



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 296 587**

51 Int. Cl.:
G01D 5/347 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **00115373 .3**
86 Fecha de presentación : **15.07.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1081463**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.03.2001**

54 Título: **Dispositivo de medición de desplazamiento.**

30 Prioridad: **03.09.1999 DE 199 43 729**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **Dr. Johannes Heidenhain GmbH**
Postfach 12 60
83292 Traunreut, DE

72 Inventor/es: **Niedermeier, Peter y**
Tondorf, Sebastian

74 Agente: **Ungría López, Javier**

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

Sistema de medición de desplazamiento.

5 La invención se refiere a un sistema de medición de desplazamiento para la determinación de la posición de dos componentes móviles respectivamente entre sí de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Un sistema de medición de desplazamiento de este tipo sirve particularmente para la determinación de la posición de dos piezas de máquina móviles relativamente entre sí y comprende una graduación de medición dispuesta en una dirección de medición, un cuerpo de soporte que lleva la graduación de medición, que está fijado en una de las dos piezas de máquina, y un dispositivo de exploración que explora la graduación de medición, que se asigna a la segunda de las dos piezas de máquina y se conduce con una separación definida de la graduación de medición.

15 En tales sistemas de medición de desplazamiento se tiene que garantizar una conducción definida del dispositivo de exploración a lo largo de la graduación de medición, para posibilitar una determinación fiable de la posición relativa de las dos partes de la máquina móviles entre sí. En máquinas-herramienta, en las que las dos piezas de máquina cuya posición relativa se tiene que determinar, no se mueven exclusivamente paralelamente entre sí a lo largo de la dirección longitudinal de la graduación de medición, sino en las que también se presentan movimientos relativos de las piezas de máquina transversalmente a esta dirección, por lo tanto, se tienen que tomar medidas adicionales para garantizar una conducción definida del dispositivo de exploración a lo largo de la graduación de medición. Esto se aplica, a modo de ejemplo, en máquinas de prensado, durante cuyo funcionamiento se presentan fuerzas de compresión y flexión considerables, que provocan movimientos del punzón transversalmente a la dirección de prensado.

20 Para eliminar este problema se conoce a partir del documento WO 98/23924 cómo proporcionar sobre el cuerpo de soporte de la graduación de medición un dispositivo de guía para el dispositivo de exploración y unir el dispositivo de exploración mediante una unidad de acoplamiento, que comprende una barra de acoplamiento y dos articulaciones esféricas, de forma articulada con la segunda pieza de la máquina. De este modo se garantiza que el dispositivo de exploración (a lo largo del dispositivo de guía previsto para esto sobre el cuerpo de soporte de la graduación de medición) también se puede mover exactamente paralelamente respecto a la graduación de la medición cuando las dos partes de la máquina, cuya posición relativa se tiene que determinar, realizan movimientos transversalmente a la dirección longitudinal de la graduación de medición. De hecho, tales movimientos se compensan por la unión articulada del dispositivo de exploración con la segunda parte de la máquina.

25 Un sistema de medición adicional de este tipo se conoce a partir del documento DE 43 06 951 A1, en el que la barra de acoplamiento comprende adicionalmente un dispositivo de regulación longitudinal, con el que se puede ajustar la longitud de la barra de acoplamiento y que está formado por una regulación de huso que se compone de un perno roscado y una carcasa roscada. Mediante este dispositivo de regulación longitudinal se puede adaptar la longitud de la barra de acoplamiento a la posición relativa de la segunda pieza de la máquina respecto al dispositivo de exploración durante el montaje del sistema de medición de desplazamiento en una máquina-herramienta.

30 La invención tiene el objetivo de mejorar un sistema de medición de desplazamiento del tipo que se ha mencionado al principio respecto a la capacidad de ajuste de la longitud del elemento de acoplamiento.

35 Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención por la creación de un sistema de medición de desplazamiento con las características de la reivindicación 1.

40 De acuerdo con la misma se prevé que el dispositivo de regulación longitudinal esté formado por una guía corredera, que comprende dos elementos de guía que se pueden desplazar entre sí a lo largo de la dirección longitudinal del elemento de acoplamiento y medios para fijación de los dos elementos de guía en una posición ajustada anteriormente por desplazamiento.

45 La solución de acuerdo con la invención tiene la ventaja de que la guía corredera prevista para el ajuste de la longitud del elemento de acoplamiento se puede construir esencialmente más compacta y económica que el dispositivo conocido de regulación longitudinal configurado como regulación de huso. Adicionalmente, los componentes individuales de una guía corredera se pueden sustituir sin más y adaptar a elementos de acoplamiento de grosor y longitud diferentes.

50 La fijación de los dos elementos de guía entre sí después del ajuste de la longitud del elemento de acoplamiento se realiza preferiblemente por una unión de apriete; sin embargo, también es posible un bloqueo con arrastre de forma u otro bloqueo a presión.

55 Para esto, la guía corredera puede comprender un elemento de apriete esencialmente rígido, por ejemplo, en forma de un tornillo de apriete o un excéntrico, que actúa sobre uno de los elementos de guía para el establecimiento de la unión de apriete.

60 Alternativamente, la guía corredera puede comprender una sección configurada elásticamente y medios para la deformación de esta sección para el establecimiento de la unión de apriete, por ejemplo, en forma de un tornillo de

ajuste o un excéntrico. Es decir, un elemento de apriete en forma de un tornillo de ajuste o un excéntrico actúa sobre la sección que se puede deformar elásticamente, para establecer de este modo indirectamente la unión de apriete.

La sección que se puede deformar elásticamente puede ser componente de uno de los dos elementos de guía, que rodea el otro elemento de guía con esta sección. En una realización preferida, de este modo, uno de los elementos de guía presenta un paso en el que se conduce el otro elemento de guía, y está provisto de una ranura que se extiende hasta el paso, de forma que el corte transversal del paso se puede modificar y de este modo se puede generar el efecto de apriete deseado. El elemento de guía conducido por el paso puede ser particularmente una sección del propio elemento de acoplamiento.

El elemento de acoplamiento puede estar formado de forma sencilla por una barra de acoplamiento, que, para la generación de una unión articulada entre el dispositivo de exploración y el segundo componente se configura flexible y, a modo de ejemplo, se compone de acero para resortes.

En un perfeccionamiento de la invención, uno de los elementos de guía presenta marcas mediante las cuales se puede determinar la posición de los dos elementos de guía entre sí. Con estas marcas, por un lado, se puede garantizar que la longitud eficaz del elemento de acoplamiento, es decir, la distancia entre el dispositivo de exploración y el segundo componente sea siempre lo suficientemente grande a lo largo de la dirección longitudinal del elemento de acoplamiento, para garantizar en el caso de un elemento de acoplamiento configurado de forma flexible una unión lo suficientemente articulada del dispositivo de exploración con el segundo componente. Por otro lado se debe evitar que los dos elementos de guía de la guía corredera se desplacen entre sí hasta tal punto que ya no estén lo suficientemente en contacto entre sí, y por lo tanto, ya no se puedan fijar entre sí por una unión de apriete o similares. En vez de marcas, en los elementos de guía también se pueden proporcionar topes con los propósitos mencionados, por los que se limita el tramo de desplazamiento de los dos elementos de guía entre sí.

La guía corredera se puede disponer en el extremo del elemento de acoplamiento orientado al dispositivo de exploración o al segundo componente, y también se puede proporcionar en los dos extremos del elemento de acoplamiento respectivamente una guía corredera. Adicionalmente es posible disponer la guía corredera en la zona central del elemento de acoplamiento. La guía corredera, sin embargo, se proporciona preferiblemente en una de las secciones finales del elemento de acoplamiento, para no perjudicar su flexibilidad, y posibilitar de este modo el establecimiento de una unión articulada sencilla entre el dispositivo de exploración y el segundo componente.

Se aclaran ventajas adicionales de la invención en la siguiente descripción de un ejemplo de realización mediante las figuras.

Se muestra:

En la Figura 1a, una vista en alzado sobre un sistema de medición de desplazamiento de un dispositivo de exploración, que se puede unir por una barra de acoplamiento de forma articulada con una pieza de máquina;

En la Figura 1b, una vista lateral del sistema de medición de desplazamiento de la Figura 1a sin barra de acoplamiento;

En la Figura 2a, un corte longitudinal por un elemento de guía de una guía corredera, mediante la cual se puede ajustar la longitud eficaz de la barra de acoplamiento representada en la Figura 1a;

En la Figura 2b, una vista en alzado sobre el elemento de guía representado en un corte longitudinal en la Figura 2a;

En la Figura 2c, un corte transversal a lo largo de la línea IIc de la Figura 2b;

En la Figura 2d, un corte transversal a lo largo de la línea IId de la Figura 2b;

En las Figuras 2e, 2f, dos vistas adicionales de elemento de guía.

En las Figuras 1a y 1b se representa en dos vistas diferentes una sección de un sistema de medición de desplazamiento (sistema de medición longitudinal), que es adecuado para la determinación de la posición de dos componentes de máquina móviles relativamente entre sí a lo largo de una dirección de medición V.

El sistema de medición de desplazamiento comprende un cuerpo de soporte 1 en forma de un perfil hueco, que puede estar formado particularmente por un perfil extrudido y en el que se extiende una escala de medición 10 provista de una graduación de medición extendida longitudinalmente a lo largo de la dirección de medición V. El cuerpo de soporte 1 está cubierto en sus dos secciones finales laterales por respectivamente un elemento de cierre 15, de los cuales solamente se representa uno en las Figuras 1a y 1b.

Como se puede observar en la Figura 1b, el cuerpo de soporte 1 está unido con una primera pieza de máquina de una máquina-herramienta indicada en la posición B. La escala de medición 10 es paralela a la dirección longitudinal de esta pieza de máquina.

En el cuerpo de soporte 1 se conduce un dispositivo de exploración 2, que se asigna a una segunda pieza de máquina móvil respecto a la primera pieza de máquina. Como se puede observar mediante la Figura 1b, el dispositivo de exploración 2 comprende un carro de exploración 23, que se puede desplazar respecto al cuerpo de soporte 1 a lo largo de la dirección de medición V y que lleva un cabezal de exploración 24 para la exploración de la graduación de medición de la escala de medición 10. Para la exploración de una escala de medición 10 óptica en un proceso a trasluz, el cabezal de exploración 24 puede comprender, por ejemplo, una fuente de luz, un sistema de lentes y elementos fotoeléctricos asignados a la fuente de luz. Sin embargo, la presente invención es independiente de en qué principio físico se basa la exploración de la escala de medición 10 mediante el cabezal de exploración 24.

Mediante un arrastrador 22, el carro de exploración 23 es rígido o solamente rígido en la dirección de medición V (sin holgura) y transversalmente a esto, mediante un acoplamiento elástico, se une con un pie de montaje 20 dispuesto en el exterior de la cámara hueca del cuerpo de soporte 1. En el último caso mencionado, el carro de exploración 23 se conduce adicionalmente en el cuerpo de soporte 1 y/o en la escala de medición 10. La unión con holgura transversal a la dirección de medición V entre el arrastrador 22 y el carro de exploración 23 garantiza entonces que posibles movimientos transversales del pie de montaje 20 se compensan y no se transmiten al carro de exploración 23.

El pie de montaje 20 sirve habitualmente para fijación directa del dispositivo de exploración 2 en la segunda pieza de la máquina móvil. En el presente caso, sin embargo, en el pie de montaje 20, mediante medios de fijación 21 adecuados, se fija una pieza de unión en forma de una placa de unión 25, que rodea el cuerpo de soporte 1 y que se conduce en un dispositivo de guía 12 del cuerpo de soporte 1 con una separación definida de la graduación de medición paralela respecto a la misma. El dispositivo de guía 12 se dispone y fija sobre una superficie externa del cuerpo de soporte 1, que se orienta verticalmente respecto a la superficie del cuerpo de soporte 1 que aloja el pie de montaje 20 y engrana en un patín 27 con forma de U, que se fija por elementos de fijación adecuados 27a en una cavidad 26 de la placa de unión 25 orientada hacia el cuerpo de soporte 1 y que actúa junto con el dispositivo de guía 12, por ejemplo, como una guía de bolas circulantes o una guía de deslizamiento. Por esta guía precisa del dispositivo de exploración 2 en el cuerpo de soporte 1 por el pie de montaje 20, la placa de unión 25 y el dispositivo de guía 12 asignado se consigue una guía definida del dispositivo de exploración 2 a lo largo de la escala de medición 10, independientemente de si las dos piezas de máquina, cuya posición relativa se tiene que determinar con el sistema de medición de desplazamiento, durante el funcionamiento de la máquina-herramienta realmente se mueven exactamente de forma paralela entre sí.

Para el acoplamiento articulado de la placa de unión 25 a la segunda pieza de máquina se proporciona un elemento de acoplamiento con forma de una barra de acoplamiento 3, que se extiende desde la placa de unión 25 a lo largo de una dirección L que pasa esencialmente en dirección de la medición V hacia una pieza de fijación 4, que presenta aberturas de fijación 49 con una rosca interna para el establecimiento de una unión roscada con la segunda pieza de máquina. La barra de acoplamiento 3 se compone preferiblemente de acero para resortes y es rígido longitudinalmente, pero suficientemente flexible para, con una guía precisa del dispositivo de exploración 2 paralela a la escala de medición 10, permitir de forma simultánea movimientos de las dos piezas de máquina relativamente entre sí transversalmente al sentido longitudinal de la escala de medición 10 (transversalmente a la dirección de medición V), cuya amplitud sobrepasa lo que se puede compensar con el acoplamiento elástico que se ha descrito anteriormente entre el arrastrador 22 y el carro de exploración 23.

Para facilitar el montaje del sistema de medición de posición representado en las Figuras 1a y 1b en una máquina-herramienta y poder compensar particularmente oscilaciones respecto a la posición de la segunda pieza de máquina respecto a la placa de unión 25 durante el montaje del sistema de medición de desplazamiento (ajuste fino), se puede modificar la longitud eficaz de la barra de acoplamiento 3. Por la longitud eficaz de la barra de acoplamiento 3 se entiende la longitud de la barra de acoplamiento 3 entre la placa de unión 25 y la pieza de fijación 4.

Para ajustar la longitud eficaz de la barra de acoplamiento 3 se proporciona una guía corredera, que comprende dos elementos de guía móviles entre sí en la dirección longitudinal de la barra de acoplamiento 3 (que se corresponde esencialmente a la dirección de medición V), de los cuales uno está formado por la propia barra de acoplamiento 3 y el otro es un componente de la pieza de fijación 4.

La configuración del elemento de guía 40 integrado en la pieza de fijación 4 se describe a continuación con más detalle mediante las Figuras 1a y 1b y la representación detallada en las Figuras 2a a 2f.

El elemento de guía 40 es un componente de una pieza de la pieza de fijación 4 y comprende un paso 41, que se extiende en la dirección longitudinal a través de la pieza de fijación 4 y que se proporciona para el alojamiento de la barra de acoplamiento 3. El paso 41 se configura como un cilindro hueco y presenta en su zona central un estrangulamiento 43, es decir, el diámetro interno del paso 41 es en ese lugar menor que en las secciones externas 42 que se une a esto. El diámetro en la zona del estrangulamiento 42 se selecciona del tal modo que la barra de acoplamiento 3 se puede alojar en ese lugar esencialmente sin holgura.

Partiendo del paso 41 se extiende una ranura 45 por el elemento de guía 40 hasta un borde lateral del elemento de guía. El elemento de guía 40 se puede deformar de este modo de forma elástica en la zona del paso 41.

ES 2 296 587 T3

En el elemento de guía 40 se extiende transversalmente a la ranura 45 una perforación 46, que desemboca en la ranura 45 y que se convierte en el otro lado de la ranura 45 en una perforación roscada 47. Por la fijación de un tornillo de ajuste 48 (compárese Figura 1a), que se introduce en la perforación 46 y cuya rosca actúa junto con la rosca interna de la perforación roscada 47, se puede modificar el diámetro el corte transversal del paso 41 y establecer de este modo una unión de apriete entre el elemento de guía 40 y una barra de acoplamiento 3 introducida en su paso 41. De forma inversa, por el desmontaje del tornillo de ajuste se puede volver a soltar la barra de acoplamiento.

Si la barra de acoplamiento 3 se ha soltado, el elemento de guía 40, y de este modo, la pieza de fijación 4, se puede desplazar sobre la barra de acoplamiento 3, por lo que se modifica la longitud eficaz de la barra de acoplamiento 3; ya que por un desplazamiento de la pieza de fijación 4 sobre la barra de acoplamiento 3 se modifica la distancia entre la placa de unión 25 y la pieza de fijación 4.

De forma correspondiente, la barra de acoplamiento 3 se conduce con su otro extremo en un paso 51 de un elemento de guía 50, que se fija por tornillos de fijación 29 en una sección final de la placa de unión 25. También este elemento de guía 50 presenta una ranura 55, que se extiende desde el paso 51 hasta un borde de lateral del elemento de guía 50 y que posibilita una fijación por apriete de la barra de acoplamiento 3 en el paso 51 mediante un tornillo de ajuste 28. La longitud eficaz de la barra de acoplamiento 3 se puede modificar, de este modo, no solamente a la primera guía corredera 3, 40 que se ha descrito anteriormente en la zona de la pieza de fijación 4, sino también a una segunda guía corredera 3, 50 en la zona de la placa de unión 25.

Además, la guía corredera 3, 50 asignada a la placa de unión 25 establece dos posibilidades diferentes para disponer la pieza de fijación 4 respecto al dispositivo de exploración 2. Dependiendo de a lo largo de qué dirección se ha introducido la barra de acoplamiento 3 en el elemento de guía 50 de la placa de unión 25, la pieza de fijación 4 se puede disponer en dos posiciones diferentes opuestas entre sí respecto al dispositivo de exploración 2, como se indica en la Figura 1a por líneas de trazo de rayas por la representación de la barra de acoplamiento 3 y de la pieza de fijación 4 en una segunda posición posible.

La barra de acoplamiento 3 presenta dos elevaciones en forma de anillos 31, 32, cuyo diámetro es mayor que el diámetro interno de las secciones externas 42 del paso 41 en el elemento de guía 40 de la pieza de fijación 4 y del paso correspondiente en el elemento de guía 50 de la placa de unión 25. De este modo se limita el tramo de desplazamiento de la barra de acoplamiento 3 respecto a los dos elementos de guía 40, 50, y de hecho de tal modo que la longitud de la barra de acoplamiento entre la pieza de fijación 4 y la placa de unión 25 es lo suficientemente grande en cada caso para garantizar una flexibilidad suficiente de la barra de acoplamiento 3. La distancia mínima de la pieza de fijación 4 respecto a la placa de unión 25 se fija de este modo por la distancia de los dos anillos 31, 32, que alojan entre sí una sección 30 central lo suficientemente flexible de la barra de acoplamiento 3.

En vez de los anillos 31, 32, en sitios correspondientes también se pueden disponer marcas sobre la barra de acoplamiento, mediante las cuales se puede leer la posición de la barra de acoplamiento 3 en el elemento de guía asignado 40 ó 50.

Se pueden proporcionar marcas adicionales para evitar que la barra de acoplamiento 3 y el elemento de guía asignado 40 ó 50 se desplacen entre sí hasta tal punto que la barra de acoplamiento ya no se pueda sujetar de forma segura en el respectivo elemento de guía 40, 50. En el elemento de guía 40 integrado en la pieza de fijación 4 esto es el caso, por ejemplo, cuando la barra de acoplamiento 3 ya no se sitúa con su sección final en el interior del estrangulamiento 43 del paso 41. Para delimitar el tramo de desplazamiento del modo que se ha mencionado en último lugar también se pueden proporcionar anillos adicionales en los extremos externos de la barra de acoplamiento 3, donde el diámetro del anillo sobre el extremo de la barra de acoplamiento 3 orientado hacia la pieza de fijación 4 se debe dimensionar de tal forma que sea menor que el diámetro interno de las secciones externas 42 del paso 41, sin embargo, mayor que el diámetro interno del estrangulamiento 43. En este caso, el anillo, durante un intento de pasar la barra de acoplamiento 3 completamente por el estrangulamiento 43, se pondría en contacto con un tope 44, que está formado en el paso del estrangulamiento 43 hacia la sección 42 correspondiente externa del paso 41. Sin embargo, en esta variante existiría el problema de que el anillo solamente se podría fijar después de encajar la pieza de fijación 4 sobre la barra de acoplamiento 3 en la misma. De este modo, la flexibilidad durante el montaje del sistema de medición de desplazamiento en una máquina-herramienta disminuiría. Por este motivo, para la aplicación que ha mencionado en último lugar, se prefieren marcas.

En los casos en los que la distancia entre la placa de unión 25 y la pieza de fijación 4 es particularmente grande, en la sección central 30 de la barra de acoplamiento 3 se puede proporcionar una zona reforzada, que limita la flexibilidad de la barra de acoplamiento 3.

Las guías correderas previstas de acuerdo con la invención 3, 40 ó 3, 50 para el ajuste de la longitud eficaz de la barra de acoplamiento 3 no solamente tienen la ventaja de que se pueden construir de forma particularmente sencilla, y por lo tanto, económica, sino que también presentan solamente una extensión relativamente pequeña transversalmente a la dirección longitudinal de la escala de medición 10 (dirección de desplazamiento V). De este modo, la barra de acoplamiento 3 se puede disponer muy próxima al lado del cuerpo de soporte 1 en proximidad directa a la escala de medición 10. De este modo, también la distancia entre la barra de acoplamiento 3 y el dispositivo de guía 12 es correspondientemente pequeño, de tal forma que se pueden minimizar errores de medición debido a tolerancias que provocan holgura del dispositivo de guía 12 que actúa transversalmente a la dirección de medición V en lo posible sin

ES 2 296 587 T3

holgura junto con el patín 27 de la placa de unión 25). De hecho, la distancia entre la barra de acoplamiento 3 y el dispositivo de guía 12 transversalmente a la dirección de medición V actúa como brazo de palanca para transformar un movimiento de inclinación del patín 27 transversalmente a la dirección de medición V en un movimiento a lo largo de la dirección de medición V.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de medición de desplazamiento para la detección de la posición de dos componentes móviles relativamente entre sí, particularmente piezas de máquina, con

- una escala de medición (10) que comprende una graduación de medición en un cuerpo de soporte (1), que se asigna a un primer de los dos componentes, donde la graduación de medición define una dirección de medición (V),
- un dispositivo de exploración para la exploración de la graduación de medición (10), que se asigna al segundo de los dos componentes,
- un dispositivo de guía (12) previsto en el cuerpo de soporte (1), con el que el dispositivo de exploración (2) se guía de forma desplazable a lo largo de la graduación de medición en la dirección de medición (V),
- un elemento de acoplamiento (3) que se extiende longitudinalmente, por el que el dispositivo de exploración (2) se puede unir con el segundo componente, y
- una regulación longitudinal para la adaptación de la longitud eficaz del elemento de acoplamiento (3) a la posición del segundo componente respecto del dispositivo de exploración (2),

caracterizado porque

el elemento de acoplamiento es una barra de acoplamiento (3) rígida longitudinalmente que se extiende longitudinalmente en dirección de medición (V) y configurada flexible transversalmente respecto a la dirección de medición (V), por la que el dispositivo de exploración (2) se puede unir de forma articulada con el segundo componente, y

porque la regulación longitudinal comprende una guía corredera (3, 40; 3, 50) con dos elementos de guía (3, 40, 50) que se pueden desplazar entre sí en dirección longitudinal (L) del elemento de acoplamiento (3) y que se pueden fijar entre sí después de un desplazamiento.

2. El sistema de medición de desplazamiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque los elementos de guía (3, 40, 50) se pueden fijar por una unión de apriete.

3. El sistema de medición de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque la guía corredera (3, 40; 3, 50) comprende un elemento de apriete, particularmente en forma de un tornillo (28, 48) o un excéntrico, que puede actuar, para el establecimiento de la unión de apriete, sobre uno de los elementos de guía (3, 40, 50).

4. El sistema de medición de desplazamiento de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque la guía corredera (3, 40; 3, 50) comprende una sección configurada elástica, que se puede deformar para el establecimiento de la unión de apriete.

5. El sistema de medición de desplazamiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque la guía corredera (3, 40; 3, 50) comprende un tornillo de ajuste (28, 48), mediante el cual se puede deformar la sección configurada elásticamente.

6. El sistema de medición de desplazamiento de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque uno de los elementos de guía (40, 50) rodea el otro elemento de guía (3) con una sección que se puede deformar elásticamente.

7. El sistema de medición de desplazamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque uno de los elementos de guía (40, 50) presenta un paso (41, 51) en el que se conduce el elemento de guía (3).

8. El sistema de medición de desplazamiento de acuerdo con la reivindicación 6 y 7, **caracterizado** porque uno de los elementos de guía (40, 50) está provisto de una ranura (45, 55) que se extiende hasta el paso (41, 51) de forma que por la deformación del un elemento de guía (40, 50) en la zona de la ranura (45, 55) se puede modificar el corte transversal del paso (41, 51).

9. El sistema de medición de desplazamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque uno de los elementos de guía (3) está formado por el elemento de acoplamiento (3) que se extiende longitudinalmente, que se configura como barra de acoplamiento.

10. El sistema de medición de desplazamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque al menos uno de los elementos de guía (3) comprende marcas, mediante las cuales se puede determinar la posición de los dos elementos de guía (3, 40, 50) entre sí.

ES 2 296 587 T3

11. El sistema de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque al menos uno de los elementos de guía (3) comprende al menos un tope (31, 32) por el que se limita el tramo de desplazamiento de los dos elementos de guía (3, 40, 50) entre sí.

- 5 12. El sistema de medición de desplazamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque se proporcionan dos guías correderas (3, 40; 3, 50), donde el elemento de acoplamiento (3) extendido en sentido longitudinal se puede unir por un guía corredera (3, 50) con el dispositivo de exploración (2) y por la otra guía corredera (3, 40) con el segundo componente.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1a

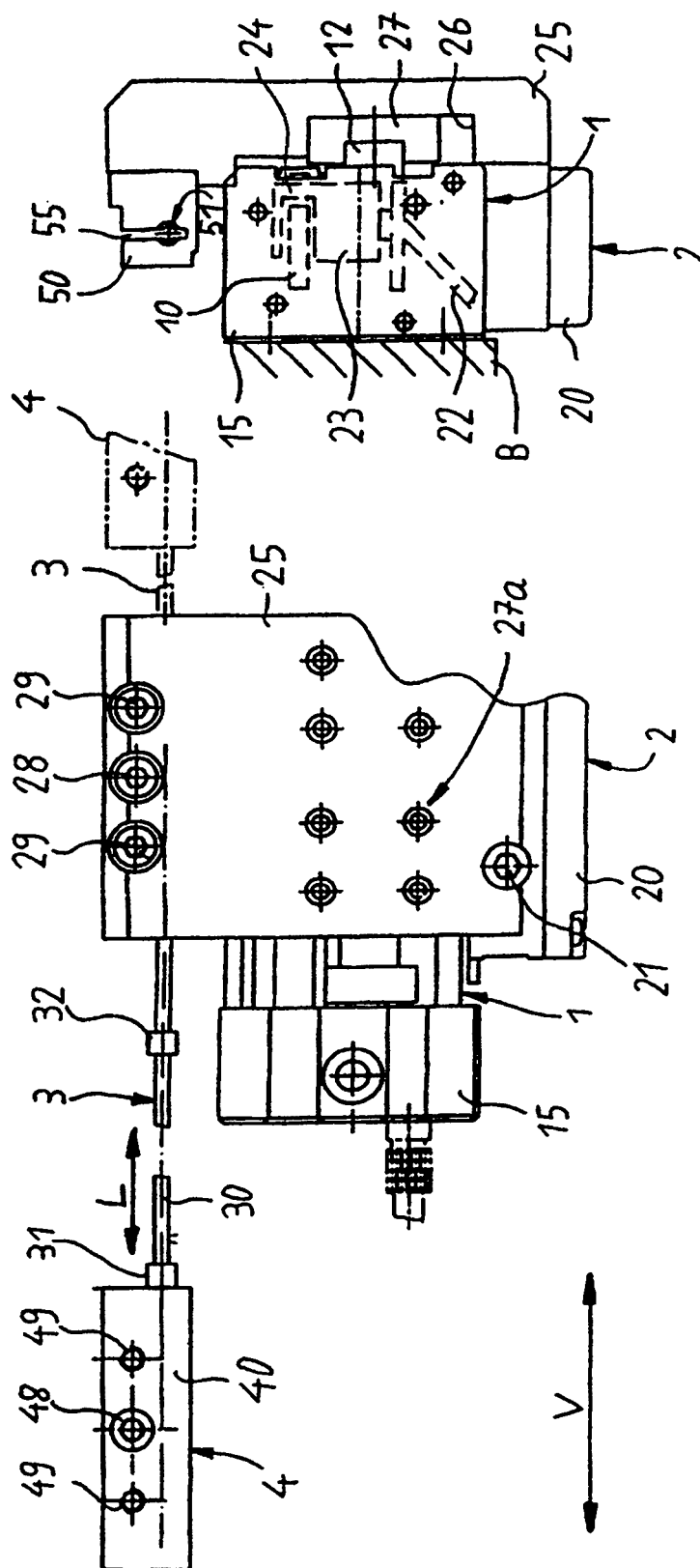


Fig. 1b

Fig. 2a

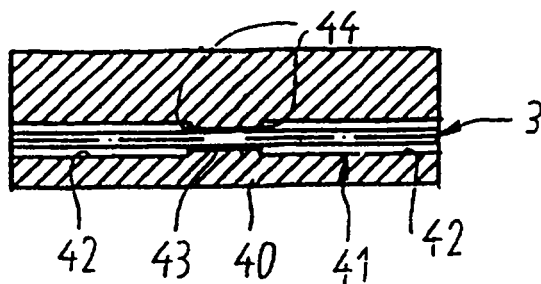


Fig. 2b

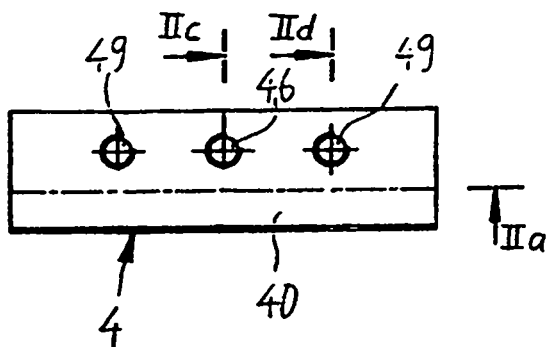


Fig. 2c Fig. 2d

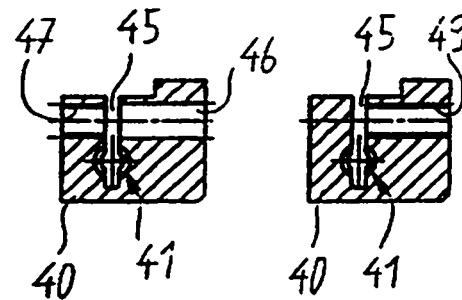


Fig. 2e

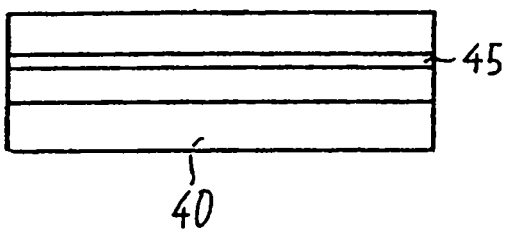


Fig. 2f

