

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 579**

51 Int. Cl.:

B23B 31/26 (2006.01)

B23B 31/28 (2006.01)

B23Q 5/32 (2006.01)

B23Q 5/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.12.2020** **PCT/FR2020/052440**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.07.2021** **WO21136893**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2020** **E 20845418 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2024** **EP 4084922**

54 Título: **Electrohusillo de avance integrado con cambio automático de portaherramientas**

30 Prioridad:

31.12.2019 FR 1915764

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.10.2024

73 Titular/es:

**CENTRE TECHNIQUE DES INDUSTRIES
MECANIQUES (50.0%)**

52 avenue Félix Louat

60300 Senlis, FR y

**ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET
MÉTIERS (ENSAM) (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MASCIANTONIO, UGO y
MORARU, GEORGE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 982 579 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

Electrohusillo de avance integrado con cambio automático de portaherramientas

La presente invención concierne al ámbito de las máquinas herramientas, en particular a las máquinas herramientas de control numérico. La misma concierne más particularmente a un electrohusillo para una máquina de este tipo.

5 El electrohusillo es un husillo equipado con al menos un motor eléctrico y un portaherramientas, que forma la interfaz entre la máquina y la herramienta de corte a la que pone en rotación. En el estado de la técnica se conocen husillos que se diferencian de los husillos convencionales en que presentan una arquitectura denominada de avance integrado. En esta arquitectura, el husillo comprende un árbol de accionamiento que tiene dos movimientos independientes, a saber un movimiento de rotación y un movimiento de traslación, controlables cada uno por una cadena de accionamiento.

10 Tal arquitectura de husillo se conoce en particular por el ejemplo que de la misma da el documento FR3018712. El husillo descrito en este documento comprende un árbol portaherramientas montado de modo que puede girar alrededor de un eje de rotación y desplazarse axialmente según el eje de rotación. Para hacer esto, el árbol está unido a dos motores giratorios, a saber, un primer motor unido a un elemento de acoplamiento en unión deslizante con un primer tramo del árbol para accionar el árbol en rotación y un segundo motor unido a una tuerca en unión helicoidal con un segundo tramo del árbol para desplazar axialmente el árbol, estando unidos los motores a una unidad de control dispuesta para controlar los motores independientemente uno del otro. Así, en esta arquitectura, el árbol portaherramientas está constituido por dos tramos, un primer tramo acanalado situado en la parte delantera del husillo, que tiene una unión deslizante con el elemento de acoplamiento accionado por el primer motor, constituyendo el conjunto elemento de acoplamiento y primer motor el módulo de accionamiento del movimiento de rotación del árbol portaherramientas, y un segundo tramo roscado situado en la parte trasera del husillo, que tiene una unión helicoidal con la tuerca accionada por el segundo motor, constituyendo el conjunto tuerca y segundo motor el módulo de accionamiento del movimiento de avance del árbol portaherramientas.

25 Así, la velocidad de rotación y la velocidad de desplazamiento son regulables independientemente una de la otra por medio de cada motor cuya disposición coaxial asegura además una compacidad relativa de la máquina, que puede optimizarse aún más cuando los, primero y segundo, motores son coaxiales con el árbol portaherramientas.

La figura 1 ilustra una vista en corte de un husillo 1 según esta arquitectura.

30 El árbol portaherramientas 2 del husillo 1 presenta un extremo delantero sobre el cual está montado el portaherramientas 3, por intermedio de un sistema de fijación 4, que puede ser un sistema normalizado de tipo HSK, denominado también de cara cónica, especialmente indicado tanto para los cambios automáticos de herramientas como para los cambios manuales. Sin embargo, la interfaz entre el portaherramientas y el husillo podría estar sujeta a normas o estándares propios diferentes.

35 El árbol portaherramientas 2 está montado para girar alrededor de un eje de rotación 20 y desplazarse axialmente según el eje de rotación 20. El árbol 2 está unido a dos motores eléctricos giratorios, a saber un primer motor 10 para el accionamiento en rotación y un segundo motor 30 para el desplazamiento axial. Más concretamente, el primer motor 10 tiene un rotor solidario en rotación de un elemento de acoplamiento 11 dispuesto para estar en unión deslizante con un primer tramo 21 del árbol 2 para accionar en rotación el árbol portaherramientas 2. El elemento de acoplamiento 11 es, por ejemplo, un casquillo acanalado interiormente. El primer tramo es un tramo acanalado. Dicho de otro modo, el manguito 11 está en unión giratoria con respecto al bastidor de la máquina y en unión deslizante con respecto al tramo acanalado 21 del árbol portaherramientas 2. El manguito 11 es fijo axialmente.

40 El segundo motor 30 tiene un rotor solidario en rotación de una tuerca 31 acoplada a un segundo tramo constituido por un tramo roscado 22 del árbol portaherramientas 2, formando así una unión helicoidal que permite desplazar el árbol 2 axialmente cuando se impone una velocidad relativa entre el elemento de acoplamiento 11 y la tuerca 31, es decir, que se hacen girar estos dos elementos a velocidades diferentes.

45 El árbol portaherramientas está por tanto dispuesto de tal manera que el tramo acanalado 21 y el tramo roscado 22 son distintos y se suceden a lo largo del eje de rotación 20, respectivamente de adelante hacia atrás. Los dos tramos 21 y 22 del árbol de accionamiento están aquí unidos uno al otro por un casquillo de unión 23 fijado a los respectivos extremos adyacentes del tramo acanalado 21 y del tramo roscado 22. Dicho de otro modo, el tramo roscado 21 del árbol 2 está en unión completa (empotramiento) con el tramo roscado 22 del árbol portaherramientas. Así, desde un punto de vista cinemático, el tramo acanalado 21 y el tramo roscado 22 del árbol portaherramientas constituyen la misma pieza.

Sin embargo, esta arquitectura hace los sistemas clásicos de cambio automático de portaherramientas, por ejemplo del tipo HSK, imposibles de integrar.

En efecto, en los husillos de arquitectura convencional, es decir sin movimiento de avance integrado, el sistema de fijación HSK del portaherramientas montado en el extremo delantero del árbol de accionamiento del portaherramientas es accionado clásicamente aflojando el portaherramientas por un dispositivo de accionamiento. Este dispositivo de accionamiento es así capaz de colocar automáticamente el portaherramientas apretado en el sistema de fijación HSK montado en el husillo en un estado aflojado para permitir el cambio de portaherramientas. El dispositivo de accionamiento comprende clásicamente una barra de control que puede ser deslizada de manera axial en el árbol portaherramientas del husillo convencional, pudiendo ser desplazado el sistema de fijación del portaherramientas por intermedio de la barra de control entre una posición de apriete y una posición de aflojamiento, mientras que un dispositivo que genera una fuerza de apriete, y en particular un dispositivo de muelle, está asociado a la barra de control de modo que genera una fuerza de apriete del sistema de fijación del portaherramientas. El dispositivo de accionamiento comprende igualmente un módulo de accionamiento dispuesto en la parte trasera del árbol portaherramientas del husillo, por el cual el sistema de fijación puede ser desplazado hacia la posición de aflojado por intermedio de la barra de control en contra de la fuerza de apriete del dispositivo de muelle. Este módulo de accionamiento puede ser accionado de manera hidráulica, neumática o incluso eléctrica.

Ahora bien, en las arquitecturas de husillo de avance integrado, tal como la presentada con referencia a la figura 1, debido a la presencia del tramo roscado 22 del árbol portaherramientas 2, la implementación del dispositivo de accionamiento del sistema de fijación HSK para el cambio automático del portaherramientas, tal como se describió anteriormente, se hace imposible, particularmente en lo que concierne a la disposición del módulo de accionamiento. Además, según la arquitectura de la figura 1, el cambio de portaherramientas 3 implica llevar el árbol portaherramientas 2 a su posición más a la derecha en la figura, correspondiente a la carrera máxima de la herramienta, en la cual se procede al cambio manual del portaherramientas.

Actualmente no se conoce sistema capaz de abordar el problema de cambio automático de portaherramientas en un husillo que presente una arquitectura de avance integrada. En particular, surge el problema de poder generar la acción necesaria para el apriete/aflojamiento el sistema de fijación del portaherramientas, en particular de tipo HSK, en un husillo de avance integrado.

Un objetivo de la invención es resolver este problema.

A tal efecto, la invención concierne a un husillo de mecanizado que comprende un árbol portaherramientas que presenta un extremo delantero en el cual se puede montar un portaherramientas por intermedio de un sistema de fijación entre el portaherramientas y el extremo delantero del árbol, comprendiendo el husillo un primer actuador de accionamiento del árbol unido a un elemento de acoplamiento en unión deslizando con un primer tramo del árbol para accionar el árbol en rotación y un segundo actuador de accionamiento unido a una tuerca en unión helicoidal con un segundo tramo del árbol para desplazar axialmente el árbol, extendiéndose los citados primero y segundo tramos sucesivamente sobre una longitud común del árbol entre el extremo delantero del árbol y un extremo opuesto del árbol, estando caracterizado el husillo por que comprende una barra de control del sistema de fijación del portaherramientas, unida al segundo tramo del árbol por una unión completa, y por que comprende medios de bloqueo montados móviles entre el primer tramo y el segundo tramo del árbol por intermedio de medios de balanceo, entre una primera posición en la cual el segundo tramo del árbol está en unión completa con el primer tramo del árbol, y una segunda posición en la cual el segundo tramo del árbol está en unión deslizando con el primer tramo del árbol, permitiendo un movimiento axial del segundo tramo con respecto al primer tramo desplazar axialmente la barra de control bajo la acción del segundo actuador de accionamiento para controlar el sistema de fijación en una posición de aflojamiento del portaherramientas.

Ventajosamente, el primer tramo y el segundo tramo del árbol están unidos entre sí por un casquillo coaxial con los citados primero y segundo tramos del árbol, estando el citado casquillo en unión completa con el primer tramo del árbol y en unión deslizando con el segundo tramo del árbol.

Ventajosamente, los medios de bloqueo comprenden una pluralidad de levas de bloqueo montadas de manera giratoria, que presentan una superficie de control orientada globalmente radialmente hacia el exterior y una superficie de bloqueo apta para ser colocada en contacto con respectivas superficies de tope enfrentadas una a la otra del primer y del segundo árbol, en la citada primera posición, y para ser colocada fuera de contacto de las citadas respectivas superficies de tope, en la citada segunda posición, bajo la acción de los medios de balanceo en la citada superficie de control.

Ventajosamente, la superficie de bloqueo de las levas está solicitada de manera elástica hacia la citada primera posición.

Según un modo de realización, las levas de bloqueo están montadas de forma giratoria según un eje perpendicular al eje del árbol portaherramientas.

Según otro modo de realización, las levas de bloqueo están montadas de forma giratoria según un eje paralelo al eje del árbol portaherramientas.

Ventajosamente, los medios de balanceo están constituidos por barras de accionamiento que se extienden en un plano perpendicular al eje del árbol de accionamiento, siendo las citadas barras de accionamiento aptas para ser accionadas para hacer balancear las citadas levas de bloqueo hacia la citada segunda posición cuando el citado árbol portaherramientas ha avanzado hacia una posición predeterminada de cambio de portaherramientas en la cual las citadas barras de accionamiento están enfrente de las respectivas superficies de control de las levas de bloqueo.

Ventajosamente, las barras de accionamiento pueden ser accionadas de manera hidráulica, neumática o eléctrica.

Según una variante de realización, los medios de balanceo pueden estar constituidos por el elemento de acoplamiento en unión deslizante con respecto al primer tramo del árbol portaherramientas y fijo axialmente, entrando el citado órgano de acoplamiento en contacto deslizante con la superficie de control de las levas de bloqueo bajo el efecto del avance del árbol portaherramientas hacia una posición predeterminada de cambio de portaherramientas, con el fin de hacer balancear las levas de bloqueo hacia la citada segunda posición cuando se alcanza la posición predeterminada de cambio de portaherramientas.

Ventajosamente, el sistema de fijación es un sistema de fijación de tipo HSK.

Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán más claramente con la lectura de la descripción que sigue dada a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos:

[Fig. 1] es una vista esquemática en corte de un husillo que presenta una arquitectura denominada de avance integrado, como se describe en el preámbulo;

[Fig. 2] es una vista esquemática en corte de la zona de unión entre los primero y segundo tramos del árbol portaherramientas en un husillo de avance integrado según un primer modo de realización de la invención, con los medios de bloqueo de la invención en una primera posición denominada posición de bloqueo axial, en la que no está permitido ningún movimiento axial del segundo tramo con respecto al primer tramo, siendo retenida esta primera posición para un modo de funcionamiento normal del husillo (mecanizado, posicionamiento, etc.);

[Fig. 3] corresponde a la vista de la figura 2, con los medios de bloqueo de la invención colocados esta vez en una segunda posición, denominada de desbloqueo axial, que permite un movimiento axial del segundo tramo con respecto al primer tramo del árbol portaherramientas, siendo retenida esta segunda posición para un modo de funcionamiento correspondiente a un cambio automático del portaherramientas del husillo;

[Fig. 4] es una vista esquemática en corte del husillo de la invención, ilustrada en una fase intermedia con respecto a las vistas de las figuras 2 y 3, en la que el árbol portaherramientas es llevado a una posición predeterminada de cambio del portaherramientas;

[Fig. 5] corresponde a la vista de la figura 3 e ilustra el movimiento axial de avance del segundo tramo con respecto al primer tramo, permitido por el balanceo de los medios de bloqueo hacia la segunda posición;

[Fig. 6] es una vista esquemática en corte del husillo de la invención que ilustra una variante de realización concerniente al balanceo de los medios de bloqueo desde su posición de bloqueo axial a su posición de desbloqueo axial;

[Fig. 7] corresponde a la vista de la figura 6, en la que los medios de bloqueo han balanceado hacia la posición de desbloqueo axial.

En lo que sigue, se utilizan las mismas referencias numéricas para describir las mismas partes de las diferentes figuras. Además, las mismas referencias numéricas utilizadas en la figura 1 representan las mismas partes en las figuras 2 y siguientes.

Partiendo de una arquitectura de husillo conocida de avance integrado como se describe con referencia a la figura 1, la zona de unión entre el primer tramo 21, acanalado, del árbol portaherramientas 2 y el segundo tramo 22, roscado, del árbol portaherramientas 2 está dispuesta profundamente como se describirá ahora con más detalle, con referencia a las figuras 2 y siguientes, para permitir que el tramo roscado 22 del árbol esté tanto en unión completa con el tramo acanalado 21 del árbol, durante las fases de funcionamiento normal del husillo, como en unión deslizante con este mismo tramo, durante las fases de cambio del portaherramientas.

Se utiliza así ventajosamente la capacidad del husillo para generar un movimiento de avance axial del tramo roscado 22 del árbol a través del segundo motor unido a la tuerca en unión helicoidal con el tramo roscado 22, para generar la acción necesaria para el aflojamiento del sistema de fijación 4 del portaherramientas 3, cuando el tramo roscado 22 del árbol está en unión deslizante con el tramo acanalado, permitiendo el movimiento axial de la sección roscada con respecto al tramo acanalado. Así, en esta configuración, gracias a la utilización de un actuador ya presente en el husillo, en este caso el segundo motor, se evita utilizar otro medio de accionamiento dedicado de alta potencia, como es el caso de los dispositivos de accionamiento clásicos en apriete y aflojamiento de los sistemas de fijación de portaherramientas, implementados en husillos convencionales.

Por unión completa entre dos piezas se entiende en el contexto de la presente invención cualquier unión que no permita ningún grado de libertad de una pieza con respecto a la otra. Puede tratarse, por ejemplo, de una unión por tornillo, por pegado, por soldadura, etc.

5 En la descripción que sigue, se convendrá en que los términos "delantero" y "trasero" designen respectivamente elementos o posiciones orientadas respectivamente hacia la derecha y hacia la izquierda en las figuras.

10 Con referencia a la figura 2, se representa con mayor precisión en corte la zona de unión del tramo roscado 22 y del tramo acanalado 21, que se suceden de atrás hacia delante a lo largo del árbol portaherramientas 2 del husillo. Como ya se describió con referencia a la figura 1, el tramo acanalado 21 del árbol portaherramientas 2 está en unión deslizante con el manguito 11, que está en unión giratoria con respecto al bastidor de la máquina. Dicho de otro modo, el tramo acanalado 21 es móvil axialmente con respecto al manguito 11, el cual es fijo axialmente y susceptible de ser accionado en rotación por el primer motor descrito en la figura 1 y no representado aquí.

15 Una barra de control 24 del sistema de fijación del portaherramientas (no mostrado en la figura 2) montado en el extremo delantero del árbol portaherramientas 2, está unida al tramo roscado 22 del árbol 2 por una unión completa. Dicho de otro modo, el tramo roscado 22 del árbol portaherramientas y la barra de control 24 forman una sola pieza desde un punto de vista cinemático.

20 La barra de control 24 presenta un extremo trasero empotrado a nivel de una porción extrema delantera 220 del tramo roscado 22, que está delimitada por superficies de tope delantera 221 y trasera 222, que se extienden radialmente al eje 20 del árbol portaherramientas 2. La barra de control 24 se extiende desde esta porción extrema delantera 220 del tramo roscado 22 pasando a través de una porción hueca axial 211 del tramo acanalado 21 del árbol portaherramientas 2, dentro de la cual puede deslizarse la barra de control 24, hasta un extremo delantero unido al sistema de fijación del portaherramientas. El sistema de fijación del portaherramientas está diseñado para ser desplazado por intermedio de la barra de control 24 entre una posición de apriete y una posición de aflojamiento del portaherramientas, un dispositivo de sollicitación 25, aquí un dispositivo de muelle 25, está asociado a la barra de control 24 para generar la fuerza de apriete del sistema de fijación del portaherramientas.

25 La porción extrema delantera 220 del tramo roscado 22 del árbol 2 se extiende en un vaciado del tramo acanalado 21 del árbol 2, frente a una superficie de tope trasera 210 del tramo acanalado 21, que se extiende radialmente al eje 20 del portaherramientas. Dicho de otro modo, las superficies de tope radiales delantera y trasera 221 y 210 respectivamente del tramo roscado 22 y del tramo acanalado 21 están enfrentadas y se extienden sensiblemente a distancia una de la otra en la configuración de la figura 2.

30 Además, el tramo roscado 22 y el tramo acanalado 21 del árbol portaherramientas 2 están unidos entre sí por un casquillo 26 coaxial con los citados tramos, en unión completa con el tramo acanalado 21 del árbol, por una parte, y en unión deslizante con el tramo roscado 22 del árbol, por otra. El casquillo 26 elimina cualquier movimiento de rotación relativo entre el tramo roscado 22 y el tramo acanalado 21 del árbol.

35 El casquillo 26 está dispuesto en la parte trasera de la parte extrema delantera 220 del tramo roscado 22 del árbol portaherramientas.

40 Éste está fijado por ejemplo por tornillos al tramo acanalado 21 del árbol. Dicho de otro modo, el tramo acanalado 21 del árbol 2 y el casquillo 26 forman una sola pieza desde el punto de vista cinemático. La parte del tramo roscado 22 del árbol que se extiende hasta la parte trasera de la porción extrema delantera 220 está provista por ejemplo de acanaladuras hembra en las cuales se acoplan acanaladuras macho 260 con las que está provisto el casquillo 26, de modo que el tramo roscado 22 del árbol puede ser apto para deslizarse axialmente con respecto al tramo acanalado 21 del árbol.

Concretamente, en la configuración de la figura 2, esta aptitud del tramo roscado 22 para deslizarse axialmente con respecto al tramo acanalado 21 no está permitida.

45 En efecto, la zona de unión entre los tramos roscado 22 y acanalado 21 del árbol portaherramientas 2 está provista de medios de bloqueo 40, montados móviles entre el tramo roscado 22 y el tramo acanalado 21 del árbol entre una primera posición, denominada de bloqueo axial, correspondiente a la de la figura 2, en la cual el tramo roscado 22 del árbol está en unión completa con el tramo acanalado 21 del árbol, y una segunda posición, denominada de desbloqueo axial, correspondiente a la de la figura 3, en la cual el tramo roscado 22 del árbol está en unión deslizante con el tramo acanalado 21 del árbol, permitiendo un desplazamiento axial del tramo roscado 22 con respecto al tramo acanalado 21.

50 Estos medios de bloqueo están constituidos ventajosamente de una pluralidad de levas de bloqueo 40, montadas de manera giratoria alrededor de un respectivo eje de giro 44. Cada leva de bloqueo 40 presenta una superficie de control 41 orientada globalmente radialmente hacia el exterior y que se extiende en la parte trasera de la leva con respecto a su eje de giro 44, y una superficie de bloqueo 42, en el lado opuesto a la superficie de control con respecto al eje de giro. Esta superficie de bloqueo 42 es apta para ser colocada en contacto con las respectivas superficies de tope enfrentadas entre sí 221 y 210 del tramo roscado 22 y el tramo acanalado 21 del árbol, correspondiente a la posición de bloqueo axial como se ilustra en la figura 2, y para estar posicionada fuera del contacto de las citadas respectivas

superficies de tope, correspondientes a la posición de desbloqueo axial como se ilustra en la figura 3. El paso de la posición de bloqueo axial de las levas 40 a su posición de desbloqueo axial se lleva a cabo bajo la acción de medios de balanceo, que actúan sobre la superficie de control 41 de las levas para hacerlas girar alrededor de su eje de giro 44.

- 5 Según el ejemplo de realización de la figura 2, los medios de balanceo están constituidos por barras de accionamiento 50 que se extienden en un plano perpendicular al eje 20 del árbol de accionamiento 2. Las mismas están dispuestas, por ejemplo, en la periferia exterior del manguito 11 y están previstas para pasar a través de las correspondientes aberturas 110 practicadas en la pared del manguito 11.

- 10 Ventajosamente, la superficie de bloqueo 42 de las levas 40 está solicitada de manera elástica para acoplarse con las respectivas superficies de tope enfrentadas entre sí 221 y 211 del tramo roscado 22 y del tramo acanalado 21 del árbol, a través de un muelle 43. Este último asegura así la posición de bloqueo de las levas 40 en modo de funcionamiento normal del husillo.

- 15 Según el ejemplo de realización ilustrado en las figuras, las levas de bloqueo 40 están montadas de forma giratoria según un eje 44 perpendicular al eje 20 del árbol portaherramientas. Éstas están contenidas en un plano esencialmente paralelo al eje 20 del árbol portaherramientas. Estas están alojadas, por ejemplo, en ranuras axiales formadas en el tramo acanalado 22 del árbol portaherramientas 2.

En variante, las levas de bloqueo 40 podrían estar contenidas en un plano esencialmente perpendicular al eje 20 del árbol portaherramientas 2. Dicho de otro modo, según esta variante, las mismas están montadas de forma giratoria según un eje paralelo al eje 20 del árbol portaherramientas.

- 20 En la configuración de la figura 2, el tramo roscado 22 está en unión completa con el tramo acanalado 21 del árbol portaherramientas 2. En efecto, por una parte, el tramo acanalado 21 no puede girar con respecto al tramo roscado 22, debido al casquillo 26. Por otra parte, el tramo roscado 22 y el tramo acanalado 21 no pueden tener movimiento axial relativo entre ellos, porque la superficie de bloqueo 42 de las levas 40 está forzada a hacer tope contra las respectivas superficies de tope delantera y trasera enfrentadas una a la otra del tramo roscado 22 y del tramo acanalado 21. Dicho de otro modo, el casquillo 26 elimina el movimiento de rotación relativo entre el tramo roscado 22 y el tramo acanalado 21 del árbol 2 y las levas 40, en su posición de bloqueo axial, como se ilustra en la figura 2, eliminan el movimiento axial relativo entre el tramo roscado 22 y el tramo acanalado 21 del árbol 2. Además, la superficie de tope trasera 222 de la porción extrema delantera 220 del tramo roscado 22 hace tope contra el casquillo 26.

- 30 Esta configuración de funcionamiento corresponde al modo de funcionamiento normal del usillo (mecanizado, posicionamiento, etc.).

Las levas de bloqueo 40 son al menos en número de dos, preferentemente al menos tres, incluso más preferentemente al menos cuatro, para asegurar una buena rigidez de contacto, a pesar de las vibraciones generadas durante el modo de funcionamiento normal del husillo.

- 35 Se va a describir ahora el otro modo de funcionamiento correspondiente al cambio del portaherramientas. Para ello, en primer lugar se lleva el árbol portaherramientas 2 a una posición predeterminada de cambio de portaherramientas. Puede tratarse por ejemplo de la posición más adelantada del árbol 2.

- 40 En esta posición predeterminada de cambio de portaherramientas, ilustrada en la figura 4, las superficies de control 41 de las levas de bloqueo 40 están dispuestas enfrente de las correspondientes aberturas 110 practicadas en la pared del manguito 11 y por tanto enfrente de las barras de accionamiento 50. De este modo, las barras de accionamiento 50 están listas para ser accionadas para balancear las levas de bloqueo 40 desde su primera posición, denominada de bloqueo, ilustrada en la figura 2, hasta su segunda posición, denominada de desbloqueo, ilustrada en la figura 3.

- 45 Las barras de accionamiento 50 pueden ser accionadas de manera hidráulica, neumática o eléctrica. En cualquier caso, la potencia necesaria para el accionamiento de las levas de bloqueo para el paso de su primera posición a su segunda posición es relativamente pequeña. La misma debe ser como mínimo suficiente para oponerse a la fuerza de sollicitación de los muelles 43.

- 50 Así, como se ilustra en la figura 3, una vez llevado el árbol del portaherramientas a la posición predeterminada de cambio de portaherramientas, las barras de accionamiento 50 se accionan en dirección a las levas de bloqueo 40, para ejercer un apoyo sobre las superficies de control 41 de las levas para hacerlas girar hasta su posición de desbloqueo. En esta posición, las superficies de bloqueo 42 de las levas están inclinadas fuera del acoplamiento de las respectivas superficies de tope enfrentadas entre sí 221 y 210 del tramo roscado 22 y el tramo acanalado 21 del árbol.

En esta posición, el tramo roscado 22 del árbol portaherramientas 2 está por tanto desbloqueado axialmente con respecto al tramo acanalado 21 y se le permite deslizar axialmente con respecto al mismo gracias a la unión deslizante con el casquillo 26. Bajo el efecto del accionamiento del segundo motor 30 (no representado aquí), utilizado normalmente para el desplazamiento axial del árbol portaherramientas 2, accionando en rotación la tuerca acoplada al tramo roscado 22, como se describió con referencia a la figura 1, el tramo roscado 22 puede ser accionado en un movimiento de avance con respecto al tramo acanalado 21, el cual está bloqueado axialmente con respecto al tramo roscado 22. Según este ejemplo de realización, la detención axial del tramo acanalado 21 es realizada por la puesta a tope con las barras de accionamiento 50 bajadas a través de las aberturas 110 del manguito 11.

Así, el accionamiento del tramo roscado 22 genera un movimiento de avance del tramo roscado 22 con respecto al tramo acanalado 21 según una carrera de avance determinada C, que permite desplazar el sistema de fijación del portaherramientas a la posición de aflojamiento, por intermedio de la barra de control 24, en contra de la fuerza de apriete del dispositivo de muelle 25. Esta posición de aflojamiento del sistema de fijación del portaherramientas está ilustrada en la figura 5, y corresponde a la posición en la que la superficie de apoyo radial delantera 221 de la porción extrema delantera 220 del tramo roscado 22 hace tope con la superficie de tope radial trasera 210 del tramo acanalado 21. La carrera de avance determinada es por ejemplo del orden de algunos milímetros y corresponde a la distancia entre la superficie de tope radial delantera 221 de la porción extrema delantera 220 del tramo roscado 22 y la superficie de tope radial trasera 210 del tramo acanalado 21, cuando la superficie de tope radial trasera 222 de la porción extrema delantera 220 del tramo roscado 22 hace tope con el casquillo 26.

El movimiento de avance del tramo roscado 22, cuando éste está en unión deslizante con el tramo acanalado 21, permite por tanto ventajosamente generar la acción necesaria para el aflojamiento del portaherramientas.

Las figuras 6 y 7 ilustran una variante de realización de los medios de balanceo que se utilizan para hacer girar las levas de bloqueo 40 desde su posición de bloqueo axial hasta su posición de desbloqueo axial. Según esta variante de realización, las barras de accionamiento 50 ya no son necesarias para hacer esto. Con referencia a la figura 6, las levas de bloqueo 40 están colocadas en su posición de bloqueo axial, en la que el tramo roscado 22 y el tramo acanalado 21 del árbol portaherramientas 2 están en unión completa. Siguiendo con referencia a la figura 6, el árbol portaherramientas 2 está llevado a la posición predeterminada de cambio del portaherramientas. Las levas de bloqueo 40 están dispuestas de tal manera que, durante el movimiento de avance del árbol 2 hacia la posición predeterminada de cambio de portaherramientas, el manguito 11 entra en contacto deslizante con la superficie de control 41 de las levas de bloqueo 40 bajo el efecto del avance del árbol 2. El manguito 11 presiona así las levas 40 oponiéndose a la fuerza de sollicitación de los muelles 43, para hacerlas balancear a su posición de desbloqueo axial, cuando se alcanza la posición predeterminada de cambio de portaherramientas.

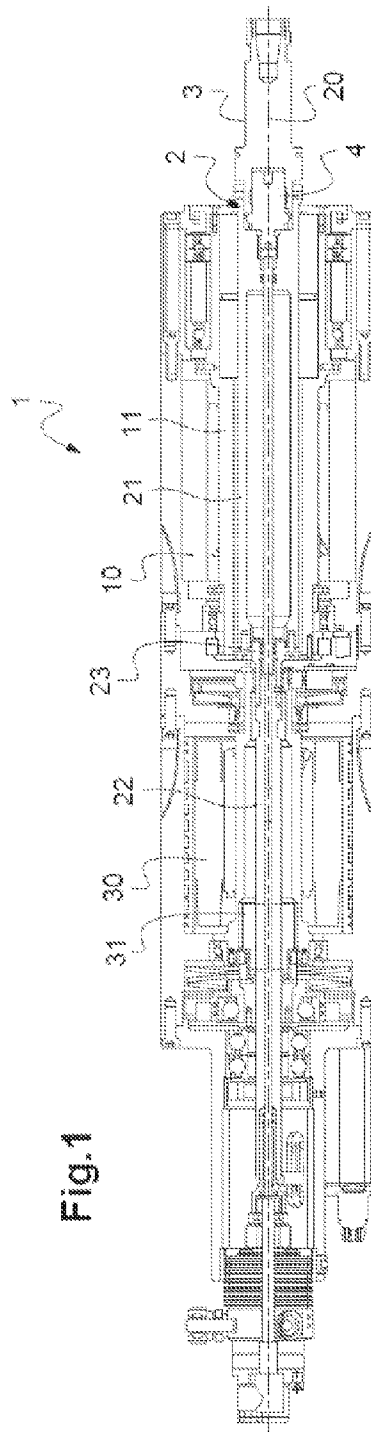
En esta posición predeterminada de cambio de portaherramientas, ilustrada en la figura 7, las superficies de bloqueo 42 de las levas 40 están balanceadas fuera de acoplamiento de las respectivas superficies de tope enfrentadas entre sí 221 y 210 del tramo roscado 22 y del tramo acanalado 21 del árbol. El tramo roscado 22 del árbol portaherramientas 2 está por tanto desbloqueado axialmente con respecto al tramo acanalado 21 y se le permite deslizar axialmente con respecto a este último gracias a la unión deslizante con el casquillo 26. En esta posición, el casquillo 26 hace tope con el manguito 11 por intermedio de una superficie de tope radial periférica externa 261 del casquillo 26. El tope de esta superficie de tope 261 del casquillo 26 con el manguito 11 permite bloquear axialmente el tramo acanalado 21 del árbol portaherramientas con respecto al tramo roscado 22. Sin embargo, el bloqueo axial del tramo acanalado 21 con respecto al tramo roscado 22 podría quedar asegurado por cualquier otra superficie de tope apropiada.

Después, de la misma manera como se explicó anteriormente con referencia a la figura 5, el accionamiento del tramo roscado 22 así desbloqueado axialmente con respecto a el tramo acanalado, es utilizado para generar el movimiento de avance de la barra de control 24 según la carrera de avance determinada, necesaria para el desplazamiento del sistema de fijación del portaherramientas a la posición de aflojamiento.

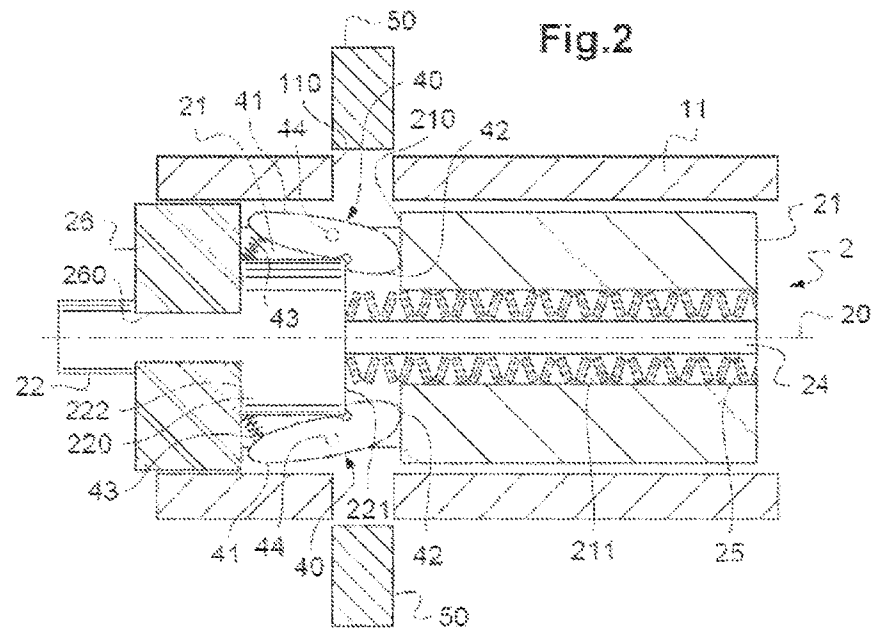
REIVINDICACIONES

1. Husillo de mecanizado que comprende un árbol portaherramientas (2), que presenta un extremo delantero en el que puede ser montado un portaherramientas (3) por intermedio de un sistema de fijación (4) entre el portaherramientas y el extremo delantero del árbol, comprendiendo el husillo un primer actuador de accionamiento (10) del árbol unido a un elemento de acoplamiento (11) en unión deslizante con un primer tramo (21) del árbol para accionar el árbol en rotación y un segundo actuador de accionamiento (30) unido a un tuerca (31) en unión helicoidal con un segundo tramo (22) del árbol para desplazar axialmente el árbol, extendiéndose los citados primero y segundo tramos sucesivamente sobre una longitud común del árbol entre el extremo delantero del árbol y un extremo opuesto del árbol, estando caracterizado el husillo por que comprende una barra de control (24) del sistema de fijación del portaherramientas, unida al segundo tramo (22) del árbol por una unión completa, y por que comprende medios de bloqueo (40) montados móviles entre el primer tramo (21) y el segundo tramo (22) del árbol por intermedio de medios de balanceo (50), entre una primera posición en la cual el segundo tramo (22) del árbol está en unión completa con el primer tramo (21) del árbol, y una segunda posición en la cual el segundo tramo (22) del árbol está en unión deslizante con el primer tramo (21) del árbol, permitiendo un movimiento axial del segundo tramo (22) con respecto al primer tramo (21) para permitir desplazar axialmente la barra de control (24) bajo la acción del segundo actuador de accionamiento (10) para controlar el sistema de fijación (4) en una posición de aflojamiento del portaherramientas.
2. Husillo según la reivindicación 1, caracterizado por que el primer tramo (21) y el segundo tramo (22) del árbol están unidos entre sí por un casquillo (26) coaxial con los citados primero y segundo tramos de árbol, estando el citado casquillo (26) en unión completa con el primer tramo (21) del árbol y en unión deslizante con el segundo tramo (22) del árbol.
3. Husillo según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que los medios de bloqueo comprenden una pluralidad de levas de bloqueo (40) montadas de manera giratoria, que presentan una superficie de control (41) orientada globalmente radialmente hacia el exterior y una superficie de bloqueo (42) apta para ser colocada en contacto con respectivas superficies de tope (210, 221) enfrentadas una a la otra del primero y del segundo tramo (21, 22) del árbol, en la citada primera posición, y para ser colocada fuera de contacto con las citadas respectivas superficies de tope, en la citada segunda posición, bajo la acción de los medios de balanceo (50) sobre la citada superficie de control (41).
4. Husillo según la reivindicación 3, caracterizado por que la superficie de bloqueo de las levas (40) está solicitada de manera elástica hacia la citada primera posición.
5. Husillo según las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado por que las levas de bloqueo (40) están montadas de forma giratoria según un eje (44) perpendicular al eje (20) del árbol portaherramientas (2).
6. Husillo según las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado por que las levas de bloqueo (40) están montadas de forma giratoria según un eje paralelo al eje (20) del árbol portaherramientas (2).
7. Husillo según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado por que los medios de balanceo están constituidos por barras de accionamiento (50) que se extienden en un plano perpendicular al eje (20) del árbol de accionamiento (2), siendo las citadas barras de accionamiento (50) aptas para ser accionadas para hacer balancear las citadas levas de bloqueo (40) hacia la citada segunda posición cuando el citado árbol portaherramientas (2) avanza a una posición de cambio de portaherramientas predeterminada en la cual las citadas barras de accionamiento (50) están enfrente de las respectivas superficies de control (41) de las levas de bloqueo (40).
8. Husillo según la reivindicación 7, caracterizado por que las barras de accionamiento (50) son accionadas de manera hidráulica, neumática o eléctrica.
9. Husillo según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado por que los medios de balanceo están constituidos por el elemento de acoplamiento (11) en unión deslizante con respecto al primer tramo (21) del árbol portaherramientas y fijo axialmente, entrando el citado elemento de acoplamiento en contacto deslizante con la superficie de control (41) del bloqueo. levas (40) bajo el efecto del avance del árbol portaherramientas hacia una posición de cambio de portaherramientas predeterminada, para balancear las levas de bloqueo en la citada segunda posición cuando se alcanza la posición predeterminada de cambio de portaherramientas.
10. Husillo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes. caracterizado por que el sistema de fijación es un sistema de fijación tipo HSK.

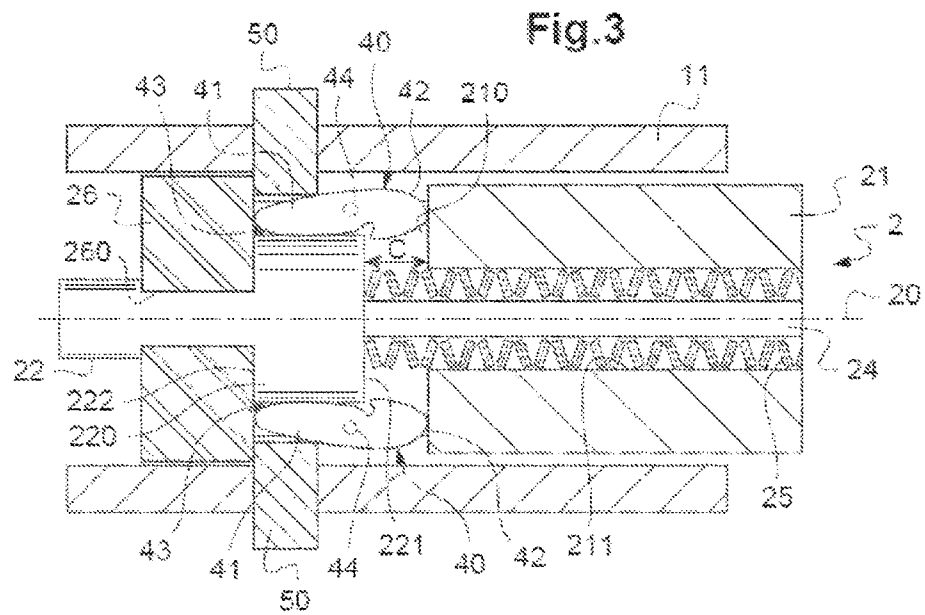
[Fig. 1]



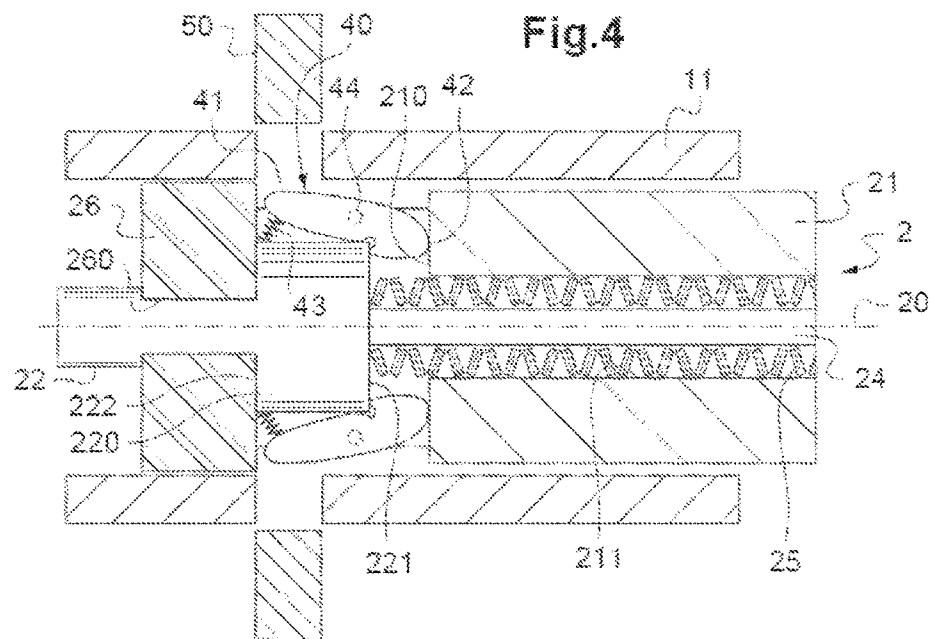
[Fig. 2]



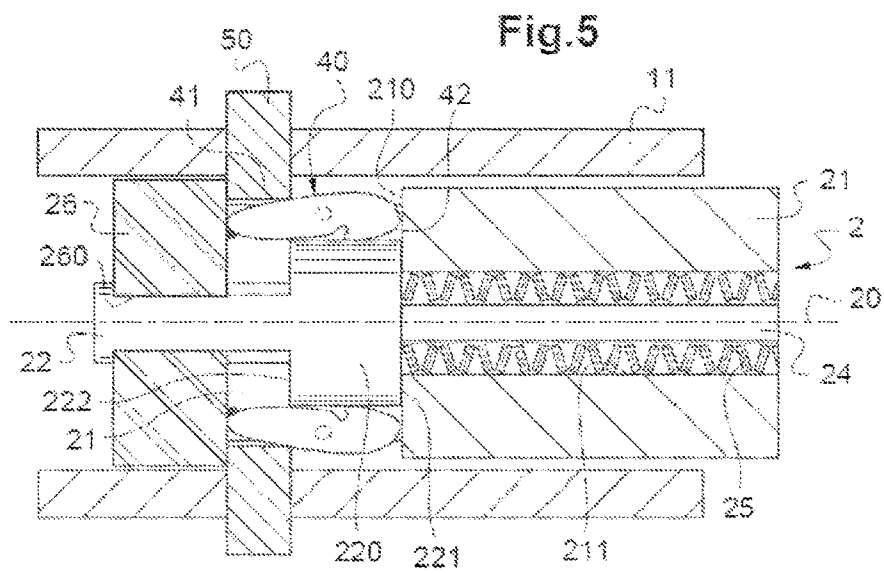
[Fig. 3]



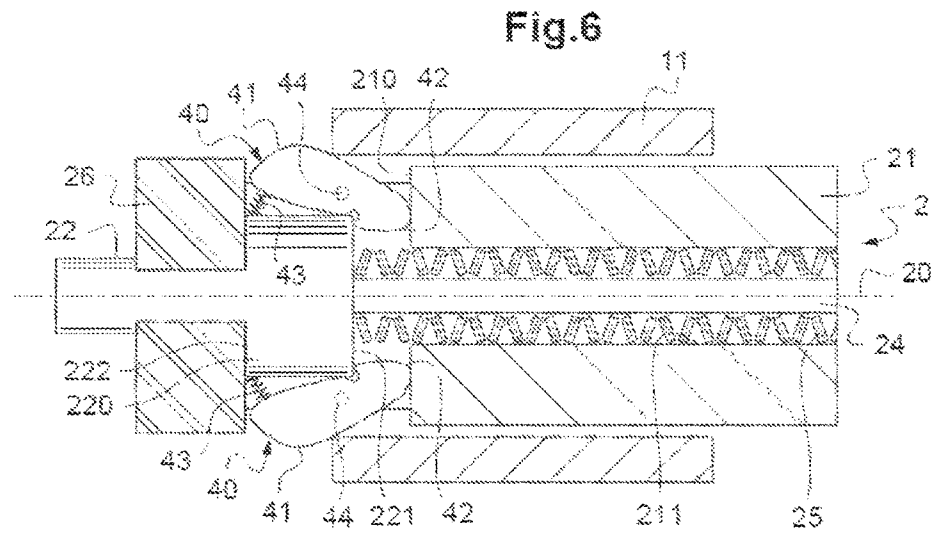
[Fig. 4]



(Fig. 5)



[Fig. 6]



[Fig. 7]

