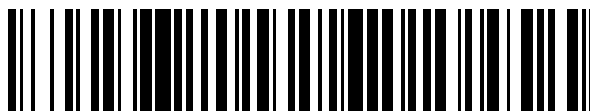


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 269**

51 Int. Cl.:

G01B 5/00 (2006.01)

G01B 11/24 (2006.01)

B23Q 17/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2011 E 11804644 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2015 EP 2668464**

54 Título: **Dispositivo de ajuste y/o medida**

30 Prioridad:

16.12.2010 DE 102010054742

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

30.12.2015

73 Titular/es:

**E. ZOLLER GMBH & CO. KG EINSTELL- UND
MESSGERÄTE (100.0%)
Gottlieb-Daimler-Strasse 19
74385 Pleidelsheim, DE**

72 Inventor/es:

PFAU, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 555 269 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

Dispositivo de ajuste y/o medida.

Estado de la técnica

La invención concierne a un dispositivo de ajuste y/o medida según el preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 Un dispositivo de esta clase es conocido por el documento DE 199 27 872 A1.

Ventajas de la invención

10 La invención concierne a un dispositivo de ajuste y/o medida según la reivindicación 1. Se puede proporcionar así un dispositivo de ajuste y/o medida que hace posible una captación de herramientas con dentado en espiral, como, por ejemplo, herramientas de fresado por generación o herramientas de corte de roscas, con lo que se puede proporcionar un aparato de ajuste y/o medida por medio del cual se pueden medir ventajosamente herramientas muy diferentes. Por una "unidad de captación de imagen" deberá entenderse aquí especialmente una unidad para la captación electrónica de datos ópticos, tal como especialmente una unidad con una cámara que está prevista para confeccionar una imagen de al menos una parte de la herramienta en forma de un juego de datos procesable adicionalmente por vía electrónica. Por "un eje óptico" de la unidad de captación de imagen deberá entenderse especialmente una dirección de captación de imagen de la cámara. Ventajosamente, la unidad de captación de imagen comprende un campo de imagen cuyo centro determina el eje óptico. Por "previsto" deberá entenderse en particular especialmente programado, equipado y/o diseñado.

15 Por un "mecanismo de regulación lineal" deberá entenderse un mecanismo para una regulación lineal de la unidad de captación de imagen. Además, por "una dependencia del ángulo de pendiente" deberá entenderse especialmente que la velocidad de traslación con la que se traslada la unidad de captación de imagen a lo largo del eje de rotación de la herramienta, presenta una dependencia del ángulo de pendiente del filo de la herramienta. Ventajosamente, la velocidad de traslación es aquí tanto mayor cuanto mayor sea el ángulo de pendiente del filo. Por un "ángulo de pendiente del filo" deberá entenderse aquí especialmente un ángulo que encierra el filo con una línea que discurre a lo largo de la dirección periférica de la herramienta, es decir, un ángulo que presenta una pendiente del filo con respecto a una línea que discurre en dirección periférica. Por "en dirección periférica", así como también por "axial" y "radial", deberá entenderse aquí y en lo que sigue, siempre que no se mencione otra cosa, una referencia al eje de rotación de la herramienta.

20 Según la invención, el dispositivo de reajuste está previsto para ajustar la velocidad de traslación a lo largo del eje de rotación de la herramienta en función de una velocidad de rotación de la herramienta. La captación de la herramienta puede adaptarse así de manera especialmente ventajosa a un trazado de un filo de la herramienta, con lo que son posibles una medición precisa y, por tanto, también un ajuste preciso de la herramienta. Por una "traslación en función de la velocidad de rotación de la herramienta" deberá entenderse aquí especialmente que la velocidad de traslación con la que se traslada la unidad de captación de imagen a lo largo del eje de rotación de la herramienta, presenta adicionalmente una dependencia respecto de una velocidad angular del husillo portaherramienta. Ventajosamente, la velocidad de traslación es aquí tanto mayor cuanto mayor sea la velocidad angular del husillo portaherramienta.

25 Ventajosamente, el dispositivo de ajuste y/o medida comprende una unidad de cálculo que está prevista para formar el dispositivo de reajuste. El dispositivo de reajuste puede configurarse así de manera especialmente sencilla. Sin embargo, es imaginable en principio también que el dispositivo de reajuste sea de construcción mecánica o parcialmente mecánica. Por una "unidad de cálculo" deberá entenderse especialmente una unidad con un procesador y con una unidad de memoria, así como con un programa operativo almacenado en la unidad de memoria. Por un "control y/o regulación electrónicos" deberá entenderse un control y/o una regulación por medio del programa operativo. El dispositivo de reajuste está formado aquí preferiblemente por medio del programa operativo.

30 Según la invención, el dispositivo de ajuste y/o medida presenta una unidad de entrada que está prevista para ingresar al menos un parámetro para una determinación de la velocidad de traslación. Se puede fijar así el ángulo de basculación de una manera especialmente sencilla. Por un "parámetro" deberá entenderse aquí especialmente un valor numérico para un procesamiento adicional por medio de la unidad de cálculo. Por un "parámetro para una determinación de la velocidad de traslación" deberá entenderse aquí un valor numérico que está previsto para calcular y/o determinar la velocidad de traslación, tal como especialmente un valor numérico que fija directamente el ángulo de pendiente y/o una altura de pendiente. Sin embargo, es imaginable en principio también que la unidad de entrada esté prevista para ingresar varios parámetros, a partir de los cuales se puede calcular la velocidad de traslación. Por una "altura de pendiente" deberá entenderse aquí especialmente una distancia axial de dos segmentos de corte del filo a lo largo de una línea generatriz de la herramienta.

35 Además, se propone que la unidad de entrada para el ingreso del parámetro presente al menos un campo de entrada que esté previsto para consultar un parámetro de la herramienta. Se puede conseguir así un ingreso del

parámetro de una manera intuitivamente comprensible por un usuario, con lo que se puede reducir una probabilidad de error. Por un "parámetro de herramienta" deberá entenderse especialmente un parámetro que esté definido por la herramienta, tal como especialmente el ángulo de pendiente del filo de la herramienta y/o una altura de pendiente del filo de la herramienta. Por un "campo de entrada para consultar el parámetro de la herramienta" deberá

5 entenderse especialmente un campo que puede visualizarse sobre un monitor y que está provisto preferiblemente de un rotulado referido a la herramienta. El campo de entrada sirve de manera especialmente ventajosa para el ingreso de la altura de pendiente, con lo que se capta de manera especialmente sencilla el parámetro a partir del cual se puede determinar la velocidad de traslación.

En una ejecución especialmente ventajosa se propone que el dispositivo de ajuste y/o medida presente un mecanismo de basculación que esté previsto para hacer que bascule al menos una parte de la unidad de captación de imagen en un ángulo de basculación determinable a partir del parámetro con relación al eje de rotación de la herramienta. La unidad de captación de imagen puede captar así la herramienta bajo un ángulo que esté adaptado al ángulo de pendiente del filo, con lo que es posible una medición especialmente exacta de la herramienta. Preferiblemente, el ángulo de basculación es igual al ángulo de pendiente. Sin embargo, en principio es imaginable también que el ángulo de basculación diverja del ángulo de pendiente. Por un "mecanismo de basculación" deberá entenderse especialmente un mecanismo que está previsto para un movimiento que conduce a una inclinación del eje óptico en la medida del ángulo de basculación con relación al eje de rotación de la herramienta. Preferiblemente, el mecanismo de basculación presenta un eje de basculación que está dispuesto bajo un ángulo oblicuo con respecto al eje de rotación de la herramienta, es decir que no discurre paralelamente al eje de rotación de la herramienta. Preferiblemente, el eje de basculación discurre ortogonalmente al eje de rotación de la herramienta. En este contexto, deberá entenderse por un "ángulo de basculación" especialmente un ángulo que encierra el eje óptico de la unidad de captación de imagen con una dirección perpendicular al eje de rotación de la herramienta. Por tanto, a un ángulo de basculación de 0 grados el eje óptico de la unidad de captación de imagen está orientado en dirección perpendicular al eje de rotación. Ventajosamente, el ángulo de basculación previsto para la herramienta se ajusta durante una medición de la herramienta.

Asimismo, es ventajoso que la unidad de entrada presente al menos un campo de entrada que esté previsto para consultar el ángulo de basculación. Se puede fijar así para el ángulo de basculación un valor que diverja del ángulo de pendiente, con lo que una medición de la herramienta o pieza de herramienta puede configurarse de manera especialmente flexible.

Asimismo, se propone que el mecanismo de basculación presente un eje de basculación que esté orientado al menos en dirección sustancialmente perpendicular al eje de rotación de la herramienta y/o perpendicular al eje óptico de la unidad de captación de imagen. Se puede conseguir así una configuración especialmente ventajosa del mecanismo de basculación. Por "al menos sustancialmente perpendicular" deberá entenderse aquí una desviación de a lo sumo 2,0 grados, ventajosamente de a lo sumo 1,0 grados y de manera especialmente ventajosa de a lo sumo 0,1 grados.

Asimismo, se propone que el mecanismo de basculación presente una unidad de accionamiento que esté prevista para una activación electrónica. Se puede efectuar así la regulación de la unidad de captación de imagen de una manera especialmente sencilla y especialmente exacta. Por una "unidad de accionamiento" deberá entenderse en este contexto especialmente una unidad con al menos un motor eléctrico para regular el eje de basculación. Sin embargo, en principio es imaginable también una unidad con un motor neumático u otro motor que le parezca adecuado al experto.

Es también ventajoso que el mecanismo de regulación lineal presente una unidad de accionamiento que esté prevista para una activación electrónica. Se puede configurar así también el mecanismo de regulación lineal de una manera sencilla. Además, es posible así de manera sencilla una configuración del dispositivo de reajuste por medio de la unidad de cálculo, pudiendo recurrirse ventajosamente a componentes ya existentes.

Asimismo, se propone que el dispositivo de ajuste y/o medida presente una unidad de corrección de error que esté prevista para compensar una desviación de un posicionamiento relativo de la unidad de captación de imagen con respecto a una posición nominal. Se pueden compensar así de manera sencilla los errores cometidos al reajustar la unidad de captación de imagen, con lo que puede conseguirse un reajuste especialmente sencillo. Por una "unidad de corrección de error" deberá entenderse aquí una unidad que esté prevista para compensar efectos mecánicos y/o electrónicos que conduzcan a una desviación entre una posición nominal de la unidad de captación de imagen y un posicionamiento real de dicha unidad de captación de imagen. Por un "posicionamiento relativo de la unidad de captación de imagen" deberá entenderse aquí especialmente un posicionamiento de la unidad de captación de imagen con respecto a la herramienta, pudiendo ser en principio trasladables la herramienta y/o la unidad de captación de imagen. Preferiblemente, la unidad de corrección de error es de construcción electrónica, es decir que se corrigen por medio de técnicas de software las desviaciones entre la posición nominal de la unidad de captación de imagen y la posición real de dicha unidad de captación de imagen. Por una "posición nominal de la unidad de captación de imagen" deberá entenderse aquí especialmente un posicionamiento relativo de la unidad de captación de imagen que resulta por vía de cálculo a partir de la dependencia de la velocidad de traslación respecto del ángulo de

pendiente y la velocidad de rotación de la herramienta. Por una "posición real de la unidad de captación de imagen" deberá entenderse especialmente un posicionamiento relativo real de la unidad de captación de imagen, es decir, una posición que se ha determinado por medio de un codificador de medida.

5 En un perfeccionamiento de la invención se propone que el dispositivo de ajuste y/o medida presente una unidad de seguimiento de contorno que esté prevista para sincronizar al menos dos sectores de medida consecutivos. Se puede medir así un filo cuyo contorno de filo local sea mayor que un campo de imagen de la unidad de captación de imagen, con lo que el dispositivo de ajuste y/o medida puede utilizarse de manera especialmente flexible. Por una "unidad de seguimiento de contorno" deberá entenderse aquí especialmente una unidad que está prevista para extraer un trazado de contorno del campo de imagen de la unidad de captación de imagen y, por supuesto, determinar una nueva posición para la unidad de captación de imagen, en la que pueda medirse un trazado de contorno adyacente al trazado de contorno ya captado. Sin embargo, se puede en principio prefijar también el trazado de contorno adyacente al trazado de contorno ya captado, por ejemplo mediante un programa de desarrollo basado en un dibujo técnico, tal como especialmente un modelo CAD. Por un "campo de imagen de la unidad de captación de imagen" deberá entenderse aquí especialmente una zona que puede ser captada por la cámara de la unidad de captación de imagen. Por un "contorno de filo local" deberá entenderse especialmente un contorno que, estando parada la herramienta, puede determinarse a lo largo de un contorno exterior de la herramienta por medio de la unidad de captación de imagen. Por un "sector de medida" deberá entenderse especialmente una parte de una medición en la que la unidad de captación de imagen y/o la herramienta son solicitadas con un movimiento continuo para captar una parte del filo.

20 Ventajosamente, la unidad de captación de imagen comprende al menos una cámara y al menos una unidad de iluminación que están dispuestas una frente a otra a lo largo del eje óptico. Se puede prever así la unidad de captación de imagen para un procedimiento de trasluz, con lo que se pueden medir especialmente de manera ventajosa herramientas dotadas de un dentado en espiral. Es también especialmente imaginable a este respecto que la unidad de captación de imagen presente adicionalmente una unidad de iluminación que esté dispuesta en un mismo lado que la cámara, con lo que la unidad de captación de imagen puede preverse adicionalmente para un procedimiento de luz de reflexión. Sin embargo, en principio es imaginable también que la unidad de captación de imagen esté prevista únicamente para un procedimiento de luz de reflexión.

Asimismo, la invención concierne a un procedimiento para medir y/o ajustar una herramienta según la reivindicación 8.

30 Se puede proporcionar así un procedimiento que puede utilizarse para fines de medición en un aparato de ajuste y/o medida a fin de poder medir especialmente una herramienta dotada de dentado en espiral con el aparato de ajuste y/o medida. Por una "herramienta dotada de dentado en espiral" deberá entenderse aquí especialmente una herramienta que presenta al menos un filo que discurre a lo largo de una trayectoria en espiral en un perímetro exterior de la herramienta. La trayectoria en espiral presenta aquí preferiblemente una configuración en forma de hélice. El ángulo de pendiente y la altura de pendiente del filo pueden determinarse aquí especialmente a partir de una pendiente del filo. Por una "pendiente del filo" deberá entenderse aquí especialmente una pendiente que presenta un punto de una línea que está definida por el desarrollo del filo en un plano. Preferiblemente, el al menos un filo presenta una pendiente de corte constante, es decir que la pendiente de corte es igual en todos los puntos y especialmente que al desarrollar el filo en un plano resulta una recta. Por "desarrollo" deberá entenderse en este contexto especialmente que el filo de la herramienta se reproduce sobre una superficie por una rotación alrededor del eje de rotación de la herramienta. Según la invención, durante el movimiento de giro se traslada la unidad de captación de imagen a lo largo del eje de rotación de la herramienta con una velocidad de traslación dependiente de una velocidad de rotación de la herramienta para reajustar un campo de imagen de la unidad de captación de imagen al filo de la herramienta. Se puede captar y medir así ventajosamente la herramienta a lo largo de un intervalo angular. Por "reajuste de un campo de imagen" deberá entenderse en este contexto especialmente que el filo de la herramienta está dispuesto siempre en el campo de imagen de la unidad de captación de imagen, estando preferiblemente dispuesto siempre el filo en una misma zona del campo de imagen, especialmente en una zona central del campo de imagen.

50 De manera especialmente ventajosa, un eje óptico de la unidad de captación de imagen es inclinado con relación al eje de rotación de la herramienta en un ángulo de basculación que depende del ángulo de pendiente. Se puede medir así la herramienta con especial exactitud. Ventajosamente, se adapta para ello el ángulo de basculación al ángulo de pendiente del filo.

Dibujos

55 Otras ventajas se desprenden de la descripción siguiente de los dibujos. En los dibujos se representa un ejemplo de realización de la invención. Los dibujos, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características en combinación. El experto considerará también convenientemente las características en forma individualizada y las agrupará para formar otras combinaciones pertinentes.

Muestran:

La figura 1, un aparato de medida y ajuste de herramientas con un dispositivo de ajuste y/o medida según la invención y

La figura 2, una herramienta que puede medirse en el aparato de medida y ajuste de herramientas.

5 Descripción de los ejemplos de realización

Las figuras 1 y 2 muestran un aparato de medida y ajuste de herramientas con un dispositivo de ajuste y medida según la invención. El dispositivo de ajuste y medida comprende un husillo portaherramienta 13 con un alojamiento de herramienta 23 que está previsto para alojar una herramienta 10. La herramienta 10 puede estar configurada aquí en varias partes y presentar un cuerpo de herramienta y un mandril de herramienta en el que está sujeto el cuerpo de herramienta. En el ejemplo de realización representado se ha prescindido de un mandril de herramienta separado que esté unido de manera soltable con el cuerpo de herramienta.

La herramienta 10 descrita en el ejemplo de realización está configurada como una herramienta de fresado por generación (véase la figura 2). La herramienta 10 presenta un eje 14 de rotación de dicha herramienta que discurre a lo largo de la dirección de extensión principal de la herramienta 10. La herramienta 10 comprende un cuerpo base 24 de dicha herramienta y un filo 11 con una pluralidad de elementos de corte 25 que están dispuestos en el cuerpo base 24 de la herramienta. El cuerpo base 24 de la herramienta presenta una forma básica cilíndrica. Los elementos de corte 25 están dispuestos en un perímetro exterior del cuerpo base 24 de la herramienta. Sin embargo, mediante el dispositivo de ajuste y medida se puede medir en principio también una herramienta 10 con un solo filo dotado de un dentado oblicuo.

El filo 11 discurre a lo largo de una trayectoria en espiral en el perímetro exterior del cuerpo base 24 de la herramienta. El filo 11 presenta un ángulo de pendiente 12 y una altura de pendiente 26 que está definida por la trayectoria en espiral. Los elementos de corte 25 del filo 11 están dispuestos uno tras otro a lo largo de la trayectoria en espiral. El filo 11 de la herramienta es subdivisible en segmentos de filo que presentan cada uno de ellos al menos dos elementos de corte 25. Cada uno de los elementos de corte 25 presenta una contribución a un contorno de corte del segmento de filo correspondiente. El dispositivo de ajuste y medida está previsto para medir y representar individualmente los segmentos del filo 11.

Los elementos de corte 25 presentan una dirección de corte que está orientada en dirección periférica con respecto al cuerpo base 24 de la herramienta. Los elementos de corte 25 de la herramienta 10 son invariables en la ejecución representada. Sin embargo, en principio es imaginable también que los elementos de corte 25 sean regulables. En una herramienta de esta clase se tiene que, por ejemplo, cada uno de los elementos de corte 25 comprende una unidad de ajuste por medio de la cual se puede regular individualmente el elemento de corte correspondiente 25.

La herramienta representada 10 está prevista para producir un contorno dentado en una pieza de trabajo. Para producir el contorno dentado se accionan la herramienta 10 y la pieza de trabajo, no representada con detalle, con un movimiento de giro. La pieza de trabajo presenta para ello un eje de rotación que está dispuesto bajo un ángulo no igual a 0 grados con respecto al eje 14 de rotación de la herramienta. La herramienta 10 es solicitada con un movimiento de giro alrededor de su eje de rotación 14. Para producir un dentado recto, por ejemplo, se dispone el eje de rotación de la pieza de trabajo bajo un ángulo de 90 grados con respecto al eje 14 de rotación de la herramienta.

En principio, por medio del dispositivo de ajuste y medida se pueden medir herramientas dentadas en espiral de cualquier clase que presenten al menos un filo que discurra a lo largo de una trayectoria en espiral y presente elementos de corte que estén dispuestos a lo largo de la trayectoria en espiral en un diámetro exterior, tal como, por ejemplo, también una herramienta que esté configurada como broca roscadora.

Para accionar el husillo portaherramienta 13, el dispositivo de ajuste y medida comprende una unidad de accionamiento 27. La unidad de accionamiento 27 está acoplada con el husillo portaherramienta 13. Por medio de la unidad de accionamiento 27 se pueden solicitar el husillo portaherramienta 13 y el alojamiento de herramienta 23 con un movimiento de giro. Una velocidad que esté ajustada para el husillo portaherramienta 13 corresponde a una velocidad de rotación de la herramienta. Un eje de rotación del husillo portaherramienta 13 discurre coaxialmente al eje 14 de rotación de la herramienta 10 unida fijamente con el alojamiento de herramienta 23. La unidad de accionamiento 27 es controlable por vía electrónica.

Para medir y ajustar la herramienta 10, el dispositivo de ajuste y medida comprende una unidad de captación de imagen 15 y una unidad de procesamiento de imagen. La unidad de captación de imagen 15 comprende una cámara 21 y una unidad de iluminación 22. La unidad de captación de imagen 15 presenta un eje óptico 16 a lo largo del cual están dispuestas la cámara 21 y la unidad de iluminación 22 una frente a otra. La cámara 21 y la unidad de iluminación 22 están previstas para un procedimiento de trasluz, es decir que, durante un proceso de medida, la herramienta 10 está dispuesta en una zona comprendida entre la cámara 21 y la unidad de iluminación 22. En

principio, la unidad de captación de imagen 15 puede presentar adicionalmente otra unidad de iluminación y/u otra unidad de cámara que estén previstas para un procedimiento de luz de reflexión.

5 La unidad de captación de imagen 15 comprende un portaóptica 28 en el que están dispuestas la cámara 21 y la unidad de iluminación 22. La cámara 21 y la unidad de iluminación 22 están dispuestas fijamente sobre el portaóptica 28. El portaóptica 28 orienta así la cámara 21 y la unidad de iluminación 22 de una manera definida una con respecto a otra. Para disponer el portaóptica 28, el dispositivo de ajuste y medida presenta un carro de coordenadas 29 y una torre de óptica 30. El portaóptica 28 está dispuesto en la torre de óptica 30 de forma móvil por medio del carro de coordenadas 29.

10 Para la regulación lineal de la unidad de captación de imagen 15 y de la herramienta 10 una con relación a otra en una dirección a lo largo del eje 14 de rotación de la herramienta, el dispositivo de ajuste y medida presenta un mecanismo de regulación lineal 17. Mediante el mecanismo de regulación lineal 17 se puede trasladar el carro de coordenadas 29 en la torre de óptica 30 a lo largo del eje 14 de rotación de la herramienta. El portaóptica 28 está unido fijamente con el carro de coordenadas 29 con respecto a un movimiento lineal a lo largo del eje 14 de rotación de la herramienta. El mecanismo de regulación lineal 17 presenta una unidad de accionamiento 31 que es controlable por vía electrónica. En el ejemplo de realización representado el mecanismo de regulación lineal 17 está previsto para trasladar la unidad de captación de imagen 15. Sin embargo, es imaginable también de manera equivalente que el mecanismo de regulación lineal 17 esté previsto para trasladar la herramienta 10, por ejemplo mediante una regulación lineal del husillo portaherramienta 13.

20 Para la regulación lineal de la unidad de captación de imagen 15 en una dirección perpendicular al eje 14 de rotación de la herramienta, el dispositivo de ajuste y medida presenta un mecanismo de regulación lineal 32. Mediante el mecanismo de regulación lineal 32 se puede trasladar la torre de óptica 30 con relación a un cuerpo base 33 del aparato de medida y ajuste de herramientas a lo largo de una dirección perpendicular al eje 14 de rotación de la herramienta. La dirección a lo largo de la cual se puede trasladar el portaóptica 28 está orientada también perpendicularmente al eje óptico 16 de la unidad de captación de imagen 15. El mecanismo de regulación lineal 32 presenta una unidad de accionamiento 34 que es controlable por vía electrónica.

25 En principio, el dispositivo de ajuste y medida puede presentar todavía un tercer mecanismo de regulación lineal para regular la unidad de captación de imagen 15 en una dirección a lo largo del eje óptico 16. Mediante este mecanismo de regulación lineal se podría regular adicionalmente el portaóptica a lo largo del eje óptico 16 con relación a la herramienta 10. Este mecanismo de regulación lineal presenta ventajosamente también una unidad de accionamiento que es controlable por vía electrónica.

30 El portaóptica 28 es así regulable linealmente en al menos dos direcciones. Las dos direcciones definen un sistema de coordenadas ortogonales mediante el cual el portaóptica 28 y, por tanto, la unidad de captación de imagen 15 pueden ser movidos en un espacio de medida. Gracias a las unidades de accionamiento diferentes 31, 34, que en principio podrían estar contruidos también en parte como una sola pieza, la unidad de captación de imagen 15 es regulable electrónicamente en las al menos dos direcciones. Mediante el tercer mecanismo de regulación lineal la unidad de captación de imagen 15 puede ser prevista también para una regulación electrónica en tres direcciones.

35 El dispositivo de ajuste y medida comprende un mecanismo de basculación 20. Mediante el mecanismo de basculación 20 se puede bascular la unidad de captación de imagen 15 con respecto al carro de coordenadas 29. El mecanismo de basculación 20 presenta un eje de basculación 35 que está orientado perpendicularmente al eje 14 de rotación de la herramienta y perpendicularmente al eje óptico 16 de la unidad de captación de imagen 15. El mecanismo de basculación 20 presenta una unidad de accionamiento 36 que es controlable por vía electrónica.

40 El dispositivo de ajuste y medida presenta así al menos cuatro ejes de medida que hacen posible cada uno de ellos un grado de libertad en un movimiento entre la herramienta 10 y la unidad de captación de imagen 15. Dos de los ejes de medida están materializados por los mecanismos de regulación lineal 17, 32. Los otros dos ejes de medida están materializados por el mecanismo de basculación 20 para bascular la unidad de basculación 15 y el husillo portaherramienta giratorio 13. En principio, el dispositivo de ajuste y medida puede presentar también cinco ejes de medida.

45 Para el ingreso de parámetros que son relevantes para un proceso de medida, el dispositivo de ajuste y medida comprende una unidad de entrada 19. La unidad de entrada 19 comprende un teclado 37 para ingresar cifras y letras. Asimismo, la unidad de entrada 19 comprende una pantalla 38 para visualizar campos de entrada. La pantalla 38 puede estar contruida como una pantalla táctil y forma al mismo tiempo una unidad de visualización del dispositivo de ajuste y medida. Además, la unidad de entrada 19 comprende un aparato apuntador 39 en forma de un ratón o una bola trazadora. Sin embargo, en principio son imaginables también otras ejecuciones de la unidad de entrada 19.

50 Para controlar un proceso de medida de la herramienta 10, el dispositivo de ajuste y medida presenta una unidad de cálculo 18. La unidad de cálculo 18 comprende una unidad de procesador y una unidad de memoria que está unida

con la unidad de procesador y en la cual está depositado un programa de control para el dispositivo de ajuste y medida. La unidad de cálculo 18 está prevista aquí especialmente para controlar las unidades de accionamiento 31, 34, 36 de los mecanismos de regulación lineal 17, 32 y del mecanismo de basculación 20, así como para controlar la unidad de accionamiento 27 del husillo portaherramienta 13. Asimismo, la unidad de cálculo 18 está prevista para controlar la unidad de captación de imagen 15. Además, la unidad de procesamiento de imagen está formada por medio de la unidad de cálculo 18.

Para poder medir la herramienta 10, que está configurada como una herramienta de fresado por generación, el dispositivo de ajuste y medida comprende un dispositivo de reajuste que está previsto para trasladar la unidad de captación de imagen 15 a lo largo del eje 14 de rotación de la herramienta durante un movimiento de giro del husillo portaherramienta 13 con una velocidad de traslación que depende del ángulo de pendiente 12 de la herramienta 10 instalada en el alojamiento de herramienta 23. El dispositivo de reajuste está previsto aquí para ajustar la velocidad de traslación para la unidad de captación de imagen 15 en función de la velocidad de rotación de la herramienta. La velocidad de traslación depende así del ángulo de pendiente 12 del filo y de la velocidad de rotación de la herramienta. El dispositivo de reajuste está previsto para reajustar un campo de imagen de la unidad de captación de imagen 15 al filo 11 de la herramienta 10, cuya posición axial varía en el procedimiento de trasluz a consecuencia de la trayectoria en espiral durante un movimiento de giro de la herramienta 10.

La unidad de entrada 19 está prevista para ingresar un parámetro para una determinación de la velocidad de traslación. La unidad de entrada 19 presenta un campo de entrada que está previsto para el ingreso del parámetro y que, en un modo de medida o ajuste correspondiente, se visualiza sobre la pantalla 38. El campo de entrada está previsto en este caso para consultar un parámetro de la herramienta 10 que se debe medir. En el modo de entrada la unidad de entrada 19 está prevista para consultar directamente como parámetro de herramienta, a través del campo de entrada, el ángulo de pendiente 12 de la trayectoria en espiral a lo largo de la cual están dispuestos los elementos de corte 25 en la herramienta 10. Asimismo, es imaginable que la unidad de entrada 19 esté prevista para consultar la altura de pendiente 26 y un diámetro de la trayectoria en espiral. Sin embargo, en principio son imaginables otras consultas, tales como, por ejemplo, una longitud de la herramienta y un número de pendientes, pero también una consulta directa de un ángulo de basculación para la unidad de captación de imagen 15.

El ángulo de basculación en el que se bascula la unidad de captación de imagen 15 durante una medición de la herramienta 10, está adaptado al ángulo de pendiente 12 del filo 11. Preferiblemente, el ángulo de basculación ajustado durante la medición es igual al ángulo de pendiente 12. Sin embargo, en principio se puede ajustar también para la unidad de captación de imagen 15 un ángulo de basculación diferente del ángulo de pendiente 12. Durante una medición de la herramienta 10 el eje óptico 16 de la unidad de captación de imagen 15 forma un ángulo no igual a 0 grados con una dirección que está orientada perpendicularmente al eje 14 de rotación de la herramienta. El ángulo que forma el eje óptico 16 con la dirección se define como ángulo de basculación.

En principio, el dispositivo de ajuste y medida está previsto también para la determinación automática del ángulo de basculación. A este fin, la unidad de cálculo 18 determina la altura de pendiente 26 de la trayectoria en espiral por medio de la unidad de captación de imagen 15. Asimismo, la unidad de cálculo 18 determina por medio de la unidad de captación de imagen 15 una posición axial actual del filo 11. A continuación, dicha unidad de cálculo hace que gire la herramienta 10 en un ángulo de giro prefijado o prefijable y determina de nuevo una posición actual del filo 11. Además, la unidad de cálculo 18 determina por medio de la unidad de captación de imagen 15 una posición radial del filo 11. A continuación, la unidad de cálculo 18 determina, a partir de las posiciones axiales del filo 11 y el ángulo de giro, la altura de pendiente 26 del filo 11. La unidad de cálculo 18 determina seguidamente el ángulo de pendiente 12 del filo 11 a partir de la posición radial y de la altura de pendiente 26. Como ángulo de basculación para la unidad de captación de imagen 15 la unidad de cálculo 18 establece entonces el ángulo de pendiente obtenido 12 del filo.

El dispositivo de reajuste está formado por medio de la unidad de cálculo 18. En la unidad de memoria de la unidad de cálculo 18 están depositadas curvas de trayectoria para la unidad de captación de imagen 15. Las curvas de trayectoria definen una posición de la unidad de captación de imagen 15 con respecto a la herramienta 10. La posición de la unidad de captación de imagen 15 se define aquí en función de una posición angular que presenta la herramienta con respecto a una posición de ángulo cero.

La unidad de cálculo 18 obtiene las curvas de trayectoria con ayuda del parámetro que depende del ángulo de pendiente 12 de la herramienta 10. Las curvas de trayectoria presentan así una dependencia respecto del ángulo de pendiente 12. Debido a la definición de la posición de la unidad de captación de imagen 15 en función de la posición angular de la herramienta 10, las curvas de trayectoria presentan indirectamente una dependencia respecto de la velocidad de rotación de la herramienta. La velocidad de traslación con la que la unidad de captación de imagen 15 se traslada durante una regulación según una curva de trayectoria, depende así del ángulo de pendiente 12 y de la velocidad de rotación de la herramienta.

Para determinar la posición angular y, por tanto, la velocidad de rotación de la herramienta, el dispositivo de ajuste y medida presenta un codificador de giro 40 a través del cual la unidad de cálculo 18 puede determinar una velocidad

de giro y una posición angular del husillo portaherramienta 13. El codificador de giro está configurado como un codificador incremental que presenta una resolución angular más fina que 0,1 grados. Por medio del codificador de giro 40 la unidad de cálculo 18 puede determinar siempre la posición angular absoluta actual del husillo portaherramienta 13 y, por tanto, la posición angular absoluta actual de la herramienta 10. El dispositivo de ajuste y medida comprende también una unidad de medida con al menos dos codificadores de medida lineal 41, 42 para determinar una posición actual del carro de coordenadas 29. Los codificadores de medida lineal 41, 42 están asociados a los dos mecanismos de regulación lineal 17, 32. Por medio de los codificadores de medida lineal 41, 42 la unidad de cálculo 18 puede determinar siempre una posición actual del carro de coordenadas 29 y, por tanto, la posición actual de la unidad de captación de imagen 15.

Asimismo, el dispositivo de ajuste y medida comprende una unidad de corrección de error. La unidad de corrección de error está prevista para compensar una desviación de un posicionamiento relativo de la unidad de captación de imagen 15 con respecto a una posición nominal. El dispositivo de reajuste presenta tolerancias condicionadas por el sistema que se compensan por la unidad de corrección de error. La unidad de corrección de error está construida como electrónica por medio de la unidad de cálculo 18.

La unidad de corrección de error está prevista para determinar continuamente la posición nominal de la unidad de captación de imagen 15 durante una medición de la herramienta 10 con ayuda de las curvas de trayectoria. Asimismo, la unidad de corrección de error está prevista para determinar por medio del codificador de medida lineal 41, que está asociado al mecanismo de regulación lineal 17 para la regulación a lo largo del eje 14 de rotación de la herramienta, una posición real axial de la unidad de captación de imagen 15 durante la medición de la herramienta 10. A partir de la posición nominal de la unidad de captación de imagen 15 y de la posición real de la unidad de captación de imagen 15 se puede determinar un parámetro de error que se obtiene por la unidad de corrección de error. Por medio del parámetro de error la unidad de corrección de error corrige por técnicas de software los datos de medida obtenidos en un factor de corrección de error que resulta de la desviación entre la posición real de la unidad de captación de imagen 15 y la posición nominal.

Asimismo, el dispositivo de ajuste y medida presenta una unidad de seguimiento de contorno. El dispositivo de ajuste y medida está previsto para medir herramientas 10 que presentan elementos de corte 25 que son más grandes que el campo de imagen de la unidad de captación de imagen 15. La unidad de seguimiento de contorno está prevista en este caso para sincronizar sectores de medida consecutivos y sintonizar los sectores de medida uno con otro de modo que en varios sectores de medida se pueda captar un contorno de corte completo del filo 11.

En el ejemplo de realización descrito la unidad de cálculo 18 forma el dispositivo de reajuste, la unidad de corrección de error y la unidad de seguimiento de contorno. Sin embargo, particularmente el dispositivo de reajuste y la unidad de corrección de error pueden estar formados también mecánicamente en parte o en su totalidad. El dispositivo de reajuste puede configurarse, por ejemplo, por medio de una unidad de transmisión que está dispuesta operativamente entre el mecanismo de regulación lineal 17 para la regulación a lo largo del eje 14 de rotación de la herramienta y el husillo portaherramienta 13. La dependencia de la velocidad de traslación de la unidad de captación de imagen 15 a lo largo del eje 14 de rotación de la herramienta respecto del ángulo de pendiente 12 puede materializarse aquí, por ejemplo, por medio de una transmisión de levas u otra transmisión adecuada. La unidad de corrección de error puede configurarse, por ejemplo, por medio de una regulación que regula a cero o casi cero una desviación entre la posición real y la posición nominal y, por tanto, puede preverse para realizar una compensación mecánica entre la posición nominal y la posición real.

Para la medición se une fijamente la herramienta 10 - que está configurada como una herramienta de fresado por generación - con el husillo portaherramienta 13. La unidad de cálculo 18 determina a partir del parámetro el ángulo de basculación para la unidad de captación de imagen 15. Activando la unidad de accionamiento correspondiente 36, la unidad de cálculo 18 hace que bascule la unidad de captación de imagen 15 en la medida del ángulo de basculación determinado.

Para algunas herramientas el dispositivo de ajuste y medida presenta un modo operativo en el que permanece sin bascular la unidad de captación de imagen 15. La unidad de cálculo 18 está prevista para reconocer automáticamente este modo operativo con ayuda de la herramienta instalada 10 o para activar el modo operativo con ayuda de un elemento de selección establecido por medio de la unidad de entrada 19. En tal modo operativo se mide la herramienta 10 con una orientación del eje óptico 16 de la unidad de captación de imagen 15 perpendicular al eje 14 de rotación de la herramienta.

Para la inicialización de la medición de la herramienta 10, la unidad de cálculo 18 traslada a la unidad de captación de imagen 15 hasta una posición final axial. La medición puede comenzar entonces en un pie de la herramienta 10 o en una punta de dicha herramienta 10. A continuación, la unidad de cálculo 18 determina la posición de ángulo cero por medio de la unidad de captación de imagen 15 y la unidad de procesamiento de imagen. A este fin, la unidad de cálculo 18 solicita a la herramienta 10 con un movimiento de giro y determina en el procedimiento de trasluz una posición en la que está enfocado el primer elemento de corte 25 del filo 11 de la herramienta 10. La posición angular en la que está enfocado el elemento de corte se establece como posición de ángulo cero. Mediante la posición de

ángulo cero se puede definir un sistema de coordenadas propio de la herramienta que puede aprovecharse para indicar todos los valores de medida. En principio, se puede prefijar también la posición de ángulo cero.

5 Tan pronto como se determine la posición de ángulo cero, se inicia el primer sector de medida. Para la inicialización de la medición se establece primeramente un punto de partida para la medición. El punto de partida sirve aquí al mismo tiempo también como punto de partida para el seguimiento de contorno. El punto de partida puede haber sido ingresado, por ejemplo, por el usuario o puede ser leído en un programa de medida. Se gira después la herramienta 10 hasta una posición que está situada delante del punto de partida para el sector de medida correspondiente. A continuación, se solicita la herramienta 10 con un movimiento de giro continuo, mientras que el dispositivo de reajuste solicita a la unidad de captación de imagen 15 con una regulación axial continua. La velocidad de giro con la que se solicita entonces la herramienta 10 depende de un radio, con el que se efectúa la medición, y de una exactitud de medida requerida.

15 Durante la inicialización oscila de momento una desviación entre la posición nominal pretendida y la posición real efectiva de la unidad de captación de imagen 15. Al mismo tiempo, la unidad de corrección de error comienza a determinar la desviación de la posición real de la unidad de captación de imagen 15 con respecto a la posición nominal. Con la llegada a la posición de partida se han inicializado el dispositivo de reajuste y la unidad de corrección de error y puede compensar el proceso de medida propiamente dicho.

20 Durante el sector de medida la unidad de cálculo 18 traslada la unidad de captación de imagen 15 a lo largo del eje 14 de rotación de la herramienta por medio del mecanismo de regulación lineal 17, mientras que la herramienta 10 sigue siendo solicitada con el movimiento de giro. La velocidad de traslación con la que la unidad de cálculo 18 traslada la unidad de captación de imagen 15 depende aquí del ángulo de pendiente 12 y de la velocidad de giro de la herramienta 10. La velocidad de traslación está adaptada a la trayectoria en espiral del filo 11. Gracias a la velocidad de traslación adaptada se mantiene el filo 11 durante la medición en el campo de imagen de la unidad de captación de imagen 15.

25 El campo de imagen de la unidad de captación de imagen 15 es aquí más pequeño que un contorno de corte local que deberá presentar como máximo el filo de la herramienta 10 que se tiene que medir. Después del primer sector de medida, en el que se ha medido una zona parcial del contorno de corte, sigue un segundo sector de medida. Para la sincronización de los sectores de medida la unidad de seguimiento de contorno determina un trazado del contorno del filo en un campo de imagen definido, por ejemplo en el campo de imagen que se ha utilizado para determinar la posición de ángulo cero. Partiendo del trazado de contorno determinado, la unidad de seguimiento de contorno determina entonces una nueva curva de trayectoria que se emplea para el siguiente sector de medida. La curva de trayectoria del segundo sector de medida presenta aquí un decalaje radial y/o un decalaje axial con respecto a la curva de trayectoria del primer sector de medida.

35 El sector de medida se puede extender aquí, partiendo de la posición de ángulo cero, sobre todo el filo 11 de la herramienta 10 o solamente sobre una zona parcial, por ejemplo algunos segmentos de corte. Para captar el filo completo 11, la unidad de cálculo 18 mide sucesivamente los distintos segmentos de corte del filo 11 y determina su contorno de corte. El contorno de corte de los distintos segmentos de corte es visualizado a continuación sobre la unidad de visualización y/o depositado como un juego de datos en la unidad de memoria de la unidad de cálculo 18.

40 Los distintos segmentos de corte se determinan aquí, según el tamaño del filo 11, por medio de un respectivo sector de medida o varios sectores de medida. Tan pronto como se ha medido completamente un segmento de corte, se realiza una medición del siguiente segmento de corte. Sin embargo, en principio es imaginable también recorrer en un sector de medida varios segmentos de corte que deben medirse y seguidamente establecer por medio de la unidad de seguimiento de contorno un siguiente sector de medida en el que se miden nuevamente varios segmentos de corte. Preferiblemente, la unidad de cálculo 18 capta el filo completo 11 de la herramienta 10 por medio de la unidad de captación de imagen 15.

45 **Símbolos de referencia**

10	Herramienta
11	Filo
12	Ángulo de pendiente
13	Husillo portaherramienta
50	14 Eje de rotación de la herramienta
	15 Unidad de captación de imagen
	16 Eje óptico
	17 Mecanismo de regulación lineal
	18 Unidad de cálculo
55	19 Unidad de entrada
	20 Mecanismo de basculación
	21 Cámara

	22	Unidad de iluminación
	23	Alojamiento de herramienta
	24	Cuerpo base de la herramienta
	25	Elementos de corte
5	26	Altura de pendiente
	27	Unidad de accionamiento
	28	Portaóptica
	29	Carro de coordenadas
	30	Torre de óptica
10	31	Unidad de accionamiento
	32	Mecanismo de regulación lineal
	33	Cuerpo base
	34	Unidad de accionamiento
	35	Eje de basculación
15	36	Unidad de accionamiento
	37	Teclado
	38	Pantalla
	39	Aparato apuntador
	40	Codificador de giro
20	41	Codificador de medida lineal
	42	Codificador de medida lineal

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de ajuste y/o medida para ajustar y/o medir una herramienta (10) que presenta al menos un filo (11) con un ángulo de pendiente (12), con un husillo portaherramienta (13) que es giratorio alrededor de un eje (14) de rotación de la herramienta, con una unidad de captación de imagen (15) que presenta al menos un eje óptico (16) a lo largo del cual se puede captar la herramienta (10), y con un mecanismo de regulación lineal (17) que está previsto para hacer que al menos una parte de la unidad de captación de imagen (15) y la herramienta (10) sean trasladadas una con relación a otra en una dirección al menos sustancialmente paralela al eje (14) de rotación de la herramienta, **caracterizado** por un dispositivo de reajuste que está previsto para trasladar la unidad de captación de imagen (15) al menos a lo largo del eje (14) de rotación de la herramienta durante el movimiento de giro del husillo portaherramienta (13) con una velocidad de traslación que depende al menos del ángulo de pendiente (12), y por una unidad de entrada (19) que está prevista para ingresar al menos un parámetro para la determinación de la velocidad de traslación, estando previsto el dispositivo de reajuste para ajustar la velocidad de traslación a lo largo del eje (14) de rotación de la herramienta en función de una velocidad de rotación de dicha herramienta.
2. Dispositivo de ajuste y/o medida según la reivindicación 1, **caracterizado** por una unidad de cálculo (18) que está prevista para formar el dispositivo de reajuste.
3. Dispositivo de ajuste y/o medida según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** por que la unidad de entrada (19) presenta al menos un campo de entrada para ingresar el parámetro, que está previsto para consultar un parámetro de herramienta.
4. Dispositivo de ajuste y/o medida según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un mecanismo de basculación (20) que está previsto para hacer que una parte de la unidad de captación de imagen (15) bascule con relación al eje (14) de rotación de la herramienta según un ángulo de basculación determinable a partir del parámetro.
5. Dispositivo de ajuste y/o medida según la reivindicación 4, **caracterizado** por que el mecanismo de basculación (20) presenta un eje de basculación (35) que está orientado en dirección sustancialmente perpendicular al eje (14) de rotación de la herramienta y/o perpendicular al eje óptico (16) de la unidad de captación de imagen (15).
6. Dispositivo de ajuste y/o medida según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por una unidad de corrección de error que está prevista para compensar una desviación de un posicionamiento relativo de la unidad de captación de imagen (15) con respecto a una posición nominal.
7. Dispositivo de ajuste y/o medida según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por una unidad de seguimiento de contorno que está prevista para sincronizar al menos dos sectores de medida consecutivos.
8. Procedimiento para medir y/o ajustar una herramienta (10) que presenta al menos un filo (11) con un ángulo de pendiente (12), en un dispositivo de ajuste y/o medida según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que se solicita la herramienta (10) con un movimiento de giro alrededor de un eje (14) de rotación de la herramienta y se traslada una unidad de captación de imagen (15) al menos a lo largo del eje (14) de rotación de la herramienta durante el movimiento de giro con una velocidad de traslación que depende al menos del ángulo de pendiente (12), trasladándose la unidad de captación de imagen (15) durante el movimiento de giro a lo largo del eje (14) de rotación de la herramienta con una velocidad de traslación que depende de una velocidad de rotación de la herramienta para reajustar un campo de imagen de la unidad de captación de imagen (15) al filo (11) de la herramienta (10).
9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado** por que se inclina un eje óptico (16) de la unidad de captación de imagen (15) con respecto al eje (14) de rotación de la herramienta según un ángulo de basculación que depende del ángulo de pendiente (12).

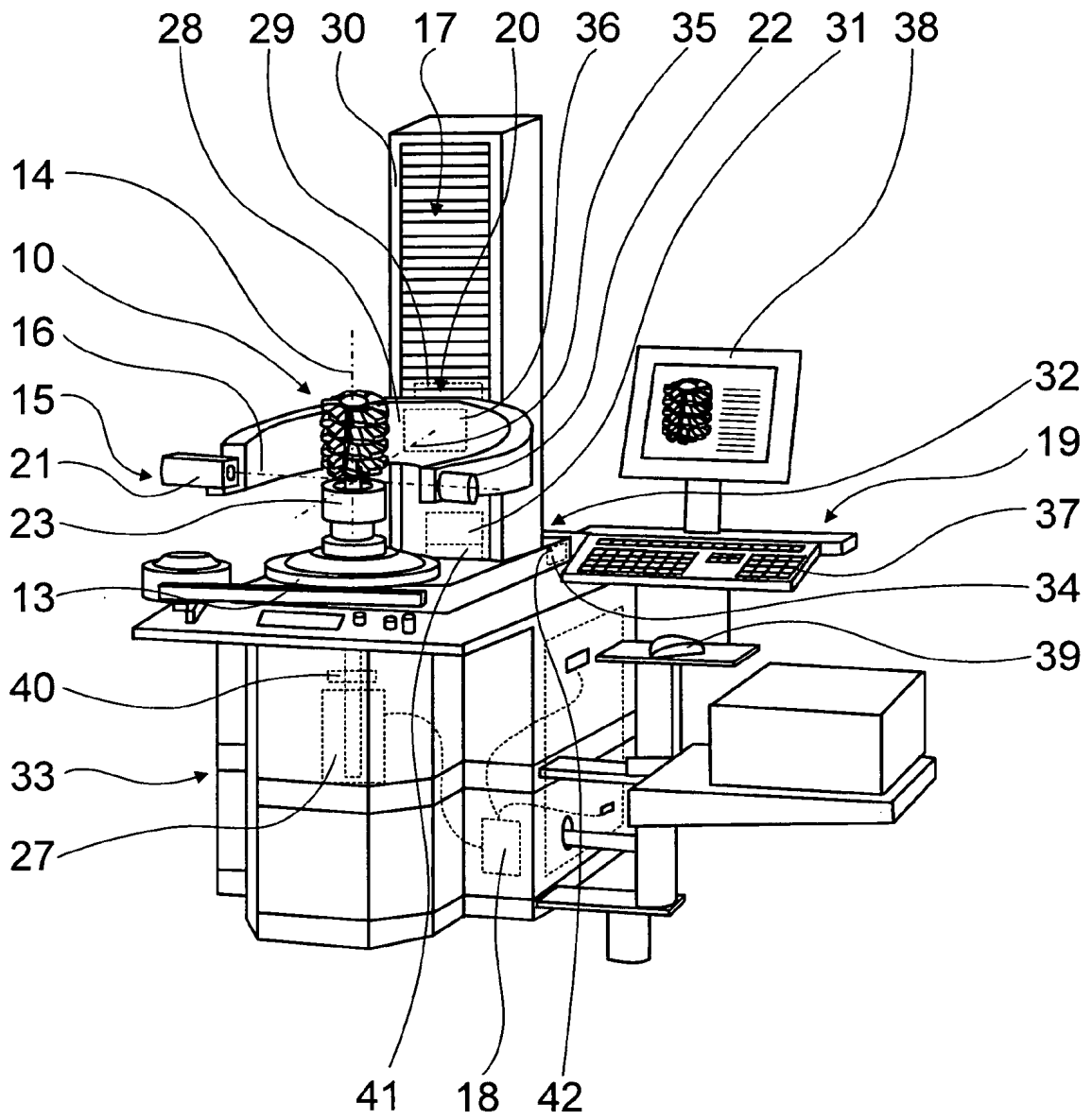


Fig. 1

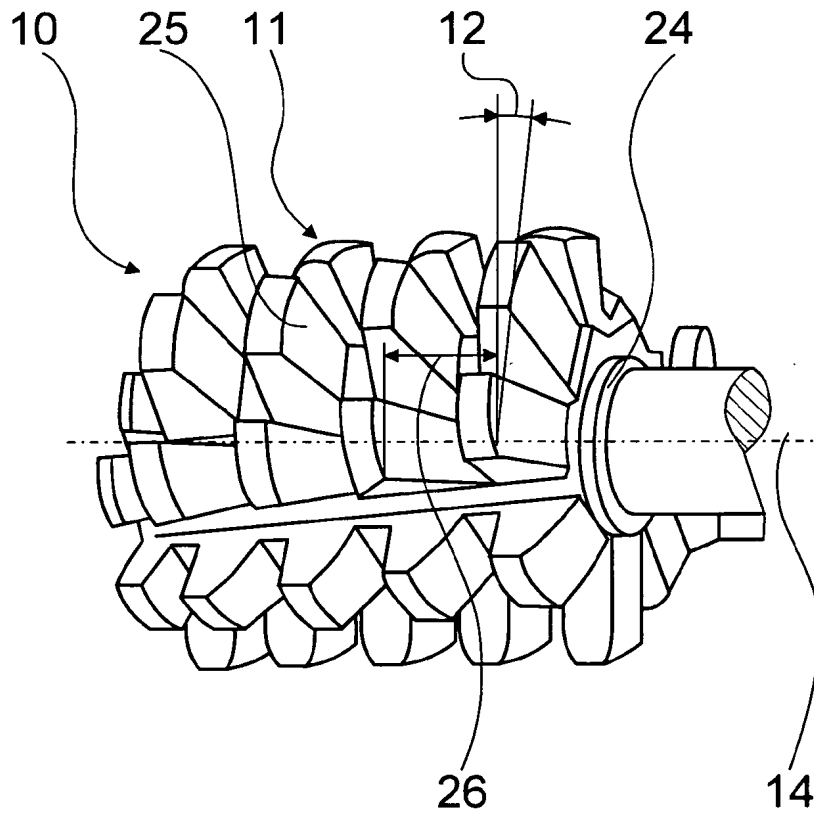


Fig. 2