

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 547 914**

(51) Int. Cl.:

B23Q 5/32

(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2012 E 12196605 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015 EP 2604382**

(54) Título: **Cabeza de montaje de huso de una máquina herramienta**

(30) Prioridad:

12.12.2011 IT BO20110705

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

09.10.2015

(73) Titular/es:

**JOBS S.P.A. (100.0%)
Via Emilia Parmense, 164, Fraz. Montale
29122 Piacenza, IT**

(72) Inventor/es:

FERRARI, MAURIZIO

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 547 914 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

Cabeza de montaje de huso de una máquina herramienta

5 La presente invención se refiere a una cabeza de montaje de huso de una máquina herramienta.

Más específicamente, se hará referencia a máquinas herramienta, estaciones de trabajo, sistemas robot de velocidad alta/muy alta tales como, por ejemplo, máquinas de punzonar, de fresar, de perforar y similares.

10 Las máquinas del tipo antes mencionado tienen cabezas de montaje de huso, que se colocan en rotación y al mismo tiempo se mueven en el espacio a lo largo de tres ejes lineales de un sistema impulsor de referencia.

Más específicamente, estas máquinas necesitan un alto grado de precisión en el movimiento de la cabeza a lo largo del eje sustancialmente paralelo al eje relativo de rotación para garantizar un alto nivel de calidad de la mecanización realizada.

15 Se necesita una precisión particular en la mecanización, especialmente si existe la necesidad de realizarla en grandes espesores o distancias y, por tanto, si es necesario que la cabeza de montaje de huso alcance grandes espesores o distancias mediante el traslado a lo largo del eje antes mencionado.

20 Las máquinas de la técnica anterior son capaces de funcionar en estas condiciones, sin embargo, no garantizan altos grados de precisión en la mecanización, especialmente cuando es necesario mover la cabeza de montaje de huso a mayores distancias o espesores.

25 Por ejemplo, se conocen máquinas en las que la cabeza de montaje de huso se monta en una guía, dentro de un cuerpo de soporte de la cabeza, para moverla en paralelo a su eje de rotación.

30 En más detalle, el cuerpo de soporte tiene una dimensión principal de extensión y el movimiento lineal del huso se proporciona mediante el accionamiento de un tornillo sin fin conectado con la guía o la cabeza. La rotación del tornillo sin fin provoca el movimiento del huso a lo largo de una dirección paralela a la dimensión principal de extensión del cuerpo y paralela al eje de rotación del tornillo sin fin.

35 El tornillo sin fin se acciona mediante un motor, cuyo eje impulsor se conecta con el tornillo sin fin mediante correas o ruedas dentadas, y el tornillo sin fin se monta por tanto "en estilo voladizo" en relación con el motor.

Este tipo de montaje, en consideración también de la longitud que posee el tornillo sin fin de manera compatible con la dimensión principal de extensión del cuerpo, da lugar a vibraciones que, como resultado, provocan imprecisiones en la mecanización.

40 Además, un sistema de movimiento de este tipo tiene numerosos problemas vinculados también con la lubricación de los componentes, lo que puede conducir a un desgaste, incluso rápido, de los elementos y, por tanto, a espacios libres e imprecisiones adicionales en la mecanización.

45 Además, el motor para accionar el tornillo sin fin se monta fuera del cuerpo antes mencionado, y la máquina se caracteriza por tanto por tener grandes dimensiones.

50 Un aspecto importante adicional a considerar, en relación con el movimiento de la cabeza de montaje de huso, se refiere a la necesidad de garantizar valores de velocidad de rotación del huso que sean lo más grande posible, mientras que al mismo tiempo se garantiza una alta precisión de ejecución y se mantienen las dimensiones generales pequeñas.

55 Sin embargo, incluso en este caso, las máquinas de la técnica anterior no pueden satisfacer esta necesidad.

Se conocen máquinas en las que el motor para accionar el huso se ubica cerca del propio huso.

55 En esta solución se obtiene una transmisión óptima del par de torsión suministrado por el motor, ya que los componentes impulsores desde el árbol motor al huso se reducen hasta el mínimo.

60 Sin embargo, considerando también el gran peso de los motores eléctricos usados normalmente, se crean inercias muy grandes con el movimiento del huso, especialmente para altos valores de excursión del huso. Estas inercias tienen un efecto adverso considerable sobre la precisión de la máquina y la calidad de la ejecución.

65 De manera similar, teniendo en consideración que el cuerpo tiene una dimensión principal de extensión, si el motor para el accionamiento del huso se monta en un extremo del cuerpo lejos del extremo conectado con el armazón de la máquina, se crean inercias, vibraciones e incluso una flexión del cuerpo durante el movimiento del huso, para afectar además de manera adversa a la ejecución de la mecanización.

Además, se conocen máquinas en las que el motor para accionar el huso se ubica en el extremo del cuerpo conectado con el armazón de la máquina. Las cabezas de montaje de huso de la técnica anterior de este tipo se conocen a partir de los documentos EP 1 992 436 A1, US 2008/232914 A1 y US 3548711 A.

- 5 En esta solución, no existen problemas referentes a la flexión del cuerpo y los espacios libres, sino que las dimensiones se incrementan considerablemente. Además, para transmitir el movimiento al huso, el motor impulsor debe equiparse con un eje impulsor muy largo o también se necesita un árbol de conexión entre el motor impulsor y el huso que tenga una dimensión de extensión igualmente alta. Esto tiene como resultado la presencia de espacios libres, vibraciones del árbol de conexión o eje impulsor durante la rotación y una transmisión ineficaz del movimiento.
- 10 De esta manera, en este caso también, el tipo de máquina descrito anteriormente no logra una calidad de ejecución deseable y adecuada.

El objeto de esta invención es proporcionar una máquina herramienta que supere los inconvenientes antes mencionados de la técnica anterior.

- 15 Por tanto, se propone una cabeza de montaje de huso de una máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación adjunta 1.

- 20 De esta manera, es posible reducir considerablemente los espacios libres, las inercias y las vibraciones provocadas durante la ejecución con el movimiento lineal de la herramienta.

Además, es posible de esta manera comprobar de manera más precisa la colocación de la herramienta, y es posible por tanto obtener una alta calidad de la ejecución incluso para grandes excursiones del árbol portaherramientas.

- 25 En efecto, el árbol portaherramientas incrementa la precisión y la estabilidad de la máquina, en cualquier posición adoptada por el árbol con el traslado. De acuerdo con otro aspecto ventajoso, la cabeza de montaje de huso de acuerdo con esta invención se caracteriza por que los primeros medios de motor se ubican dentro del cuerpo.

Además, la cabeza se caracteriza por que los segundos medios de motor también se ubican dentro del cuerpo.

- 30 Una transmisión mejor y más eficaz del movimiento relativo al huso se obtiene como resultado de estos dos aspectos y al mismo tiempo las dimensiones generales y las inercias que se crean durante la excursión del huso se mantienen bajas lo que, como ya se ha mencionado, provocaría de otra manera una mecanización imprecisa.

- 35 Las reivindicaciones secundarias definen otros aspectos ventajosos de la invención. Estos y otros rasgos innovadores de la invención, así como las ventajas logradas de esta manera, serán más aparentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización de ejemplo preferente y no limitativa de la misma, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 40 - La Figura 1 es una vista lateral de una cabeza de montaje de huso, de acuerdo con esta invención, en una primera configuración operativa;
- La Figura 2 es una vista lateral de la cabeza de la Figura 1, en una segunda configuración operativa;
 - La Figura 3 es una vista lateral de una realización alternativa de la cabeza de la Figura 1.

- 45 En referencia a los dibujos adjuntos, el número 1 denota en su totalidad una máquina herramienta, cuyo armazón se denota con el número 2 y se ilustra solo en parte en el dibujo.

Por otro lado, el número 3 indica, en general, una cabeza de montaje de huso de la máquina de acuerdo con esta invención.

- 50 Tal como se ilustra, la cabeza 3 de montaje de huso comprende un cuerpo de soporte (4) con dimensiones transversales (d), internamente hueco y con una superficie interior (5).

- 55 El término "dimensiones transversales" no se refiere solo al espacio ocupado únicamente por el cuerpo de soporte, sino también a la extensión del propio espacio, es decir, la extensión del espacio a lo largo de la dirección identificada por el primer eje D.

- 60 El cuerpo 4, en particular, se extiende principalmente a lo largo de un primer eje D. Además, el cuerpo de soporte 4 se conecta con el armazón 2 de la máquina 1 en un primer extremo 6 relativo.

Preferentemente, el cuerpo 4 tiene una forma sustancialmente cilíndrica.

La cabeza 3 comprende un huso 8 hueco, de tipo conocido y por tanto no descrito en detalle en el presente documento, soportado mediante el cuerpo 4 en un segundo extremo 7.

El término "soportado" significa que el huso 8 se conecta totalmente con el cuerpo de soporte 4 en el segundo extremo 7 y se fija en posición.

5 En otras palabras, en el contexto de esta invención, el cuerpo de soporte 4 se diseña para soportar el huso 8, en el segundo extremo 7, y al mismo tiempo fijar la posición.

El segundo extremo 7 está, en relación con el cuerpo 4, opuesto al primer extremo 6 conectado con el armazón 2 de la máquina 1.

10 Más específicamente, el huso 8 hueco se conecta con el cuerpo de soporte 4 mediante un par de cojinetes, no ilustrados, con el fin de hacer que la rotación del huso 8 sea más fluida.

Además, el huso 8 hueco soporta en su interior un árbol portaherramientas 9.

15 El árbol portaherramientas 9 puede moverse, a lo largo de un segundo eje Z, entre una primera configuración no operativa (Figura 1), en la que se retrae dentro del cuerpo de soporte 4 y es estacionario, y al menos una segunda configuración operativa en la que el árbol 9 se coloca en rotación y se extrae del cuerpo de soporte 4 tras trasladarse a lo largo del segundo eje Z hacia el exterior del cuerpo de soporte 4.

20 Debería apreciarse que la Figura 2 ilustra con una línea continua una posición de extracción intermedia que puede alcanzar al árbol 9, mientras que una línea discontinua ilustra su posición de máxima extracción desde el cuerpo de soporte 4.

25 Preferentemente, de acuerdo con la realización preferente, el segundo eje Z es sustancialmente paralelo al primer eje D de extensión principal del cuerpo de soporte 4.

30 En más detalle, en condiciones no operativas de la máquina 1, es ventajoso y seguro retraer totalmente el árbol portaherramientas 9 y mantenerlo estacionario, fuera de rotación. En condiciones operativas de la máquina 1, por otro lado, el huso 8 hueco y el árbol portaherramientas 9 rotan y a la misma vez éste último se traslada a lo largo del segundo eje Z de manera que la herramienta 10 alcanza la posición de trabajo oportuna.

El árbol portaherramientas 9 se coloca en rotación mediante los primeros medios de motor 11 conectados con el cuerpo de soporte 4.

35 En más detalle, los primeros medios de motor 11 se conectan directamente con el huso 8 hueco, que a su vez transmite el movimiento rotativo al árbol portaherramientas 9.

40 Además, la cabeza 3 de montaje de huso también comprende unos segundos medios de motor 12 para el traslado lineal del árbol portaherramientas 9, a lo largo del segundo eje Z. En más detalle, en condiciones operativas, los segundos medios de motor 12 trasladan únicamente el árbol portaherramientas 9, ya que, como se ha dicho anteriormente, el huso 8 se conecta totalmente con el cuerpo de soporte 4 y se fija en posición en el segundo extremo 7. De esta manera, el huso 8 no participa en el traslado del árbol portaherramientas 9, realizado mediante los segundos medios de motor 12.

45 Los segundos medios de motor 12 tienen un tercer eje W relativo de transmisión de movimiento conectado con el árbol portaherramientas 9.

En detalle, los segundos medios de motor 12 se ubican dentro de las dimensiones transversales del cuerpo de soporte 4.

50 En más detalle, el tercer eje W de los segundos medios de motor 12 es coaxial con el segundo eje Z de traslado del árbol portaherramientas 9.

55 De acuerdo con una primera realización, los segundos medios de motor 12 comprenden un tornillo sin fin 13, conectado con el árbol portaherramientas 9, que rota alrededor de un cuarto eje A, y de manera que traslada el árbol portaherramientas 9 cuando se coloca en rotación. Los segundos medios de motor 12 también comprenden un motor 14, que rota alrededor del tercer eje W, para hacer rotar el tornillo sin fin 13, de manera que se genera el traslado del árbol portaherramientas 9 a lo largo del segundo eje Z.

60 De manera más precisa, tal como se muestra en las Figuras 1 y 2, el motor 14 se hace pasar a través mediante el tornillo sin fin 13.

65 Estos tipos de motores de la técnica anterior usan una voluta, no ilustrada en los dibujos, colocada en rotación dentro del motor 14. La voluta se acopla al tornillo sin fin 13 y, con la rotación relativa, define la rotación y el traslado del tornillo 13 a lo largo del cuarto eje A. Por este motivo, el eje de rotación A del tornillo sin fin 13 también es coaxial

con el eje de rotación W del motor 4. Más específicamente, tal como se muestra en los dibujos adjuntos, el cuarto eje A y el tercer eje W son coincidentes.

De acuerdo con una realización alternativa, ilustrada en la Figura 3, los segundos medios de motor 12 comprenden una varilla 27 conectada con el árbol portaherramientas 9 y un motor eléctrico 28 y tubular para trasladar la varilla 27. En más detalle, el motor eléctrico 28 actúa sobre la varilla 27 formando, de manera similar a la realización anterior, un traslado a lo largo del cuarto eje A. Consecuentemente, por tanto, un traslado de la varilla 27 a lo largo del cuarto eje A provoca un traslado del árbol 9, conectado a ella, a lo largo del segundo eje Z.

Debería apreciarse que en ambas realizaciones antes descritas, el tercer eje W de rotación es coaxial con el cuarto eje A de rotación. Además, el tercer eje W de rotación del motor 14, el cuarto eje A de rotación y el segundo eje Z de traslado del árbol portaherramientas 9 son coincidentes entre sí.

El árbol portaherramientas 9 antes mencionado se conoce comúnmente como "Vaina". La "Vaina", cuya geometría y estructura son conocidas, consiste sustancialmente en un árbol cilíndrico que se conecta en un primer extremo 15 al tornillo sin fin 13, mientras que la herramienta 10 se coloca en un segundo extremo 16, opuesto al primero 15.

La "Vaina" realiza no solo un traslado, a lo largo del cuarto eje A, sino que al mismo tiempo puede rotar para poner la herramienta 10 en rotación y realizar la mecanización.

El uso de la "Vaina" es particularmente ventajoso debido al grado de estabilidad que puede aportar a la herramienta 10 durante la realización de la mecanización.

El huso 8 hueco se conecta con los primeros medios de motor 11 mediante un sistema de engranajes 17, de un tipo conocido y, por tanto, no descrito en más detalle. Más específicamente, el sistema de engranajes 17 es tal que permite simultáneamente la rotación y el traslado del árbol portaherramientas 9.

Los primeros medios de motor 11 comprenden un motor de engranajes 18 para hacer rotar el huso 8 y un eje impulsor 19, ubicado en la salida del motor de engranajes 18 y conectado con el huso 8.

El eje impulsor 19 se conecta, en un primer extremo 20, con la salida del motor de engranajes 18, mientras que, en un segundo extremo 21 opuesto al primer extremo 20, se conecta con el sistema de engranajes 17.

El sistema de engranajes 17 se muestra esquemáticamente en el dibujo como un par de un par de ruedas dentadas; una primera rueda 22 forma parte del huso 8 mientras que una segunda rueda 23 se conecta con el segundo extremo 21 del eje impulsor 19. Un aspecto ventajoso es que los primeros medios de motor 11 se ubican dentro del cuerpo de soporte 4.

Esto conduce a una reducción considerable en las dimensiones generales de la cabeza 3 de montaje de huso y de la máquina herramienta 1, y también a un incremento en la estabilidad del árbol portaherramientas 9 cuando se mecaniza en una segunda configuración operativa.

Además, para obtener incluso más ventajosamente una reducción en las dimensiones, los segundos medios de motor 12 también se ubican dentro del cuerpo de soporte 4.

En mayor detalle, el motor 14 de los segundos medios de motor 12 y el motor de engranajes 18 de los primeros medios de motor 11 se conectan totalmente con la superficie interior 5 del cuerpo de soporte 4.

El motor de engranajes 18 se ubica ventajosamente dentro del cuerpo de soporte 4, en una posición sustancialmente central entre el primer extremo 6 y el segundo extremo 7 del cuerpo de soporte 4.

En otras palabras, al colocar el motor de engranajes 18 entre el primer extremo 6 y el segundo extremo 7 es posible reducir las inercias que ocurrirían durante la mecanización si el motor de engranajes 18 se ubicase cerca del segundo extremo 7 del cuerpo de soporte 4, muy cerca del huso 8. Además, colocar el motor de engranajes 18 cerca del segundo extremo 6 crearía problemas vinculados también con una flexión de todo el cuerpo de soporte 4, que, incluso si es mínima, provoca imprecisiones en la mecanización y un control menos preciso de la máquina 1.

Esta colocación permite que se use un eje impulsor 19, que es corto en comparación con ejes impulsores similares usados en máquinas de la técnica anterior.

Para reducir las inercias, el motor de engranajes 18 se coloca en la técnica anterior muy cerca del primer extremo 6 del cuerpo 4 y, por tanto, muy cerca del armazón 2 de la máquina 1. Sin embargo, de esta manera, es necesario usar un eje impulsor 19 muy largo, lo que tiene como resultado por tanto considerables espacios libres y una transmisión ineficaz del par de torsión suministrado mediante el motor de engranajes 18.

Este problema se soluciona de acuerdo con esta invención ya que un eje impulsor 18 corto reduce los espacios libres, así como las vibraciones, y al mismo tiempo rigidiza la estructura, evitando por tanto problemas de imprecisiones y de dificultad al controlar la máquina 1 debido a inercias durante el movimiento y a la flexión del cuerpo de soporte 4.

- 5 Para mejorar la precisión adicionalmente, la cabeza 3 tiene medios 24 para guiar el árbol portaherramientas 9, que acompañan al árbol 9 durante su traslado y estabilizan su posición en cualquier configuración operativa.
- 10 Los medios de guía 24 comprenden una guía lineal 25 fija conectada con la superficie interior 5 del cuerpo de soporte 4, que se conecta con el árbol portaherramientas 9. El árbol portaherramientas 9 se acopla a la guía lineal 25, usando un carro, mostrado en el dibujo con el número 26. El carro 26 se monta en el árbol portaherramientas 9 y permite la rotación del árbol 9, durante el traslado, sin que existan interferencias en el traslado, por ejemplo, con el movimiento del tornillo sin fin 13 o de la varilla 27. Por último, el huso 8 hueco se aloja al menos parcialmente dentro del cuerpo de soporte 4, para tener además dimensiones generales reducidas de la máquina 1.
- 15 La máquina 1 tiene menos problemas con respecto a la lubricación y el recalentamiento. En efecto, por ejemplo, el motor 14 de los segundos medios de motor 12, tiene, ventajosamente, una lubricación para toda la vida, lo que permite periodos operativos más largos y una reducción en los tiempos y costes de mantenimiento. De nuevo, a modo de ejemplo, la adopción de un eje impulsor 19 más corto hace que el árbol 19, la cabeza 3 de montaje de huso y por tanto, toda la máquina 1 esté menos sujeta a sufrir inercias y flexiones y también un recalentamiento peligroso.
- 20 En general, la cabeza 3 recién descrita es, además, fácil de mantener, ya que todos los componentes dentro del cuerpo de soporte 4 son fáciles de alcanzar y desmantelar, así como de extraer.
- 25 La invención descrita es susceptible de aplicación industrial. La invención también puede modificarse y adaptarse de varias maneras sin apartarse por tanto del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una cabeza de montaje de huso de una máquina herramienta que comprende un cuerpo de soporte (4) con dimensiones transversales (d), internamente hueco, que tiene una dirección principal de extensión a lo largo de un primer eje (D) y con una superficie interna (5), y adaptado para conectarse con la máquina (1) en un primer extremo (6), un huso (8) hueco conectado con el cuerpo de soporte (4), un árbol portaherramientas (9), que pasa a través del huso (8) y puede moverse, a lo largo de un segundo eje (Z), sustancialmente en paralelo al primer eje (D), entre una primera configuración no operativa, en la que el árbol (9) es estacionario y se retrae dentro del cuerpo de soporte (4), y al menos una segunda configuración operativa, en la que el árbol (9) está colocado en rotación y se mueve a lo largo del segundo eje (Z) fuera del cuerpo de soporte (4); comprendiendo también la cabeza (3) primeros medios de motor (11) conectados con el cuerpo de soporte (4), configurados para hacer rotar el huso (8) hueco, y el árbol (9) portaherramientas; segundos medios de motor (12) conectados con el árbol portaherramientas (9) para mover linealmente este último a lo largo del segundo eje (Z); teniendo los segundos medios de motor (12) un tercer eje (W) relativo de transmisión de movimiento conectado con el árbol portaherramientas (9) y coaxial con el segundo eje (Z) de traslado del árbol portaherramientas (9); estando ubicados los segundos medios de motor dentro de las dimensiones transversales (d) del cuerpo de soporte (4); estando soportado el huso (8) mediante el cuerpo de soporte (4) en un segundo extremo (7), opuesto al primer extremo (6), y que se aloja al menos parcialmente dentro del cuerpo de soporte (4); caracterizada por que el huso (8) se conecta totalmente con el cuerpo de soporte (4) en el segundo extremo (7) y se fija en posición.
2. La cabeza de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que los segundos medios de motor (12) comprenden un tornillo sin fin (13) conectado con el árbol portaherramientas (9) y que rota alrededor de un cuarto eje (A), para trasladar el árbol portaherramientas (9) cuando se coloca en rotación, y un motor (14), que rota alrededor del tercer eje (W), para hacer rotar el tornillo (13).
3. La cabeza de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que los segundos medios de motor (12) comprenden una varilla (27) conectada con el árbol portaherramientas (9) y un motor eléctrico (28) tubular para trasladar la varilla (27).
4. La cabeza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los primeros medios de motor (11) se ubican dentro del cuerpo de soporte (4).
5. La cabeza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los segundos medios de motor (12) se ubican dentro del cuerpo de soporte (4).
6. La cabeza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los primeros medios de motor (11) comprenden un motor de engranajes (18) para hacer rotar el huso (8) hueco y un árbol (19), ubicado en la salida del motor de engranajes (18), para transmitir el movimiento al huso (8) hueco; estando ubicado el motor de engranajes (18) dentro del cuerpo de soporte (4), en una posición sustancialmente central entre el primer extremo (6) y el segundo extremo (7) del cuerpo de soporte (4).
7. La cabeza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende medios (24) para guiar el árbol portaherramientas (9) durante su traslado lineal; los medios de guía (24) comprenden una guía lineal (25) fija conectada con la superficie interior (5) del cuerpo de soporte (4) y un carro (26), montado en el árbol portaherramientas (9) y conectado de manera deslizante con la guía lineal (25).



