



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **1 065 405**

② Número de solicitud: U 200750002

⑤ Int. Cl.:

B23C 9/00 (2006.01)

B23Q 5/14 (2006.01)

B23Q 1/54 (2006.01)

F16H 3/30 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

② Fecha de presentación: **25.02.2005**

③ Prioridad: **23.09.2004 HR P20040878A**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.08.2007**

⑦ Solicitante/s: **Elza Devidi**
c/ Pletenci, 4/2
51000 Rijeka, HR

⑧ Inventor/es: **Devidi, Elza**

⑨ Agente: **Lorente Berges, Ana**

⑤ Título: **Cabeza de fresado con cambio automático de velocidad integrado.**

ES 1 065 405 U

DESCRIPCIÓN

Cabeza de fresado con cambio automático de velocidad integrado.

Sector de la técnica al que se refiere la invención

La invención pertenece al sector de partes constitutivas o accesorios aptos para máquinas herramienta, independientemente de que puedan o no recambiar alguna pieza del área de trabajo de la máquina herramienta.

El objeto de la invención está designado y clasificado según la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) con la designación B 23 C 9/00.

Problema técnico planteado

El problema técnico que se soluciona con esta declaración es el siguiente: cómo construir una fresadora que funcione a bajas revoluciones, con el esfuerzo de torsión correspondiente, y al mismo tiempo pueda trabajar a gran velocidad de rotación del husillo para los tratamientos finales. El problema técnico citado se soluciona con el uso de la cabeza de fresado con cambio de velocidades automático integrado.

Estado de la técnica

El autor desconoce las soluciones del problema técnico que sean idénticas a la invención descrita en esta declaración de la patente.

La cabeza proyectada según esta declaración soluciona los problemas con los que actualmente se encuentran los fabricantes de máquinas herramienta, es decir, ofrece la posibilidad de construcción de una máquina que fresa a bajas revoluciones, con el momento correspondiente, que al mismo tiempo puede trabajar a gran velocidad de rotación del husillo para los tratamientos finales (por ejemplo, los moldes). Actualmente este problema se está resolviendo parcialmente con el montaje de un motor grande (de 390 kg) de gran potencia y esfuerzo de torsión para conseguir una pequeña reducción de relación en la transmisión de la rotación de las poleas existiendo la posibilidad de alcance de altas revoluciones (aprox. 6000 rpm), pero, por el momento, eso produce unos problemas. De esta manera todos los automatismos trabajan a altas revoluciones (6000) lo que causa problemas de sobrecalentamiento del cojinete (hay que prever el refrigerador para refrigerar los cojinetes de bolas), el problema del mantenimiento de precisión de la máquina, rápido gasto de la mecánica - sobre todo de pares de ruedas dentadas cónicas de cabeza y también existe el problema de mucho ruido y del equilibrio del eje vertical.

Descripción de la solución del problema técnico

La construcción de la cabeza según la declaración de la patente permite el uso de un motor del husillo más pequeño de potencia y de tamaño (180 kg), y por lo tanto asegura el ahorro financiero, los automatismos trabajarán con un máximo de 3000 rpm sin necesidad de refrigeración, y la única pieza que girará rápido, será el enjule del husillo de la cabeza conectado con el cambio de velocidades, lo cual proporcionará una velocidad más alta que la actual de 6000 revoluciones.

Descripción de los dibujos

La invención está ilustrada con más detalles en los dibujos siguientes:

Dibujo 1 - esquema del automatismo, versión 1

Dibujo 2 - esquema del automatismo, versión 2

Dibujo 3 - sección de la zona del cambio de velocidades

Dibujo 4 - detalle de la cabeza.

El sistema de cambio de velocidad (1) está alojado en el interior de la cabeza de fresado (2) cerca del husillo (3). La cabeza está hecha de dos articulaciones oblicuas (2, 4) y ellas, al moverse, colocan el husillo entre sí en la posición horizontal, vertical u otra posición dentro de 360°, con la puesta en marcha manual o automática.

La transmisión que sirve para girar el husillo (y para colocar la cabeza en el caso de las automáticas) viene del motor eléctrico principal (5) de diferentes potencias y diferentes velocidades ajustables que mediante el mecanismo de transmisión compuesto por el cojinete de bolas, enjule y rueda dentada (pasando por las piezas de la máquina y su cabeza) llega hasta el sistema de cambio de velocidad alojado en la parte extrema de la cabeza (2) donde se encuentra el eje del husillo (3).

En este lugar la última rueda dentada cónica de la transmisión (7) no está conectada con el husillo (3) como en el caso de cabezas de fresado normales, sino mediante un embrague móvil (8) compuesto por una rueda dentada para alta velocidad (9) y otra rueda dentada para baja velocidad (10) conectada directamente con el husillo (en este momento desconectado), empieza a mover la primera rueda dentada (11) del sistema de cambio de velocidad y aquí es donde se alcanza el primer aumento de velocidad. La misma rueda dentada (11) del sistema de cambio de velocidad está en contacto directo con otra rueda dentada (12) conectada con la rueda dentada fija del husillo (13) realizándose de esta manera el segundo aumento de velocidad. Con esta conexión se produce alta velocidad del husillo (3) de cabeza de fresado regulada por el motor principal (5). Para obtener las velocidades bajas mediante cilindro hidráulico, neumático o eléctrico movemos el embrague móvil (8) hasta desconectar la rueda dentada de alta velocidad (11) y por consiguiente, desconectamos la multiplicación de revoluciones; al mismo tiempo estamos engranando la rueda dentada de baja velocidad (10) en la rueda dentada (14) fijada en el husillo (3) y conseguimos la conexión directa de la rueda dentada cónica (7) con el husillo (3) y la consecuencia será la velocidad baja regulada por el motor principal (5).

En la fase de cambio de velocidad mediante el cilindro, existe la zona neutral donde ninguna rueda dentada está conectada con la otra, y así se consigue la posición en la que la transmisión está desconectada.

El cilindro hidráulico, neumático o eléctrico que sirve para desplazar el embrague de velocidad está controlado por dos sensores que mandan la información sobre las velocidades en las que está la cabeza al control de la máquina.

Gracias a la posición donde se encuentra el sistema de cambio de velocidades, los elementos de la máquina se "gastan" menos porque el husillo (3) es el único elemento que trabaja a grandes velocidades, mientras que los otros elementos trabajan a velocidades bajas porque se encuentran en la sucesión antes del propio sistema de cambio de velocidades.

Versión del automatismo número 1

La máquina de 22 kw, de revoluciones máximas del husillo 6000 rpm y esfuerzo de torsión de 600 Nm. El motor con la transmisión directa. Actualmente hay que usar el motor de 29.5 kw con el esfuerzo de torsión de 410 Nm, revoluciones de giro básicas de 500 rpm (el catálogo de Siemens), la relación de las po-

leas 1.65, revoluciones máximas del motor de 7000 rpm (es un caso especial, el motor estándar trabaja a 5000 revoluciones y por eso el precio también subirá casi el doble).

Por consiguiente: $7000:1.16=6034$ revoluciones de todos los automatismos hasta el husillo, el esfuerzo de torsión del husillo es de 475 Nm con un mínimo de revoluciones para el fresado de potencia 431. Las revoluciones del husillo de 0 a 6000 rpm. La alternativa es el montaje de los cambios de velocidad después del motor, pero ellos también suponen cierto coste y necesidad de lubricación continua a una temperatura constante y lo único que así se soluciona es el tamaño del motor. Hay que tener en cuenta que los cojinetes sobre los que están montados los cojinetes de bolas (que también deben ser especiales por la velocidad alta) deben ser elaborados de manera que dejen pasar el líquido para refrigeración, lo que hace que su precio también supere el precio de los cojinetes de bolas estándar.

Versión del automatismo número 2

El motor de 8000:3 rpm (relación de las poleas) = 2666 rpm máximas de todos los automatismos excepto del husillo del portador de herramienta, el único que tiene los cojinetes de bolas para alta velocidad - 210 (esfuerzo de torsión del motor) x 3 = 630 Nm en

el husillo con un mínimo de revoluciones el fresado de potencia 333.

Las revoluciones del husillo de 0 a 9400 rpm (en el caso del motor con la opción de 10000 rpm, el número de revoluciones puede alcanzar hasta 11500 rpm sin suponer ningún problema para el husillo porque está lubricado, igual que la cabeza entera, con el esparcimiento de aire + aceite).

En este ejemplo de realización fue obtenido mejor resultado con el proyecto de la cabeza con cambio automático de velocidades integrado, alcanzando óptimo resultado con el husillo ISO 50 de 22 kw (el mismo sistema es válido para otros tamaños de cabeza), disminuyendo de esta manera los gastos de los componentes. La cabeza está proyectada de manera que se puede montar sobre las máquinas herramienta ya existentes, especialmente sobre las más antiguas que seguramente funcionan a revoluciones bajas del husillo, haciendo un pequeño cambio en la conexión entre dos piezas. El cambio de velocidad está compuesto por un par de ruedas dentadas que a través del cilindro hidráulico se conecta con la rueda dentada de baja o alta velocidad directamente al husillo. Esta posición está controlada por dos sensores conectados con el control de la máquina.

REIVINDICACIONES

1. Cabeza de fresado con cambio automático de velocidades integrado, **caracterizada** porque el sistema de cambio de velocidad (1) está alojado en el interior de la cabeza de fresado (2), cerca del husillo (3), y la cabeza está hecha de dos articulaciones oblicuas (2, 4) y ellas, al moverse, colocan el husillo entre sí en la posición horizontal, vertical u otra posición dentro de 360°, con la puesta en marcha manual o automática, mientras que la transmisión que sirve para girar el husillo (y para colocar la cabeza en el caso de las automáticas) viene del motor eléctrico principal (5) de diferentes potencias y diferentes velocidades ajustables que mediante el mecanismo de transmisión compuesto por el cojinete de bolas, enjullo y rueda dentada (pasando por las piezas de la máquina y su cabeza) llega hasta el sistema de cambio de velocidad alojado en la parte extrema de la cabeza (2) donde se encuentra el eje del husillo (3), y donde la última rueda dentada cónica de la transmisión (7) no está conectada con el husillo (3) como en el caso de cabezas de fresado normales, sino mediante un embrague móvil (8) compuesto por una rueda dentada para alta velocidad (9) y otra rueda dentada para baja velocidad (10) conectada directamente con el husillo (en este momento desconectado), empieza a mover la primera rueda dentada (11) del sistema de cambio de velocidad y aquí es donde se alcanza el primer aumento de velocidad, pero la misma rueda dentada (11) del sistema de cambio de velocidad está en contacto directo con otra rueda dentada (12) conectada con la rueda dentada fija del husillo (13) realizándose de esta manera el segundo aumento de velocidad lo que produce alta velocidad del husillo (3) de la cabeza de fresado regulada por el motor principal (5).

2. La cabeza de fresado según la reivindicación 1, **caracterizada** porque mediante cilindro hidráulico, neumático o eléctrico mueve el embrague móvil (8) hasta desconectar la rueda dentada de alta velocidad (11) y por consiguiente, se desconecta la multiplicación de revoluciones; al mismo tiempo se está engranando la rueda dentada de baja velocidad (10) en la rueda dentada (14) fijada en el husillo (3) y se consigue la conexión directa de la rueda dentada cónica (7) con el husillo (3) y la consecuencia será la velocidad baja regulada por el motor principal (5).

3. La cabeza de fresado según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada** porque en la primera versión se usa la máquina de 22 kw, de revoluciones máximas del husillo 6000 rpm y esfuerzo de torsión de 600 Nm con el motor con la transmisión directa, mientras que en el ejemplo de realización hay que usar el motor de 29.5 kw con el esfuerzo de torsión de 410 Nm, revoluciones de giro básicas de 500 rpm (el catálogo de Siemens), la relación de las poleas 1.65, revoluciones máximas del motor de 7000 rpm, lo que significa: $7000:1.16=6034$ revoluciones de todos los automatis-

mos hasta el husillo, el esfuerzo de torsión del husillo es de 475 Nm con un mínimo de revoluciones para el fresado de potencia 431, mientras que las revoluciones del husillo son de 0 a 6000 rpm - la alternativa es el montaje de los cambios de velocidad después del motor, pero ellos tienen la necesidad de lubricación continua a una temperatura constante y lo único que así se soluciona es el tamaño del motor y teniendo en cuenta que los cojinetes sobre los que están montados los cojinetes de bolas (que también deben ser especiales por la velocidad alta) deben ser elaborados de manera que dejen pasar el líquido para refrigeración, lo que hace que su precio supere el precio de los cojinetes de bolas estándar.

4. La cabeza de fresado según las reivindicaciones 1 - 3, **caracterizada** porque la segunda versión el motor es de 8000:3 rpm (relación de las poleas) = 2666 rpm máximas de todos los automatismos excepto del husillo del portador de herramienta, el único que tiene los cojinetes de bolas para alta velocidad - 210 (esfuerzo de torsión del motor) x 3 = 630 Nm en el husillo con un mínimo de revoluciones el fresado de potencia 333, mientras que las revoluciones del husillo de 0 a 9400 rpm (en el caso del motor con la opción de 10000 rpm, el número de revoluciones puede alcanzar hasta 11500 rpm sin suponer ningún problema para el husillo porque está lubricado, igual que la cabeza entera, con el esparcimiento de aire + aceite) y en este ejemplo de realización fue obtenido mejor resultado con el proyecto de la cabeza con cambio automático de velocidades integrado, alcanzando óptimo resultado con el husillo ISO 50 de 22 kw (el mismo sistema es válido para otros tamaños de cabeza), disminuyendo de esta manera los gastos de los componentes, teniendo en cuenta que la cabeza está proyectada de manera que se puede montar sobre las máquinas herramienta ya existentes, especialmente sobre las más antiguas que seguramente funcionan a revoluciones bajas del husillo, haciendo un pequeño cambio en la conexión entre dos piezas y que el cambio de velocidad está compuesto por un par de ruedas dentadas que a través del cilindro hidráulico se conecta con la rueda dentada de baja o alta velocidad directamente al husillo, mientras que esta posición está controlada por dos sensores conectados con el control de la máquina.

5. La cabeza de fresado según las reivindicaciones 1 - 4, **caracterizada** porque en la fase de cambio de velocidad mediante cilindro existe la zona neutral donde ninguna rueda dentada está conectada con la otra, y así se consigue la posición en la que la transmisión está desconectada.

6. La cabeza de fresado según las reivindicaciones 1 - 5, **caracterizada** porque el cilindro hidráulico, neumático o eléctrico que sirve para desplazar el embrague de velocidad está controlado por dos sensores que mandan la información sobre las velocidades en las que está la cabeza al control de la máquina.

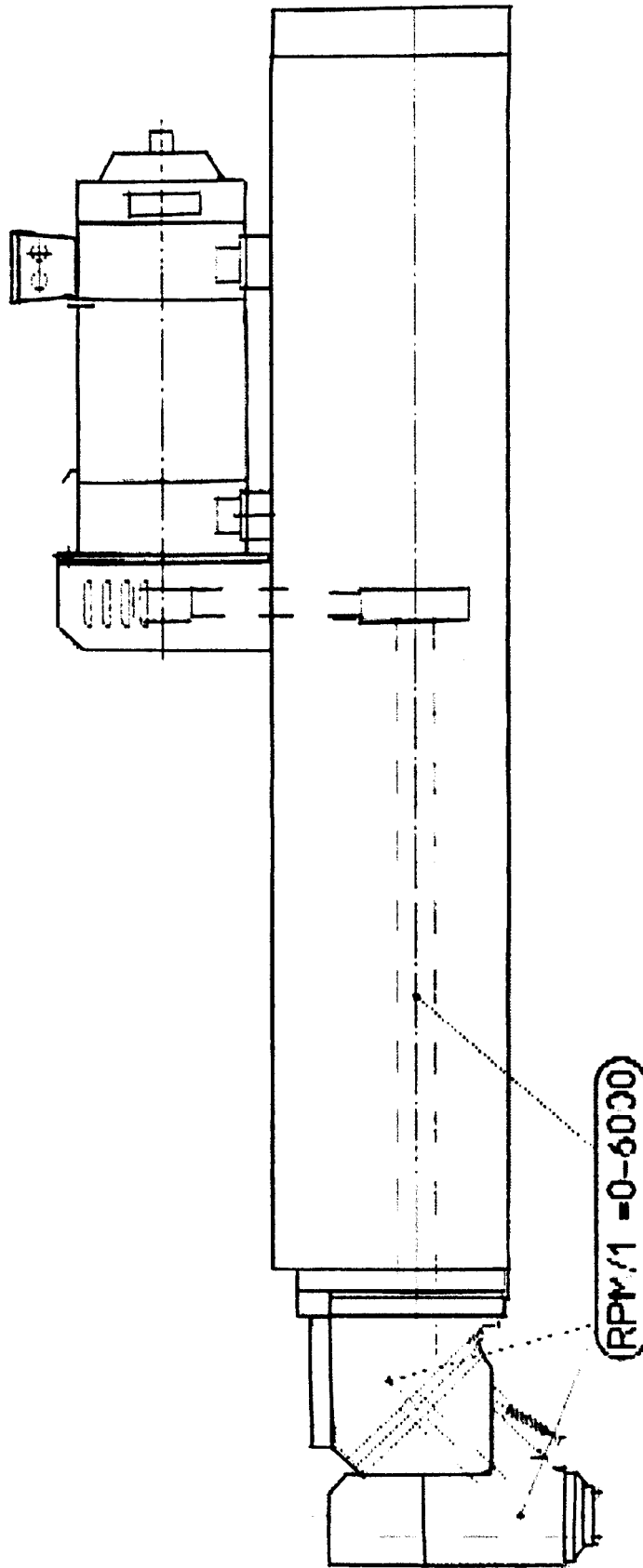


FIG. 1

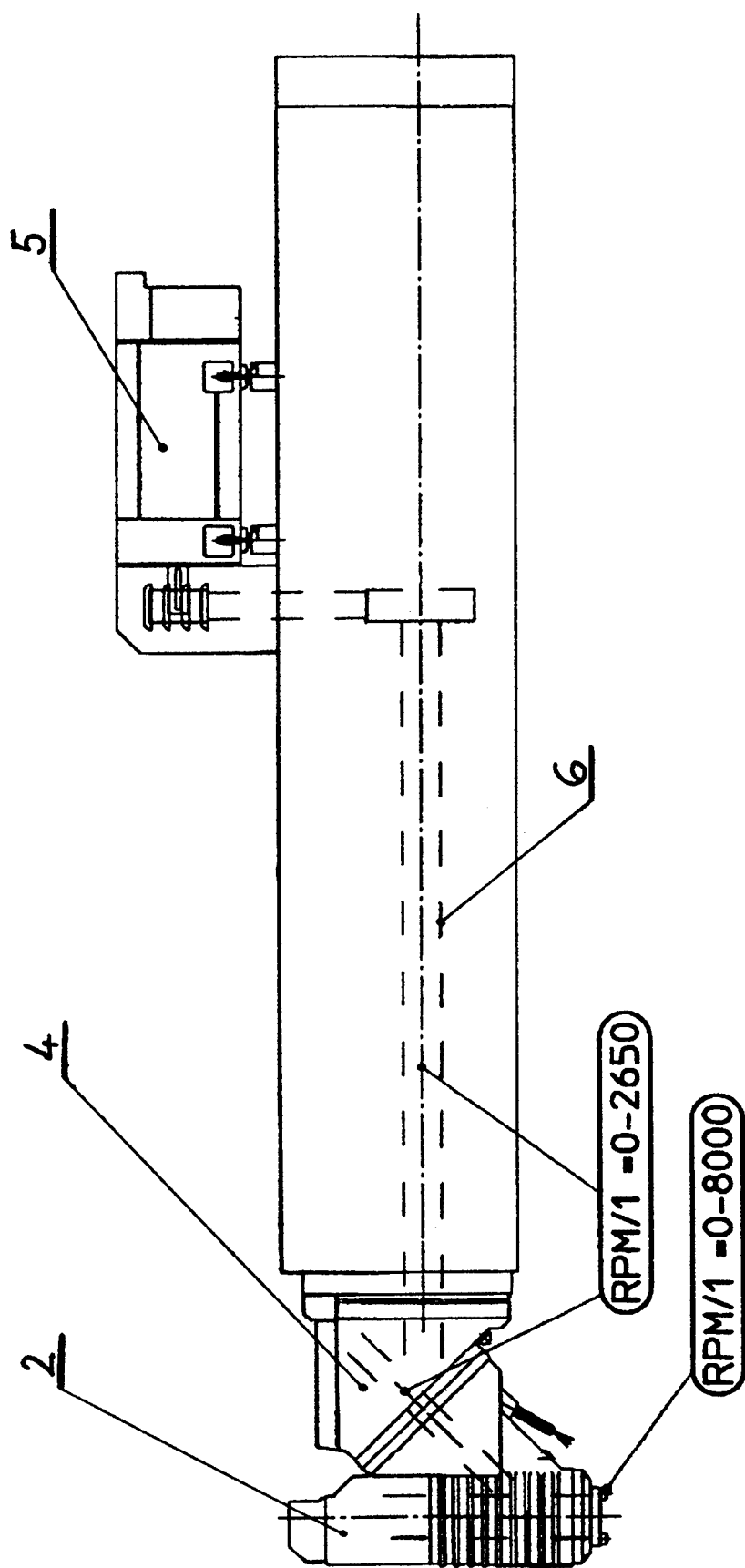


FIG. 2

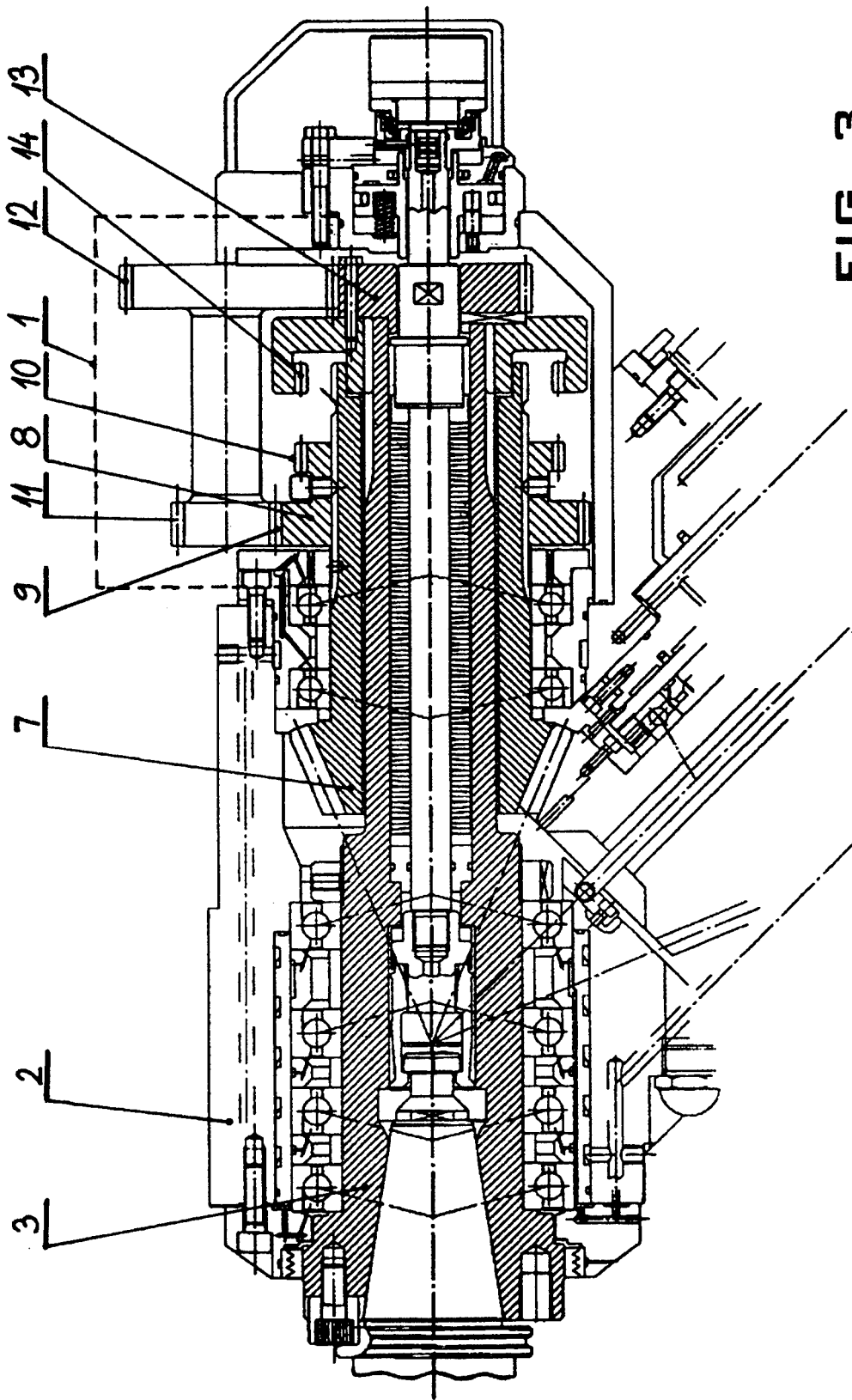


FIG. 3

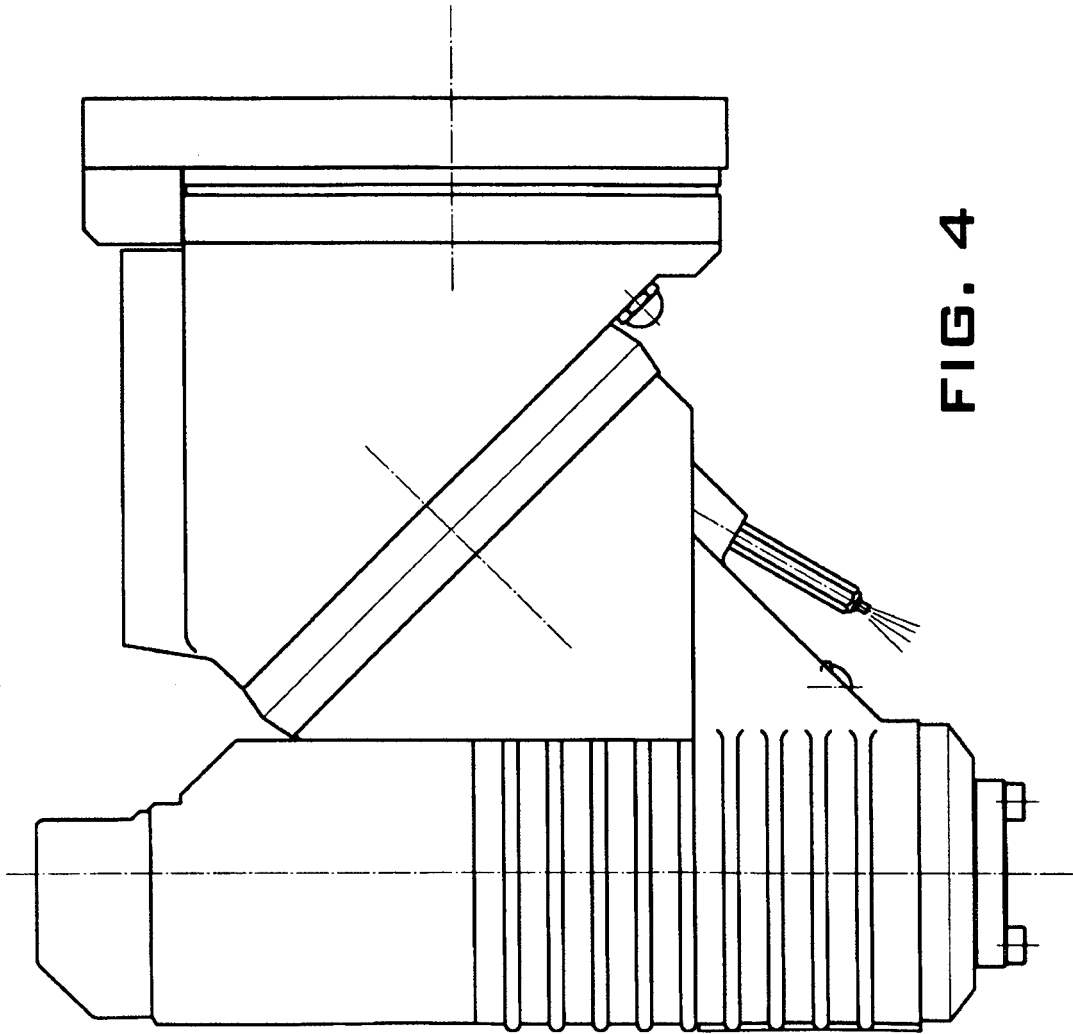


FIG. 4