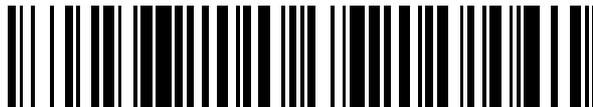


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 702**

51 Int. Cl.:

B24B 27/00 (2006.01)

B24B 49/00 (2012.01)

B24B 9/00 (2006.01)

B24B 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2010 E 10191656 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015 EP 2324954**

54 Título: **Dispositivo de mecanización de superficie**

30 Prioridad:

19.11.2009 CH 17872009

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

19.01.2016

73 Titular/es:

**VOGEL, JOSEF (100.0%)
Krebsbärenhalde 5
6048 Horw, CH**

72 Inventor/es:

VOGEL, JOSEF

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 556 702 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).

DESCRIPCION

Dispositivo de mecanización de superficie

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1 así como un procedimiento para la mecanización de piezas de trabajo según el preámbulo de la reivindicación 8.
- 10 En la técnica industrial de rectificado y mecanización de superficies se usan, por ejemplo, discos abrasivos en forma de plato. Las herramientas abrasivas de este tipo presentan un cuerpo de base en forma de plato que, por una parte aloja el medio abrasivo y, por otra parte, presenta un sistema de unión para ser conectado con el husillo de accionamiento del dispositivo de mecanización por arrastre de forma y de fuerza.
- 15 En este proceso se usan como medio abrasivo por ejemplo láminas, cepillos, material no tejido y tacos abrasivos, unidos a la cara inferior del cuerpo de base. De conformidad con el campo de aplicación, para conseguir el resultado deseado de abrasión y/o de rebarbados se usan los materiales más diversos.
- 20 A partir del documento EP0919332 A1 se conoce por ejemplo un dispositivo de este tipo con un husillo, en el que los números de revoluciones pueden ser ajustados de modo independiente los unos de los otros, a través de la disposición de dos motores de accionamiento.
- 25 En este tipo de accionamiento también cabe la posibilidad de disponer varios husillos en un soporte común de husillo, y de aumentar de este modo el efecto de mecanización mediante el empleo simultáneo de varias herramientas.
- 30 El portahusillo está dispuesto de modo verticalmente movable en el dispositivo, siendo provocado el movimiento a través de un mando de máquina, por regla general a través de un mando con apoyo de software. El accionamiento se realiza por ejemplo mediante un servoaccionamiento que permite un transporte muy preciso y rápido de las herramientas.
- 35 Para una mecanización exacta de las piezas de trabajo dispuestas por debajo de las herramientas, el mando de máquina tiene que desplazar el husillo con las herramientas hacia la pieza de trabajo hasta el primer engranaje del plano de mecanización de herramienta con la pieza de trabajo y posteriormente, de manera correspondiente a la mecanización deseada, desplazarse hacia o introducirse en la pieza de trabajo, con una presión predeterminada y/o hasta una profundidad de mecanización predeterminada.
- 40 Para ello es necesario determinar la posición de salida exacta del plano de mecanización de herramienta, es decir, de la superficie de trabajo de la herramienta, denominada a continuación plano de herramienta, con respecto a la superficie de la pieza de trabajo a ser mecanizada, para guiar a continuación el trayecto de la profundidad de mecanización del husillo de conformidad a las especificaciones de mecanización.
- 45 A este efecto se emplean por ejemplo unos sensores ópticos que detectan o calibran dicha posición de salida mediante la detección de la posición del plano de herramienta, para desplazar a continuación la herramienta con un avance definido contra la pieza de trabajo.
- 50 En las herramientas con una superficie elástica y un espesor variable durante el tiempo de utilización, el proceso de calibrado tiene que ser repetido una y otra vez durante la mecanización, ya que la altura de la herramienta se reduce de modo constante, debido a la abrasión, y por lo tanto la distancia del plano de herramienta con respecto a la pieza de trabajo cambia constantemente. Sin embargo, dichos procesos de calibrado interrumpen el propio proceso de mecanización, de modo que el tiempo total del procesamiento de la pieza de trabajo se alarga o se retrasa por estos procesos de calibrado. Por otra parte, un intervalo de calibrado demasiado largo lleva a mayores desviaciones de la mecanización. Justo en caso de tolerancias estrechas de mecanización, el tiempo total del procesamiento es alargado fuertemente por los intervalos cortos de calibrado.
- 55 El objetivo de la presente invención consistía en proporcionar un dispositivo de mecanización de este tipo permitiendo una mecanización precisa y eficaz de superficies de pieza de trabajo con herramientas abrasivas en forma de plato y con una superficie de mecanización flexible.
- 60 Se debe señalar en este lugar que, a continuación, se entenderán como estas herramientas en particular unas herramientas abrasivas en forma de plato con elementos de lámina, material no tejido y cepillos que se utilizan para lijar, desbarbar, preparar cantos y pulir piezas de trabajo. En este caso, las superficies de mecanización flexibles están opuestas a las superficies de mecanización rígidas, tal como se utilizan en discos abrasivos o muelas abrasivas.

De acuerdo con la invención, dicho objetivo es solucionado a través de un dispositivo con las características según la reivindicación 1. Unas formas adicionales de la realización según la invención resultan de las características de las demás reivindicaciones 2 a 7.

5 El dispositivo para la mecanización controlada de superficies de piezas de trabajo con herramientas abrasivas en forma de plato con un mando de herramienta, en el que las herramientas abrasivas presentan una superficie de mecanización flexible, están dispuestas con un accionamiento giratorio en un portahusillo, y el portahusillo está dispuesto de manera al menos verticalmente movable con respecto a una vía de transporte para el alojamiento de las piezas de trabajo a ser mecanizadas, y está conectado con un accionamiento controlado para el movimiento vertical, de acuerdo con la invención por lo menos un sensor para la detección de vibraciones o ruidos causados por las herramientas abrasivas en la pieza de trabajo está dispuesto en el dispositivo y se encuentra en una conexión funcional con el mando de herramientas. A través de dicho sensor se pueden detectar aquellos ruidos o aquellas vibraciones que son generados durante el engranaje y/o la mecanización de la pieza de trabajo por la herramienta. De esta manera, a través de la valoración de las señales de dicho sensor, puede determinarse la posición del portahusillo en el momento del contacto de la herramienta con la pieza de trabajo por el mando de la herramienta y, en base a dicha información, puede ser mandada por ejemplo de manera reproducible una profundidad de inmersión predefinida de la herramienta o del plano de la herramienta. De este modo, la profundidad de inmersión puede ser reproducida de manera precisa, incluso en caso de que la herramienta se desgasta de modo continuo durante la mecanización de varias piezas de trabajo y por lo tanto la profundidad absoluta de la herramienta es reducida constantemente.

Por ejemplo, la pieza de trabajo está dispuesta en la vía de transporte de manera directa o a través de un asiento de pieza de trabajo y/o un soporte de pieza de trabajo. Las piezas de trabajo más voluminosas, o más gruesas, pueden ser dispuestas sobre un soporte de la pieza de trabajo y ser fijadas con un asiento de pieza de trabajo.

Por ejemplo, el sensor está dispuesto en el portahusillo y/o en la vía de transporte y/o en el asiento de la pieza de trabajo y/o en el soporte de la pieza de trabajo. De manera preferente, el sensor no está dispuesto en la propia pieza de trabajo sino en un elemento diferente. En función del tamaño y de la calidad de la pieza de trabajo, el sensor debe estar situado a una proximidad inmediata de la pieza de trabajo, o también puede estar dispuesto en el portahusillo. Asimismo es factible una combinación de una pluralidad de sensores. Por ejemplo cabe la posibilidad de realizar o ajustar directamente en el mando de máquina la selección o combinación de los sensores o de la señal de los mismos.

Por ejemplo, el sensor es un sensor acústico o un sensor de vibraciones. También en este caso, en función de las calidades tanto de la pieza de trabajo como también de las herramientas a ser utilizadas, se puede emplear un sensor acústico que detecta las ondas sonoras generadas, o un sensor de vibraciones que detecta las vibraciones mecánicas generadas.

Por ejemplo, por lo menos un sensor está conectado a través de una unidad de análisis con el mando de máquina. En la unidad de análisis, por ejemplo, puede ser definida o ajustada la selección y/o la atribución de los sensores. En dicha unidad también es posible depositar y valorar criterios para la valoración de las señales suministradas por los sensores, con el fin de transmitir a continuación una señal de posición o de mecanización al mando de la máquina.

Por ejemplo, en el portahusillo están dispuestos varios husillos para el asiento de respectivamente una herramienta, siendo de manera preferible cada husillo movable verticalmente por mando individual. Un portahusillo de este tipo presenta la ventaja de que no deben realizarse interrupciones de la mecanización para el intercambio de diferentes herramientas, con las cuales, una tras la otra, una pieza de trabajo determinada debe ser procesada.

Puesto que la superficie de mecanización flexible es elástica y abrasiva, durante el funcionamiento se producen unos cambios relativamente importantes de la forma de modo que, con el dispositivo de acuerdo con la invención, se puede lograr una mecanización especialmente precisa y eficaz.

En las superficies de mecanización de este tipo, la potencia, y en particular la potencia de mecanización, de la herramienta cambia de modo dinámico durante el empleo.

Por ejemplo, la herramienta es una herramienta abrasiva en forma de plato con elementos de lámina, material no tejido o cepillos. Dichas herramientas abrasivas disponen de una superficie de mecanización con más o menos flexibilidad, que está sometida durante el empleo a un desgaste elevado por la mecanización y por lo tanto modifica el espesor o la profundidad, y por lo tanto la potencia, de la herramienta durante el uso constantemente de modo dinámico. Por este motivo, previamente a cada proceso de mecanización, es necesario detectar cada vez de nuevo la posición efectiva de la superficie de mecanización, para obtener unas mecanizaciones reproducibles en la pieza de trabajo. A través del uso de los sensores de acuerdo con la invención, dicha inicialización puede ser detectada en cada caso inmediatamente al principio de la mecanización, a través del engranaje de la herramienta sobre la superficie de la pieza de trabajo, y por lo tanto no se pierde tiempo con una detección óptica, localmente separada, de la posición de salida. A través de la correspondiente valoración de las señales de sensor también puede efectuarse un mando de potencia directo o un control de profundidad de las herramientas.

De modo adicional, el objetivo se soluciona de acuerdo con la invención mediante el procedimiento con las características según la reivindicación 8. Unas formas de realización adicionales según la invención se deducen de las características de las reivindicaciones 9 a 11.

5 En el procedimiento para la mecanización abrasiva de piezas de trabajo con un dispositivo de acuerdo con la invención, la determinación de la posición de salida del portahusillo es efectuada mediante un descenso controlado del portahusillo en la dirección de la pieza de trabajo, hasta que la valoración de al menos un sensor indique el contacto de la herramienta con la superficie de la pieza de trabajo a través de ondas sonoras o vibraciones mecánicas. A partir de esta posición se realiza una mecanización controlada de la pieza de trabajo a través de la herramienta. De este modo, ventajosamente la posición de salida es detectada inmediatamente durante el engranaje de la herramienta sobre o en la pieza de trabajo, de modo que no se pierde ningún tiempo por un movimiento de transporte desde la posición de medida hasta la posición de mecanización. Adicionalmente, de este modo es posible determinar, con independencia de la calidad real de la herramienta, dicha posición de salida en cada caso de manera precisa, y puede seguir una mecanización exacta y controlada de la pieza de trabajo. Ello conduce a unos tiempos de mecanización óptimos, ya que a penas se producen tiempos de paro para la determinación de la posición de salida.

20 Por ejemplo, el mando de la profundidad de inmersión de la herramienta o del movimiento del portahusillo en la dirección de la pieza de trabajo se efectúa durante la fase de mecanización, a base de unos valores especificados almacenados a partir de la posición de salida que ha sido determinada previamente en cada caso. De esta manera es posible también, tomando en consideración la posición absoluta del portahusillo y de la posición conocida de la superficie de la pieza de trabajo a ser mecanizada, detectar el desgaste efectivo de la herramienta y, a partir de ello, indicar por ejemplo un recambio necesario de la herramienta. Asimismo, a partir del espesor o de la profundidad restante de la herramienta, es posible adaptar los valores de mecanización, en el caso de que los mismos se modifican en determinadas herramientas, en función de su espesor o profundidad restante.

30 Por ejemplo, la potencia de accionamiento de la herramienta es controlada en función de la señal del sensor, por lo menos durante la fase de transporte de la herramienta. De manera preferible, ello se realiza manteniendo un valor teórico predeterminado de la señal del sensor, mediante una modificación correspondiente de la potencia de accionamiento. Se ha mostrado que, de esta manera, con independencia del desgaste real de la herramienta, se alcanzan unos valores constantes de mecanización a lo largo de la duración completa de utilización de la herramienta.

35 Por ejemplo, los valores teóricos se determinan a base de mediciones que son asociadas en cada caso a un tipo determinado de herramienta y un tipo de pieza de trabajo. Previamente a la mecanización de una gran cantidad de piezas de trabajo, se pueden averiguar los valores óptimos en la misma máquina y se pueden depositar o almacenar como valores teóricos en el mando de máquina o en la unidad de análisis. A continuación se describen en más detalle unos ejemplos de realización de la presente invención a través de unas figuras. Muestran

40 Fig. 1 una vista lateral esquemática de un dispositivo de acuerdo con la invención con el portahusillo en posición de reposo;
 Fig. 2 una vista lateral esquemática de un dispositivo de acuerdo con la invención en la posición de salida para la mecanización de la pieza de trabajo, con dos posiciones diferentes de la pieza de trabajo;
 Fig. 3 una vista lateral esquemática de un dispositivo de acuerdo con la invención en una posición de mecanización con la herramienta sumergida en la pieza de trabajo, con dos posiciones diferentes de la pieza de trabajo; y
 45 Fig. 4 una vista sobre el lado de mecanización de un cabezal de herramientas con cuatro herramientas asociadas paralelamente las unas con respecto a las otras.

50 En la figura 1 se representa de modo puramente esquemático la vista lateral de un dispositivo según la invención.

El portahusillo 1 del dispositivo de acuerdo con la invención está dispuesto a lo largo de un eje de ajuste vertical de modo deslizable hacia arriba y abajo. El deslizamiento es provocado por un servoaccionamiento 3 que está conectado con un mando de máquina convencional (no representado). El portahusillo 1 presenta por ejemplo el accionamiento y el mecanismo para el cabezal de rectificado 4.

55 En lo que se refiere al cabezal de rectificado 4, puede tratarse por ejemplo de un portaherramientas múltiple con una pluralidad de herramientas abrasivas 5, tal como está ilustrado en la figura 4. Por supuesto, sin embargo, también puede tratarse de un cabezal de rectificado convencional 4 con una sola herramienta abrasiva 5.

60 Por debajo del portahusillos 1 está situada la pieza de trabajo 6, 6' a ser mecanizada. Dicha pieza de trabajo 6, 6' o puede descansar directamente sobre una vía de transporte 7 o puede ser retenida en un asiento de pieza de trabajo 8 y un soporte de pieza de trabajo 9 que, por su parte, están dispuestos sobre la vía de transporte 7. A través de la vía de transporte 7 la pieza de trabajo 6, 6' puede ser desplazada horizontalmente con respecto al portahusillo 1. De modo preferente, dicho control también se realiza mediante el mando de máquina.

65

- De acuerdo con la invención, ahora están dispuestos un o varios sensores acústicos 10. Por ejemplo, el sensor 10 puede estar dispuesto en el portahusillo 1, en el asiento 8 de la pieza de trabajo, en el soporte 9 de la pieza de trabajo o en la vía de transporte 7, o es posible que varios sensores 10 estén dispuestos conjuntamente en varios de dichos elementos. El sensor o los sensores 10 están conectados con el mando de máquina a través de una unidad de análisis (no representada). Para el experto queda claro que, aparte de la disposición de un único sensor 10 también puede ser utilizada una combinación de las disposiciones de sensores 10 mencionadas y sus señales pueden ser valoradas a través de la unidad de análisis y condicionar de manera correspondiente el mando de máquina.
- Los sensores 10 pueden ser unos sensores puramente acústicos que ya son capaces de detectar el primer tacto del plano de herramienta con la superficie de la pieza de trabajo 6. Asimismo dichos sensores acústicos 10 pueden detectar la presión de mecanización o la potencia de la mecanización de la herramienta 5 en la pieza de trabajo 6 y ajustar de esta manera, a través del mando de máquina, un valor predeterminado correspondiente para la mecanización mediante el control del servoaccionamiento 3.
- En la figura 2 ahora se representa de modo esquemático el primer paso, el ajuste de la posición de salida para la mecanización de la pieza de trabajo 6 o 6', la así llamada referenciación. En este caso, tal como se ha mencionado más arriba, se calibra la posición de la herramienta con respecto a la pieza de trabajo 6 o 6', a saber, el comienzo del engranaje de la herramienta 5 sobre la superficie de la pieza de trabajo 6 o 6' es detectado a través de los sensores 10 y es registrado. El plano de la herramienta 5 que tiene el primer contacto con la pieza de trabajo 6 o 6' se denomina plano de herramienta. Dicho valor de posición del portahusillo 1 es determinado en cada caso exactamente para el plano de herramienta actual de la herramienta 5, con independencia del desgaste real de la herramienta 5 en sí. En base a esta posición detectada, ahora es posible ajustar de modo preciso y realizar una y otra vez el proceso de mecanización a través del mando de máquina, de acuerdo con los valores predeterminados. Una ventaja importante se debe ver en el hecho de que la posición es detectada y determinada inmediatamente con el engranaje de la herramienta 5 en la pieza de trabajo 6 y de esta manera la mecanización de la pieza de trabajo 6 puede empezar sin sufrir más retraso en el avance. Ello forma un contraste por ejemplo al calibrado óptico conocido, que siempre tiene que efectuarse con una cierta distancia del plano de herramienta por encima de la pieza de trabajo 6 y condiciona de este modo, a continuación de la medición o del calibrado, un tiempo adicional necesario para el avance del portahusillo 1 o de la herramienta 5 hasta la superficie de la pieza de trabajo 6.
- En el lado izquierdo de la figura 2 se representa el empleo del dispositivo en una pieza de trabajo 6 que está dispuesta en un asiento de pieza de trabajo 8 que, por su parte, está dispuesto sobre un soporte de pieza de trabajo 9.
- El sonido o las vibraciones que se generan durante el engranaje de la herramienta 5 sobre la superficie de la pieza de trabajo 6 o 6', son detectados por los sensores 10 y pueden ser valorados en una unidad de análisis y ser alimentados como señal al mando de máquina. Los sensores 10 pueden estar dispuestos de modo ventajoso en el portahusillo 1 o en la vía de transporte 7, en el asiento 8 de la pieza de trabajo o en el soporte 9 de la pieza de trabajo y de ninguna manera en la propia pieza de trabajo 6 o 6'. De esta manera puede asegurarse una mecanización completa de la pieza de trabajo 6 o 6' sin que unas posibilidades de fijación perturbadoras tengan que estar provistas en la propia pieza de trabajo 6 o 6'.
- En la figura 3 se representa como paso adicional de modo esquemático la propia mecanización de la pieza de trabajos 6 o 6', la así llamada compensación. En este caso, la herramienta 5 está sumergida en la pieza de trabajo 6 o 6' y realiza la mecanización con una cierta potencia previamente determinada. La inmersión es causada por un movimiento correspondiente del portahusillo 1 hacia abajo, controlado a través del mando de máquina y el servoaccionamiento 3.
- El control de esta potencia se efectúa ahora también a través de los sensores 10, que detectan por ejemplo el ruido, dependiente de la potencia, o las vibraciones de la herramienta 5 en la pieza de trabajo 6 y pueden mantener constantemente o regular la potencia predeterminada de modo correspondiente a través de la unidad de análisis y el mando de máquina. También en este caso puede realizarse otra vez una mecanización sin interrupción de la pieza de trabajo 6 o 6', prácticamente con independencia del estado actual de desgaste de la herramienta 5.
- A través de la combinación de los dos pasos mencionados es posible lograr unos resultados exactos de mecanización ventajosamente reproducibles, sin interrupciones de la mecanización, para el calibrado de las herramientas y realizar unos tiempos totales de mecanización más cortos con respecto al método de calibrado óptico.
- En la figura 4 se representa una vista sobre un cabezal de herramienta 4 con cuatro husillos, estando cada husillo dispuesto de modo deslizante verticalmente por separado. Cada uno de los husillos está equipado de un medio abrasivo de plato en la forma de platos con cepillos 11. Ahora es posible disponer en cada caso unos medios abrasivos diferentes 11 en cada husillo o en husillos elegidos ya que cada husillo, y por lo tanto cada medio abrasivo en forma de plato 11, puede ser bajado de modo individual hacia la posición de trabajo. De esta manera es posible realizar diferentes procesos de mecanización en la misma pieza de trabajo con un único cabezal de herramienta 4, sin el intercambio de medios abrasivos en forma de plato. En el caso de un cabezal de herramienta 4 equipado de

cuatro husillos, por ejemplo pueden realizarse unos procesos diferentes de mecanización con un máximo de cuatro medios diferentes de mecanización. Justamente con un cabezal de herramienta 4 de este tipo, el calibrado con los sensores 10 anteriormente mencionados presenta unas ventajas enormes ya que los planos de herramienta de los diversos medios abrasivos en forma de plato 11 serán diferentes, en lo que se refiere al cabezal de herramienta 4, y una medición óptica fiable, durante la operación, condiciona unos trayectos de alimentación relativamente grandes y espacio libre hacia la pieza de trabajo, lo que aumenta sustancialmente el tiempo de mecanización en su totalidad. Utilizando los sensores 10 previstos de acuerdo con la invención, en caso de un cambio de herramienta estos trayectos pueden ser mucho más cortos e ya no se requieren movimientos de calibrado adicionales que necesitan mucho tiempo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la mecanización controlada de superficies de piezas de trabajo comprendiendo unas herramientas de rectificado (5) en forma de disco con un mando de herramienta, en el que las herramientas de rectificado (5) presentan una superficie de mecanización flexible, están dispuestas de manera accionada en rotación en un portahusillo (1) y en el cual el portahusillo (1) está dispuesto de modo movable al menos verticalmente con respecto a una vía de transporte (7) para el asiento de las piezas de trabajo (6, 6') y está conectado con un accionamiento controlado (3) para el movimiento vertical, en el cual está dispuesto en el dispositivo al menos un sensor (10) para detectar unas vibraciones o unos ruidos a través de las herramientas de rectificado (5) sobre la pieza de trabajo (6, 6'), estando dicho sensor en relación operativa con el mando de herramienta, caracterizado porque al menos un sensor (10) está concebido para detectar las vibraciones o los ruidos a través de las herramientas de rectificado (5) en la pieza de trabajo (6, 6') en función de la potencia y para determinar, con la ayuda de dicha detección, la presión de mecanización y/o la potencia de mecanización de las herramientas de rectificado (5) sobre la pieza de trabajo (6, 6') y ajustar de este modo un valor predefinido correspondiente para la mecanización controlada, mediante el mando del accionamiento controlado (3).
- 10
- 15
- 20 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la pieza de trabajo (6, 6') está dispuesta directamente sobre la vía de transporte (7) o a través de un asiento de pieza de trabajo (8) y/o de un soporte de pieza de trabajo (9).
- 25 3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que el sensor (10) está dispuesto en el portahusillo (1) y/o en la vía de transporte (7) y/o en el asiento de pieza de trabajo (8) y/o en el soporte de pieza de trabajo (9).
- 30 4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que el sensor (10) es un sensor acústico o un sensor de vibraciones.
- 35 5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que al menos un sensor (10) está conectado con el mando de máquina a través de una unidad de análisis.
- 40 6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que en el portahusillo (1) están dispuestos uno o varios husillos destinados para recibir cada uno una herramienta (5), siendo de modo preferente cada husillo verticalmente movable y controlado por separado.
- 45 7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de que la herramienta (5) es una herramienta abrasiva en forma de plato con unos elementos de lámina, de material no tejido o de cepillos.
- 50 8. Procedimiento para la mecanización abrasiva de piezas de trabajo (6, 6') con un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por el hecho de que la determinación de la posición de salida del portahusillo (1) se realiza bajando de modo controlado el portahusillo (1) en dirección de la pieza de trabajo (6, 6'), hasta que el análisis de por lo menos un sensor (10) indique un contacto de la herramienta (5) con la superficie de la pieza de trabajo (6) a través de ondas acústicas o de oscilaciones mecánicas, y a partir de dicha posición se efectúa entonces una mecanización controlada de la pieza de trabajo (6, 6') por la herramienta (5).
- 55 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el mando de la profundidad de inmersión de la herramienta (5) o del movimiento del portahusillo (1) en la dirección de la pieza de trabajo (6, 6') durante la fase de mecanización se realiza sobre la base de los valores almacenados y predeterminados a partir de la posición de salida previamente definida.
- 60 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, caracterizado por el hecho de que la potencia de accionamiento de la herramienta (5), al menos durante la fase de avance de la herramienta (5), es mandada en función de la señal del sensor (10), siendo de modo preferente respectado un valor teórico previamente definido de la señal del sensor (10), a través de una modificación correspondiente de la potencia de accionamiento.
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que los valores teóricos son determinados a base de unas medidas que son asociadas en cada caso a un tipo de herramienta y un tipo de pieza determinados.

Fig. 1

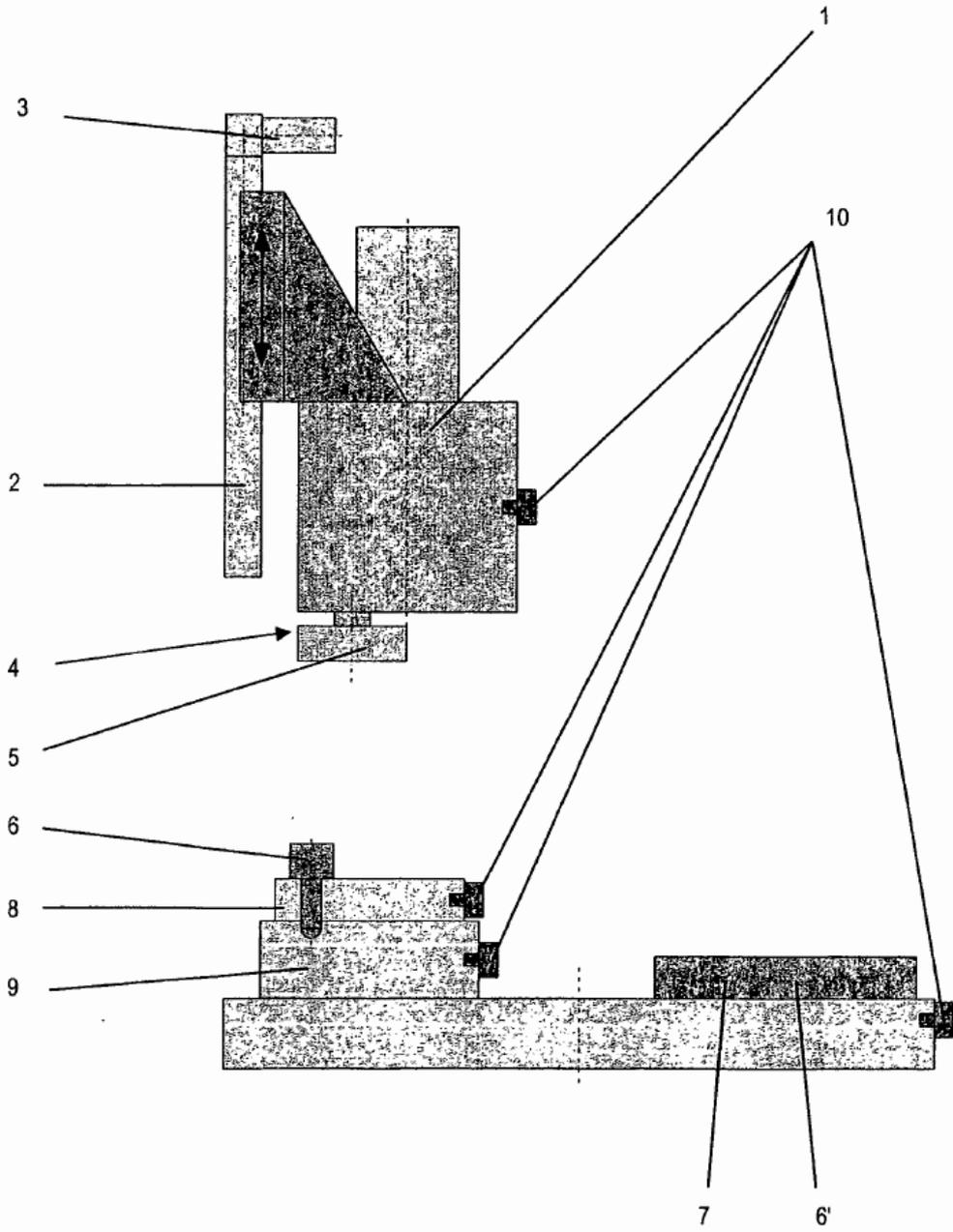


Fig. 2

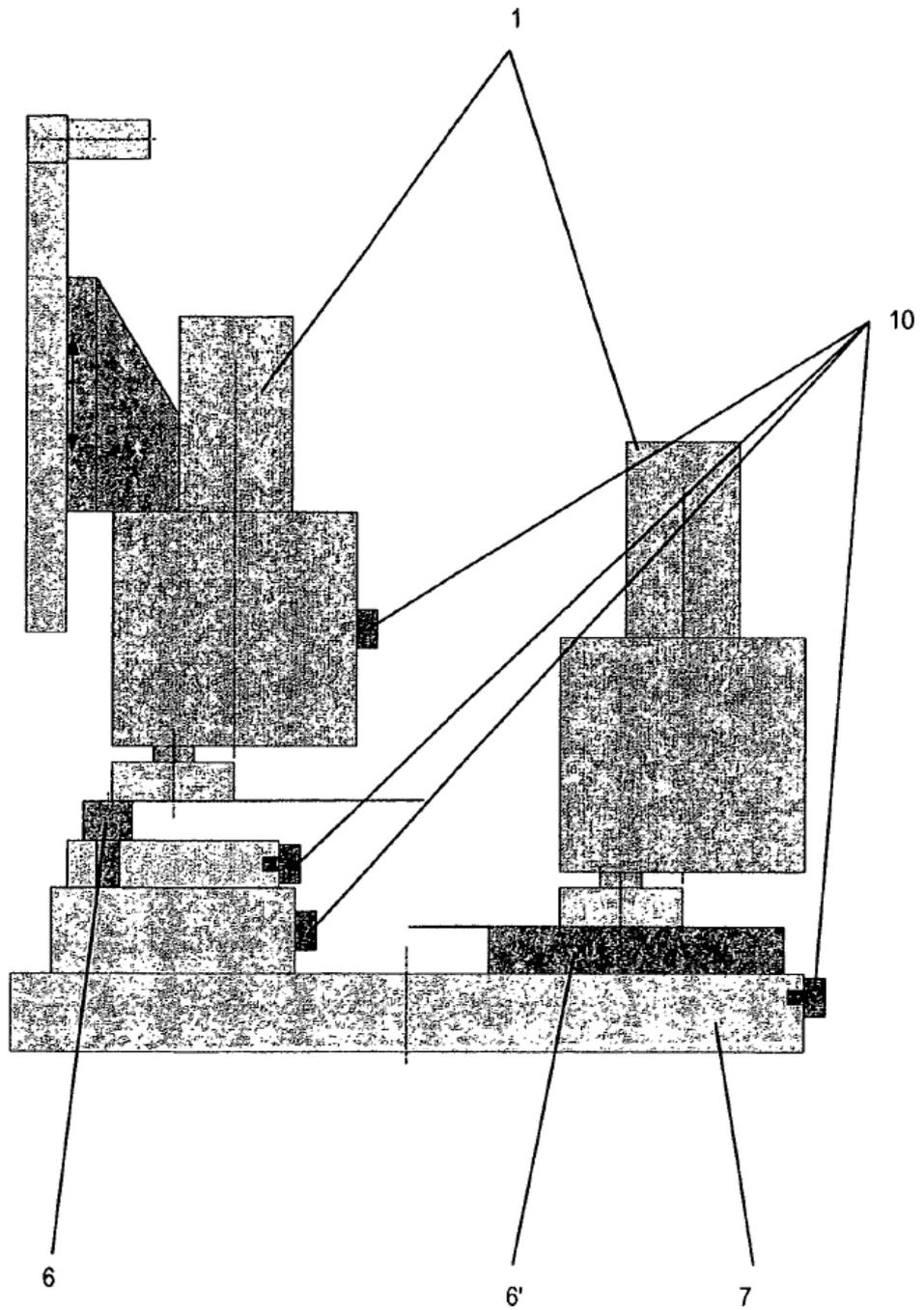


Fig. 3

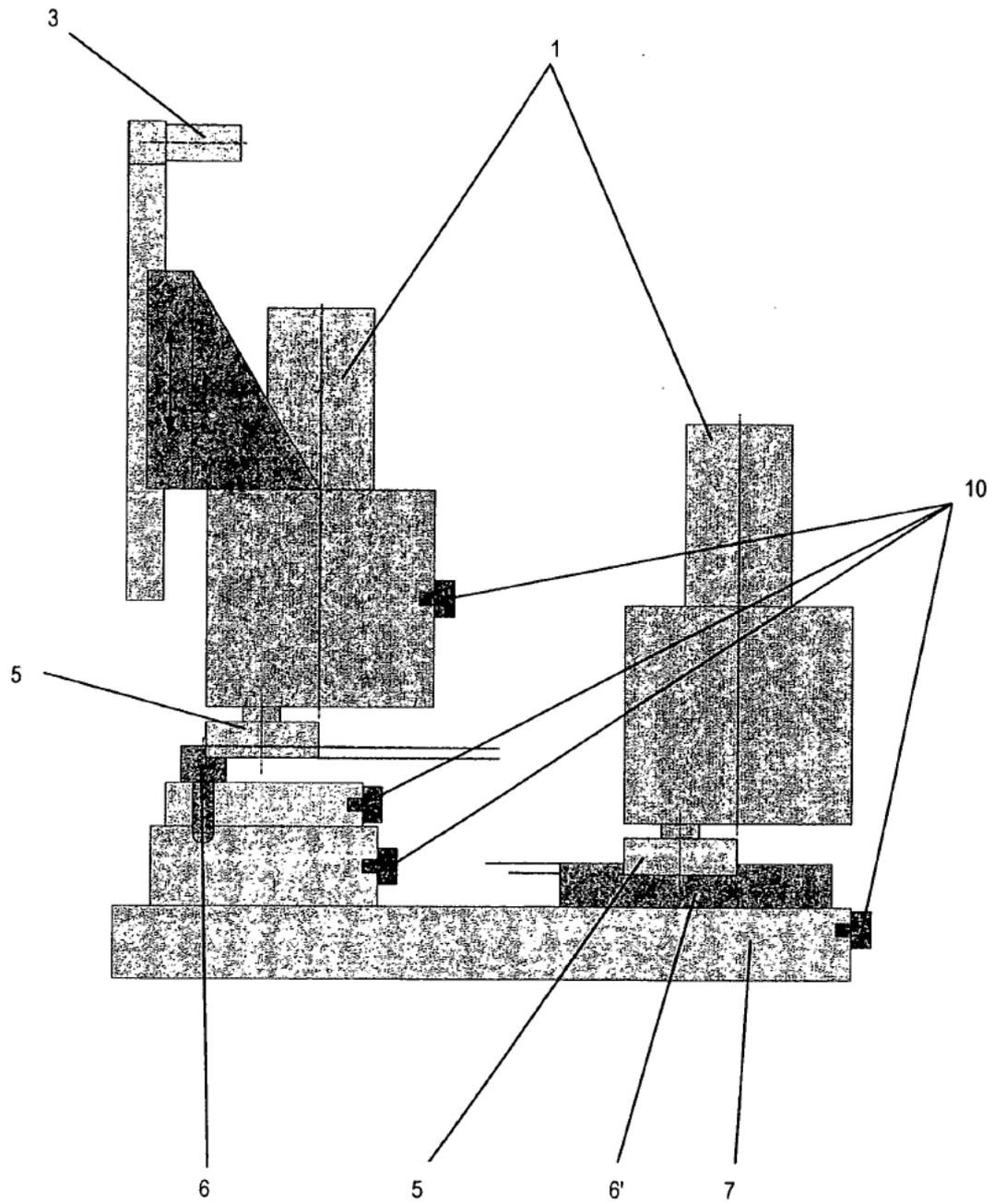


Fig. 4

