

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 925**

51 Int. Cl.:

**B23Q 1/01** (2006.01)

**B23Q 1/34** (2006.01)

**B23Q 11/00** (2006.01)

**B23Q 17/22** (2006.01)

**G05B 19/404** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2011 E 11157030 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2495069**

54 Título: **Máquina de herramienta con una mesa portapieza**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.10.2013**

73 Titular/es:

**MIKRON AGIE CHARMILLES AG (100.0%)  
Ipsachstrasse 16  
2560 Nidau, CH**

72 Inventor/es:

**BRATSCHI, FRANK;  
KONVICKA, JAN y  
KINDLER, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 425 925 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 de herramienta con una mesa portapieza

La invención se refiere a una máquina herramienta con un armazón de máquina y una mesa portapieza.

5 En máquinas herramientas del tipo mencionado al principio, pueden aparecer deformaciones y, por ello, desviaciones en la geometría de las máquinas herramientas debido a diversas cargas de la pieza de trabajo y de la mecanización. Estas desviaciones de la geometría pueden aminorar la exactitud de la pieza de trabajo. La demanda de piezas de trabajo extremadamente precisas y/o de automatización más acusada y/o de productividad mejorada hacen necesaria una eliminación, aunque cuando menos una reducción de dichas variaciones de geometría. Alternativa o adicionalmente, pueden aparecer vibraciones indeseadas durante la mecanización. Dichas vibraciones afectan al rendimiento de la mecanización de la máquina herramienta y aminoran la precisión así como el acabado superficial de las piezas de trabajo.

10 A partir del documento DE 10 2006 049 867 A1, se conoce una máquina herramienta, que presenta un dispositivo de fijación de la pieza de trabajo para sujetar una pieza de trabajo sobre una masa portapieza. El dispositivo de fijación puede moverse por medio de piezoactuadores para reducir las vibraciones existentes durante el proceso de mecanización. Para ello, existe sobre la mesa portapieza una llamada piezomesa, configurada en forma de marco, encontrándose en el interior del marco el dispositivo de fijación de la pieza de trabajo. Un piezoactuador vela por la situación en altura del dispositivo de fijación de la pieza de trabajo y cuatro piezoactuadores más sitúan el dispositivo de fijación de la pieza de trabajo con respecto al marco. Adicionalmente a la disposición de apoyos activa por medio de piezoactuadores, se ha previsto una disposición de apoyos pasiva, que se realiza de modo que un tubo telescópico actúa paralelamente a cada piezoactuador. Para llevar a cabo movimientos de ajuste de los piezoactuadores, se ha previsto una regulación, que registra desviaciones de la posición del dispositivo de sujeción de la pieza de trabajo con respecto a la piezomesa, montada fijamente sobre la mesa portapieza, y se regula convenientemente para evitar vibraciones. De todo ello resulta que se asocia un piezodispositivo a la conocida máquina herramienta para situar un dispositivo de sujeción de la pieza de trabajo con el fin de evitar vibraciones. Aunque las desviaciones de la geometría de una máquina herramienta mencionadas al principio no se ven afectadas por ello. Las posibilidades de aplicación de una disposición conocida de ese tipo son, por ello, limitadas y requieren, en función del tamaño y del peso de la pieza de trabajo, formas de realización adecuadas de la piezomesa y de los piezoactuadores junto con los tubos telescópicos.

15 Se le plantea al invento la misión de crear una máquina herramienta del tipo mencionado al principio, con la que se puedan elaborar piezas de trabajo de gran exactitud con acabado superficial de primera clase sin que sean necesarios dispositivos adaptados adicionales sobre la pieza de trabajo.

20 Esta misión se resuelve según la invención por que la mesa portapieza esté fijada al armazón de máquina por uno de sus lados mediante un dispositivo de fijación, presentando el dispositivo de fijación por lo menos dos elementos de sujeción en el lado mencionado de la mesa portapiezas, que queden mutuamente distanciados y se dispongan en diferentes posiciones en altura, de modo que se configure un elemento de sujeción superior y otro inferior, y estando provisto por lo menos uno de los elementos de sujeción de al menos un piezoactuador para su modificación longitudinal y, por consiguiente, para la correspondiente influencia en la situación de la mesa portapieza. Debido a la configuración según la invención, se puede modificar o conservar la posición de la mesa portapieza mediante el por lo menos un piezoactuador. Si las cargas de la pieza de trabajo y/o del mecanizado diesen lugar a deformaciones y, con ello, a las correspondientes desviaciones en la geometría de la máquina, entonces se podría compensar la modificación resultante de ello en la pieza de trabajo modificando convenientemente la situación de la mesa portapieza o por lo menos podría compensarse parcialmente. También es posible compensar vibraciones incidentes o bien por lo menos compensarlas parcialmente, siempre que la mesa portapieza se mantenga en una posición deseada mediante el piezoelemento por "vibraciones antagónicas". Puesto que la mesa portapieza está sujeta por uno de sus lados al armazón de máquina, el lado opuesto a dicho lado de la mesa portapieza no está apoyado en el armazón de máquina y se inclina, por ello, bajo carga por flexibilidad, por lo que influencia la posición de la mesa portapieza y, por consiguiente, se modifica la posición de una pieza de trabajo que se encuentre sobre la mesa portapieza. Por la disposición de por lo menos dos elementos de sujeción, que quedan mutuamente distanciados y que se diferencian por su posición en altura, se puede influenciar la posición del conjunto de la mesa portapieza, modificándose por lo menos uno de los elementos de sujeción en su longitud por medio del por lo menos un piezoactuador. Una modificación longitudinal de uno de los elementos de sujeción con respecto al otro elemento de sujeción da lugar a un movimiento oscilante correspondiente del lado de la mesa portapieza, en el que se encuentra la fijación al armazón de la máquina, con la consecuencia de que la superficie de la mesa de la mesa portapieza, que queda transversalmente, en especial formando ángulo recto con el mismo, sufre una corrección de posición correspondiente. De aquí estará claro que con solo escasos medios y sin medidas adicionales, específicas de la pieza de trabajo, se crea una máquina herramienta con la que es posible un acabado de la pieza de trabajo de alta precisión con perfecto acabado superficial.

25 En un perfeccionamiento de la invención, se prevé que uno de los elementos de sujeción, en especial, el elemento de sujeción superior, constituye un apoyo fijo, y el otro elemento de sujeción, en espacial, el elemento de sujeción inferior, presenta el piezoactuador. El movimiento de oscilación mencionado anteriormente por activación del

piezoactuador es posible, a pesar de la configuración de uno de los elementos de sujeción como apoyo fijo, que presenta, en especial, una rigidez elevada, ya que un apoyo de ese tipo presenta siempre una cierta elasticidad y permite, por ello, el movimiento de oscilación. El apoyo fijo puede ser alternativamente también un cojinete giratorio con eje de giro definido.

5 Según un perfeccionamiento de la invención, se prevé que los elementos de sujeción presenten respectivamente una guía lineal que se extienda de modo preferiblemente horizontal y respectivamente un miembro de sujeción, siendo conducido el elemento de sujeción desplazablemente a lo largo de la guía lineal. La guía lineal puede configurarse preferiblemente como carril guía, que se extienda en línea recta. Por la movilidad de los miembros de sujeción a lo largo de guías lineales, la mesa portapieza puede desplazarse en el armazón de la máquina, de modo  
10 preferiblemente horizontal. También en el caso de la movilidad, se ha configurado preferiblemente uno de los elementos de sujeción como apoyo fijo y el otro provisto del piezoactuador. Apoyo fijo no significa, pues, que no sea posible modificación alguna de posición a lo largo de la guía lineal, sino que el apoyo se ha construido rígidamente, o sea, sin holgura, aunque presente una suficiente flexibilidad (elasticidad) para permitir modificaciones de apoyo producidas por el piezoactuador en el otro elemento de sujeción.

15 Según un perfeccionamiento de la invención, se ha previsto que el piezoactuador se disponga entre la guía lineal y el armazón de máquina y/o que el miembro de sujeción presente el piezoactuador. Si el piezoactuador se encuentra entre la guía lineal y el armazón de la máquina, se puede desplazar pues la guía lineal, por lo que también se desplaza entonces el correspondiente miembro de sujeción y, por consiguiente, también la mesa portapieza. Si el piezoactuador se encontrase en el miembro de sujeción, entonces la guía lineal no modifica su posición respecto del  
20 armazón de máquina, aunque el miembro de sujeción modifica su longitud, por lo que la posición de la mesa portapieza se modifica en correspondencia.

Resulta ventajoso, según un perfeccionamiento de la invención, que la guía lineal se disponga directamente en el armazón de máquina. La guía lineal realizada preferiblemente como carril guía recto se fija, con ello, directamente en el armazón de máquina o se configura alternativamente en el armazón de máquina.

25 Un perfeccionamiento de la invención prevé que el miembro de sujeción presente dos elementos portantes mutuamente precargados elásticamente, entre los que se dispone de modo inmovilizado el piezoactuador. Un miembro de sujeción así configurado representa, debido a los dos elementos portantes mutuamente precargados elásticamente que reciben entre sí el piezoactuador, una unidad sumamente consistente, sin holgura, que presenta en lo posible una longitud reproducible y, sin embargo, puede variarse en longitud al activar el piezoactuador, ya que  
30 lo hace posible la precarga elástica de los elementos portantes, los cuales se adosan entonces sin holgura al piezoactuador, debido a la precarga elástica.

Otro perfeccionamiento de la invención prevé preferiblemente que el miembro de sujeción presente un componente portante hecho de una pieza, consistente especialmente en material macizo, que presente por lo menos una  
35 escotadura, en la que se encuentre el piezoactuador, en especial, sin holgura. Por la unicidad del miembro de sujeción, se crea un componente constructivo de dimensiones muy exactas, aunque debido a la elasticidad de su material (elasticidad propia) hace posible una modificación longitudinal por que el piezoactuador, situado en la escotadura, ensancha elásticamente la escotadura, por lo que los lados correspondientes de la pieza portante son desplazados a la vez. Semejante configuración es muy rígida y muy solicitada mecánicamente sin que se dé lugar a deformaciones indeseadas. El componente portante se compone especialmente de material macizo, preferiblemente  
40 metal, en especial, de acero.

Se prevé preferiblemente según un perfeccionamiento de la invención que uno de los elementos portantes o uno de los lados de la pieza portante se fije, en especial, directa o indirectamente en la mesa portapieza. Se entiende por  
45 "directamente", en los lugares correspondientes de esta solicitud, que las piezas correspondientes se fijan directamente entre sí. "Indirectamente" significa que las dos piezas se fijan mutuamente mediante por lo menos otro componente constructivo más.

En especial, se puede prever además que el otro de los elementos portantes o el otro lado de la pieza portante se fije en especial directa o indirectamente al armazón de máquina.

Un perfeccionamiento de la invención prevé que el miembro de sujeción presente un carro guía, que pueda moverse a lo largo de la guía lineal, habiéndose fijado en el carro guía el otro de los elementos portantes o la otra parte del  
50 componente portante. Según ello, el elemento de sujeción se compone – partiendo del armazón de máquina – de la guía lineal y del miembro de sujeción subsiguiente, presentado el miembro de sujeción el carro guía. Según uno de los ejemplos de realización, si se contempla la invención en dirección hacia la mesa portapieza, el elemento portante se acopla al carro guía, luego el piezoactuador y luego el otro elemento portante o – según el otro ejemplo de realización – el componente portante se acopla al carro guía.

55 Se ha previsto preferiblemente que la mesa portapieza se alce sobresaliendo del armazón de máquina a modo de balcón. Debido al dispositivo de sujeción dispuesto en uno de sus lados, la mesa portapieza se alza separándose del armazón de máquina. En especial, los elementos de sujeción se han dispuesto, por un lado, en una zona del armazón de máquina, que discurre de modo preferiblemente vertical, y, por otro, en una zona de la mesa portapieza,

que discurre de manera preferiblemente vertical. La superficie de la mesa portapieza queda preferiblemente en un plano horizontal (si es que la mesa portapieza no es desplazable por sí misma).

Si no quedase ninguna "posibilidad de desplazamiento por sí misma", se trata entonces de una mesa fija. Alternativamente, puede preverse que la mesa portapieza sea una mesa giratoria, que presente una base unida con el dispositivo de sujeción, en el que se apoya giratoriamente un sistema de mesa. La base se fija preferiblemente mediante el dispositivo de sujeción en el armazón de máquina. El eje de giro discurre preferiblemente en dirección horizontal y posibilita el sistema de mesa pueda girar con respecto a la base.

Según un ejemplo de realización preferido de la invención, se prevé que en cada una de las posiciones en altura se dispongan varios elementos de sujeción, que estén dotados respectivamente de por lo menos un piezoactuador. Por ejemplo, en una posición en altura pueden encontrarse dos elementos de sujeción y en otra posición en altura, asimismo dos elementos de sujeción. Al menos uno de los elementos de sujeción está provisto de un piezoactuador. Si se activa dicho piezoactuador, la mesa portapieza se pone entonces tanto en un movimiento basculante alrededor de un eje horizontal como también alrededor de un eje vertical. Si se proveen de piezoactuadores todos los elementos de sujeción de una posición en altura y se activan también igualmente de modo que resulten iguales modificaciones longitudinales, se vuelca entonces la mesa portapieza alrededor de un eje horizontal. Si se proveen de piezoactuadores dos elementos de sujeción en diferentes posiciones en altura, aunque aproximada o exactamente en una misma alineación vertical y se activan dichos piezoactuadores, tiene lugar entonces un movimiento de oscilación de la mesa portapieza alrededor de un eje vertical. Según el número de los elementos de sujeción provistos o no de piezoactuador y de su situación, así como del número de las posiciones en altura utilizadas – según el ejemplo de realización relativamente sencillo, mencionado anteriormente – son posibles movimientos de desplazamiento correspondientes de la mesa portapieza. La invención no se limita, por tanto, al ejemplo de realización mencionado previamente, provisto de cuatro elementos de sujeción, sino que también pueden preverse más o menos elementos de sujeción en correspondiente posiciones en altura iguales o diferentes y/o posiciones situadas horizontalmente desplazadas, y/o también posiciones situadas también desplazadas de modo horizontalmente oblicuo, pudiendo estos elementos de sujeción respectivamente con o sin piezoactuador.

Un ejemplo de realización preferido de la invención prevé que el piezoactuador sea activado en función de al menos un sensor de la máquina herramienta, en especial, un sensor de posición y/o un sensor de velocidad y/o un sensor de aceleración. Dicho sensor representa, por tanto, un sensor captador, que registra deformaciones y vibraciones de la máquina herramienta y da lugar a que el por lo menos un piezoactuador se active, en consecuencia, para que modifique su longitud para contrarrestar las deformaciones y/o vibraciones.

Finalmente, resulta ventajoso si se prevé una unidad de mando y/o regulación, que active el por lo menos un piezoactuador en función de las informaciones suministradas por el al menos un sensor.

Los dibujos ilustran la invención a base de ejemplos de realización y muestran, a saber:

Figura 1 una representación esquemática de una máquina herramienta con mesa portapieza,

Figura 2 una máquina herramienta con mesa portapieza según otro ejemplo de realización más,

Figura 3 un elemento de sujeción con el cual se ha fijado la mesa portapieza a un armazón de máquina de la máquina herramienta, y

Figura 4 una representación correspondiente a la figura 3 según otro ejemplo de realización más.

La figura 1 muestra – en representación esquemática – partes de una máquina 1 herramienta, que presenta un armazón 2 de máquina. El armazón 2 de máquina presenta una pared 3 vertical, en la que se ha dispuesto una mesa 5 portapieza mediante un mecanismo de sujeción. El dispositivo 5 de sujeción presenta dos elementos 6, 7 de sujeción situados mutuamente distanciados, que se encuentran – referidos a la dirección vertical (flecha 8) de la pared 3 vertical – en diferentes posiciones 9, 10 en altura. Por medio de los dos elementos 6, 7 de sujeción se sujeta la mesa 5 portapieza en el armazón 2 de la máquina.

En el ejemplo de realización de la figura 1, se ha configurado la mesa portapieza como mesa 11 fija, la cual posee una pared 12 trasera que discurre verticalmente, respecto de la cual se extiende una superficie 13 de mesa transversalmente, en especial, formando ángulo recto, la cual sirve para recibir una pieza de trabajo no representada o una paleta de pieza de trabajo no representada. Como puede observarse en la figura 1, la mesa 5 portapieza es sujeta por uno de sus lados 14, a saber su pared 12 trasera, por medio de un dispositivo 4 de sujeción al armazón 2 de máquina. Puesto que la superficie 13 de la mesa discurre transversalmente, en especial formando ángulo recto, respecto del lado 14, la mesa 5 portapieza sobresale separándose a modo de bacón del armazón 2 de máquina.

La figura 3 ilustra la configuración de los elementos 6, 7 de sujeción. La figura 3 muestra solo una sección del armazón 2 de la máquina así como una sección de la mesa 5 portapieza en la zona de su pared 12 trasera. En la figura 3, se ha representado concretamente el elemento 7 de sujeción, o sea, el elemento de sujeción inferior (posición 10 en altura) según la figura 1. Sobre el elemento 6 de sujeción también se tratará asimismo más adelante.

El elemento 7 de sujeción de la figura 3 presenta un miembro 15 de sujeción, que se compone – partiendo del armazón 2 de máquina en dirección hacia la mesa 5 portapieza – de un carro 16 guía y un componente 17 portante. El elemento 7 de sujeción presenta además una guía 18 lineal, que se ha realizado como carril guía, que discurre en línea recta. La guía 18 lineal se extiende horizontalmente y se ha fijado directamente al armazón 2 de máquina, en especial, a la pared 3 vertical (figura 1). En consecuencia, el miembro 15 de sujeción, a saber, su carro 16 guía, puede desplazarse, dentro del plano de dibujo de la figura 3, a lo largo de la guía 18 lineal hacia adentro también nuevamente hacia afuera, de lo que se sigue que la mesa 5 portapieza puede desplazarse, en correspondencia, horizontalmente en el armazón 2 de máquina. El carro 16 guía es conducido con uno de sus lados 19 por la guía 18 lineal y estar unido por su otro lado 20 con una cara 21 del componente 17 portante, cuya otra cara 22 está unida con la pared 12 trasera de la mesa 5 portapieza. El componente 17 portante se ha hecho preferiblemente de un material macizo, en especial, de acero. Posee una escotadura 23 de tipo de agujero alargado, que queda entre las dos caras 21 y 22. En la escotadura 23, se ha dispuesto sin holgura un piezoactuador 24, que puede activarse eléctricamente (no representado), con lo cual modifica su dimensión 25 con la consecuencia de que deforma elásticamente el componente 17 portante, por lo cual los lados 21 y 22 experimentan, en correspondencia, una gran modificación en su separación. La consecuencia de ello es que la longitud 26 del elemento 7 de sujeción aumenta o disminuye respectivamente, por lo cual la mesa 5 portapieza mantiene, en correspondencia, a la altura del elemento 7 de sujeción una distancia del armazón 2 de máquina mayor o menor respectivamente del armazón 2 de máquina.

El elemento 6 de sujeción, que – según la figura 1 – constituye un elemento de sujeción superior (posición 9 en altura), se ha configurado de igual modo que el elemento 7 de sujeción de la figura 3, aunque el componente 17 portante no presenta en absoluto piezoactuador 24 de modo que - cuando se desee – también puede suprimirse la escotadura 23. El elemento 6 de sujeción constituye, en la medida posible, un apoyo fijo, ya que, debido a la ausencia del piezoactuador, adopta una posición fija en la medida posible. A pesar de todo, esto significa que – al igual que el elemento 7 de sujeción – puede desplazarse a lo largo de la guía 18 lineal asociada al mismo. Este apoyo fijo, que – todo “apoyo por difícilmente móvil” que sea – presenta naturalmente una cierta elasticidad, sujeta la mesa 5 portapieza a distancia constante al armazón 2 de máquina, mientras que el elemento 7 de sujeción puede adoptar una modificación de longitud debida al piezoactuador 24. La consecuencia es que tiene lugar, por ello, un lado de la mesa 5 portapieza alrededor de un eje horizontal, que discurre por el elemento 6 de sujeción, o sea, puede influenciarse posicionalmente la mesa portapieza.

Se afecta ahora a la disposición de modo que se prevea una unidad de regulación no representada, que active el piezoactuador 24 en función de una señal informativa suministrada por un sensor 27. El sensor 27, que únicamente se ha mostrado esquemáticamente en la figura 1 y cuya posición de montaje se ha reproducido únicamente, a modo de ejemplo, en la mesa 5 portapieza (también podría encontrarse en otro lugar totalmente diferente de la máquina 1 herramienta), absorbe deformaciones y/o vibraciones de la máquina 1 herramienta e influye en la unidad de regulación, que – para compensación de la deformación y/o vibración) activa, en correspondencia, el piezoactuador 24. Las mencionadas deformaciones y/o vibraciones aparecen en funcionamiento de la máquina 1 herramienta, por ejemplo, por el mecanizado de una pieza de trabajo sujeta en la superficie 13 de la mesa 5 portapieza.

Se puede afectar ahora a la disposición modo que – por lo demás similarmente, en correspondencia, a la figura 1 – dos elementos 6 de sujeción y dos elementos 7 de sujeción a la misma posición 9 o bien 10 en altura respectivamente se prevean mutuamente distanciados, de modo que la mesa 5 portapieza quede sujeta al armazón 2 de máquina por medio de cuatro elementos 6, 7 de sujeción mutuamente distanciados. En este caso, los dos elementos 6 de sujeción superiores constituyen apoyos fijos (sin piezoactuadores) y los dos elementos 7 de sujeción inferiores presentan piezoactuadores 24, que son activados sincrónicamente por la unidad de regulación, no representada, en función de señales del sensor 27.

La figura 2 muestra otro ejemplo de realización más de una máquina 1 herramienta, que se ha construido del mismo modo que la máquina 1 herramienta de la figura 1, de modo que todas las realizaciones de la figura 1 valen igualmente para la forma de realización de la figura 2. Únicamente es diferente en que la mesa 5 portapieza no se ha configurado – como en la figura 1 – como mesa 11 fija, sino como mesa 28 giratoria, que presenta una base 29, que está unida con el dispositivo 5 de sujeción, o sea, con los elementos 6, 7 de sujeción. En la base 29, se ha apoyado giratoriamente alrededor de un eje 31 de giro un sistema 30 de mesa. El eje 31 de giro se extiende horizontalmente. El sistema 30 de mesa presenta la superficie 13 de mesa. La construcción restante y las funciones del ejemplo de realización de la figura 2 corresponden a la de las figuras 1 y 3.

La figura 4 presenta una construcción alternativa del elemento 7 de sujeción a la de la figura 3, que puede emplearse en el ejemplo de realización de la figura 1 o 2. Básicamente, la construcción del elemento 7 de sujeción de la figura 3 corresponde a la construcción del elemento 7 de sujeción de la figura 4, de modo que se remitirá a las correspondientes realizaciones de la figura 3. Únicamente es diferente que, en vez del componente 17 portante del ejemplo de realización de la figura 4, aparece una disposición de un primer elemento 32 portante y un segundo 33 elemento portante, que alojan entre ellos el piezoactuador 24. Los dos elementos 32, 33 portantes están mutuamente precargados elásticamente. Esta precarga elástica se genera por que se han previsto dos pernos 34, 35 mutuamente distanciados, que se han fijado por sus extremos 36 al elemento 32 portante y cuyos vástagos 37 atraviesan perforaciones 38 guía del componente 33 portante. Los vástagos 34, 35 presenta cabezas 39, que quedan a distancia de la cara 40 exterior del componente 33 portante, donde la distancia así formada está ocupada respectivamente por un muelle 41 de disco. Gracias a ello, los elementos 32 y 33 portantes aprisionan entre sí el

5 piezoactuador 24. La disposición flexible, en lo posible, a causa de los muelles 41 de disco permite llevar a cabo modificaciones longitudinales, que se manifiestan por activación del piezoactuador 24, por lo cual – lo mismo que se ha descrito para el ejemplo de realización de la figura 3 – puede tener lugar una influencia en la posición de la mesa portapieza. Debido a las cabezas 39 sobresalientes de los pernos 34, 35, se ha provisto la pared 12 trasera de la mesa 5 portapieza de un resalto 42, que queda entre las cabezas 39.

Debido a la configuración según la invención, se puede corregir un basculamiento de la mesa 5 portapieza o puede corregirse defectos angulares producidos en consecuencia. Las vibraciones indeseadas pueden amortiguarse por intervención dinámica del piezoactuador 24.

10 En el mecanizado de la pieza de trabajo y/o debido a piezas de trabajo de diferente peso, se da lugar a diferentes cargas en la mesa 5 portapieza y a los correspondientes defectos angulares en la pieza de trabajo, aunque según la invención dichos defectos angulares pueden corregirse por la activación adecuada del piezoactuador. Las vibraciones indeseadas en el proceso de mecanizado se amortiguan por vibraciones antagónicas del piezoactuador 24. El piezoactuador 24 se utiliza, por ello, para corregir activamente defectos de geometría incidentes de la máquina 1 herramienta. El piezoactuador 24 puede realizar correcciones estáticas y/o dinámicas. Los defectos de geometría incidentes en la cinemática de la máquina se corrigen completamente debido a la invención, y las piezas de trabajo acabadas presentan una gran exactitud. Esta exactitud no depende del peso de la pieza de trabajo. Las vibraciones indeseadas se amortiguan debido a la invención, por tanto puede elevarse el rendimiento operativo, aumenta la exactitud de la pieza de trabajo y aumenta la exactitud de la pieza de trabajo y la calidad superficial de la pieza de trabajo. El sensor 27, que puede ser realizado especialmente como tira de medición de expansión, absorbe la deformación efectiva (carga) y controla, según ello, la unidad de regulación que, a su vez, activa el piezoactuador 24, que reacciona con una modificación longitudinal correspondiente. Dicha modificación longitudinal tiene como consecuencia la corrección geométrica dentro de la máquina 1 herramienta.

20 Cuando en el curso de esta solicitud se hable de solo un piezoactuador 24 y/o de solo un sensor 27, también pueden preverse obviamente entonces varios componentes constructivos de ese tipo en diferentes posiciones.

25

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Máquina herramienta con un armazón de máquina y una mesa portapieza, caracterizada por que la mesa (5) portapieza está sujeta por uno de sus lados (14) al armazón (2) de máquina por medio de un dispositivo (4) de sujeción, presentando el dispositivo (4) de sujeción por lo menos dos elementos (6, 7) de sujeción mutuamente distanciados en el mencionado lado (14) de la mesa (5) portapieza, los cuales elementos de sujeción se han situado en diferentes posiciones (9, 10) en altura de manera que se han configurado unos elementos (6, 7) de sujeción superior e inferior, respectivamente, y habiéndose provisto de al menos un piezoactuador (24) a por lo menos un elemento (6, 7) de sujeción para su modificación longitudinal y, por consiguiente, para su correspondiente influencia en la posición de la mesa portapieza.
- 10 2. Máquina herramienta según la reivindicación 1, caracterizada por que uno de sus elementos (6, 7) de sujeción, en especial, el elemento (6) de sujeción superior, constituye un apoyo fijo, y por que el otro elemento (6, 7) de sujeción, en especial, el elemento (7) de sujeción inferior, presenta el piezoactuador (24).
- 15 3. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los elementos (6, 7) de sujeción presentan respectivamente una guía (18) lineal, que discurre preferiblemente horizontal, y respectivamente un miembro (15) de sujeción, siendo conducido desplazablemente el miembro (15) de sujeción a lo largo de la guía (18) lineal.
- 20 4. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el piezoactuador (24) se ha dispuesto entre la guía (18) lineal y el armazón (2) de máquina y/o por que el miembro (15) de sujeción presenta el piezoactuador (24).
- 25 5. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la guía (18) lineal se ha dispuesto directamente en el armazón (2) de máquina.
- 30 6. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el miembro (15) de sujeción presenta dos elementos (32, 33) portantes mutuamente precargados elásticamente, entre los cuales se ha dispuesto el piezoactuador (24) inmovilizado entre ellos.
- 35 7. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el miembro (15) de sujeción presenta un componente (17) portante, hecho de una pieza, compuesto, en especial, de material macizo, que presenta por lo menos una escotadura (23), en la que se encuentra el piezoactuador (24) especialmente sin holgura.
- 40 8. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el componente (17) portante se compone de metal, en especial, de acero.
- 45 9. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que uno de los elementos (33, 32) portantes o el lado (22) del componente (17) portante se ha fijado en la mesa (5) portante, en especial, directa o indirectamente.
- 50 10. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el otro de los elementos (32, 33) portantes o el otro lado (21) del componente (17) portante se ha fijado al armazón (2) de máquina, en especial, directa o indirectamente.
11. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el miembro (15) de sujeción presenta un carro (16) guía, que puede desplazarse a lo largo de la guía (18) lineal y en el que se ha fijado el otro elemento (32, 33) portante o el otro lado (21) del componente (17) portante.
12. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la mesa (5) portapieza se alza separándose a modo de balcón del armazón (2) de máquina.
13. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la mesa (5) portapieza es una mesa (11) fija.
14. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la mesa (5) portapieza es una mesa (28) giratoria, que presenta una base (29) unida con el dispositivo (4) de sujeción, en la cual se ha apoyado giratoriamente un sistema (30) de mesa.
15. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que en cada una de las posiciones (9, 10) de altura se han dispuesto varios elementos (6, 7) de sujeción, que están provistos respectivamente sin o por lo menos con un piezoactuador (24).
16. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el piezoactuador (24) se activa de por lo menos un sensor (27), en especial, de un sensor de deformaciones y/o un sensor de posición y/o un sensor de velocidad y/o un sensor de aceleración de la máquina (1) herramienta.

17. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el sensor (27) es una tira de medición de extensión.

18. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por una unidad de mando y/o de regulación, que activa el piezoactuador (24) en función de las informaciones suministradas por el sensor (27).



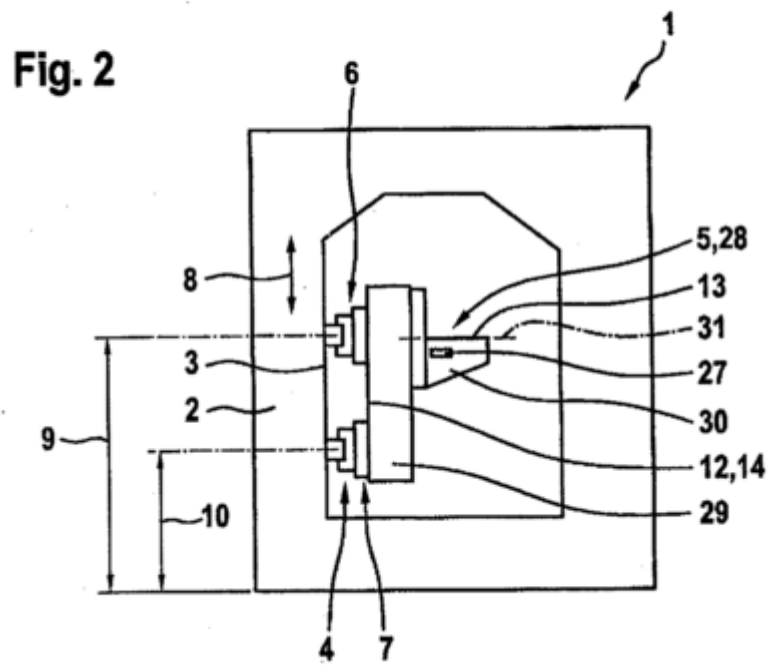
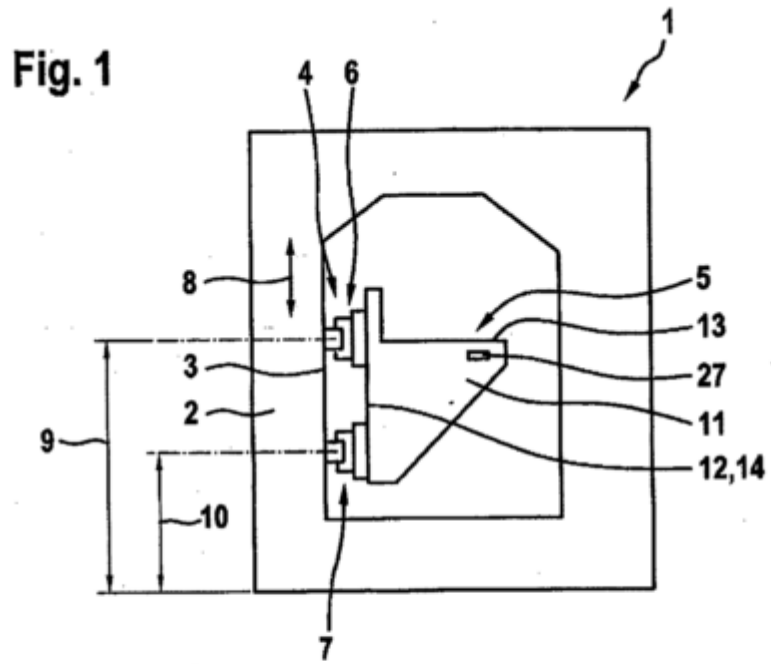


Fig. 3

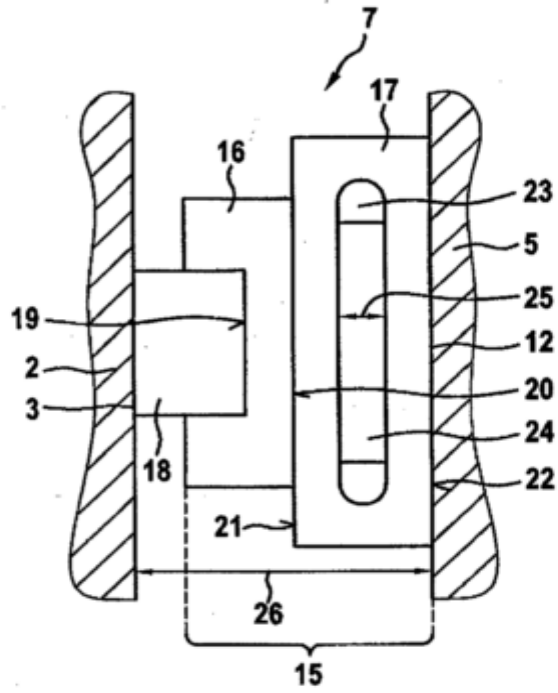


Fig. 4

