléctricos (20; 30) acoplados a una sola rueda dentada conducida (23; 33) fijada a la correspondiente estructura portadora conducida (2, 3).
2. Cabezal portaherramientas según la reivindicación 1, en el que cada motor (20; 30) está acoplado a la correspondiente rueda dentada de accionamiento (23; 33) a través de un correspondiente conjunto de transmisión (21; 31).
3. Cabezal portaherramientas según la reivindicación 1 o 2, en el que cada motor (20; 30) está colocado con su eje sustancialmente ortogonal al eje (A-A; B-B) alrededor del que es giratoria la correspondiente estructura portadora conducida (2; 3).
4. Cabezal portaherramientas según las reivindicaciones 2 y 3, en el que el conjunto de transmisión (21; 31) asociado con cada motor (20; 30) comprende una unidad de engranaje cónico y puede comprender un engranaje de reducción si se requiere.
5. Cabezal portaherramientas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda estructura portadora (3) está conformada esencialmente en forma de manguito rectangular, que tiene dos porciones o lados (3a, 3b) paralelos a los ramales o puntas (2a, 2b) de la estructura portadora en forma de horquilla (2) y dos porciones o lados (3c, 3d) que son ortogonales.
6. Cabezal portaherramientas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda estructura portadora (3) está soportada en lados opuestos por los ramales o puntas (2a, 2b) de la estructura portadora en forma de horquilla (2), utilizando correspondientes medios de soporte giratorios (10, 11).
7. Cabezal portaherramientas según la reivindicación 5, en el que la segunda estructura portadora (3) tiene sustancialmente forma de horquilla.
8. Cabezal portaherramientas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la tercera estructura portadora (5) está soportada en lados opuestos por la segunda estructura portadora en forma de manguito (3), utilizando correspondientes medios de soporte giratorios (8, 9).
9. Cabezal portaherramientas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los ejes primero y segundo (A-A, B-B) se cruzan entre sí.
10. Cabezal portaherramientas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los ejes segundo y tercero (B-B, C-C) se cruzan entre sí.
11. Cabezal portaherramientas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los ejes primero y tercero (A-A, C-C) se cruzan entre sí.
12. Cabezal portaherramientas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura portadora en forma de horquilla (2) está montada en una estructura de soporte (15) de tal manera que se puede trasladar en una dirección predeterminada (12, 13) que preferentemente es paralela al primer eje (A-A).
13. Cabezal portaherramientas según la reivindicación 12, en el que la dirección predeterminada es horizontal o vertical.

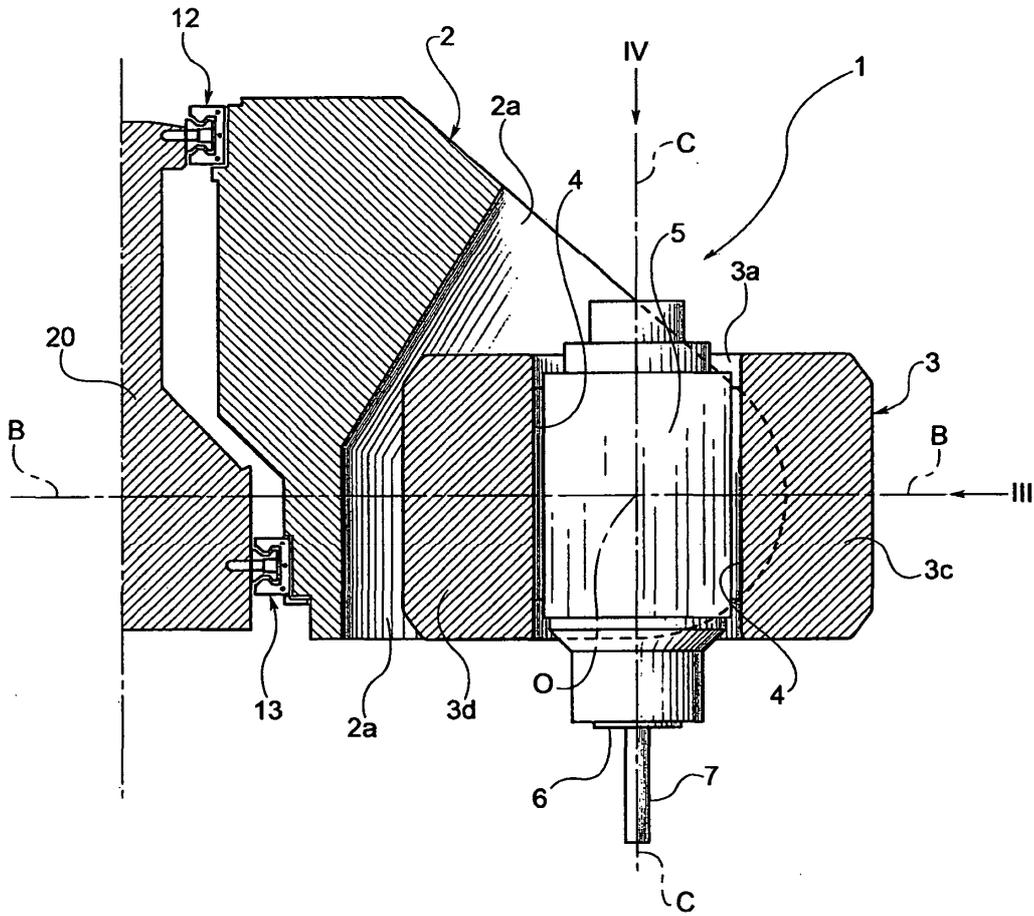


FIG. 1

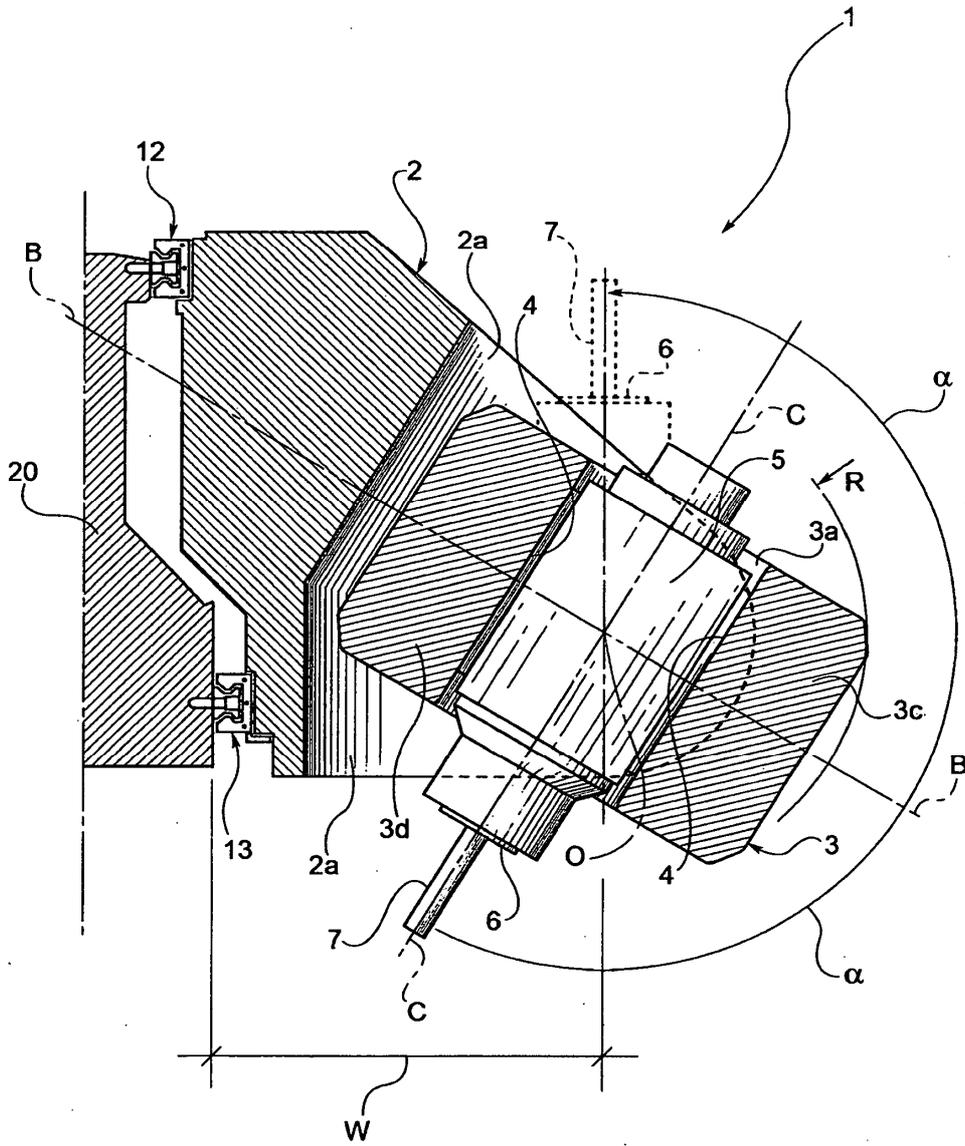
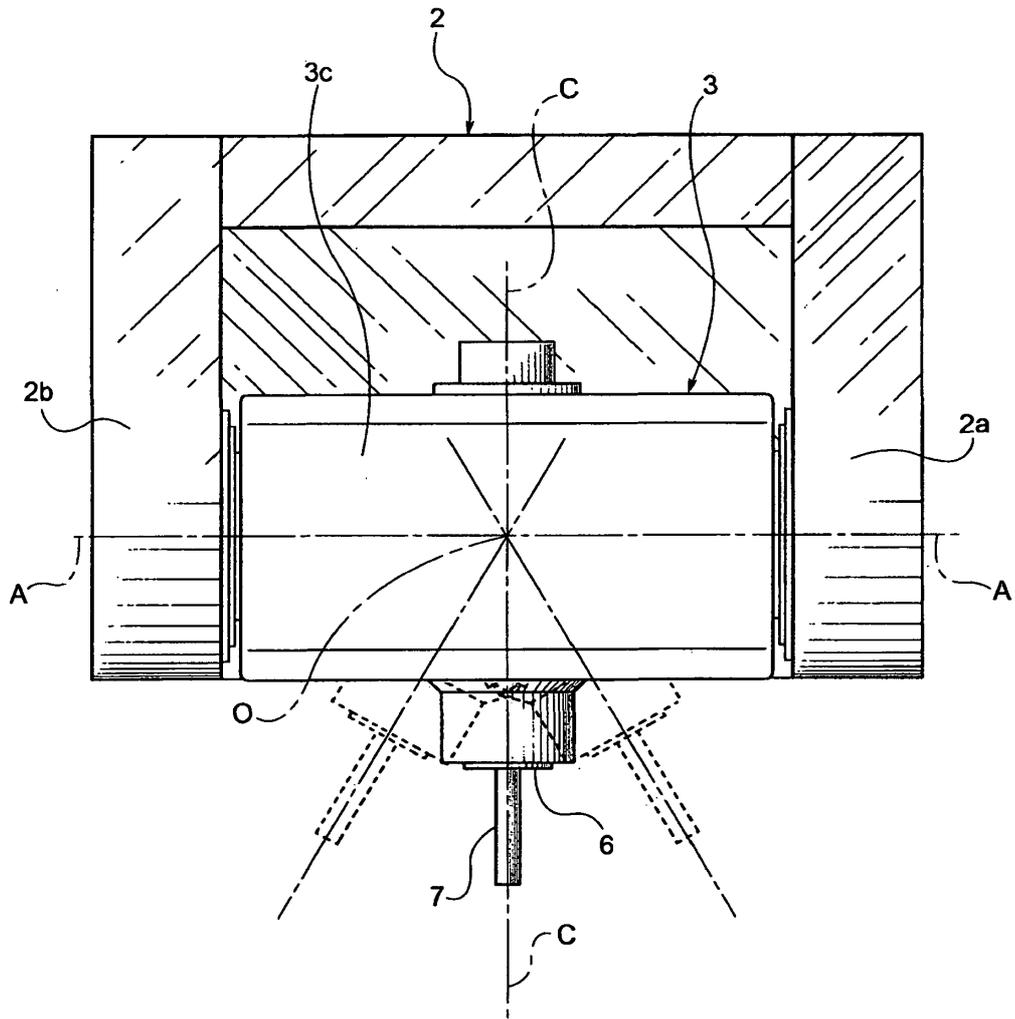


FIG. 2



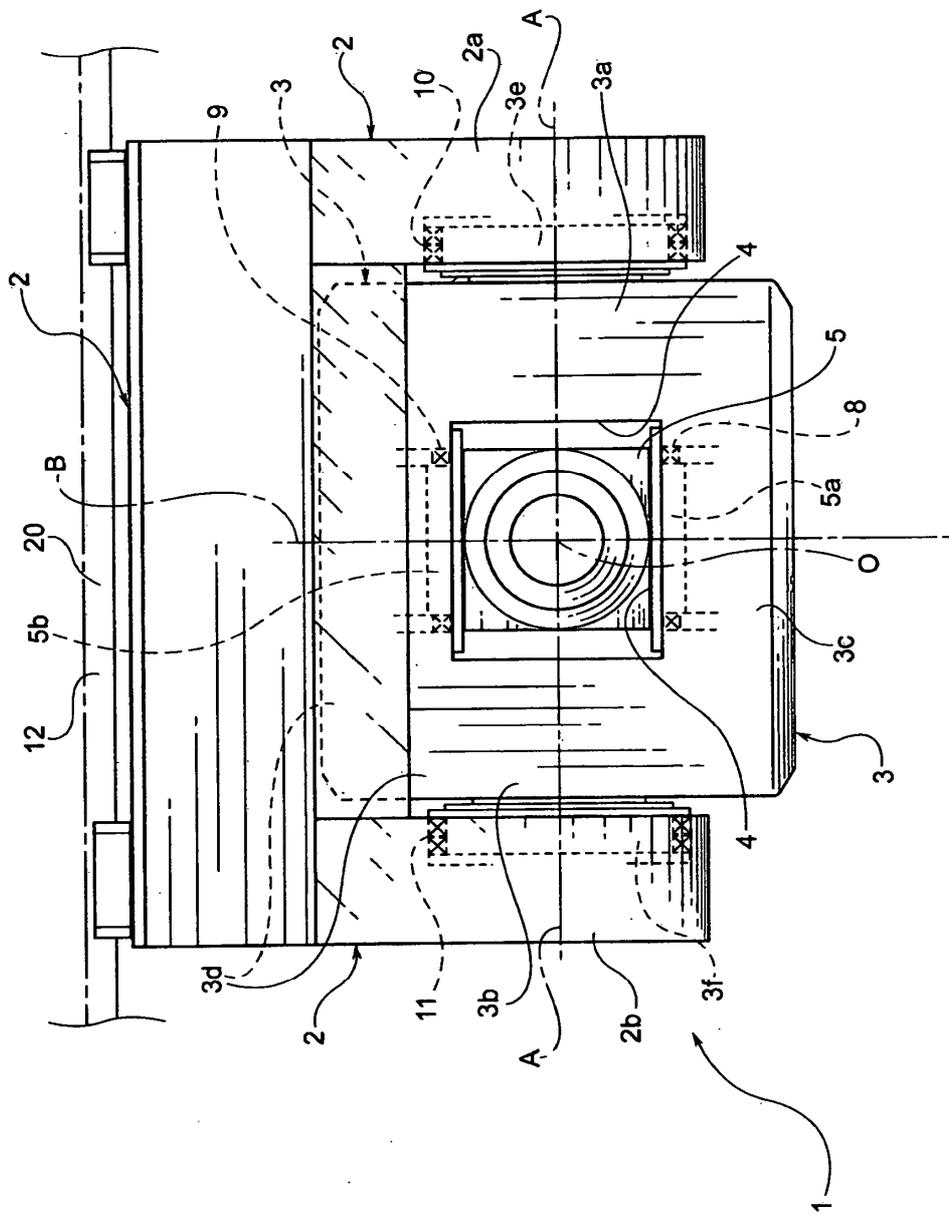


FIG. 4

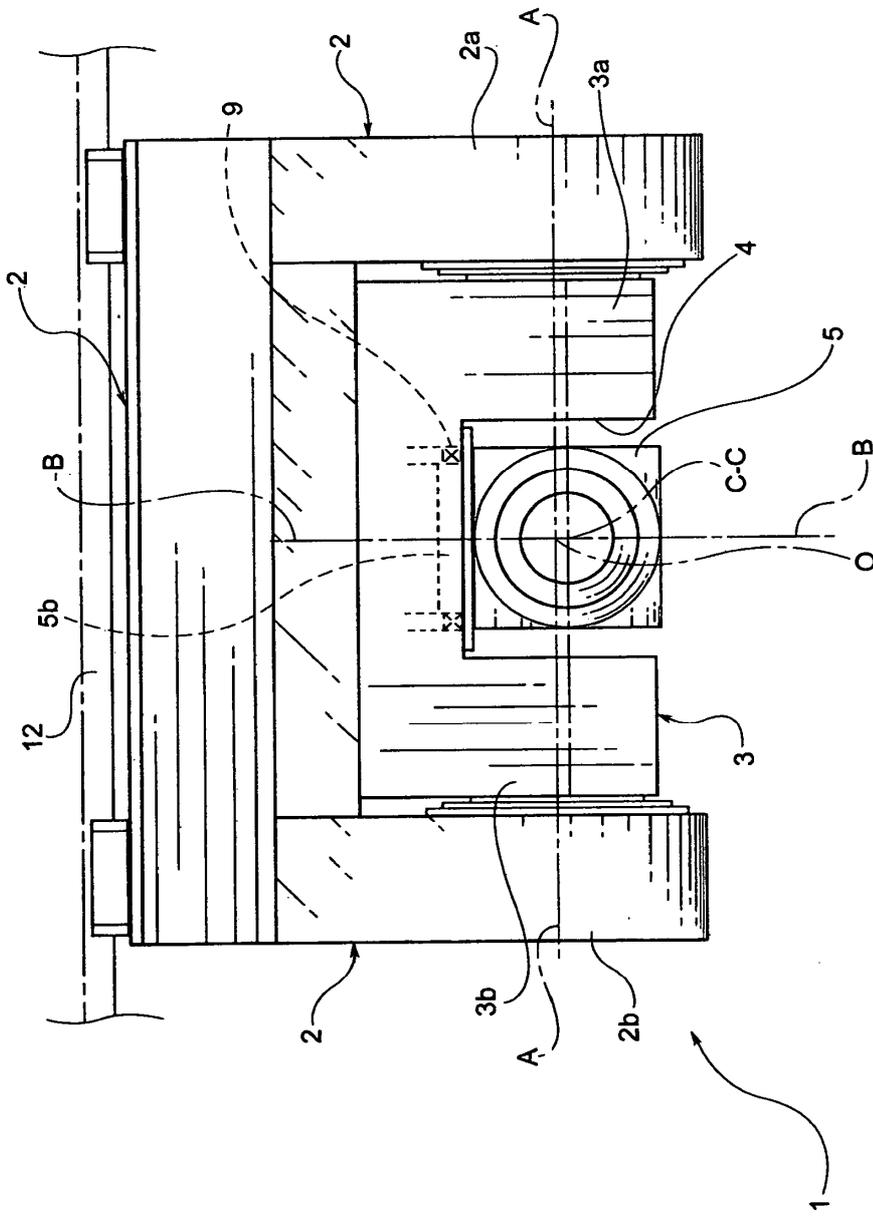


FIG. 5

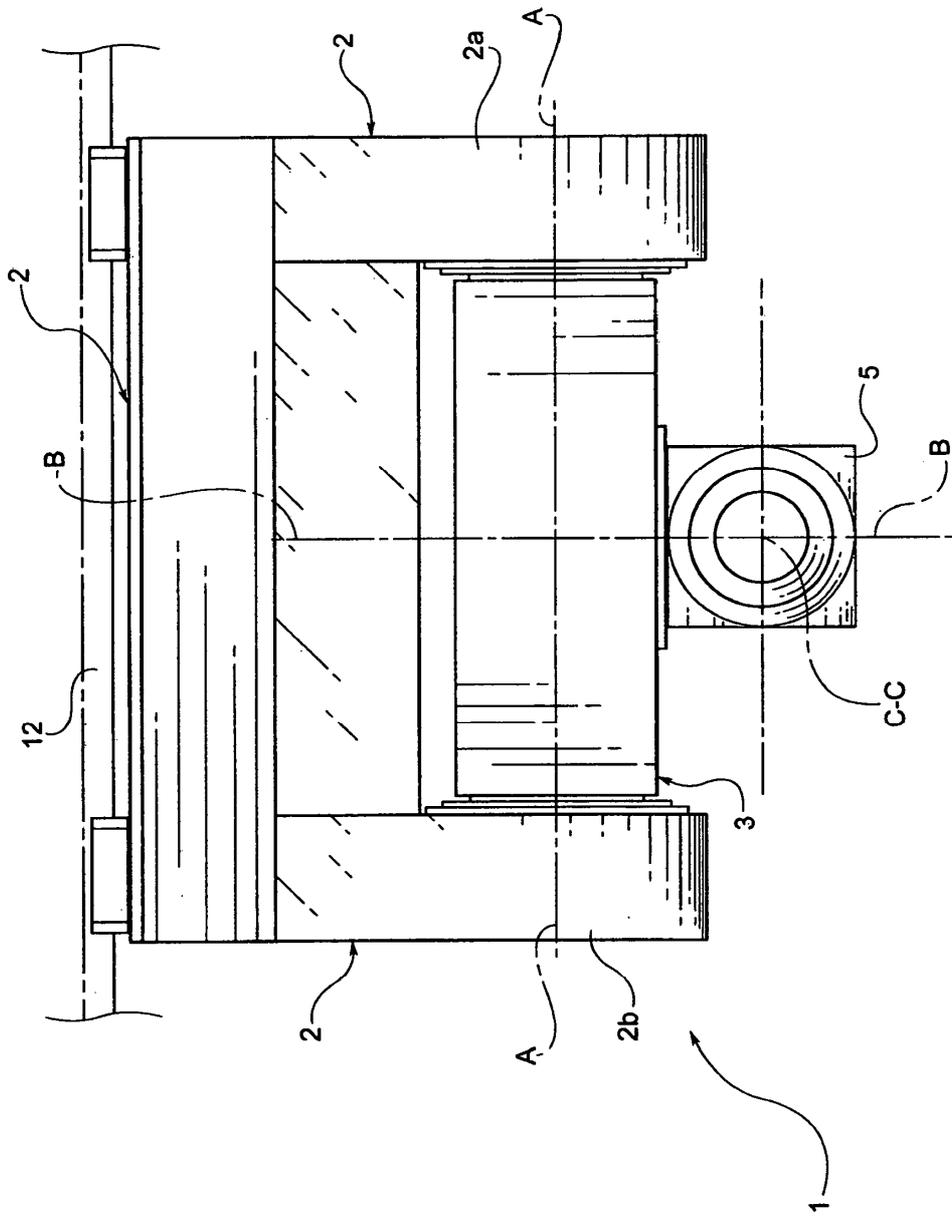


FIG. 6

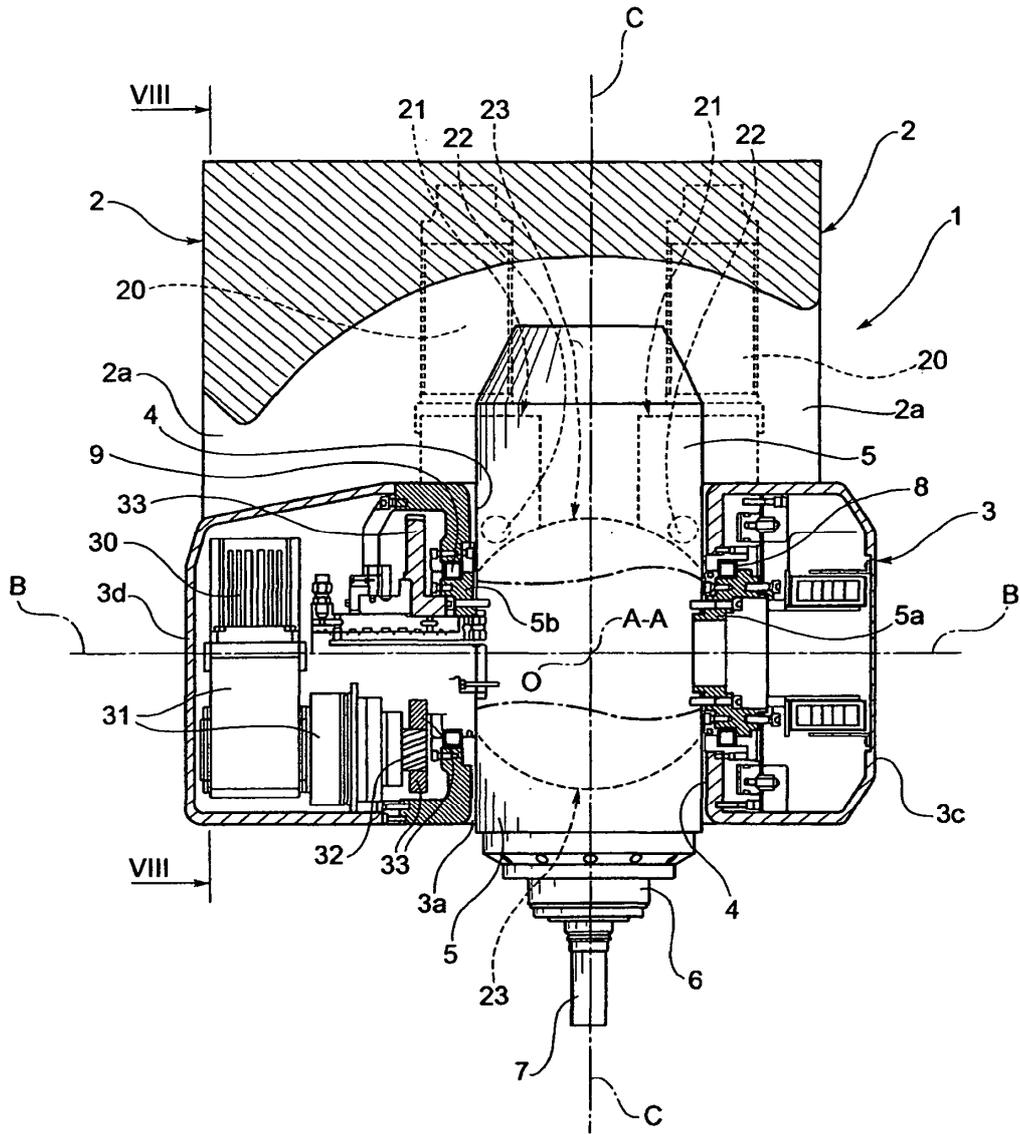


FIG. 7

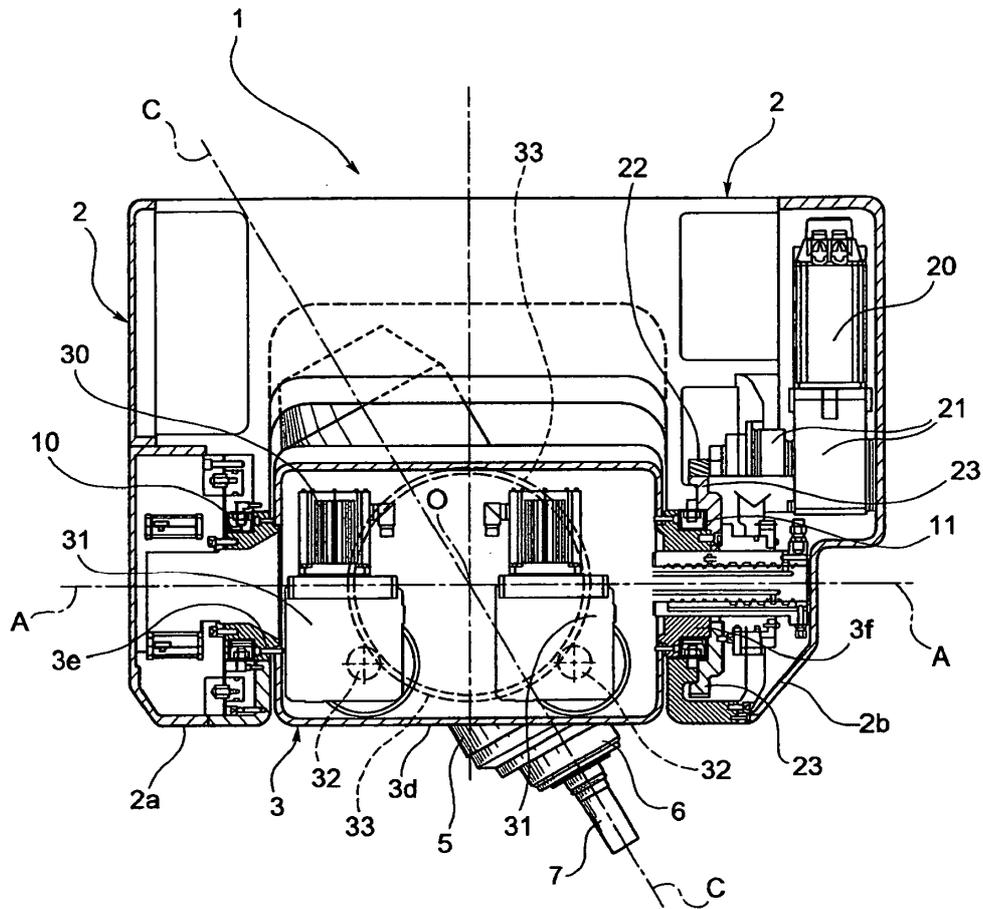


FIG. 8