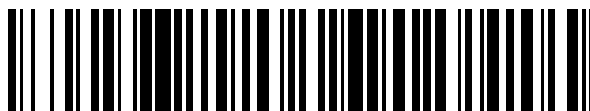


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 456 321**

51 Int. Cl.:

B23Q 1/00 (2006.01)

B23Q 1/38 (2006.01)

B23Q 1/48 (2006.01)

B23Q 5/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2009 E 09741981 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2014 EP 2282868**

54 Título: **Máquina herramienta, particularmente del tipo fresadora y mandrinadora**

30 Prioridad:

08.05.2008 IT PD20080140

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

22.04.2014

73 Titular/es:

**HPT SINERGY S.R.L. (100.0%)
Piazza Salvemini, 7
35131 Padova, IT**

72 Inventor/es:

GUELI, FRANCESCO

74 Agente/Representante:

BELTRÁN, Pedro

ES 2 456 321 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 HERRAMIENTA, PARTICULARMENTE DEL TIPO FRESADORA Y MANDRINADORA.

Campo técnico

La presente invención hace referencia a una máquina herramienta particularmente del tipo fresadora y mandrinadora.

Estado de la técnica

Máquinas herramienta fresadoras y mandrinadoras son actualmente conocidas que comprenden:

- un soporte para un husillo que acomoda coaxialmente una barra de mandrinar que puede deslizarse allí,
- medios para la rotación conjunta del husillo y de la barra de mandrinar alrededor de un eje de trabajo principal,
- medios para el movimiento traslatorio de la barra de mandrinar respecto del husillo a lo largo del eje principal.

Un primer modelo de este tipo de máquina tiene el husillo conectado al soporte mediante cojinetes de bolas radiales y axiales y acomoda la barra de mandrinar, que puede deslizarse allí sobre cojinetes lisos.

Este tipo de máquina herramienta tiene un motor para la rotación conjunta del husillo y de la barra de mandrinar y un motor para el deslizamiento de la barra de mandrinar en el husillo.

Con el fin de asegurar la viabilidad y precisión del mecanizado realizado, se siente la necesidad de un acoplamiento entre la barra de mandrinar y el husillo que tenga una elevada precisión y que pueda obtenerse reduciendo el juego de acoplamiento al valor mínimo que es tecnológicamente esencial para el deslizamiento libre de la barra de mandrinar.

Esto conlleva un mecanizado complejo y caro para adaptar los cojinetes lisos, que requieren el uso de trabajo especializado.

Además, un inconveniente de este tipo de máquina consiste en la degradación de la precisión de tal acoplamiento, que es debida al progresivo desgaste y corrosión de los cojinetes lisos, para desventaja de la calidad de las operaciones que pueden realizarse con tales máquinas.

Otro inconveniente de este tipo de máquina está constituido por el hecho de que la posibilidad de equilibrado dinámico en rotación del sistema de barra de mandrinar/husillo está limitada por el juego entre la barra de mandrinar y los cojinetes lisos, que es necesario para el mutuo deslizamiento.

Otro inconveniente de este tipo de máquina herramienta es debido a las variaciones térmicas que ocurren durante la operación, el juego de acoplamiento entre la barra de mandrinar y los cojinetes deslizantes cambia, para desventaja del centrado y estabilidad de equilibrado de la barra de mandrinar en el husillo, respecto del eje de trabajo principal común, y para desventaja del deslizamiento fácil del husillo en los cojinetes lisos.

Una solución conocida actualmente dirigida a evitar estos inconvenientes está constituida por un segundo modelo de máquina herramienta que tiene una estructura que comprende un único elemento barra de mandrinar-husillo, que está acomodado en un soporte y realiza un movimiento rotatorio y translatorio allí sobre cojinetes soportados hidrostáticamente.

De este modo, el elemento barra de mandrinar-husillo rota y se desliza dentro del soporte, espaciado de él por una película de fluido que es inyectada entre ellos en los cojinetes soportados hidrostáticamente.

Aunque esta solución es apreciada por el hecho de que no requiere precisiones extremas en el acoplamiento entre el elemento de barra de mandrinar-husillo y su soporte, tiene algunos inconvenientes, que incluyen causar una elevada disipación de potencia debido al arrastre de fluido opuesto por la película de aceite que está interpuesta entre los cojinetes y el elemento de barra de mandrinar-husillo y es arrastrada durante su rotación.

Además, para algunos mecanizados, tales como el mandrinado de marcos de turbinas hidráulicas, que pueden alcanzar unos pocos metros en diámetro, es necesario utilizar herramientas que tienen diámetros igualmente extensivos y pueden pesar incluso cientos de kilogramos.

El mecanizado con tales herramientas, por lo tanto, sólo puede realizarse con la precisión y fiabilidad requeridas fijando la herramienta a un elemento que tenga una elevada rigidez y fuerza de torsión.

En máquinas del primer modelo descrito, es decir, con la barra de mandrinar soportada en el husillo mediante cojinetes lisos, por lo tanto, las tensiones generadas durante tales mecanizados fuerzan la fijación de la herramienta directamente al husillo, cuyo

diámetro y rigidez de su conexión al soporte son tales como para asegurar el mecanizado fiable.

El segundo modelo de máquina, con el elemento de barra de mandrinar-husillo soportado por cojinetes soportados hidrostáticamente, tiene el elemento de barra de mandrinar-husillo que tiene un diámetro inferior que el husillo del primer modelo de máquina descrito.

Esto se hace con el fin de contener pérdidas de fluido en los cojinetes soportados hidrostáticamente, que como es sabido aumentan a medida que la velocidad relativa de los elementos mutuamente móviles aumenta y por lo tanto, para una velocidad angular, aumentan a medida que su diámetro aumenta.

Por lo tanto, el elemento de barra de mandrinar-husillo actualmente no tiene las características de rigidez que permiten su uso para mecanizados con herramientas muy grandes.

US 3 058 559 muestra un soporte de husillo para máquinas herramienta que tiene una combinación de elementos tal y como se establece en la porción precharacterizante de la reivindicación 1 anexada.

Explicación de la invención

El objetivo de la presente invención es proveer una máquina herramienta que evite estos inconvenientes, permitiendo un acoplamiento de la barra de mandrinar en el husillo que sea simple de industrializar, para no requerir mecanizados de adaptación complejos y caros suyos.

Dentro de este objetivo, un objeto de la invención es proveer una máquina herramienta que tenga una elevada rigidez del acoplamiento del husillo con su soporte y permita tener un husillo cuyo diámetro sea tal como para permitir el uso efectivo de herramientas de tamaños y pesos considerables que son fijadas directamente al husillo.

Otro objeto de la invención es proveer una máquina herramienta que permita usar cojinetes hidrostáticos para soportar la barra de mandrinar en el husillo, cuyo suministro requiera disipaciones de fluido inferiores debido al arrastre que las máquinas herramienta conocidas actualmente.

Otro objeto de la invención es proveer una máquina herramienta que sea más fácil de fabricar y que pueda ser producida con costes relativamente bajos.

De acuerdo con la invención está provista una máquina herramienta, particularmente del tipo fresadora y mandrinadora, tal y como se define en las reivindicaciones anexadas.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención resultarán aparentes de mejor modo a partir de la siguiente descripción detallada de algunos ejemplos de realización preferidos pero no exclusivos de la máquina herramienta según la invención, ilustrados mediante ejemplo no limitador en los dibujos que acompañan, en los que:

las figuras 1 y 2 son vistas de sección esquemáticas a escala ampliada de detalles de dos máquinas herramienta conocidas actualmente;

la figura 3 es una vista parcialmente de sección a escala ampliada de un detalle de una máquina herramienta según la invención;

las figuras 4 y 5 son vistas a escala ampliada de un detalle de la máquina herramienta según la invención en varias configuraciones operativas;

las figuras 6 y 7 son respectivamente una vista elevada delantera y una vista de perspectiva, a escala ampliada y parcialmente en sección transversal, de otro detalle de la máquina herramienta según la invención;

las figuras 8 y 9 son vistas a escala ampliada y parcialmente de sección de detalles de la máquina herramienta según la invención;

las figuras 10, 11 y 12 son vistas a escala ampliada y parcialmente de sección de detalles de la máquina herramienta según la invención en varios ejemplos de realización.

Formas de realizar la invención

Se señala que cualquier cosa que se descubra como ya conocida durante el proceso de patentado se entiende que no es reivindicada y está sujeta a una renuncia.

Con referencia a la figura 1, la letra de referencia A generalmente designa un primer modelo conocido actualmente de máquina herramienta, que comprende

- un soporte B para un husillo C que acomoda coaxialmente una barra de mandrinar D que puede deslizarse allí,
- medios para la rotación conjunta del husillo y de la barra de mandrinar alrededor de un eje de trabajo principal E,
- medios para el movimiento translatorio de la barra de mandrinar respecto del husillo a lo largo del eje principal E.

El husillo C está conectado al soporte B mediante cojinetes de bolas radiales y axiales F y acomoda la barra de mandrinar D, que puede deslizarse allí sobre cojinetes lisos G.

Medios de fijación H, designados esquemáticamente por líneas punto guión, cierran sobre el husillo C una herramienta grande L con el fin de girarla.

En la figura 2, la letra de referencia M generalmente designa un segundo modelo conocido actualmente de máquina herramienta que comprende

- un soporte N para un único elemento de barra de mandrinar-husillo O que puede rotar allí alrededor de un eje de trabajo principal R, y puede deslizarse a lo largo de él,
- medios para el movimiento traslatorio del husillo-barra de mandrinar O respecto del soporte N a lo largo del eje principal R.

El husillo-barra de mandrinar O está conectado y soportado por el soporte N mediante cojinetes soportados hidrostáticamente S.

De esta manera, durante la operación, la barra de mandrinar-husillo O rota y se desliza dentro del soporte N, espaciado de él mediante una película de fluido que es inyectada entre ellos en los cojinetes soportados hidrostáticamente S, tal fluido siendo alimentado a ellos mediante conductos T provistos a través del soporte N.

Con referencia a las figuras 3 a 12, el número de referencia 10 generalmente designa una máquina herramienta, particularmente del tipo fresadora y mandrinadora, que comprende

- un soporte 11 para un husillo 12 que acomoda coaxialmente una barra de mandrinar 13 que está conectada allí mediante cojinetes soportados hidrostáticamente 14,
- medios para la rotación conjunta del husillo 12 y de la barra de mandrinar 13 alrededor de un eje de trabajo principal X,
- medios para el movimiento traslatorio de la barra de mandrinar 13 respecto del husillo 12 a lo largo del eje principal X.

Tales medios de rotación conjunta son de un tipo conocido per se y comprenden por ejemplo

- cojinetes de bolas 15 que conectan el husillo 12 al soporte 11, y

- ranuras longitudinales 16, que están formadas a lo largo de generatrices de la superficie de la barra de mandrinar 13 y enganchan deslizantemente llaves 17 para el arrastre rotatorio que sobresalen internamente del husillo 12.

Los medios para el movimiento traslatorio de la barra de mandrinar 13 respecto del husillo 12, no mostrados en las figuras que acompañan, son de un tipo conocido per se; por ejemplo, comprenden un actuador que está conectado al soporte 11 y está adaptado para producir el movimiento traslatorio de la barra de mandrinar 13 respecto de él.

Además, a través del husillo 12 hay primeros conductos 18 para alimentar fluido a los cojinetes soportados hidrostáticamente 14 de la barra de mandrinar 13.

Una particularidad de la máquina herramienta 10 según la invención es que comprende medios 19 para transmitir el fluido desde una unidad de distribución provista 20, que está fijada sustancialmente al soporte 11, a los primeros conductos 18, que en condiciones operativas rotan junto con el husillo 12.

Los medios de transmisión 19 comprenden segundos conductos 21 para suministrar fluido que están provistos a través de la barra de mandrinar 13 y comprenden además ventajosamente

- primeros medios 22a para la conexión de los segundos conductos 21 a los primeros conductos 18 y
- segundos medios 22b para la conexión de los segundos conductos 21 a la unidad de distribución 20.

Los medios de conexión 22a y 22b están adaptados para transmitir fluido desde la unidad de distribución 20 a los cojinetes soportados hidrostáticamente 14.

Los segundos conductos 21 están provistos convenientemente a través de un primer extremo 23 de la barra de mandrinar 13 que se encuentra opuesto a un segundo extremo 24 suyo que está equipado para soportar una herramienta.

Los primeros medios de conexión 22a comprenden preferiblemente al menos un elemento tubular 25 que conecta los segundos conductos 21 a los primeros conductos 18.

Convenientemente, el elemento tubular 25 tiene al menos una porción 25a que está envuelta en espiral alrededor de la barra de mandrinar 13 y convierte al elemento tubular 25 en elásticamente deformable.

Los medios de transmisión 19 comprenden ventajosamente medios 26 para impedir el aflojamiento de la porción enrollada en espiral 25a sobre la barra de mandrinar 13, que comprenden convenientemente

- al menos una ranura 27, que está formada en la barra de mandrinar 13 y tiene una disposición helicoidal a lo largo del eje principal X,
- una brida anular 28, que envuelve la barra de mandrinar 13 y está conectada al husillo 12 de forma que pueda rotar respecto de él alrededor del eje principal X.

La brida anular 28 tiene al menos un diente 29 que engancha la ranura 27.

De este modo, cuando la barra de mandrinar 13 se desliza dentro del husillo 12, el diente 29 se desliza dentro de la ranura 27.

La barra de mandrinar 13 está guiada en su deslizamiento dentro del husillo 12 mediante las llaves de arrastre 17, que impiden la mutua rotación de los elementos 12 y 13 alrededor del eje principal X.

Por lo tanto, puesto que la ranura 27 se encuentra helicoidalmente sobre la barra de mandrinar 13, durante el deslizamiento de la barra de mandrinar dentro del husillo 12 imparte a la brida anular 28 una rotación que depende del ángulo de la hélice de la ranura 27.

Un extremo 30 de la porción envuelta en espiral 25a está conectado a la brida anular 28, de forma que cuando la brida anular 28 sea rotada mediante la acción del deslizamiento de la barra de mandrinar 13 en el husillo 12, gire el extremo 30 enrollando o desenrollando sobre la barra de mandrinar 13 la porción envuelta en espiral 25a.

Dicho ángulo de la hélice está convenientemente predefinido de forma que durante el deslizamiento de la barra de mandrinar 13 en el husillo 12 el diámetro de envolvimiento de la porción envuelta en espiral 25a sobre la barra de mandrinar 13 permanezca sustancialmente constante.

Convenientemente, la barra de mandrinar 13 es axialmente simétrica y por lo tanto hay ventajosamente una ranura complementaria 27a formada allí en una posición que es diametralmente opuesta respecto de la ranura 27.

El husillo 12 ventajosamente comprende monolíticamente un conector macho 31 que está cruzado por los primeros conductos 18 y está insertado axialmente en la brida anular 28.

Dentro de la brida anular 28 hay convenientemente un hueco anular 32 que está de cara a puertos 33 de los primeros conductos 18 y está conectado mediante al menos un pasadizo radial 34 al extremo 30 del elemento tubular 25 para recibir el fluido de él.

Preferiblemente, juntas laterales 35 están provistas que están dispuestas en ambos lados del hueco anular 32 para impedir filtraciones de fluido entre el conector macho 31 y la brida anular 28.

Ventajosamente, los segundos medios de conexión 22b comprenden un montaje con acoplamiento macho-hembra 36 que está compuesto de un estator 37 que está asociado con la unidad de distribución 20 y por un rotor 38 que está asociado con la barra de mandrinar 13.

Convenientemente, terceros conductos 39 están provistos que pasan a través del montaje con acoplamiento macho-hembra 36 y conectan los segundos conductos 21 a la unidad de distribución 20.

De esta manera, el estator 37 y el rotor 38, cuando están acoplados, forman un dispositivo que es generalmente conocido como un colector rotatorio y está adaptado para transmitir desde la unidad de distribución 20 a la barra de mandrinar 13 el fluido destinado para los cojinetes soportados hidrostáticamente 14.

La barra de mandrinar 13 es convenientemente y axialmente hueca y está diseñada para acomodar una vara tubular 41 que pasa a través de ella axialmente y está destinada para alimentar fluido lubricante a la herramienta.

Además, es posible proveer un empujador 42 que está conectado a la vara 41 y está adaptado para empujarla reversiblemente a lo largo del eje principal X a través de la barra de mandrinar 13 para desenganchar la herramienta de su segundo extremo 24.

Convenientemente, el montaje con acoplamiento macho-hembra 36 tiene un compartimento de pasadizo 43 para la vara 41.

Un apéndice 40 está conectado ventajosamente a la barra de mandrinar 13 y sobresale de ella en el primer extremo 23.

Un orificio deslizante 44 para la vara 41 está formado axialmente respecto del apéndice 40 y el apéndice 40 tiene al menos una parte 45 que está diseñada para proveer el rotor 38, que es convenientemente de un tipo que es interno respecto del estator 37, que comprende ventajosamente un elemento anular 46 para acomodar el rotor 38.

Como alternativa, de una forma sustancialmente equivalente, tal rotor es del tipo que es externo respecto del estator y tal apéndice tiene al menos una parte suya que está diseñada para formar dicho rotor.

Los terceros conductos 39 comprenden al menos un orificio radial 47 que está formado a través del rotor 38 y está de cara a un hueco anular de distribución de fluido 48 formado dentro del elemento anular 46.

Convenientemente, hay juntas 49 para retener el fluido para contrastar su filtración del montaje con acoplamiento macho-hembra 36.

Las juntas 49 ventajosamente comprenden juntas deslizantes 50, que preferiblemente están combinadas con juntas de retención de fluido 51.

De una manera técnicamente equivalente, es posible utilizar juntas neumostáticas como juntas sellantes 49, su provisión siendo por lo tanto evidente a la persona experimentada en la técnica y no describiéndose con mayor detalle.

Además, en las juntas de retención de fluido 51 hay convenientemente conductos de recuperación de fluido 52, para evitar la dispersión del fluido fuera del montaje con acoplamiento macho-hembra 36, de este modo evitando la contaminación de un segundo fluido que es externo a él.

Especialmente, con referencia a la figura 10, en un ejemplo de realización particular de la máquina herramienta 10, según la invención, el apéndice 40 comprende ventajosamente un cuerpo alargado 53, que está diseñado para pasar a través de elementos auxiliares 54 de la máquina herramienta 10, y de este modo los elementos auxiliares 54, tales como por ejemplo una unidad de cambio de velocidad, son interpuestos entre el montaje con acoplamiento macho-hembra 36 y el primer extremo 23 de la barra de mandrinar 13.

En este ejemplo de realización, el cuerpo alargado 53 sobresale del primer extremo 23 de la barra de mandrinar 13 y tiene, en el montaje con acoplamiento macho-hembra 36, la parte 45, que está diseñada para proveer el rotor 38.

Convenientemente, en un primer ejemplo de realización, mostrado en particular mediante ejemplo no limitador en la figura 11, los terceros conductos 39 comprenden al menos una cavidad longitudinal 55 formada dentro del grosor del apéndice 40.

En un segundo ejemplo de realización, mostrado en particular mediante ejemplo no limitador en las figuras 10 y 12, los terceros conductos 39 comprenden un interespacio

56 delimitado por una pared interna 57 del apéndice 40 y por una pared externa 58 de la vara 41 que está acomodada allí.

Con referencia a la figura 10, en tal ejemplo de realización particular hay ventajosamente tapones anulares 59 para delimitar longitudinalmente el interespacio 56.

Además, espaciadores anulares 60 están provistos convenientemente que están dispuestos a lo largo del interespacio 56 en apoyo radial contra la pared interna 57 y la pared externa 58.

Tales espaciadores radiales están perforados conveniente y difusamente para permitir el paso de fluido a lo largo del interespacio 56.

Convenientemente, en el primer ejemplo de realización, mostrado en particular mediante ejemplo no limitador en la figura 11, el apéndice 40 comprende una llave tubular 61 para la conexión a la barra de mandrinar 13 que es insertada axial y conjuntamente en su primer extremo 23.

La figura 11 muestra que la llave tubular 61 está cruzada convenientemente, en su grosor, por la cavidad longitudinal 55, tal y como se describe en el citado primer ejemplo de realización, y de una manera técnicamente equivalente la llave tubular 61 puede estar provista según el segundo ejemplo de realización descrito.

En el segundo ejemplo de realización, mostrado en particular mediante ejemplo no limitador en la figura 12, el apéndice 40 ventajosamente comprende una brida final 62 que está cerrada coaxialmente mediante medios de fijación tales como tornillos o equivalentes al primer extremo 23 de la barra de mandrinar 13.

En este segundo ejemplo de realización, los terceros conductos 39 comprenden además al menos una cavidad radial 63 que está formada a través de la brida final 62.

En un tercer ejemplo de realización, no mostrado en los dibujos que acompañan, tal apéndice convenientemente es monolítico con la barra de mandrinar.

Los segundos medios de conexión 22b preferiblemente comprenden una corredera de soporte 64 para el elemento anular 46, los terceros conductos 39 ventajosamente comprendiendo al menos un conducto de conexión 65 que pasa a través de la corredera 64.

Además, convenientemente hay una guía 66 que está asociada con el soporte 11 y soporta la corredera 64 de forma que pueda deslizarse a lo largo del eje principal X conjuntamente con la barra de mandrinar 13.

Ventajosamente, la unidad de distribución 20 comprende un primer componente que está fijado al soporte 11 y un segundo componente que está conectado al primer componente y puede ser adaptado a la posición de la corredera 64 durante la operación de la máquina.

Tal segundo componente convenientemente comprende una manguera de distribución flexible 20a, que está soportada por ejemplo por una cadena guía, no mostrada en las figuras que acompañan, que controlan su posición respecto de la corredera 64 a la que está conectada.

La operación de la máquina herramienta 10 según la invención es como sigue.

En condiciones para uso, el husillo 12 rota conjuntamente con la barra de mandrinar 13, que puede deslizarse allí con el fin de extenderse dentro de ella, siendo soportado por la película de fluido que es interpuesta entre ellos en los cojinetes soportados hidrostáticamente 14.

Tal fluido es enviado a través de la barra de mandrinar 13 al husillo 12 y desde la barra de mandrinar 13 es recibido por el elemento anular 46 mediante el rotor 38, que está formado en la parte 45 del apéndice 40, que rota dentro del estator 37.

Convenientemente, el rotor 38 tiene un diámetro mucho más pequeño que el husillo 12, de forma que su velocidad perimétrica, con la que arrastra la película de fluido que penetra en él a través de los terceros conductos 39, es reducida en gran medida respecto de la velocidad perimétrica del husillo 12.

La máquina herramienta 10 según la invención permite obtener las velocidades de rotación de la herramienta que son requeridas por mecanizados ordinarios y al mismo tiempo obtener velocidades de rotación periféricas del rotor 38 que son compatibles con el uso de las juntas deslizantes 50 y de las juntas de retención de fluido 51, que de este modo causan filtraciones limitadas, respectivamente debido a la fricción y debido al arrastre de fluido.

Durante el deslizamiento dentro del husillo 12 de la barra de mandrinar 13, dicha barra de mandrinar arrastra con ella la corredera 64 que soporta el estator 37, que suministra el fluido al rotor 38 y el apéndice 40.

Con referencia a las figuras 4 y 5, durante la extensión de la barra de mandrinar 13 del soporte 11, las vueltas del elemento tubular 25, enrollado alrededor de la barra de mandrinar 13, son compactadas entre el husillo 12 y el primer extremo 23 de la barra de

mandrinar 24; viceversa, durante la retracción de la barra de mandrinar 13, a través del husillo 12, las vueltas de enrollado del elemento tubular 25 son espaciadas más a lo largo de la barra de mandrinar 13, adaptándose a la modulación de distancia entre el primer extremo 23 de la barra de mandrinar 13 y el husillo 12, el diámetro de enrollado de dichas vueltas alrededor de la barra de mandrinar permaneciendo constante gracias al enrollado y desenrollado por la brida anular 28, como ya se ha descrito.

En la práctica se ha descubierto que la invención consigue el objetivo y los objetos pretendidos proveyendo una máquina herramienta que permite un acoplamiento estructuralmente simple de la barra de mandrinar en el husillo que no requiere mecanizados de adaptación complejos y caros.

Además, una máquina herramienta según la invención tiene una elevada rigidez del acoplamiento del husillo, incluso de gran diámetro, con su soporte, puesto que dicho acoplamiento está provisto mediante paquetes de cojinetes de bolas.

Una máquina herramienta según la invención también permite utilizar cojinetes hidrostáticos para soportar la barra de mandrinar en el husillo, de esta forma permitiendo juegos entre la barra de mandrinar y el husillo que son mayores que en las máquinas conocidas actualmente con cojinetes deslizantes, para ventaja de la simplicidad y economía de los correspondientes mecanizados.

Además, la alimentación de los cojinetes soportados hidrostáticamente se consigue con una disipación de potencia debido al arrastre de fluido que es mucho menor que la generada por máquinas herramientas conocidas actualmente que utilizan este tipo de cojinete.

Estas disipaciones de potencia de hecho dependen de la velocidad relativa de los elementos que componen el colector rotatorio para alimentar fluido de trabajo en los cojinetes, tal velocidad dependiendo, para una velocidad angular igual del rotor respecto del estator, del diámetro de su acoplamiento.

Además, una máquina herramienta según la invención tiene pérdidas de fluido debidas al movimiento traslatorio de la barra de mandrinar en el husillo que son muy inferiores que las de máquinas conocidas actualmente que utilizan una barra de mandrinar-husillo que realiza un movimiento rotatorio y traslatorio combinado en un soporte fijo.

La invención concebida de este modo es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas ellas estando dentro del ámbito de las reivindicaciones anexadas. To-

dos los detalles pueden además ser reemplazados por otros elementos técnicamente equivalentes.

En la práctica, los materiales utilizados, así como las formas y dimensiones contingentes pueden ser cualesquiera según los requisitos y el estado de la técnica.

Donde los elementos técnicos mencionados en cualquier reivindicación estén seguidos por signos de referencia, esos signos de referencia se han incluido con el único objetivo de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones y de modo acorde, tales signos de referencia no tienen efecto limitador alguno sobre la interpretación de cada elemento identificado mediante ejemplo por tales signos de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina herramienta (10), particularmente del tipo fresadora y mandrinadora, que comprende:

- un soporte (11) para un husillo (12) que acomoda coaxialmente una barra de mandrinar (13) que está conectada al husillo (12) mediante cojinetes soportados hidrostáticamente (14),

- medios para la rotación conjunta de dicho husillo (12) y dicha barra de mandrinar (13) alrededor de un eje de mecanizado principal (X),

- medios para el movimiento traslatorio de dicha barra de mandrinar (13) respecto de dicho husillo (12) a lo largo de dicho eje principal (X),

- primeros conductos (18) para alimentar fluido a dichos cojinetes soportados hidrostáticamente (14) estando provisto a través de dicho husillo (12),

- medios (19) para transmitir dicho fluido desde una unidad de distribución provista (20) a dichos primeros conductos (18),

caracterizada por el hecho de que dichos medios de transmisión comprenden segundos conductos (21) a través de dicha barra de mandrinar (13),

- primeros medios (22a) para la conexión de dichos segundos conductos (21) a dichos primeros conductos (18) y

- segundos medios (22b) para la conexión de dichos segundos conductos (21) a dicha unidad de distribución (20),

para la transmisión de dicho fluido desde dicha unidad de distribución (20) a dichos cojinetes soportados hidrostáticamente (14).

2. La máquina herramienta según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que dichos segundos conductos (21) están provistos a través de un primer extremo (23) de dicha barra de mandrinar (13) que se encuentra opuesto a un segundo extremo (24) suyo que está equipado para soportar una herramienta.

3. La máquina herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que dichos primeros medios de conexión (22a) comprenden al menos un elemento tubular (25), que conecta dichos segundos conductos (21) a dichos primeros conductos (18).

4. La máquina herramienta según la reivindicación 3, caracterizada por el hecho de que dicho al menos un elemento tubular (25) tiene al menos una porción (25a) su-

ya que está envuelta en espiral alrededor de dicha barra de mandrinar (13) y permite su deformación elástica.

5. La máquina herramienta según la reivindicación 4, caracterizada por el hecho de que dichos medios de transmisión (19) comprenden medios (26) para impedir que se suelte dicha porción envuelta en espiral (25a) sobre dicha barra de mandrinar (13).

6. La máquina herramienta según la reivindicación 5, caracterizada por el hecho de que dichos medios (26) para impedir el aflojamiento comprenden:

- al menos una ranura (27) que está formada en dicha barra de mandrinar (13) y tiene una disposición helicoidal a lo largo de dicho eje principal (X),

- una brida anular (28), que envuelve dicha barra de mandrinar (13) y está conectada a dicho husillo (12) de forma que pueda rotar respecto a él alrededor de dicho eje principal (X), dicha brida anular (28) teniendo al menos un diente (29) que engancha de una forma que permite el deslizamiento longitudinal de dicha al menos una ranura (27), con el fin de rotar alrededor de dicho eje principal (X) mediante dicha barra de mandrinar (13) durante su deslizamiento en dicho husillo (12) a lo largo de dicho eje principal (X), dicha brida anular (28) estando además conectada a un extremo de dicha porción envuelta en espiral (25a) con el fin de girarla cuando es rotada por dicha barra de mandrinar (13) y de este modo enrollar o desenrollar allí dicha porción envuelta en espiral (25a) con el fin de mantener su diámetro de enrollado sustancialmente constante.

7. La máquina herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que dichos segundos medios de conexión (22b) comprenden un montaje con acoplamiento macho-hembra (36) que está compuesto de un estator (37) que está asociado con dicha unidad de distribución (20) y un rotor (38) que está asociado con dicha barra de mandrinar (13) y puede rotar respecto de dicho estator (37), terceros conductos (39) estando provistos para la conexión de dichos segundos conductos (21) a dicha unidad de distribución (20) que pasan a través de dicho montaje con acoplamiento macho-hembra (36).

8. La máquina herramienta según la reivindicación 7, caracterizada por el hecho de que dicha barra de mandrinar (13) es axialmente hueca y está diseñada para acomodar una vara tubular (41) que está adaptada para alimentar lubricante a dicha herramienta y/o a desengancharla de dicho segundo extremo (24) mediante deslizamiento en dicha barra de mandrinar (13) a lo largo de dicho eje principal (X), dicho montaje con

acoplamiento macho-hembra (36) proveyendo un compartimento (43) para el paso de dicha vara (41).

9. La máquina herramienta según la reivindicación 8, caracterizada por el hecho de que un apéndice (40) está conectado a dicha barra de mandrinar (13) y sobresale de ella en dicho primer extremo (23), un orificio deslizante (44) para dicha vara (41) estando provisto axialmente allí, dicho rotor (38) siendo del tipo que es interno a dicho estator (37) y dicho apéndice (40) teniendo al menos una parte (45) que está diseñada para formar dicho rotor (38).

10. La máquina herramienta según la reivindicación 8, caracterizada por el hecho de que un apéndice (40) está conectado a dicha barra de mandrinar (13) y sobresale de ella en dicho primer extremo (23), un orificio deslizante (44) para dicha vara (41) estando formado axialmente allí, dicho rotor (38) siendo del tipo que es externo a dicho estator (37) y dicho apéndice (40) teniendo al menos una parte (45) suya que está diseñada para formar dicho rotor (38).

11. La máquina herramienta según la reivindicación 10, caracterizada por el hecho de que dicho estator (37) comprende un elemento anular (46) para acomodar dicho rotor (38), dichos terceros conductos (39) comprendiendo al menos un orificio radial (47) que está formado en dicho rotor (38) y está de cara a una ranura anular (48) para la distribución de dicho fluido que está formado dentro de dicho elemento anular (46), juntas (49) para retener dicho fluido estando provistas para contrastar la filtración de dicho fluido de dicho montaje con acoplamiento macho-hembra (36).

12. La máquina herramienta según la reivindicación 11, caracterizada por el hecho de que dicho apéndice (40) comprende un cuerpo alargado que está diseñado para pasar a través de elementos auxiliares de la máquina herramienta, dicho cuerpo alargado sobresaliendo de dicho primer extremo (23) de dicha barra de mandrinar (13) y teniendo, cerca de su extremo libre, dicha parte (45) diseñada para formar dicho rotor (38).

13. La máquina herramienta según la reivindicación 12, caracterizada por el hecho de que dichos terceros conductos (39) comprenden al menos una cavidad longitudinal (55) formada dentro del grosor de dicho apéndice (40).

14. La máquina herramienta según la reivindicación 12, caracterizada por el hecho de que dichos terceros conductos (39) comprenden un interespacio (56) que está

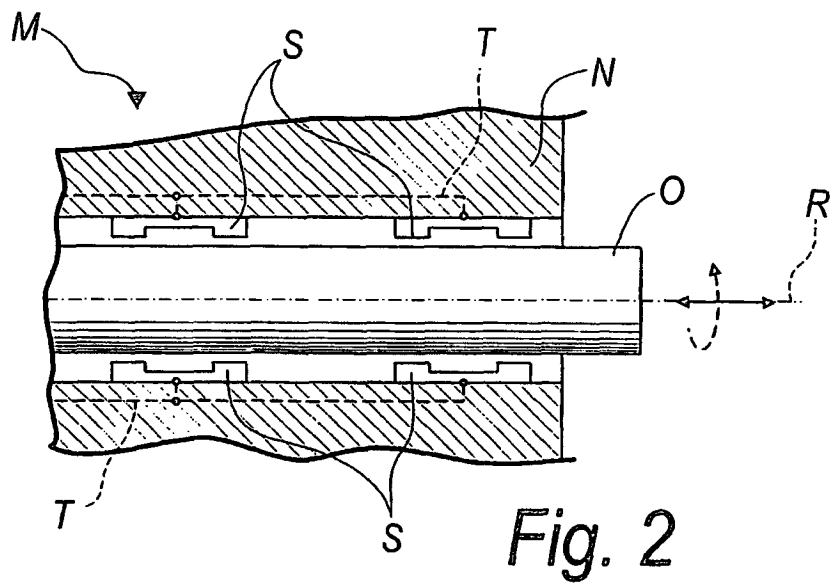
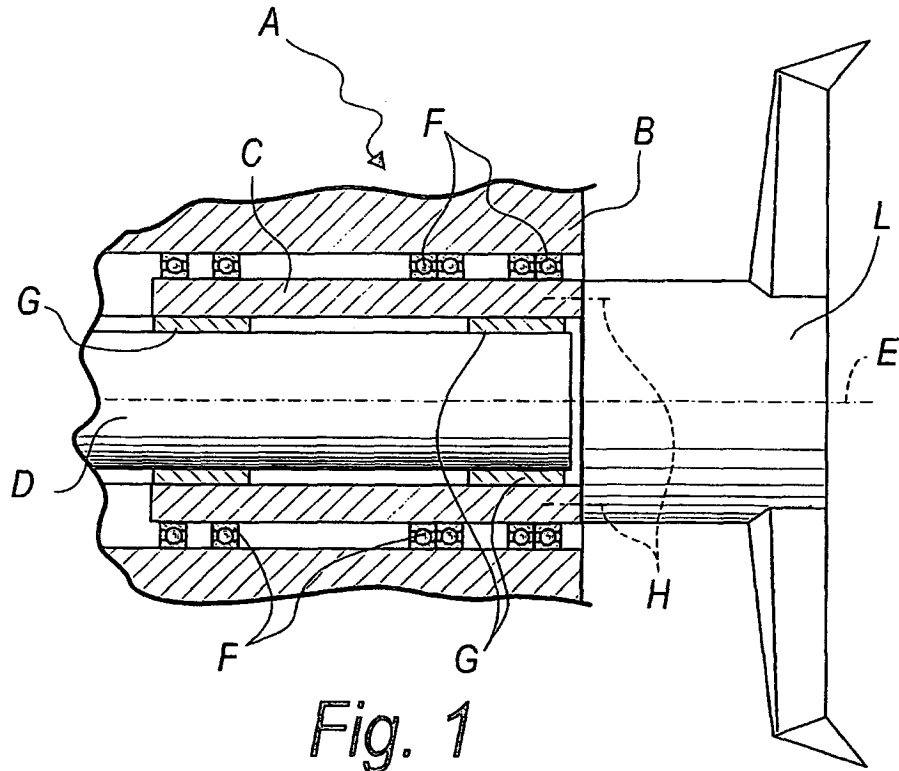
delimitado por una pared interna (57) de dicho apéndice (40) y por una pared externa (58) de dicha vara (41) que está acomodada allí.

15. La máquina herramienta según una de las reivindicaciones anteriores 9 y 10, caracterizada por el hecho de que dicho apéndice (40) comprende una llave tubular (61) para la conexión a dicha barra de mandrinar (13) que es insertada axial y conjuntamente dentro de dicho primer extremo (23).

16. La máquina herramienta según una de las reivindicaciones anteriores 9 y 10, caracterizada por el hecho de que dicho apéndice (40) comprende una brida final (62) que está cerrada coaxialmente mediante medios de fijación, a dicho primer extremo (23) de dicha barra de mandrinar (13), dichos terceros conductos (39) comprendiendo al menos una cavidad radial (63) formada a través de dicha brida final (62).

17. La máquina herramienta según una de las reivindicaciones anteriores 9 y 10, caracterizada por el hecho de que dicho apéndice (40) es monolítico con dicha barra de mandrinar (13).

18. La máquina herramienta según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que dichos segundos medios de conexión (22b) comprenden una corredera (64) para soportar dicho elemento anular (46), dichos terceros conductos (39) comprendiendo al menos un conducto conector (65) que pasa a través de dicha corredera (64), una guía (66) estando provista que está asociada con dicho soporte (11) y soporta dicha corredera (64) de forma que pueda deslizarse a lo largo de dicho eje principal (X), conjuntamente con dicha barra de mandrinar (13).



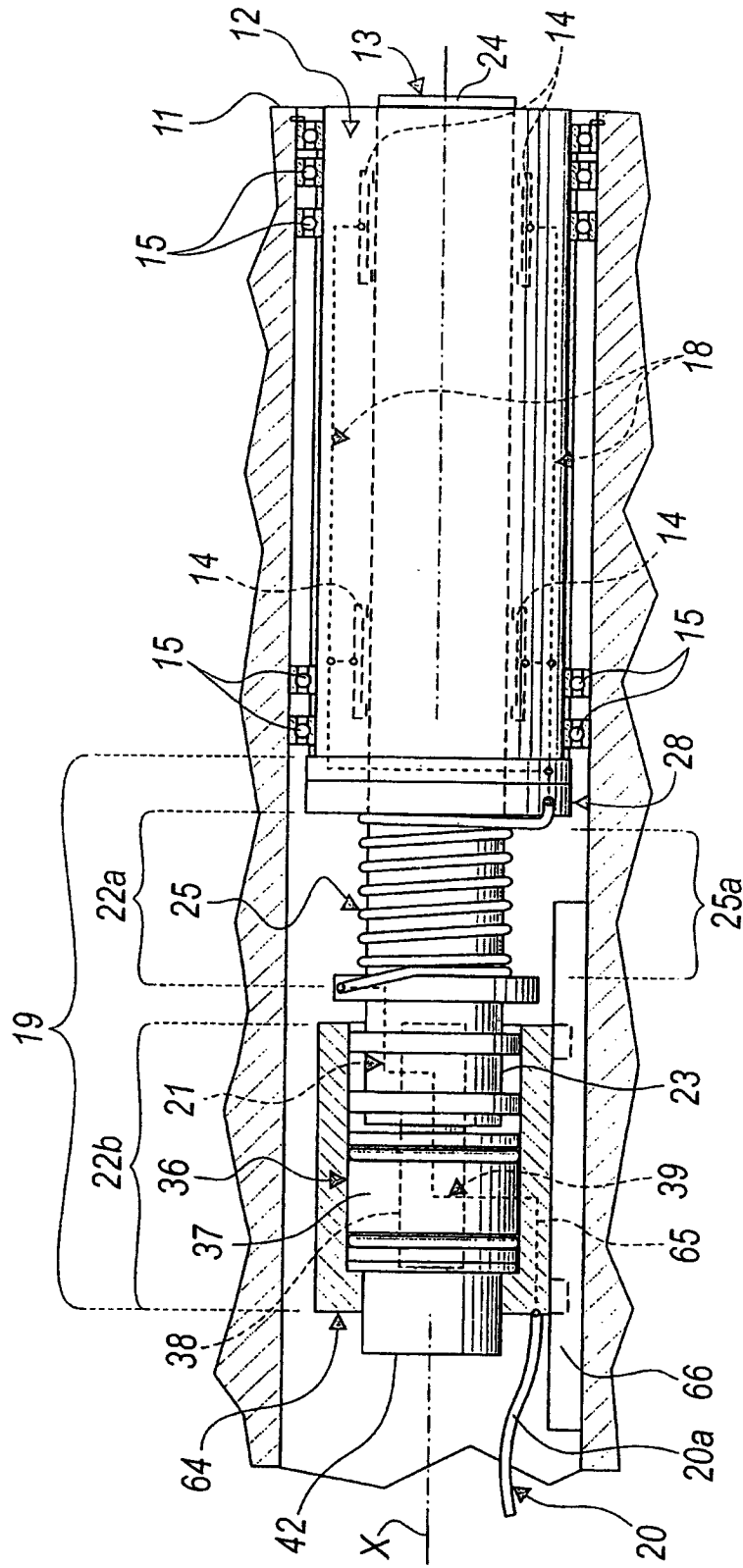
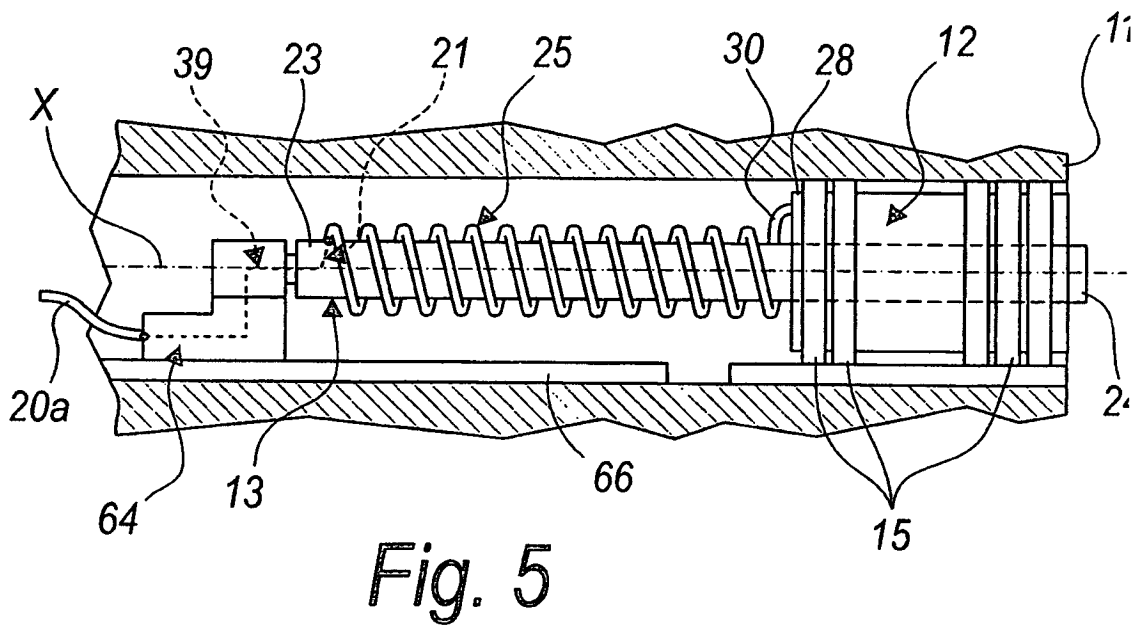
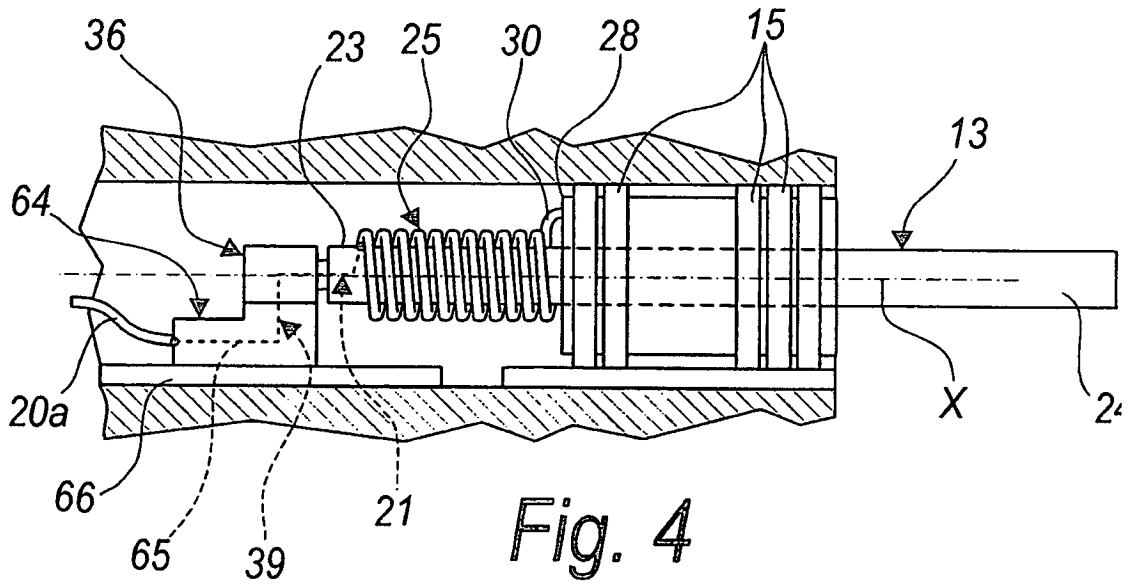


Fig. 3



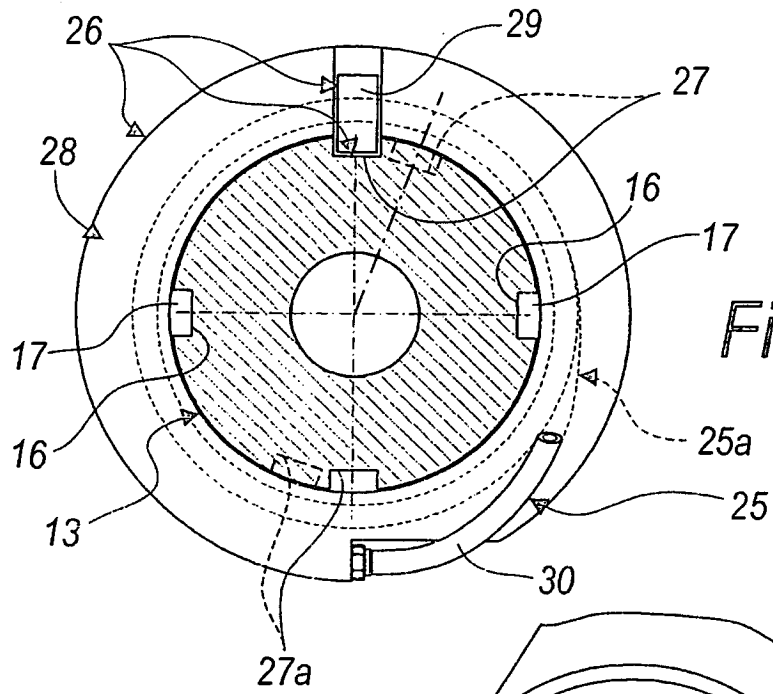


Fig. 6

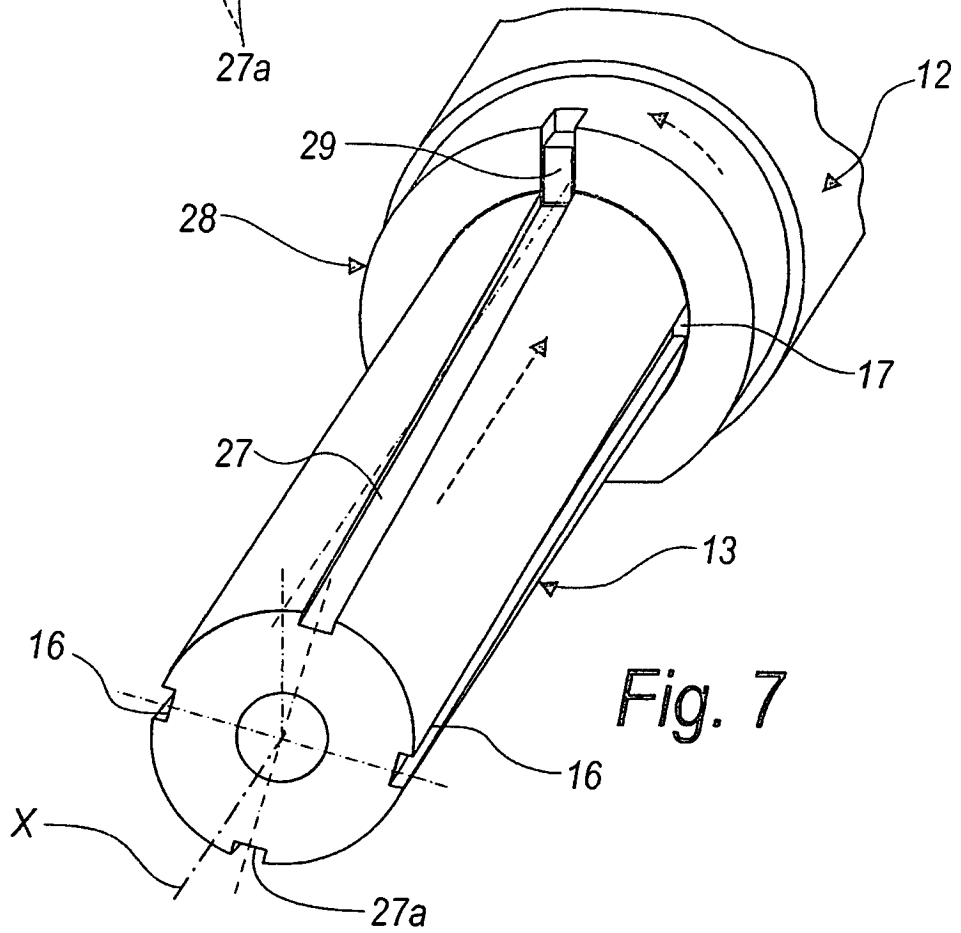
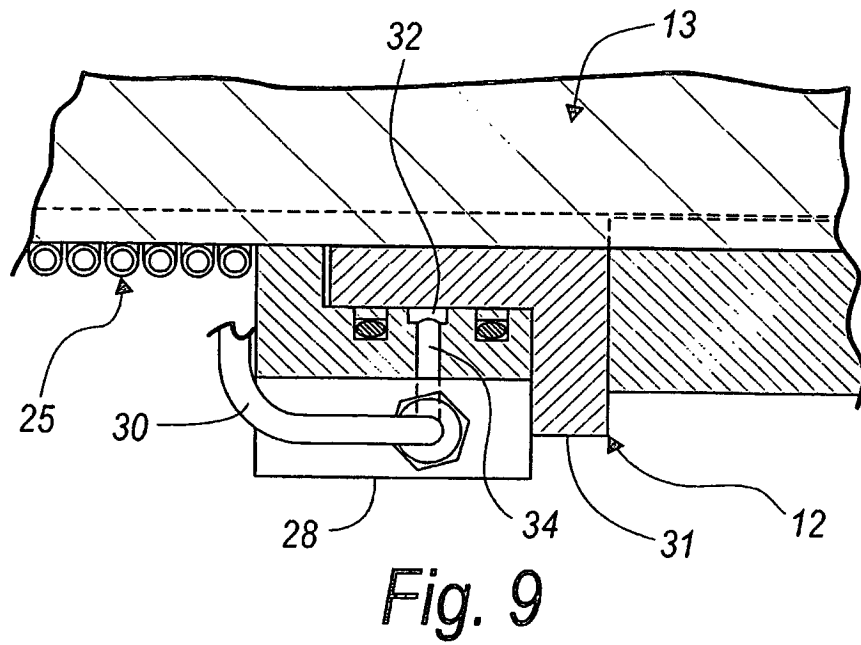
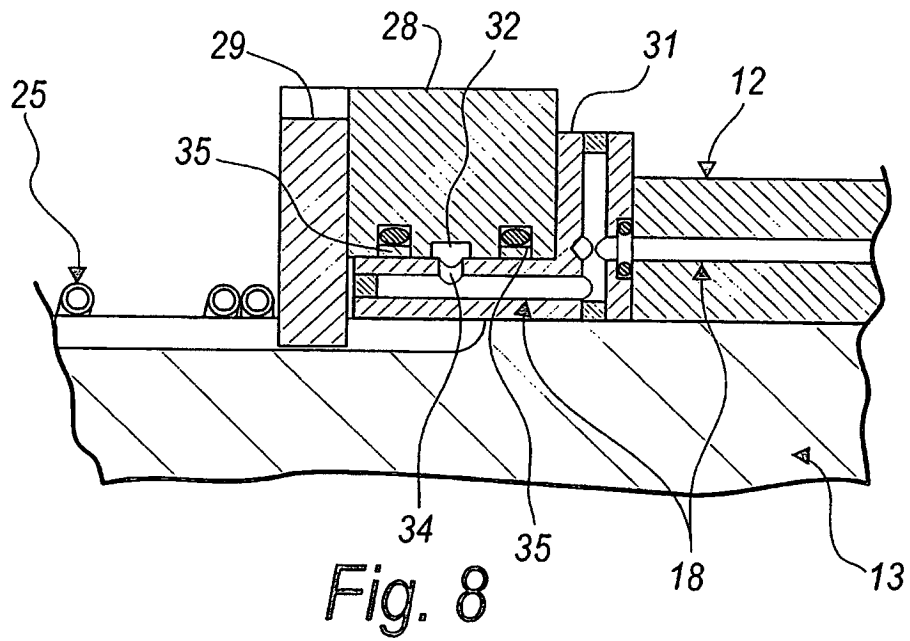


Fig. 7



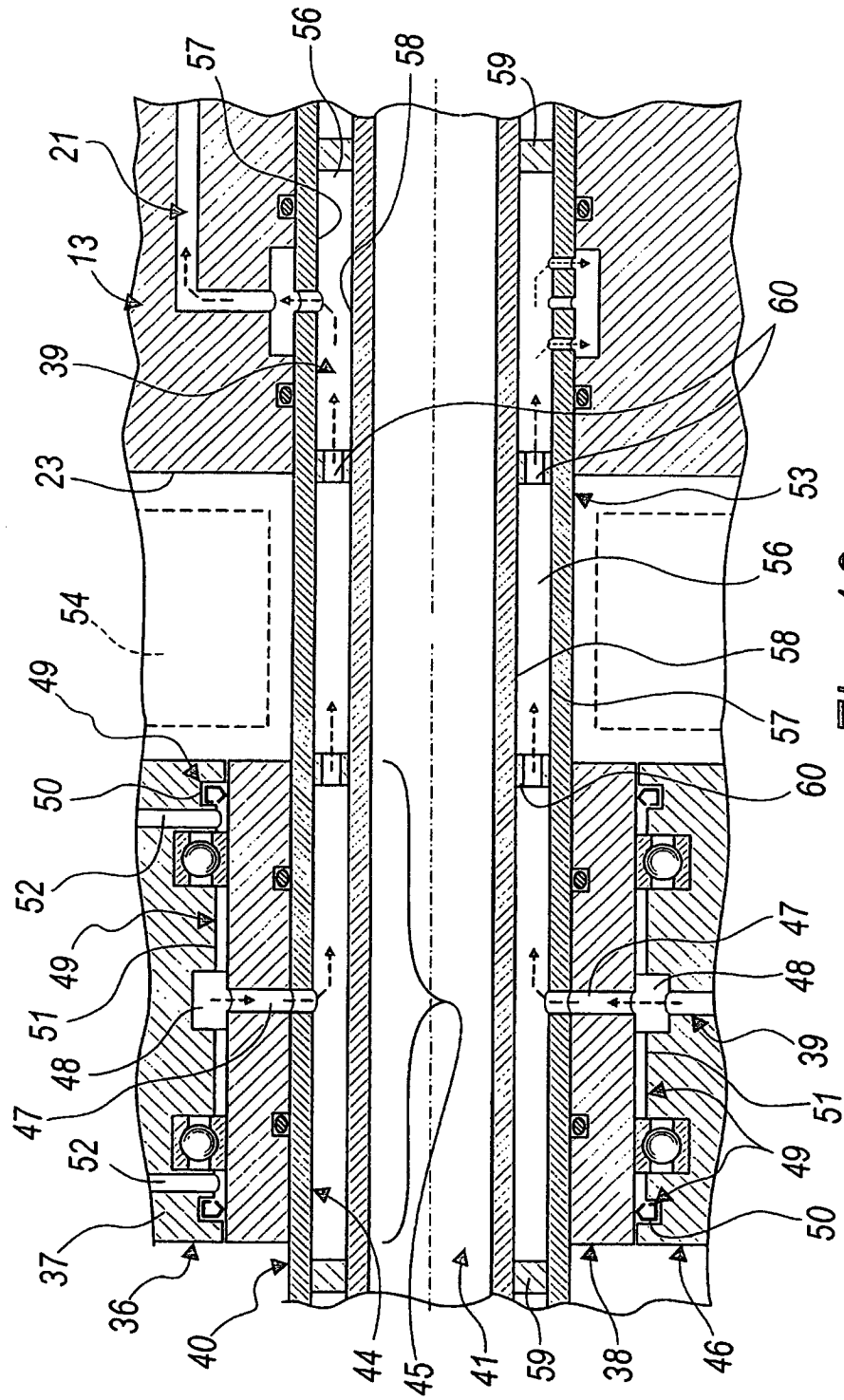


Fig. 10

