



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 321 450**

(51) Int. Cl.:
B23Q 1/48 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07002348 .6**

(96) Fecha de presentación : **02.02.2007**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1818136**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **15.08.2007**

(54) Título: **Máquina herramienta y procedimiento para el mecanizado con arranque de virutas de piezas de trabajo, en particular de piezas de trabajo metálicas.**

(30) Prioridad: **13.02.2006 DE 10 2006 007 700**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.06.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.06.2009

(73) Titular/es: **STAMA MASCHINENFABRIK GmbH**
Siemensstr. 23
D-73278 Schlierbach, DE

(72) Inventor/es: **Feinauer, Achim;**
Altmann, Thomas y
Blazek, Pavel

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquina herramienta y procedimiento para el mecanizado con arranque de virutas de piezas de trabajo, en particular de piezas de trabajo metálicas.

El presente invento trata de una máquina herramienta para el mecanizado con arranque de virutas de piezas de trabajo, en particular de piezas de trabajo metálicas, con un husillo portaherramientas para el alojamiento de una herramienta de mecanizado y con al menos un husillo porta-piezas para el alojamiento de una pieza de trabajo, siendo el husillo portapiezas un husillo hueco con una abertura de paso y un mecanismo de sujeción dispuesto en un primer extremo de la abertura de paso, y siendo el husillo portapiezas y el husillo portaherramientas desplazables uno respecto al otro, para mecanizar mediante una herramienta sujeta en el husillo portaherramientas, una pieza de trabajo sujeta en el mecanismo de sujeción.

El invento trata, además, de un procedimiento para el mecanizado con arranque de virutas de piezas de trabajo, en particular de piezas de trabajo metálicas, con los pasos siguientes:

- sujeción de una pieza de trabajo en un husillo porta-piezas con una abertura de paso y un mecanismo de sujeción dispuesto en un primer extremo de la abertura de paso, y
- mecanizado de la pieza de trabajo en al menos un lado de la pieza de trabajo proyectada fuera del husillo portapiezas, mediante una herramienta de mecanizado sujeta en el husillo portaherramientas.

Una máquina herramienta de este tipo y un procedimiento correspondiente se conoce por el documento DE 196 35 258 C1.

En la máquina herramienta conocida, el husillo portaherramientas se encuentra dispuesto en una columna móvil desplazable sobre tres ejes espaciales perpendiculares entre sí. En este caso, el husillo portaherramientas se encuentra orientado con su herramienta hacia abajo. El husillo porta-piezas se encuentra montado debajo del husillo portaherramientas de forma pivotante sobre un puente, de modo que el husillo portapiezas puede ser llevado tanto a una posición horizontal como a una posición vertical. El husillo porta-piezas está diseñado de tal modo, que una barra de pieza de trabajo puede ser empujada desde atrás hacia adelante atravesando el husillo portapiezas, hasta que el extremo delantero de la barra de piezas de trabajo se proyecta fuera del husillo portapiezas. De este modo, el extremo delantero puede mecanizarse mediante una herramienta sujeta en el husillo portaherramientas. Esta máquina herramienta conocida puede usarse de modo especialmente ventajoso para fabricar una pluralidad de piezas de trabajo “de la barra”.

Para mecanizar también el extremo de una pieza de trabajo sujeta en el husillo portapiezas (mecanizado del que se denomina sexto lado), el documento DE 196 35 258 C1 propone una unidad de agarre y pivotado adicional, dispuesta opuesta al husillo portapiezas. La unidad de agarre y pivotado puede recibir del husillo portapiezas una pieza de trabajo mecanizada parcialmente, de modo que así el sexto lado es accesible. Con una máquina herramienta de este tipo es posible un mecanizado de seis lados de una pieza de trabajo, debiendo la pieza de trabajo ser resujeta una sola vez. Ello es conveniente, porque debido a las tolerancias de posición cada resujeción puede perjudicar la precisión del mecanizado. Además, cada resujeción requiere tiempo, hecho que perjudica la productividad.

Para poder aprovechar de la mejor manera posible las ventajas de la máquina herramienta conocida, es necesario que los primeros cinco lados de la pieza de trabajo sean mecanizados en lo posible en su totalidad, antes de resujetar la pieza de trabajo para el mecanizado de su sexto lado. Ello puede generar dificultades en piezas de trabajo complejas, por ejemplo, cuando debido al mecanizado del sexto lado se producen rebabas en los lados ya mecanizados de la pieza de trabajo. En dichos casos, la pieza de trabajo, en contra de la idea original, debe resujetarse una segunda vez, o se hace necesario un acabado separado.

Con dicho antecedente, es un objetivo del presente invento perfeccionar una máquina herramienta y un procedimiento del tipo mencionado al comienzo de tal modo que las piezas de trabajo complejas que requieren múltiples pasos de mecanización puedan fabricarse en forma aún más sencilla, rápida y precisa.

Según un aspecto del invento, dicho objetivo se consigue mediante una máquina herramienta del tipo mencionado al comienzo, en la que el husillo portapiezas se encuentra diseñado de modo que la pieza de trabajo sujeta en el mecanismo de sujeción pueda mecanizarse atravesando la abertura de paso por medio de la herramienta de mecanizado sujeta en el husillo portaherramientas.

Según otro aspecto del invento, dicho objetivo se consigue mediante un procedimiento del tipo mencionado al comienzo, en el que la pieza de trabajo es mecanizada, además, atravesando la abertura de paso por medio de la herramienta de mecanizado sujeta en el husillo portapiezas.

O sea, la novedosa máquina herramienta y el novedoso procedimiento se basan en la idea de posibilitar un mecanizado de la pieza de trabajo sujeta atravesando el husillo portapiezas, o sea, por así decirlo, desde atrás. La herramienta de mecanizado se acerca a la pieza de trabajo desde el segundo extremo del husillo portapiezas y, por lo tanto, atravesando el husillo portapiezas. De este modo es posible un mecanizado del lado extremo normalmente oculto dentro del husillo portapiezas. O sea que, por ejemplo, un canal puede agujerarse a través de la pieza de trabajo

desde atrás, emergiendo la aguja perforadora en el lado de la pieza de trabajo que se proyecta fuera del husillo portapiezas. Del mismo modo, pueden eliminarse las rebabas en el lado extremo sujetado de la pieza de trabajo. Además, la pieza de trabajo sujeta en el husillo portapiezas puede, básicamente como es habitual, ser mecanizada también desde adelante y en los lados emergentes hacia delante del husillo. Un aspecto particular es, sin embargo, el hecho de que la pieza de trabajo puede mecanizarse, adicionalmente, también en su lado posterior, que en un mecanizado convencional se encuentra dentro del husillo o al menos tapado por el husillo. De este modo, la novedosa máquina herramienta y el novedoso procedimiento se diferencian de los principios de mecanizado tradicionales que pueden mecanizar una pieza de trabajo solamente en un extremo, y también de procedimientos en los que una pieza de trabajo es sujeta en forma central para mecanizar de este modo dos lados extremos (denominado accionamiento central), para el mecanizado, por ejemplo, de ejes largos.

De este modo, la novedosa máquina herramienta y el nuevo procedimiento ofrecen una mayor flexibilidad en el mecanizado de piezas de trabajo que favorece en particular el mecanizado de piezas de trabajo complejas que requieren una serie de pasos de mecanizado en diferentes lados de la pieza de trabajo. Gracias al invento, la pieza de trabajo puede mecanizarse de una manera que hasta hoy no era posible sin resujetar (nuevamente) la pieza de trabajo. La novedosa máquina herramienta y el nuevo procedimiento permiten, por lo tanto, una nueva reducción de los procesos de sujeción. De este modo, la precisión del mecanizado puede ser aún mayor y el tiempo de mecanizado aún menor.

La novedosa máquina herramienta y el novedoso procedimiento permiten en total un mecanizado más sencillo, rápido y preciso de piezas de trabajo. El objetivo mencionado anteriormente es conseguido plenamente.

En una configuración preferente del invento, la abertura de paso se extiende en forma coaxial a un eje de giro del husillo portapiezas.

Alternativamente a ello, la abertura de paso también podría encontrarse desplazada respecto al eje de giro del husillo portapiezas, o la abertura de paso podría extenderse oblicua o transversal al eje de giro del husillo portapiezas, para permitir un acceso respectivo a la pieza de trabajo sujeta. Contrariamente, la configuración preferente puede realizarse de un modo relativamente sencillo y económico y permite un acceso flexible a la pieza de trabajo sujeta, ampliamente independiente de la posición de giro del husillo portapiezas sobre su eje de giro.

En otra configuración, el husillo portapiezas presenta una longitud de husillo en el sentido de la abertura de paso y un diámetro exterior del husillo, siendo la longitud del husillo aproximadamente igual o menor al diámetro exterior del husillo.

En dicha configuración, el husillo portapiezas tiene una forma constructiva relativamente corta y compacta que, dado el caso, puede ir a cuenta del diámetro exterior del husillo portapiezas. En otras palabras, el husillo portapiezas se encuentra diseñado de tal modo, que, a ser posible, es de construcción corta en el sentido de su abertura de paso. La configuración tiene la ventaja de que el mecanizado de la pieza de trabajo sujeta puede realizarse desde la parte posterior con herramientas relativamente cortas, que ofrecen una mayor estabilidad y, de este modo, una precisión de mecanizado mayor. Debido a la forma constructiva corta y compacta incluso es posible mecanizar desde la parte posterior una pieza de trabajo sujeta exteriormente al o bien delante del husillo portapiezas.

En otra configuración, el husillo portapiezas se encuentra diseñado como husillo rotativo.

Dicha configuración incluye que el husillo portapiezas se encuentra en condiciones de generar velocidades y momentos de torsión necesarios para un mecanizado por torneado, preferentemente de piezas de trabajo metálicas. En un modelo de fabricación preferente, el husillo portapiezas ofrece velocidades de hasta 1000 revoluciones por minuto (o más) y un momento de torsión máximo en el intervalo entre 50 y 200 Nm. Mediante dicha configuración, la flexibilidad en el mecanizado de una pieza de trabajo es incrementada aún más, porque la pieza de trabajo en la sujeción existente también puede ser mecanizada por torneado, incluso un mecanizado por torneado del lado de la pieza de trabajo sujeta en el husillo portapiezas. Por consiguiente, con dicha configuración pueden mecanizarse piezas de trabajo muy complejas en forma flexible y con una gran precisión.

En otra configuración, la abertura de paso tiene en el primer extremo un primer diámetro interior y en el segundo extremo un segundo diámetro interior, siendo el primer diámetro interior sustancialmente menor que el segundo diámetro interior. En un modelo de fabricación preferente, el segundo diámetro interior de la abertura de paso (en el segundo extremo) se encuentra en el intervalo entre 15 cm, aproximadamente, y 30 cm, aproximadamente.

Dicha configuración le permite al husillo portaherramientas una penetración profunda con una herramienta de mecanizado en el husillo portapiezas, de modo que pueden usarse herramientas de mecanizado aún más cortas y, respectivamente, más robustas. Es especialmente preferente cuando en el segundo extremo del husillo portapiezas el diámetro interior de la abertura de paso se ajusta, aproximadamente, al contorno exterior del husillo portaherramientas, para permitir una penetración óptima del husillo portaherramientas en el husillo portapiezas.

En otra configuración, el husillo portapiezas se encuentra montado de forma pivotante sobre un eje pivotante. Preferentemente, el eje pivotante se encuentra dispuesto aproximadamente céntrico al husillo portapiezas. Además, es preferente que la amplitud de giro relativa del husillo portapiezas (referido al husillo portaherramientas) es de como mínimo 180°.

ES 2 321 450 T3

Dichas configuraciones facilitan el mecanizado con ayuda del husillo portaherramientas de una pieza de trabajo sujeta en el husillo portapiezas, y posibilitan un mecanizado flexible dentro de un rango de movimiento relativamente corto de la máquina. Si el husillo portapiezas es pivotante en al menos 180° respecto al husillo portaherramientas, pueden mecanizarse en una sola sujeción tanto los lados de la pieza de trabajo proyectados fuera del husillo portapiezas como los lados (posteriores) de la pieza de trabajo que se encuentran dentro del husillo portapiezas u orientadas hacia el husillo portapiezas.

En otra configuración se dispone de otro husillo porta-piezas que es móvil respecto al cómo mínimo un husillo portapiezas, para transferir una pieza de trabajo mecanizada parcialmente de un husillo portapiezas al otro.

En dicha configuración, la novedosa máquina herramienta tiene como mínimo tres husillos, o sea, un husillo portaherramientas y, móviles respecto a éste, dos husillos portapiezas. La configuración permite un mecanizado flexible de 6 lados de una pieza de trabajo con sólo un proceso de resujeción que, debido a la transferencia directa de un husillo portapiezas al otro, puede ser realizado con una precisión de posicionamiento muy elevada.

En otra configuración, el segundo husillo portapiezas es un husillo hueco para el alojamiento y mecanizado de piezas de trabajo en forma de barra.

Dicha configuración es conocida en sí, de la máquina herramienta descrita en la introducción. Sin embargo, es particularmente ventajosa en conjunción con el presente invento, porque la gran precisión y velocidad de mecanizado de la máquina conocida puede aumentarse aún más mediante el presente invento. Además, es concebible mecanizar una pieza de trabajo en forma de barra en la parte posterior sujeta ya en el segundo husillo, con lo que la flexibilidad puede incrementarse aún más. En términos más generales, sin embargo, el segundo husillo portapiezas puede estar diseñado también para el mecanizado de piezas de trabajo no en forma de barra, por ejemplo para el mecanizado de piezas de fundición o de forja.

Se entiende que las características ya mencionadas y aquellas a explicar más adelante pueden ser usadas no solamente en la combinación especificada en cada caso, sino también en otras combinaciones o solas, sin abandonar el marco del presente invento.

Modelos de fabricación del invento se muestran en el dibujo y son explicados en detalle en la descripción siguiente. Muestran:

la figura 1, una representación simplificada esquemática de un modelo de fabricación preferente de la novedosa máquina herramienta,

la figura 2, la máquina herramienta de la figura 1 en una posición de trabajo diferente,

la figura 3, el husillo portaherramientas y un husillo portapiezas, según el invento, de la máquina herramienta de las figuras 1 y 2 en una vista detallada parcialmente seccionada y ampliada, y

la figura 4, el husillo portaherramientas y el husillo portapiezas de la figura 3 en una segunda posición de trabajo.

En las figuras 1 y 2, un modelo de fabricación de la máquina herramienta novedosa se designa en su totalidad con el número de referencia 10. La máquina herramienta 10 está dotada, en este caso, de una primera unidad de husillo 12 con un husillo portaherramientas 14 en el que se encuentra sujeta una herramienta de mecanizado 16. En la herramienta de mecanizado 16 se trata, por ejemplo, de un cabezal portafresas o una aguja perforadora puestas en movimiento rotativo alrededor del eje de husillo 18 con la ayuda del husillo portaherramientas 14. Alternativamente, la herramienta de mecanizado puede ser, por ejemplo, una cuchilla de corte para realizar un mecanizado por torneado en una pieza de trabajo con el husillo portaherramientas detenido. Además de ello, también pueden sujetarse en el alojamiento de herramientas del husillo portaherramientas 14 otras herramientas de mecanizado necesarias para un mecanizado con arranque de virutas en, preferentemente, piezas de trabajo metálicas.

La unidad de husillo 12 es desplazable en sentido de las flechas 20 y 22, así como en un sentido perpendicular al plano del dibujo. Correspondientemente, la unidad de husillo 12 puede moverse en tres direcciones espaciales perpendiculares entre sí, designadas convencionalmente como direcciones x, y, z. En el modelo de fabricación preferente, la primera unidad de husillo 12 se encuentra dispuesta en una columna móvil que realiza los movimientos en las tres direcciones espaciales x, y, z. Sin embargo, alternativamente a ello, la unidad de husillo 12 también puede estar montada en otra parte, por ejemplo en un puente o en una disposición hexápoda. Además de ello, la unidad de husillo 12 puede ser rígida en una o más sentidos de movimiento cuando el husillo portaherramientas (u otro portaherramientas) es desplazable en relación a la unidad de husillo.

La máquina herramienta 10 se encuentra dotada, además, de un primer husillo portapiezas 24 y un segundo husillo portapiezas 26, que trabajan en cada caso de portapiezas. El husillo portapiezas 24 se encuentra montado en un puente 28 estacionario sobre una bancada de máquina 30. El husillo portapiezas 24 puede pivotarse en el puente 28 sobre un eje pivotante 32, es decir, en el sentido de la flecha doble 34. Además de ello, el husillo portapiezas 24 es rotativo sobre su eje de husillo 36. En un modelo de fabricación preferente, el primer husillo portapiezas 24 se encuentra diseñado como husillo rotativo, es decir, se encuentra en condiciones de generar velocidades y momentos de torsión

ES 2 321 450 T3

que posibilitan un mecanizado por torneado de una pieza de trabajo mediante una cuchilla de torno sujeta en el husillo portaherramientas 14.

El número de referencia 38 designa una barra de trabajo que es empujada atravesando el husillo portapiezas 24 desde atrás en sentido de la flecha 40, hasta que el extremo delantero de la barra de trabajo 38 se proyecte fuera del husillo portapiezas 24. En el extremo delantero del husillo portapiezas 24 se encuentra dispuesto un mecanismo de sujeción 42 mediante el que el extremo delantero de la barra de trabajo 38 es fijada en términos de rotación en el husillo portapiezas 24. En este caso se trata, por ejemplo, de un plato de sujeción de mandíbulas múltiples. Se entiende que el husillo portapiezas 24 se encuentra diseñado como husillo hueco, para poder empujar hacia adelante la barra de trabajo 38.

Como se explica en detalle a continuación con referencia a las figuras 3 y 4, el segundo husillo portapiezas 26 se encuentra diseñado igualmente como husillo hueco, sirviendo esta característica en el segundo husillo portapiezas 26 principalmente para mecanizar desde atrás una pieza de trabajo sujeta en el husillo, o sea atravesando el husillo portaherramientas.

El segundo husillo portapiezas 26 se encuentra montado en un puente 44 y es pivotante sobre un eje pivotante 46, es decir en el sentido de la flecha 48. Como se muestra en la figura 1, el eje pivotante 46 se encuentra dispuesto en forma céntrica, aproximadamente, al husillo portapiezas 26.

El puente 44 es desplazable en el sentido de la flecha doble 50 sobre la bancada de máquina 30. De este modo, es posible acercar el segundo husillo portapiezas 26 lo suficiente al primer husillo portapiezas 24 como para que un extremo delantero mecanizado parcialmente de la barra de trabajo 38 pueda ser sujeta en el mecanismo de sujeción 52 en el extremo delantero 54 del husillo portapiezas 26. A continuación, el extremo delantero parcialmente mecanizado de la barra de trabajo 38 es separado mediante una herramienta para tronzar apropiada, que se encuentra sujeta, preferentemente, en el alojamiento de herramientas del husillo portaherramientas 14, y el husillo portapiezas 26 es desplazado a la posición mostrada en la figura 1, para posibilitar un acabado de la pieza de trabajo 56, ahora separada de la barra 38 (véase la figura 2). Entretanto, la barra de trabajo 38 puede ser avanzada en el husillo portapiezas 24 en dirección de la flecha 40, para comenzar con el mecanizado de la pieza de trabajo siguiente.

En la posición de trabajo mostrada en la figura 2, el sexto lado de la pieza de trabajo 56 puede ser mecanizada del modo en sí conocido con la ayuda del husillo portaherramientas 14. Preferentemente, el segundo husillo portapiezas 26 también se encuentra diseñado como husillo rotativo, para posibilitar también un mecanizado por torneado en el sexto lado de la pieza de trabajo 56 y en los lados perimetrales de la pieza de trabajo 56 proyectados fuera del husillo portapiezas 26. Debido a que el segundo husillo portapiezas 26 es pivotante sobre el eje pivotante 46, la herramienta de mecanizado 16 puede ser aproximada a la pieza de trabajo 56 bajo ángulos ajustables en forma variable.

Además, la novedosa máquina herramienta 10 posibilita un mecanizado ventajoso de la pieza de trabajo 56 sujeta en el husillo portapiezas 26 desde atrás, es decir, atravesando el husillo portapiezas 26. Ello se explica a continuación en mayor detalle en base a las figuras 3 y 4.

En las figuras 3 y 4 se muestran el husillo portaherramientas 14 y el segundo husillo portapiezas 26 con la pieza de trabajo 56 parcialmente mecanizada en una representación parcialmente seccionada. Por razones de claridad, en el husillo portapiezas 26 no se muestran detalles como, por ejemplo, el rotor del husillo, los rodamientos y las líneas de energía y alimentación. Además, el husillo portapiezas 26 se encuentra en una posición pivotante pivotada en 180° respecto a la representación de la figura 2. En otras palabras, en este caso el primer extremo 54 del husillo portapiezas 26 se encuentra orientado hacia abajo, de modo que el husillo portaherramientas 14 con la herramienta de mecanizado 16 puede introducirse desde atrás en el husillo portapiezas 26 (figura 4).

Correspondientemente, el husillo portapiezas 26 se encuentra dotado de una abertura de paso 64 que, en este caso, se extiende concéntricamente al eje pivotante 66. La abertura de paso 64 tiene un diámetro interior d de 8 cm, aproximadamente, en el extremo 54 del husillo portapiezas 26. En el segundo extremo 68, la abertura de paso 64 tiene un diámetro interior D , en este caso de 23 cm, aproximadamente. O sea, la abertura de paso 64 atravesando el husillo portapiezas 26 se ensancha en forma creciente desde el primer extremo 54 al segundo extremo 68 del husillo 26, produciéndose el ensanchamiento, preferentemente, en forma escalonada, como se muestra en las figuras 3 y 4. Debido al diámetro interno D relativamente grande en el segundo extremo 68 del husillo 26, el husillo portaherramientas 14 con la herramienta de mecanizado 16 puede penetrar profundamente en el husillo portapiezas 26, como se muestra en la figura 4.

Además, en modelos de fabricación preferentes del invento, el husillo portapiezas 26 es implementado con una forma constructiva muy corta, para facilitar un mecanizado de la pieza de trabajo 56 desde atrás atravesando el husillo portapiezas 26. En modelos de fabricación preferentes, la longitud L del husillo portapiezas 26 en sentido de la abertura de paso 64 es aproximadamente igual e incluso menor que el diámetro exterior de husillo W . En un modelo de fabricación preferente, la longitud L del husillo portapiezas 26 es de 30 cm, aproximadamente, mientras que el diámetro exterior W es de 40 cm, aproximadamente.

Como se muestra en las figuras 3 y 4, la novedosa máquina herramienta 10 se encuentra particularmente en condiciones de perforar un taladro 70 desde atrás atravesando una pieza de trabajo 56 parcialmente mecanizada. Además,

ES 2 321 450 T3

el lado extremo 72 de la pieza de trabajo 56 sujetado en el husillo portapiezas 26 puede liberarse muy fácilmente de rebabas. Las virutas que se producen durante el mecanizado son evacuadas después del retroceso del husillo portaherramientas 14, por ejemplo mediante el pivotado del husillo portapiezas 26 sobre el eje pivotante 46.

5 En una variante particularmente preferente del nuevo procedimiento, la pieza de trabajo 56, después de la sujeción en el husillo portapiezas 26, no sólo es mecanizada desde atrás atravesando la abertura de paso 64, sino también en los lados que se proyectan fuera del husillo portapiezas 26, tal como se muestra por medio de un ejemplo en la figura 2. Debido a que la pieza de trabajo 56 tampoco debe resujetarse al mecanizar sus lados extremos opuestos 72, 74, se consigue una muy elevada precisión de mecanizado.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Máquina herramienta para el mecanizado con arranque de virutas de piezas de trabajo (56), en particular de piezas de trabajo metálicas, con un husillo portaherramientas (14) para el alojamiento de una herramienta de mecanizado (16) y con como mínimo un husillo portapiezas (26) para el alojamiento de una pieza de trabajo (56), siendo el husillo portapiezas (26) un husillo hueco con una abertura de paso (64) y un mecanismo de sujeción (52) dispuesto en un primer extremo (54) de la abertura de paso (64), y siendo el husillo portapiezas (26) y el husillo portaherramientas (14) desplazables uno respecto del otro, para mecanizar mediante una herramienta (16) sujeta en el husillo portaherramientas (14) una pieza de trabajo (56) sujeta en el mecanismo de sujeción (52), **caracterizada** porque el husillo portapiezas (26) se encuentra diseñado de modo que la pieza de trabajo (56) sujeta en el mecanismo de sujeción (52) pueda mecanizarse a través de la abertura de paso (64) mediante la herramienta de mecanizado (16) sujeta en el husillo portaherramientas (14).

2. Máquina herramienta, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la abertura de paso (64) se extiende en forma coaxial a un eje de giro (66) del husillo portapiezas.

3. Máquina herramienta, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el husillo portapiezas (26) presenta una longitud de husillo (L) en el sentido de la abertura de paso (64) y un diámetro exterior (W) del husillo, siendo la longitud del husillo (L) aproximadamente igual o menor al diámetro exterior (W) del husillo.

4. Máquina herramienta, según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque el husillo portapiezas (26) se encuentra diseñado como husillo rotativo.

5. Máquina herramienta, según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque la abertura de paso (64) tiene en el primer extremo (54) un primer diámetro interior (d) y en el segundo extremo (68) un segundo diámetro interior (D), siendo el primer diámetro interior (d) sustancialmente menor que el segundo diámetro interior (D).

6. Máquina herramienta, según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque el husillo portapiezas (26) se encuentra montado de forma pivotante sobre un eje pivotante (46).

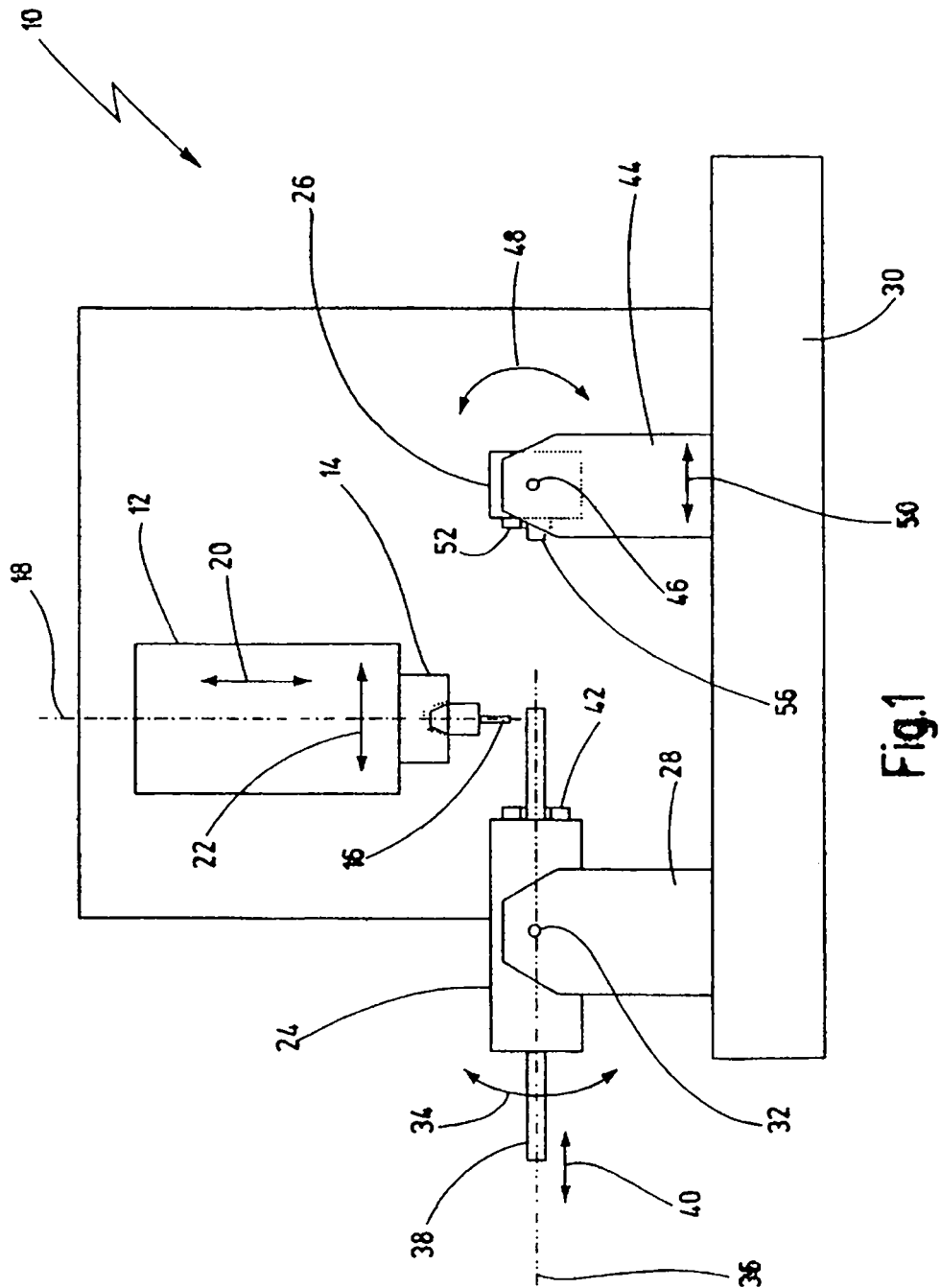
7. Máquina herramienta, según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** por otro husillo portapiezas (24) que es móvil respecto del cómo mínimo un husillo portapiezas (26), para transferir una pieza de trabajo (56) mecanizada parcialmente desde un husillo portapiezas al otro.

8. Máquina herramienta, según la reivindicación 7, **caracterizada** porque el segundo husillo portapiezas (24) es un husillo hueco para el alojamiento y mecanizado de piezas de trabajo en forma de barra (38).

9. Procedimiento para el mecanizado con arranque de virutas de piezas de trabajo, en particular de piezas de trabajo metálicas, con los pasos siguientes:

- sujeción de una pieza de trabajo (56) en un husillo portapiezas (26) con una abertura de paso (64) y un mecanismo de sujeción (52) dispuesto en un primer extremo (54) de la abertura de paso (64), y

- mecanizado de la pieza de trabajo (56) en como mínimo un lado de la pieza de trabajo proyectada fuera del husillo portapiezas (26), mediante una herramienta de mecanizado (16) sujeta en un husillo portaherramientas (14), **caracterizado** porque la pieza de trabajo (56) es mecanizada, además, atravesando la abertura de paso (64) por medio de la herramienta de mecanizado (16), sujeta en el husillo portaherramientas (14).



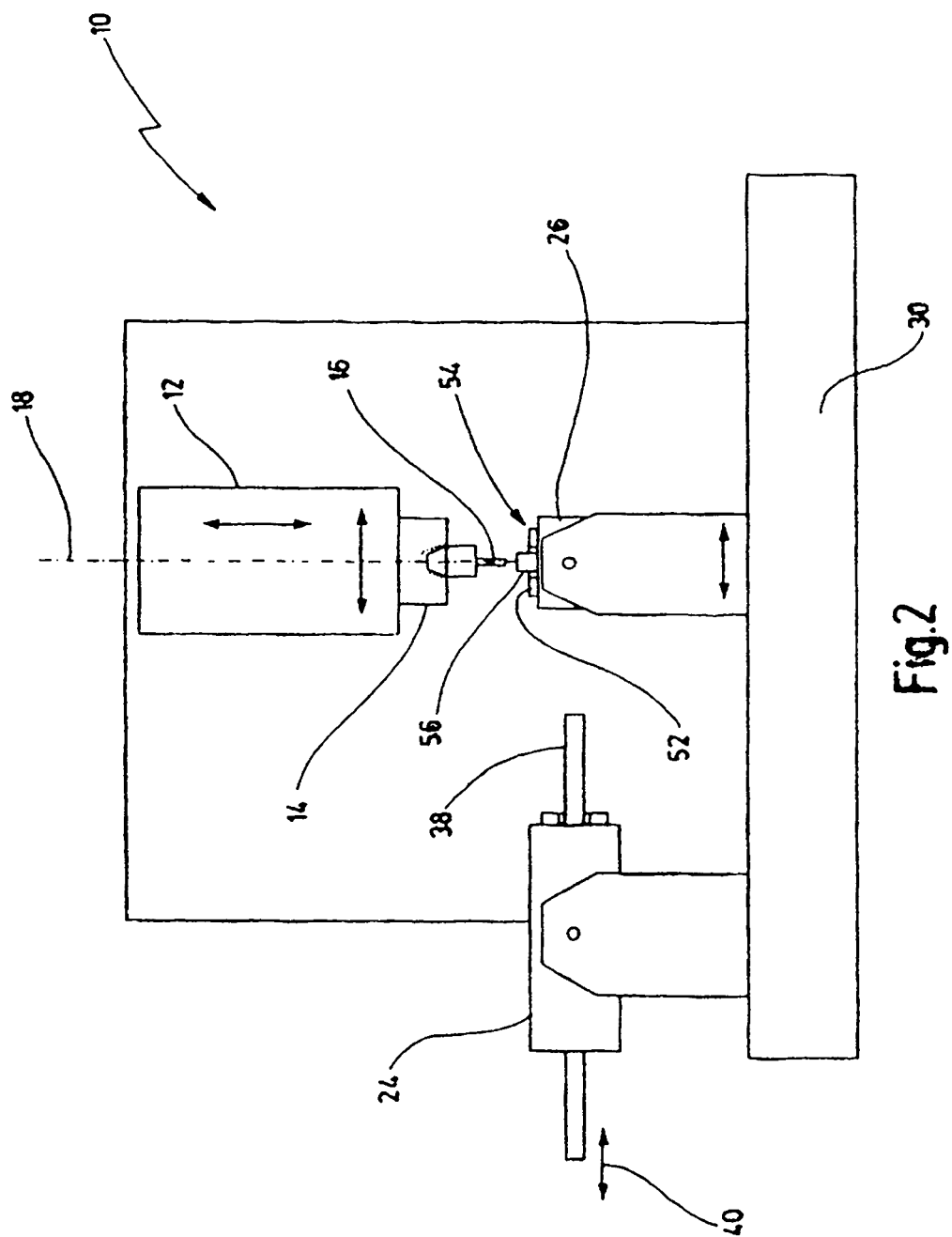
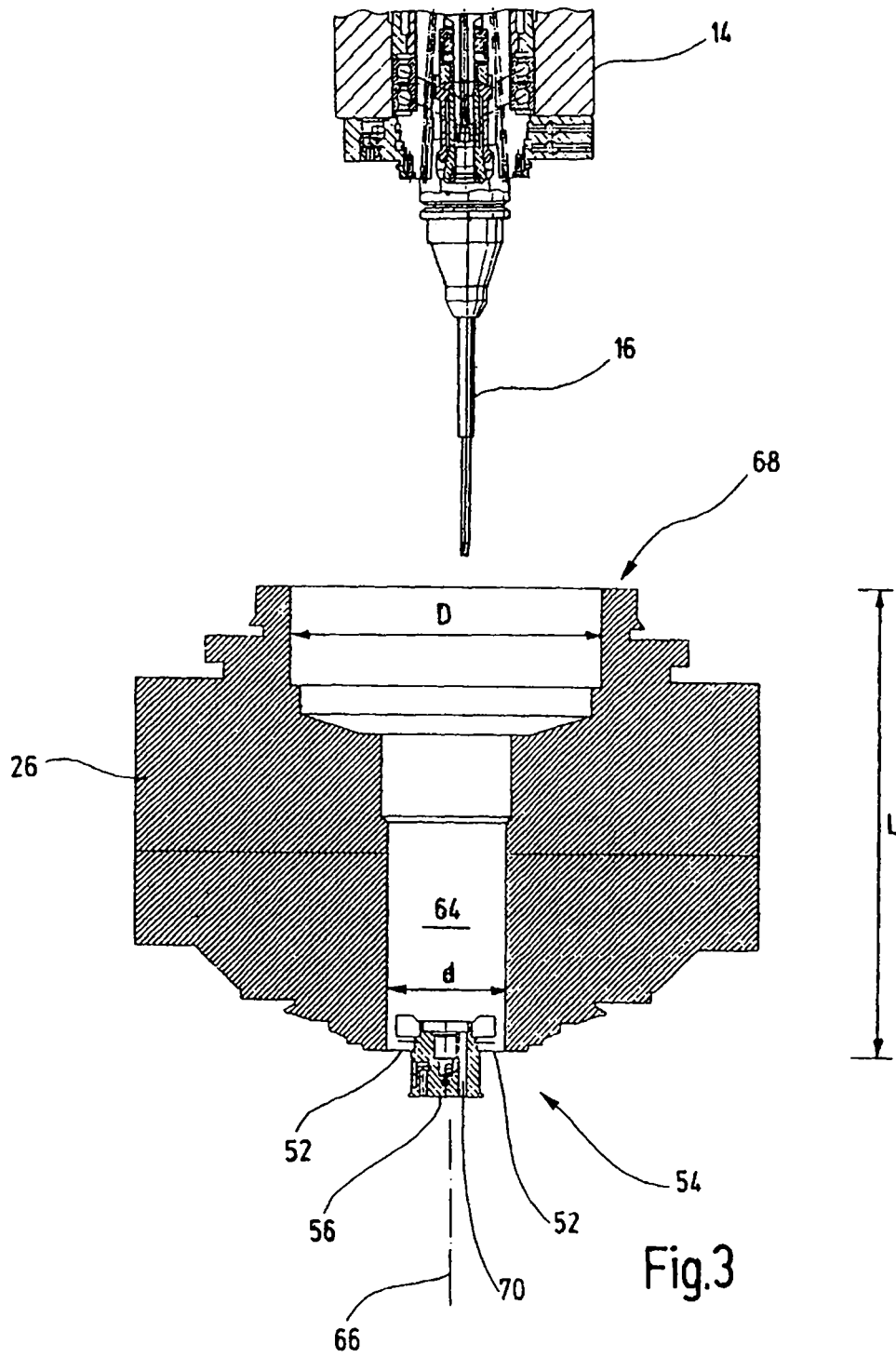


Fig. 2



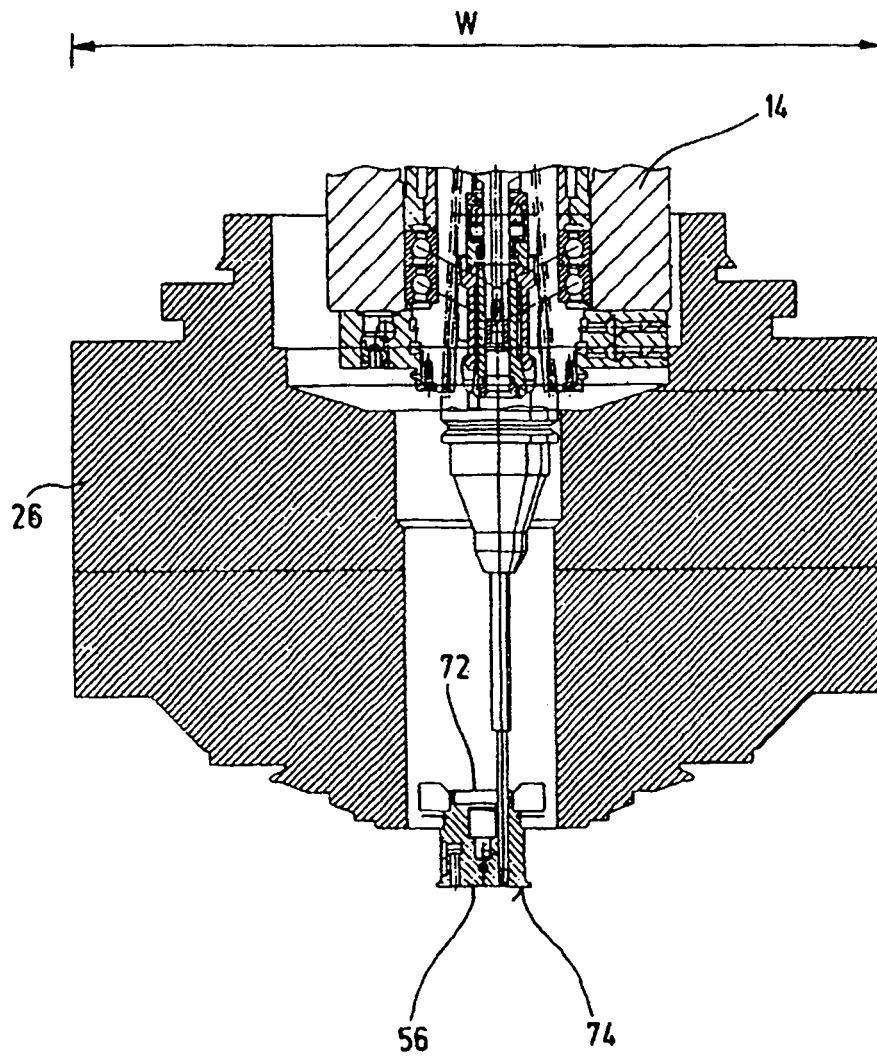


Fig.4