

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 104**

51 Int. Cl.:
F16B 41/00 (2006.01)
G01D 11/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05731899 .0**
- 96 Fecha de presentación: **06.04.2005**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1751437**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.02.2007**

54 Título: **Instalación de medición de la posición**

30 Prioridad:
18.05.2004 DE 102004025192
23.03.2005 DE 102005013364

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.05.2012

73 Titular/es:
DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH
POSTFACH 12 60
83292 TRAUNREUT, DE

72 Inventor/es:
HAGER, Andreas;
FIEDLER, Karl y
TAUBER, Johann

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 380 104 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

Instalación de medición de la posición

La invención se refiere a una instalación de medición de la posición para la determinación de la posición de dos módulos móviles entre sí de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Una instalación de medición de la posición de este tipo comprende un primer soporte para el alojamiento de un cuerpo de medición de la instalación de medición de la posición, que está configurado y previsto para la fijación en uno de los dos módulos móviles entre sí, así como un segundo soporte para el alojamiento de una unidad de exploración de la instalación de medición de la posición, que está alineada y prevista para la fijación en el otro de los dos módulos móviles y, además, comprende medios de unión para la fijación de los dos soportes en el módulo asociado respectivo. En este caso, al menos uno de dichos medios de unión contiene un tornillo y una tuerca correspondiente, estando dispuesta esta última en una escotadura del soporte que está asociado al medio de unión.

La escotadura está configurada de manera más ventajosa de manera que se extiende alargada, de tal modo que la tuerca es desplazable en la escotadura para la compensación de tolerancias perpendicularmente a la dirección axial del tornillo correspondiente.

15 En el sistema de medición de la posición se puede tratar especialmente de un llamado sistema de medición de longitudes, en el que el cuerpo de medición se desplaza a través de una escala lineal y la unidad de exploración presenta una cabeza de exploración (dispuesta en un carro de exploración) que explora la escala. En este caso, en el primer soporte del sistema de medición de la posición se trata, en general, de una carcasa extendida alargada, en la que la escala lineal está alojada fijamente y el carro de exploración está alojado de forma desplazable en dirección longitudinal, y en el segundo soporte se trata de una pata de montaje conectada con el carro de exploración, por lo tanto desplazable junto con éste en la dirección de la extensión de la carcasa. Puesto que la carcasa, por una parte, y la pata de montaje, por otra parte, se conectan, respectivamente, con uno de dos módulos de una máquina desplazables uno con respecto al otro, especialmente de una máquina herramienta, con el sistema de medición de longitudes se puede detectar un movimiento relativo de los dos módulos entre sí, al que corresponde un movimiento relativo de la pata de montaje con respecto a la carcasa y, por lo tanto, de la cabeza de exploración con respecto a la escala lineal y se puede determinar con precisión en su medida.

20 Durante el montaje de un sistema de medición de la posición de este tipo (en particular, sistema de medición de la longitud) en una máquina herramienta, es decir, durante la fijación de los dos soportes (por ejemplo, de una carcasa extendida alargada, por una parte, y de una pata de montaje, por otra parte) en los módulos móviles relativamente entre sí de la máquina herramienta (por ejemplo de una bancada de máquina y de un porta-herramientas) con frecuencia está disponible solamente poco espacio para la realización de los trabajos de montaje. Por lo tanto, con frecuencia no es posible durante la realización de una unión de tuerca y tornillo, agarrar la tuerca con una herramienta y asegurarla contra un resbalamiento o bien una caída fuera de la escotadura asociada, hasta que el tornillo correspondiente ha sido enroscado en la rosca interior de la tuerca. Incluso para el agarre de la tuerca con los dedos no está disponible con frecuencia espacio suficiente.

Por lo tanto, la invención se basa en el problema de crear una instalación de medición de la posición del tipo mencionado al principio, en la que se facilita el montaje en una máquina que debe equiparse con la instalación de medición.

40 Este problema se soluciona de acuerdo con la invención por medio de la creación de una instalación de medición de la posición con las características de la reivindicación 1.

La solución de acuerdo con la invención proporciona con medios económicos un elemento de bloqueo, que asegura la fuerza insertada en la escotadura correspondiente contra caída en dirección axial (con respecto a la dirección de la extensión del tornillo que debe enroscarse en la tuerca.

45 El elemento de bloqueo es, por ejemplo, una abrazadera. Por una abrazadera debe entenderse en este caso una pieza de inserción, que se puede enchufar sobre o bien en la escotadura, en la que está alojada la tuerca, y en este caso establece una unión de manera que la abrazadera o bien la pieza de inserción está fijada en la escotadura y la cubre para el seguro axial de la tuerca. Por lo tanto, en la abrazadera se trata de una pieza de inserción (opcional), que se puede disponer en la escotadura que recibe la tuerca de tal forma que, por una parte, cubre la tuerca y, por otra parte, está fijada en la escotadura.

50 La capacidad de desplazamiento de la tuerca con la finalidad de la compensación de la tolerancia perpendicularmente a la dirección axial del tornillo correspondiente en la escotadura se consigue con preferencia porque ésta está alojada con un cuerpo juego axial (que puede ser discrecionalmente pequeño) en la escotadura. Por un alojamiento con juego axial se entiende, en general, en este caso cualquier alojamiento de la tuerca en la escotadura, que en virtud de una disposición esencialmente floja de la tuerca en la escotadura, permite un desplazamiento de la tuerca perpendicularmente a la posición axial, incluso cuando en dirección axial propiamente

dicha (debido a un juego axial extraordinariamente pequeño) no debería ser posible ningún movimiento sustancial. Por lo tanto, de acuerdo con ello es ventajoso que la tuerca no esté encajada libre de juego(a través de fuerzas que actúan axialmente) en la escotadura (entre el fondo de la escotadura y la abrazadera) de tal manera que no se puede mover ya a lo largo de la dirección de la extensión de la escotadura.

- 5 En el caso de una disposición de la tuerca en la escotadura entre la superficie de fondo de la escotadura y una superficie de tope del elemento de bloqueo se consigue un juego axial porque la distancia entre la superficie de fondo de la escotadura y la superficie de tope del elemento de bloque, en la que se apoya la tuerca en dirección axial, es mayor o igual que el espesor de la tuerca a lo largo de esta dirección.

- 10 De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, una abrazadera está dispuesta esencialmente dentro de la escotadura y en particular también está fijada también dentro de la escotadura en ésta. La fijación de la abrazadera se realiza en este caso de manera ventajosa en una pared interior circunferencial de la escotadura, que se distancia desde el superficie de fondo de la escotadura y define sobre su lado alejado de la superficie de fondo la abertura que debe cubrirse o bien que debe cerrarse por la abrazadera. Dicha pared interior de la escotadura no tiene que extenderse en este caso totalmente alrededor; en su lugar puede presentar también una o varias aberturas en dirección circunferencial. Es importante que la pared interior de la escotadura rodee, al menos parcialmente, el borde exterior de la abrazadera.

- 15 Se puede conseguir de manera ventajosa una fijación de la abrazadera en la pared interior de la escotadura porque la abrazadera es presionada con un borde exterior de arista viva (bajo tensión previa) contra la pared interior de la escotadura, de tal manera que está asegurada contra un resbalamiento hacia fuera en dirección axial. Para la aplicación de una tensión previa suficiente, la abrazadera está configurada deformable elásticamente en este caso en al menos una sección.

- 20 De acuerdo con una forma de realización de la invención, la abrazadera presenta al menos dos secciones acodadas desde la superficie de tope para la tuerca, las cuales se extienden con preferencia esencialmente paralelas a una sección respectiva de la pared interior (periférica) de la escotadura, de manera que a partir de la sección acodada respectiva de la abrazadera se conforma al menos una pestaña, que actúa con un canto sobre la pared interior de la escotadura. La actuación de los cantos vivos de las pestañas sobre la pared interior de la escotadura se realiza en este caso en contra de la dirección, a lo largo de la cual se puede mover la abrazadera fuera de la escotadura, de manera que la abrazadera está fijada en dirección axial en la pared interior.

- 25 De acuerdo con otra forma de realización de la invención, el cuerpo de base de la abrazadera, que forma la superficie de tope para la tuerca y que se extiende perpendicularmente a la pared interior periférica de la escotadura, se puede deformar elásticamente de tal forma que se apoya con al menos un canto, con preferencia con varios cantos de su borde exterior (periférico), en la pared interior de la escotadura bajo tensión previa.

- 30 A tal fin, el cuerpo de base de la abrazadera puede estar configurado, por una parte, flexible de tal forma que se arquea durante la inserción en la escotadura y luego en el estado arqueado se apoya con al menos un canto vivo bajo tensión previa en la pared interior de la escotadura. De manera alternativa, en el cuerpo de base de la abrazadera pueden estar previstas unas zonas de debilitamiento, en particular en forma de taladros de paso, de manera que el cuerpo de base se puede deformar durante la inserción en la escotadura en su plano de extensión, es decir, esencialmente perpendicular a la pared interior circunferencial de la escotadura y entonces se apoya con tensión previa que actúa hacia fuera con al menos un canto en la pared interior de la escotadura.

- 35 De acuerdo con otra forma de realización de la invención, la abrazadera está fijada en unión positiva, en particular a modo de una unión de retención, en la pared interior de la escotadura. A tal fin, se pueden prever (formar integralmente), por ejemplo, en la abrazadera unos ganchos de retención, que encajan en recesos correspondientes en la pared interior de la escotadura. Por otra parte, en la abrazadera se pueden prever (configurar) uno o varios pivotes, que encajan en taladros asociados en la pared interior de la escotadura.

- 40 De acuerdo con una configuración ventajosa de la invención, la abrazadera presenta en su cuerpo de base, que sirve como superficie de tope para la tuerca, un taladro alargado, en el que puede encajar el tornillo que pertenece a la tuerca con su extremo libre que se proyecta desde la tuerca. De esta manera, se garantiza que el tornillo se pueda desplazar para la compensación de tolerancias de fabricación y de montaje junto con la tuerca perpendicularmente a la dirección axial.

- 45 Para facilitar la introducción roscada del tornillo en la tuerca correspondiente, está previsto con preferencia un seguro contra giro, que impide un movimiento giratorio de la tuerca en la escotadura. Este seguro contra giro puede estar integrado, por una parte, en la propia escotadura, en particular porque la escotadura está adaptada con su contorno interior (por ejemplo, poligonal) (pared interior periférica) al contorno exterior de la tuerca, de tal forma que no permite un movimiento giratorio de la tuerca en la escotadura.

- 50 De manera alternativa, un seguro contra giro correspondiente puede estar integrado también en la abrazadera, de manera que ésta rodea en unión positiva la tuerca, por ejemplo por medio de brazos previstos en la abrazadera. En

este caso, también la abrazadera debe estar fijada a prueba de giro (en unión positiva) en la escotadura.

Otros detalles y ventajas de la invención se ilustran en la descripción siguiente de ejemplos de realización con la ayuda de las figuras. En este caso:

- 5 La figura 1 muestra una sección transversal esquemática a través de un sistema de medición de la posición en forma de un sistema de medición de la longitud.
- La figura 2a muestra una representación de detalle en perspectiva del sistema de medición de la posición de la figura 1 con una escotadura, en la que está alojada una tuerca que sirve para la fijación del sistema de medición de la posición n una parte de una máquina.
- La figura 2b muestra una vista trasera de la escotadura de la figura 2a.
- 10 La figura 3a muestra una representación en perspectiva de un primer ejemplo de realización de un elemento de bloqueo en forma de una abrazadera para asegurar la tuerca en la escotadura de acuerdo con la figura 2a.
- La figura 3b muestra una vista en planta superior sobre la abrazadera de acuerdo con la figura 3a después de la inserción en una escotadura según la figura 2a.
- La figura 3c muestra una representación en perspectiva parcialmente fragmentaria de la disposición de la figura 3a.
- 15 La figura 4a muestra un segundo ejemplo de realización de una abrazadera, que se puede emplear para el seguro axial de una tuerca en la escotadura según la figura 2a.
- La figura 4b muestra la abrazadera de la figura 4a en el estado arqueado.
- La figura 4c muestra una vista en planta superior en perspectiva sobre la abrazadera de la figura 4a después de la inserción en una escotadura según la figura 2a.
- 20 La figura 4d muestra una representación en perspectiva parcialmente fragmentaria de la disposición de la figura 4c.
- La figura 5a muestra un tercer ejemplo de realización de una cámara, que se puede insertar para el seguro axial de una tuerca en la escotadura según la figura 2a.
- La figura 5b muestra una representación en perspectiva parcialmente fragmentaria de la disposición de la figura 5b.
- 25 La figura 6a muestra un cuarto ejemplo de realización de una abrazadera, que se puede insertar para el seguro axial de una tuerca en la escotadura según la figura 2a.
- La figura 6b muestra una representación en perspectiva, parcialmente fragmentaria. De la abrazadera de la figura 6a en la escotadura de la figura 2a.
- La figura 7a muestra un quinto ejemplo de realización de una abrazadera, que se puede emplear para el seguro axial de la tuerca en la escotadura según la figura 7a.
- 30 La figura 7b muestra una representación en perspectiva, parcialmente fragmentaria, de la abrazadera de la figura 7a después de la inserción en la escotadura según la figura 2a.
- La figura 8 muestra un ejemplo de realización, en el que el elemento de bloqueo es una junta tórica insertada en la tuerca.
- 35 La figura 9 muestra un ejemplo de realización, en el que el elemento de bloqueo es un recubrimiento elástico de la tuerca.
- La figura 10 muestra un ejemplo de realización, en el que el elemento de bloqueo es una junta tórica insertada en la escotadura, y
- La figura 11 muestra una representación en sección A-A del ejemplo de realización según la figura 10.
- 40 La figura 1 muestra una sección transversal a través de una instalación de medición de la posición en forma de un sistema de medición de longitudes, que sirve para la determinación de la posición relativa de dos módulos B1, B2 móviles entre sí a lo largo de una dirección longitudinal de una máquina herramienta, por ejemplo de la bancada de la máquina y de un módulo de herramienta.
- 45 El sistema de medición de longitudes comprende una escala lineal L, que está dispuesto en una cavidad H de una carcasa G que se extiende en la dirección longitudinal E de la escala L, así como una unidad de exploración, formada por medio de una cabeza de exploración K dispuesta sobre un carro de exploración para la exploración de

una división de medición aplicada sobre la escala L. La división de medición está dispuesta con respecto a la escala lineal L desplazable a lo largo de su dirección de extensión E en la cavidad H de la carcasa G y está en conexión con una pata de montaje F. La pata de montaje F, por una parte, y la carcasa G, por otra parte, están conectadas, respectivamente, a través de medios de unión adecuados M, S o bien V con el módulo B1 o B2 asociado de la máquina herramienta.

Los medios de unión previstos en la pata de montaje F y que sirven para su unión con un módulo B1 de la máquina herramienta comprenden un tornillo S, que atraviesa, respectivamente, un orificio de paso en la pata de montaje F, por una parte, y el módulo B1 correspondiente de la máquina herramienta, por otra parte, así como una tuerca M, en cuya rosca interior encaja el tornillo S con su rosca exterior A y que está alojado en una escotadura 100 de la pata de montaje F.

En las figuras 2a y 2b, la escotadura 100 de la pata de montaje F, que sirve para el alojamiento de la tuerca M, se representa ampliada tanto en una vista delantera en perspectiva como también en una vista trasera en perspectiva y, en concreto, en la figura 2a junto con la tuerca M dispuesta allí así como del tornillo S correspondiente.

Se puede reconocer que el contorno interior 111 de la escotadura 100 está configurado de forma poligonal en la sección transversal, a saber, de forma hexagonal, y forma una pared interior periférica 116, que desemboca en una superficie de fondo 115 de la escotadura 100. Sobre su lado alejado de la superficie de fondo 115, la escotadura 100 forma una abertura, a través de la cual se puede insertar la tuerca M en la escotadura 100.

El contorno interior poligonal 111 de la escotadura 100 está adaptado al contorno exterior igualmente poligonal (hexagonal) de la tuerca M, de tal manera que ésta solamente se puede girar con limitaciones en la escotadura 100, de manera que la tuerca M se puede retener durante la introducción del tornillo S correspondiente en la rosca interior de la tuerca M esencialmente fijo contra giro en la escotadura 100 de la pata de montaje F.

La escotadura 100 presenta en la dirección de extensión E de la disposición de medición, es decir, especialmente de la escala lineal L y de la carcasa G, ver la figura 1, una dilatación mayor o igual que la tuerca M, de maneras que la tuerca M es desplazable para la compensación de tolerancias durante el montaje todavía a lo largo de esta dirección E. Puesto que la escotadura 100 presenta en su superficie de fondo 115 según la figura 2b un taladro alargado 115a que se extiende a lo largo de aquella dirección E, que es atravesado por el tornillo S mostrado en la figura 2a, se puede desplazar el tornillo S para la compensación de tolerancias junto con la tuerca M a lo largo de la dirección de extensión E del sistema de medición de la posición, ver la figura 1.

A pesar del seguro de la tuerca M contra rotación dentro de la escotadura 100, que facilita la introducción de un tornillo S en la rosca interior de la tuerca M, existe el problema de que la tuerca M se puede caer en dirección axial -R (con relación a la extensión longitudinal de la sección de rosca del tornillo S que está provista con la rosca exterior A) fuera de la escotadura 100, cuando no está asegurada contra resbalamiento axial fuera de la escotadura 100 a través de la abertura opuesta a la superficie de fondo 115.

La figura 3a muestra un primer ejemplo de realización de un elemento de bloqueo, que se puede insertar en la escotadura 100 de la pata de montaje F, en forma de una abrazadera 1, con la que la tuerca M se puede asegurar contra resbalamiento axial fuera de la escotadura 100 de la pata de montaje F, sin que se perjudique al mismo tiempo la movilidad de la tuerca M perpendicularmente a la dirección axial, es decir, a lo largo de la dirección de la extensión E del sistema de medición de la posición.

La abrazadera 1, que puede estar configurada con preferencia como pieza estampada de chapa para muelles, presenta un cuerpo de base 10, que presenta un contorno exterior 11 adaptado al contorno interior 111 de la escotadura 100 y que está provisto con un taladro alargado 15, que se extiende después de la inserción de la abrazadera 1 en la escotadura 100 a lo largo de la dirección de la extensión E del sistema de medición de la posición, ver las figuras 3b y 3c.

Desde el cuerpo de base 10 de la abrazadera 1 están acodadas cuatro secciones 16 en forma brazos elásticos, que se extienden en el estado insertado de la abrazadera 1 esencialmente a lo largo de una sección respectiva opuesta de la pared interior 116 de la escotadura 100. En cada uno de los brazos 16 está configurada a través de corte una pestaña 17, que se distancia bajo tensión previa desde el brazo 16 respectivo un poco hacia fuera (en el estado insertado en dirección a la pared interior 116 de la escotadura 100, ver la figura 3c), y que está configurada en su extremo superior, que se apoya, respectivamente, en la sección asociada de la pared interior 16, en arista viva (con una sección 18 de arista viva).

Durante la inserción de la abrazadera 1 en la escotadura 100 a lo largo de la dirección de inserción R indicada en la figura 3c, las pestañas 17 distanciadas hacia fuera de los brazos acodados 16 se deslizan a lo largo de la sección asociada respectiva de la pared interior 116 de la escotadura 100, de manera que los brazos 16 y las pestañas 17 ceden elásticamente hacia dentro. De esta manera se puede introducir la abrazadera 1 con poco gasto de fuerza en la escotadura (introducción a presión / prensado).

Después de la disposición de la abrazadera 1 en la escotadura 100, como se representa en las figuras 3b y 3c, se presionan las secciones 18 de arista viva de las pestañas 17 bajo tensión previa contra la sección opuesta respectiva de la pared interior 116 de la escotadura 100, y se encajan en la sección respectiva de la pared interior 116, cuando se ejerce sobre la abrazadera 1 una fuerza axial en contra de la dirección de unión R, por ejemplo presionando la tuerca M durante el montaje contra el cuerpo de base 10 de la abrazadera 1. A través de esta actuación de las secciones 18 de arista viva de las pestañas 17 sobre la pared interior 116 de la escotadura 100 se retiene la abrazadera 1 en dirección axial con seguridad en la escotadura 100. Esto significa al mismo tiempo que tampoco la tuerca M puede resbalar en dirección axial fuera de la escotadura 100, puesto que el cuerpo de base 10 de la abrazadera 1 actúa como superficie de tope axial, que limita el movimiento de la tuerca M en dirección axial y de esta manera la retiene en la escotadura 100.

Con la ayuda de la figura 3c se puede reconocer que el espesor d de la tuerca M es menor que la distancia 'a' del cuerpo de base 10, que sirve como superficie de tope, de la abrazadera 1 con respecto a la superficie de fondo 115 de la escotadura 100. De esta manera, la tuerca M –al menos antes del apriete del tornillo S- está alojada con holgura axial en la escotadura 100, de manera que se puede desplazar para fines de compensación de la tolerancia a lo largo de la dirección de extensión E del sistema de medición de la posición (es decir, perpendicularmente a la extensión axial del tornillo S). Tal movimiento de desplazamiento se puede realizar sin más por el tornillo S, puesto que éste atraviesa un taladro alargado 115a, que se extiende en la superficie de fondo 115 de la escotadura 100, y que se extiende a lo largo de aquella dirección de extensión E.

La abrazadera 1 representada con la ayuda de las figuras 3a a 3c tiene la ventaja de que se puede emplear como pieza de inserción de auto-retención en escotaduras 100 habituales de una pata de montaje F, sin que la pared de la escotadura 100, formada por la superficie de fondo 115 y la pared interior 116, deba diseñarse especialmente para la fijación de la abrazadera 1. La fijación de la abrazadera 1 en la escotadura 100 se consigue más bien sólo a través de la configuración de la abrazadera 1 con secciones 118 de arista viva correspondientes, que se pueden encajar en la pared interior periférica 116 de la escotadura 100. En virtud de la configuración elástica de resorte de los brazos 116 acodados y de las pestañas 117 se pueden compensar de esta manera también tolerancias mayores relacionadas con las dimensiones exteriores de la abrazadera 1, por un lado, y con las dimensiones interiores de la escotadura 100, por otro lado. Además, prácticamente no se influye sobre la movilidad de la tuerca M para fines de la compensación de la tolerancia, comparado con una disposición sin abrazadera.

La figura 4a muestra un segundo ejemplo de realización de una abrazadera 2, que está constituida con preferencia de chapa para muelles, que está constituida por un cuerpo de base 20 con un contorno exterior 21 poligonal (hexagonal), que está provisto, por una parte, con un taladro alargado 25 y, por otra parte, a lo largo del contorno exterior 21 con secciones 28 de arista viva. En virtud de su configuración elástica, se puede arquear la abrazadera 2 durante la actuación de fuerzas de flexión correspondientes sin más a través de flexión, ver la figura 4b.

La abrazadera 2 está configurada de tal forma que presenta a lo largo de una dirección, con preferencia a lo largo de la dirección de la extensión E del sistema de medición de la posición, una dilatación un poco mayor que la escotadura 100, ver las figuras 4c y 4d. De esta manera, durante la inserción (introducción a presión) de la abrazadera 2 en la escotadura 100 de la pata de montaje F actúan fuerzas marginales en el contorno exterior 21 del cuerpo de base 20, que contrarrestan una introducción de la abrazadera 2 en la escotadura. En virtud de las fuerzas que actúan durante la introducción a presión / inserción al mismo tiempo en la dirección de unión R sobre la abrazadera 2, se arquea su cuerpo de base 20 a través de flexión, como se representa en las figuras 4c y 4d, de manera que se reduce un poco la longitud efectiva del cuerpo de base 20 de la abrazadera 2 a lo largo de la dirección de la extensión E, de manera que se puede introducir a presión la abrazadera 2 en la escotadura 100. Como resultado, la abrazadera 1 se apoya entonces en el estado arqueado con las secciones 28 de arista viva de su contorno exterior 21 en la pared interior 116 de la escotadura 100, de manera que se fija axialmente en la escotadura 100.

Como en el ejemplo de realización anterior, también aquí la distancia 'a' entre el cuerpo de base 20 de la abrazadera 2 y la superficie de fondo 115 de la escotadura 100 es mayor que el espesor d de la tuerca M, de manera que la tuerca M está alojada con juego axial suficiente entre la superficie de fondo 115 de la escotadura 100 y el cuerpo de base 20 de la abrazadera 2, para permitir una compensación de la tolerancia a lo largo de una dirección E perpendicularmente a la posición axial.

La abrazadera 2 descrita con la ayuda de las figuras 4a a 4b se caracteriza, en comparación con la abrazadera mostrada en las figuras 3a a 3c, especialmente por la estructura más sencilla. No obstante, con respecto a sus dimensiones exteriores, es decir, a la configuración de su contorno exterior 21, debe adaptarse más exactamente al contorno interior 11 de la escotadura 100, puesto que se suprimen las posibilidades de compensación de tolerancias mayores de las medidas mencionadas, que van implicadas con la utilización de brazos elásticos acodados.

En las figuras 5a a 5c se representa otra abrazadera 3 que está constituida de chapa para muelles, que se extiende –como la abrazadera 2 mostrada en las figuras 4a a 4d- esencialmente con un cuerpo de base 30 en un plano y a lo largo de una dirección, en particular de la dirección de la extensión E del sistema de medición de la posición,

presenta una dilatación un poco mayor que la dilatación 100 de la pata de montaje F.

La abrazadera 3 presenta en su cuerpo de base 30 adicionalmente al taladro alargado 35 que debe ser atravesado por el tornillo S, cuatro zonas de debilitamiento 32 en forma de orificios de paso alargados, que se extienden, respectivamente, a lo largo de una sección 38 de arista viva del contorno exterior 31 del cuerpo de base 30. Esto posibilita una deformación del cuerpo de base 30 e su plano de extensión durante la introducción a presión en la escotadura 100, de manera que las secciones 38 de arista viva son presionadas un poco en el interior de las zonas de debilitamiento 32 hacia dentro, de manera que la abrazadera 3 se puede introducir a presión bajo deformación elástica de su cuerpo de base 30 en la escotadura 100. Después de la inserción de la abrazadera 3 en la escotadura 100, sus secciones 38 de arista viva presionan hacia fuera contra la pared interior 116 de la escotadura 100, de manera que se fija la abrazadera 3 en la escotadura 100.

Por lo demás, el ejemplo de realización representado con la ayuda de las figuras 5a a 5c, especialmente en lo que se refiere a la función de la abrazadera 3, coincide con los representados ya con la ayuda de las figuras 3a a 3c y 4a a 4d, de manera que se remite para más detalles a las explicaciones respectivas.

Con respecto a sus ventajas especiales, la abrazadera representada en las figuras 5a a 5c corresponde con la abrazadera mostrada en las figuras 4a a 4d, puesto que se trata de la misma manera de una pieza de chapa plana, que se puede fabricar de manera sencilla y económica, en la que se presta atención a la adaptación del contorno exterior 31 de la abrazadera 1 al contorno interior 111 de la escotadura 100.

En las figuras 6a y 6b se representa un ejemplo de realización de una abrazadera 4, que presenta un cuerpo de base 40, rodeado por un contorno poligonal (hexagonal) 4 con un taladro alargado 45, desde el que parten cuatro ganchos de retención 46 (esencialmente verticales) provistos con proyecciones de retención 49. A las proyecciones de retención 49 de los ganchos de retención 46 están asociados a recesos 119 correspondientes en la pared interior periférica 116 de la escotadura 100 de la pata de montaje, de manera que la abrazadera 4 se puede fijar por medio de una unión de retención en la pared 115, 116 de la escotadura 100, en particular en su pared interior 116. La inserción de la abrazadera 4 en la escotadura 100 se posibilita a través de una configuración elástica de resorte de los ganchos de retención 46, que se pueden doblar hacia dentro durante la introducción de la abrazadera 4 en la escotadura 100 y entonces se pueden encajar con sus secciones de retención 49 en los recesos 119 de la pared interior 116.

La abrazadera mostrada en las figuras 6a y 6b puede estar configurada de manera ventajosa también como pieza de plástico, puesto que no se necesitan secciones de arista viva del contorno exterior 41 para establecer la unión de retención con la pared interior 116 de la escotadura 100, que se realiza, en efecto, a través de encaje elástico de las proyecciones de retención 49 en los recesos 119 asociados. De esta manera, se puede fabricar la abrazadera 4 con coste favorable a través de fundición por inyección (como pieza fundida por inyección), pudiendo compensarse a través de la configuración elástica de resorte de los ganchos de retención 46 al mismo tiempo tolerancias mayores con respecto a las dimensiones exteriores de la abrazadera 4, por una parte, y con respecto a las dimensiones interiores de la escotadura 100, por otra parte.

La utilización de una abrazadera 4 provista con ganchos de retención 46 requiere, sin embargo, que en la escotadura 100 de la pata de montaje se fabriquen orificios de retención correspondientes, en particular en forma de recesos 119. Esto es posible de una manera especialmente sencilla cuando la pata de montaje se fabrica a través de fresado, pudiendo generarse fácilmente orificios de retención correspondientes.

La necesidad de espacio de los ganchos de retención 46 puede conducir a una cierta reducción del alcance de la compensación de la tolerancia, que es posible a lo largo de la dirección de la extensión E del sistema de medición de la posición a través de desplazamiento de la tuerca M, mientras que en las abrazaderas planas 2, 3, que se muestran en las figuras 4a a 4d y 5a a 5c, no se influye, en general, sobre la compensación de la tolerancia.

Esto último se aplica también para la abrazadera 5 representada en las figuras 7a y 7b, en la que se puede tratar de nuevo de una pieza fundida por inyección fabricada con cose favorable de plástico. Ésta comprende un cuerpo de base 50 plano, delimitado por un contorno exterior poligonal (hexagonal) 51 con un taladro alargado 55, desde el que se distancian verticalmente dos pivotes 53 provistos con nervaduras 54. A los pivotes 53 están asociados nos taladros 113 correspondientes en forma de agujeros en el entorno de la escotadura 100, en la que se pueden insertar los pivotes 53, de manera que las nervaduras 54 presionan contra las paredes exteriores de los taladros 113 y de esta manera proporcionan una fijación fiable de la abrazadera 5 a través del encaje de los polvotos 53 en los taladros 113 asociados.

En comparación con la abrazadera 4 representada con la ayuda de las figuras 6a y 6b, y que se puede fabricar de la misma manera como pieza fundida por inyección, la abrazadera mostrada en las figuras 7a y 7b y que se puede fijar por medio de una unión de enchufe en la escotadura 100, se caracteriza sobre todo porque la medida de la compensación de la tolerancia no se perjudica a través del desplazamiento de la tuerca M en la escotadura 100 a lo largo de una dirección de extensión E del sistema de medición de la posición. Sin embargo, aquí es necesaria una mecanización adicional del material en el entorno de la escotadura 100, generando allí taladros 113 adecuados para

el alojamiento de los pivotes 53.

Por lo demás, las abrazaderas 4, 5 descritas con la ayuda de las figuras 6a y 6b así como de las figuras 7a y 7b coinciden, con respecto a su función, con las abrazaderas 1, 2, 3 explicadas con la ayuda de las figuras 3a a 3c, 4a a 4d y 5a a 5c, de manera que para otros detalles se remite a la descripción respectiva.

5 Las figuras 8 y 9 muestran dos ejemplos de realización, en los que la tuerca M está asegurada por medio de sujeción periférica en la escotadura 100 contra caída axial fuera de la escotadura 100. A este respecto, es especialmente ventajoso que el elemento de bloqueo 6, 7 esté dispuesto entre la tuerca M y la pared interior 116 de la escotadura 100 y esté constituido de material elástico flexible, por ejemplo de plástico.

10 En la figura 8, en la tuerca M está realizada sobre la periferia una ranura 121, en la que está insertada una junta tórica 6 como elemento de bloqueo. Según la figura 9, el elemento de bloqueo es un recubrimiento 7 elástico flexible aplicado en la periferia exterior de la tuerca M. Este recubrimiento se puede crear, por ejemplo, a través de vulcanización.

15 Una capa intermedia elástica 6, 7 entre la tuerca M y la pared interior 116 de la escotadura 100 tiene la ventaja de que se compensan las tolerancias de fabricación de la tuerca M y la escotadura 100 y a pesar de todo la tuerca M está retenida con seguridad radialmente en la escotadura 100. Además, se garantiza una inserción sencilla y una extracción de nuevo sencilla de la tuerca M desde la escotadura 100. Otra ventaja consisten que la tuerca M se puede adaptar durante el enroscamiento del tornillo S en la escotadura 100 a la posición del tornillo S, dejando que se mueva la tuerca M perpendicularmente a la dirección axial del tornillo S correspondiente. El recorrido de movimiento posible depende del espesor y de la elasticidad del recubrimiento 7 o bien de la junta tórica 6 y se selecciona de acuerdo con los requerimientos.

20 El recubrimiento elástico 7 puede estar dispuesto de manera alternativa también en la pared interior 116 de la escotadura 100. De la misma manera, la junta tórica 6 puede ser introducida de manera alternativa en una ranura de la pared interior 116 de la escotadura 100.

25 Las figuras 10 y 11 muestran un ejemplo de realización especialmente ventajoso. A una distancia 'a' del fondo 115 de la escotadura 100 está dispuesto a distancia un elemento de bloqueo en forma de un elemento 8 que se ensancha al menos en dirección radial (dirección perpendicular a R). En el ejemplo representado, este elemento es una junta tórica 8 elástica flexible en una ranura 121 de la escotadura 100. La distancia 'a' entre el fondo 115 de la escotadura 100 y la junta tórica 8 en dirección axial R es mayor o al menos igual que el espesor de la tuerca M. Esto tiene la ventaja de que la tuerca M se puede desplazar en el estado insertado en la escotadura 100 en la dirección E en la escotadura 100 extendida alargada.

30 La junta tórica 8 delimita de esta manera el orificio de acceso de la escotadura 100 en la periferia, de tal manera que ejerce una resistencia superable durante la introducción a presión de la tuerca M sobre ésta. La fuerza de introducción a presión de la tuerca M conduce a un ensanchamiento radial de la junta tórica 8 y a una liberación del orificio de acceso de la escotadura 100 para la tuerca M. Si la tuerca M está totalmente introducida a presión en la escotadura 100, la junta tórica 8 se expande detrás de la tuerca M de nuevo y libera la tuerca M en la periferia. A través de la expansión de la junta tórica 8 y forma un bloqueo para el movimiento de la tuerca M en dirección axial R.

35 Los ejemplos mostrados en las figuras 8 a 11 tienen la ventaja de que el elemento de bloqueo 6, 7, 8 está configurado y dispuesto de tal forma que ya durante la inserción de la tuerca M en la escotadura 100 puede estar colocada en la escotadura 100 o en la tuerca M. El fabricante de la instalación de medición de la posición puede proporcionar de esta manera un dispositivo preparado para el montaje, si que sean necesarias etapas de trabajo adicionales del usuario durante el montaje.

45

REIVINDICACIONES

- 1.- Instalación de medición de la posición para la determinación de la posición de dos módulos (B1, B2) móviles entre sí, con
- 5 - un primer soporte (G) para el alojamiento de un cuerpo de medición (L) de la instalación de medición de la posición, que está previsto y alineado en uno de los dos módulos (B2),
- un segundo soporte (F) para el alojamiento de una unidad de exploración (K) de la instalación de medición de la posición, que está prevista y alineada para la fijación en el otro de los dos módulos (B1), y
- medios de conexión (S, M) para la fijación de los dos soportes (G, F) con el módulo (B1, B2) asociado, respectivamente, en los que
- 10 - al menos uno de los medios de conexión comprende una tuerca (M), con la que se puede engranar un tornillo (S),
- la tuerca (M) se puede insertar en una escotadura (100) de uno de los dos soportes (G, F),
- caracterizada** por un elemento de bloqueo (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), que colabora con la tuerca (M) en el estado insertado, para impedir un movimiento de la tuerca (M) en dirección axial (-R) fuera de la escotadura (100), hasta el punto de que se posibilita una inserción del tornillo en la tuerca (M).
- 15 2.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de bloqueo es una abrazadera (1, 2, 3, 4, 5), que cubre la escotadura (100) y porque la tuerca (M) está dispuesta en la escotadura (100) entre un fondo (115) de la escotadura (100) y una superficie de tope (10, 20, 30, 40, 50) de la abrazadera (1, 2, 3, 4, 5).
- 20 3.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada** porque la distancia (a) entre el fondo (115) de la escotadura (100) y la superficie de tope (10, 20, 30, 40, 50) de la abrazadera (1, 2, 3, 4, 5) es mayor en dirección axial que el espesor (d) de la tuerca (M).
- 4.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 2 ó 3, **caracterizada** porque la abrazadera (1, 2, 3, 4, 5) está dispuesta y fijada en la escotadura (100).
- 25 5.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada** porque la abrazadera (1, 2, 3, 4, 5) está fijada en la pared (115, 116), en particular en una parte interior (116), al menos parcialmente circunferencial, de la escotadura (100).
- 6.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada** porque la abrazadera (1, 2, 3) presiona con al menos un canto (18, 28, 38) contra la pared interior (116) de la escotadura (100) de tal manera que está fijada en la escotadura (100).
- 30 7.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada** porque la abrazadera (1, 2, 3) es deformable elásticamente en al menos una sección parcial, de tal manera que presiona con el canto (18, 28, 38) respectivo bajo tensión previa contra la pared interior (116) de la escotadura (100).
- 35 8.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, **caracterizada** porque la abrazadera (1) presenta al menos dos secciones acodadas (16), que se extienden a lo largo de la pared interior (116) de la escotadura (100), y porque en la sección acodada (16) respectiva está prevista al menos una pestaña (17), que actúa con un canto (18) sobre la pared interior (116) de la escotadura (100).
- 40 9.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada** porque la abrazadera (2, 3) presenta un cuerpo de base (20, 30) esencialmente plano, que es deformable elásticamente, de tal manera que se apoya con al menos un canto exterior (28, 38) bajo tensión previa en la pared interior (116) de la escotadura (100).
- 10.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada** porque la abrazadera (4, 5) se puede fijar en unión positiva en la escotadura (100).
- 45 11.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada** porque la abrazadera (4, 5) se puede fijar por medio de una unión de retención (49, 119) y/o por medio de una conexión de enchufe (53, 113) en la escotadura (100).
- 12.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada** porque la unión de retención comprende al menos un gancho de retención (46), que encaja con una sección de retención (49) en un receso (119), de manera que el al menos un gancho de retención (46) está previsto en la abrazadera (4) y el orificio de retención (119) está previsto en la pared interior (116) de la escotadura (100).

- 13.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada** porque para la fijación de la abrazadera (5) en la escotadura (100), al menos un pivote (53) encaja en un taladro (113) asociado, de manera que el pivote (53) está previsto en la abrazadera (5) y el taladro (113) está previsto en el entorno de la escotadura (100).
- 5 14.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 13, **caracterizada** porque la abrazadera (1, 2, 3, 4, 5) presenta en un cuerpo de base (10, 20,30, 40, 50) un taladro alargado (15, 25, 35, 45, 55), en el que se puede introducir el tornillo (S).
- 15.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 2 a 14, **caracterizada** porque la abrazadera (1, 2, 3, 4, 5) está configurada de tal forma que actúa como seguro contra giro, que contrarresta una rotación de la tuerca (M) en la escotadura (100).
- 10 16.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizada** porque la abrazadera (1, 2, 3, 4, 5) presenta medios para abrazar la tuerca (M) en unión positiva.
- 17.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque la tuerca (M) se puede sujetar por medio del elemento de bloqueo (6, 7) en la escotadura (100).
- 15 18.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de bloqueo (6, 7, 8) está configurado y dispuesto de tal forma que es efectivo ya durante la inserción de la tuerca (M) en la escotadura, estando colocado el elemento de bloqueo (6, 7, 8), ya durante la inserción de la tuerca (M) en la escotadura (100), en la escotadura (100) o en la tuerca (M).
- 20 19.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 17 ó 18, **caracterizada** porque el elemento de bloqueo es un medio (6, 7) elásticamente flexible, que está dispuesto entre la pared interior (116) de la escotadura (100) y la periferia exterior de la tuerca (M), y a través del cual se puede sujetar la tuerca (M) en la escotadura.
- 20.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 19, **caracterizada** porque el medio elásticamente flexible es una junta tórica (6).
- 25 21.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizada** porque la junta tórica (6) está retenida en una ranura (120) en la escotadura (100) o en una ranura (121) en la tuerca (M):
- 22.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 19, **caracterizada** porque el medio elásticamente flexible es un recubrimiento elástico (7) de la tuerca (M) o de la escotadura (100).
- 30 23.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de bloqueo es un elemento elásticamente flexible (8), que delimita el orificio de acceso de la escotadura (100) para la inserción de la tuerca (M) sobre la periferia y durante la inserción de la tuerca (M) ejerce una resistencia superable sobre la tuerca (M), pero libera la tuerca (M) en la periferia cuando la tuerca está insertada en la escotadura (100).
- 24.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 23, **caracterizada** porque el elemento elásticamente flexible es una junta tórica (8).
- 35 25.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 24, **caracterizada** porque la junta tórica (8) está retenida en una ranura (121) en la escotadura (100).
- 26.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con una de las reivindicaciones 23 a 25, **caracterizada** porque la distancia (a) entre el fondo (115) de la escotadura (100) y el elemento de bloqueo (8) en dirección axial (R) es mayor o igual que el espesor (d) de la tuerca (M).
- 40 27.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con una de las reivindicaciones, **caracterizada** porque la configuración geométrica de la escotadura (100) forma un seguro contra giro, que contrarresta una rotación de la tuerca (M) en la escotadura (100).
- 28.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con una de las reivindicaciones, **caracterizada** porque está configurada como instalación de medición de la longitud con un cuerpo de medición lineal (L).
- 45 29.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 28, **caracterizada** porque el primer soporte se forma por una carcasa (G) del cuerpo de medición lineal (L) y el segundo soporte se forma por una pata de montaje (F), con la que está conectada la unidad de exploración (K, W) que explora el cuerpo de medición (L).
- 30.- Instalación de medición de la posición de acuerdo con una de las reivindicaciones, **caracterizada** porque la escotadura está configurada extendida alargada de tal forma que la tuerca (M) se puede desplazar allí con una

componente perpendicularmente a la dirección axial del tornillo correspondiente.

FIG 1

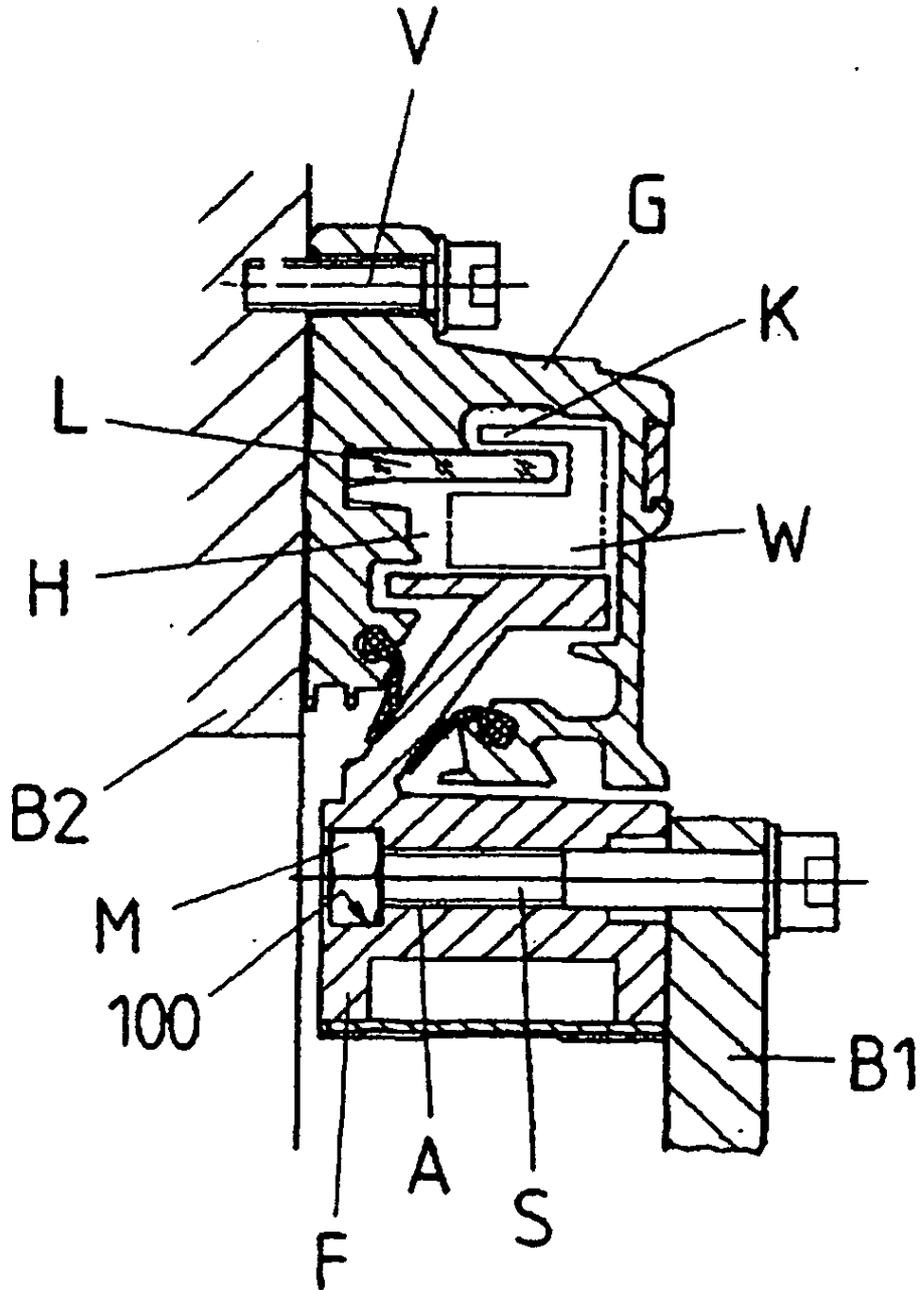


FIG 2B

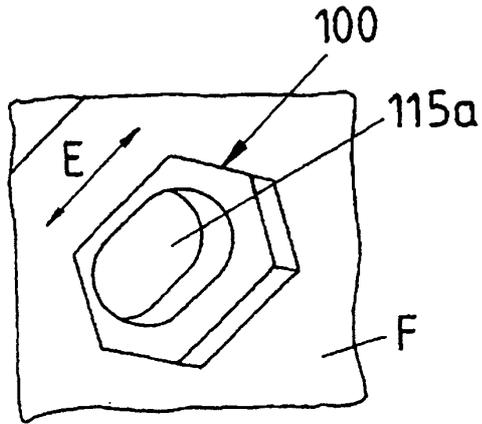


FIG 2A

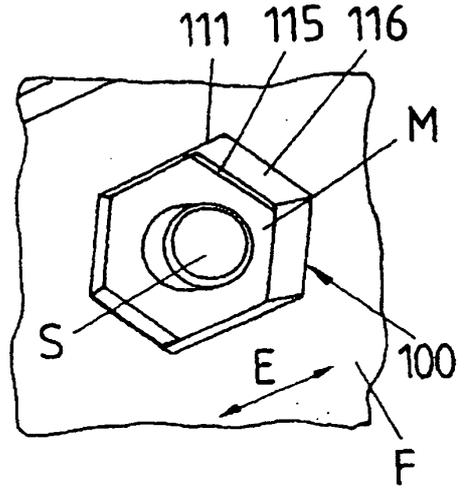


FIG 3A

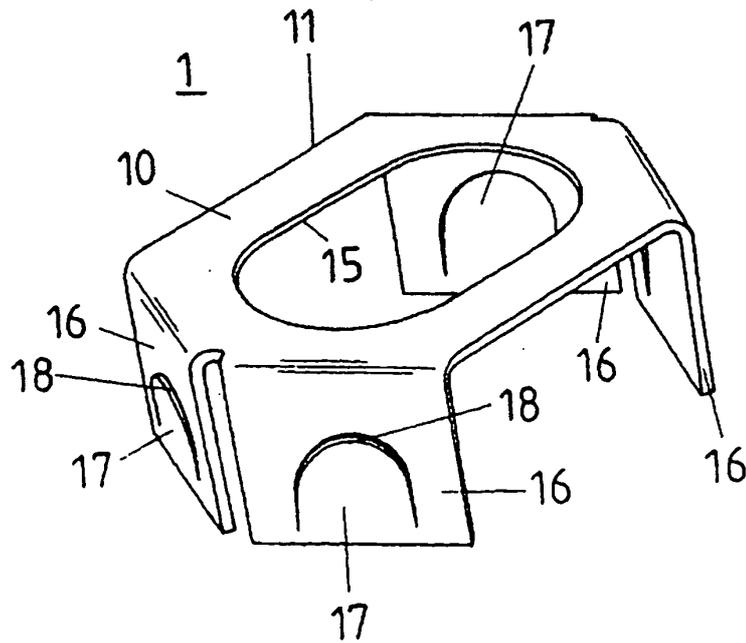


FIG 3B

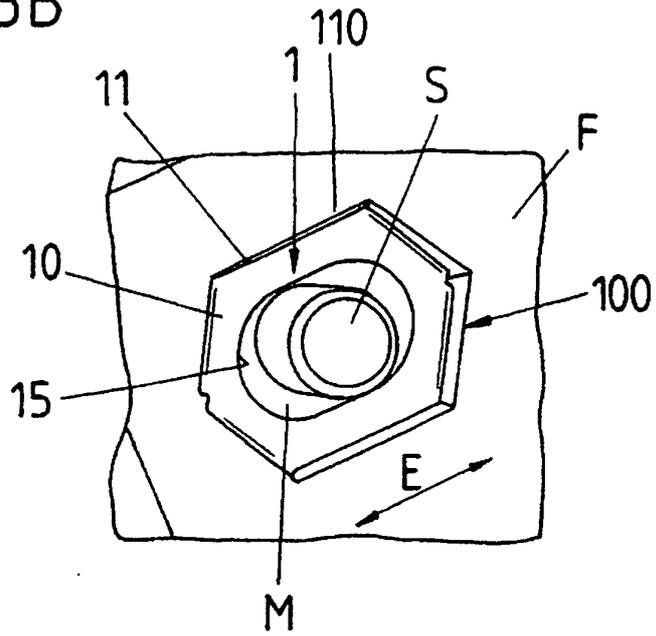


FIG 3C

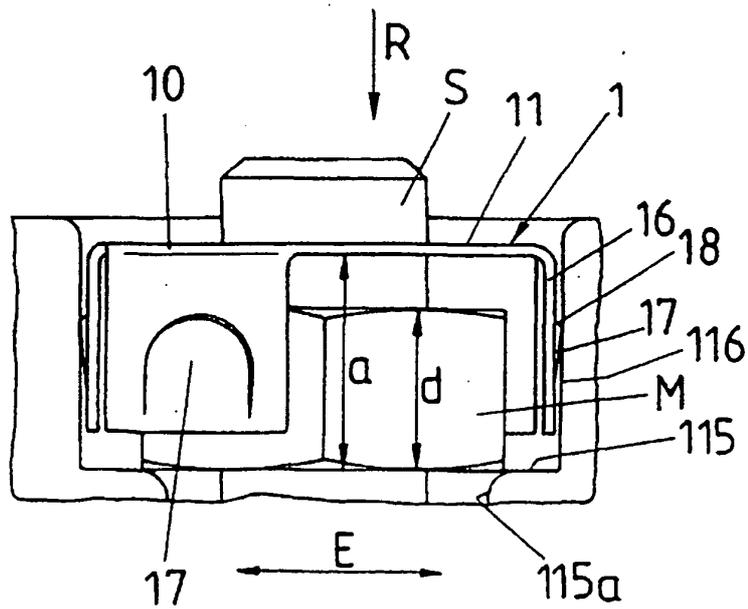


FIG 4A

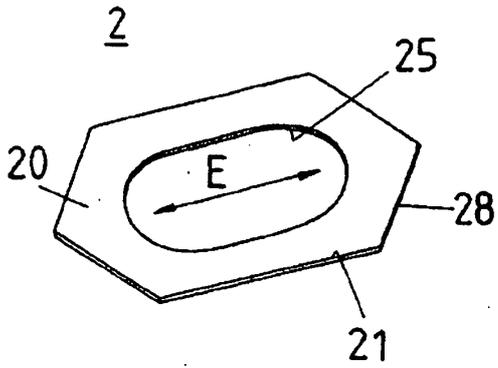


FIG 4B

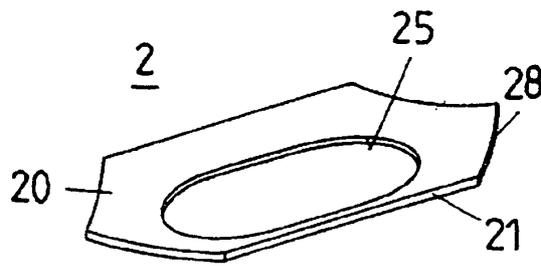


FIG 4C

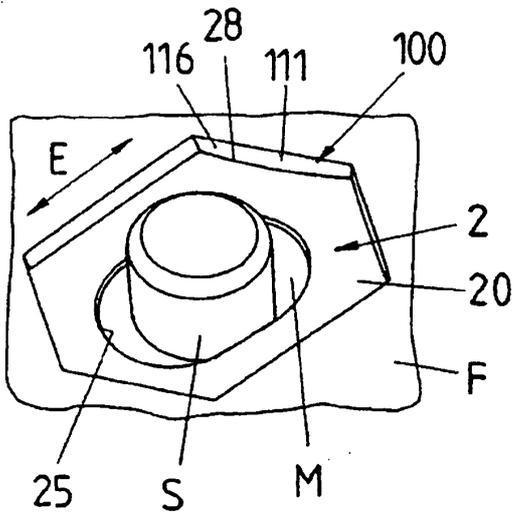
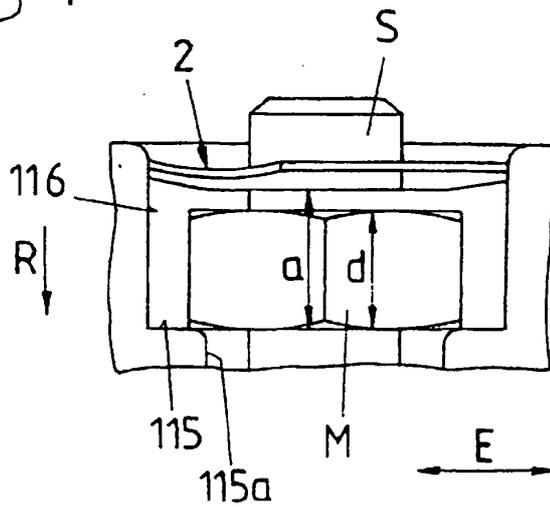
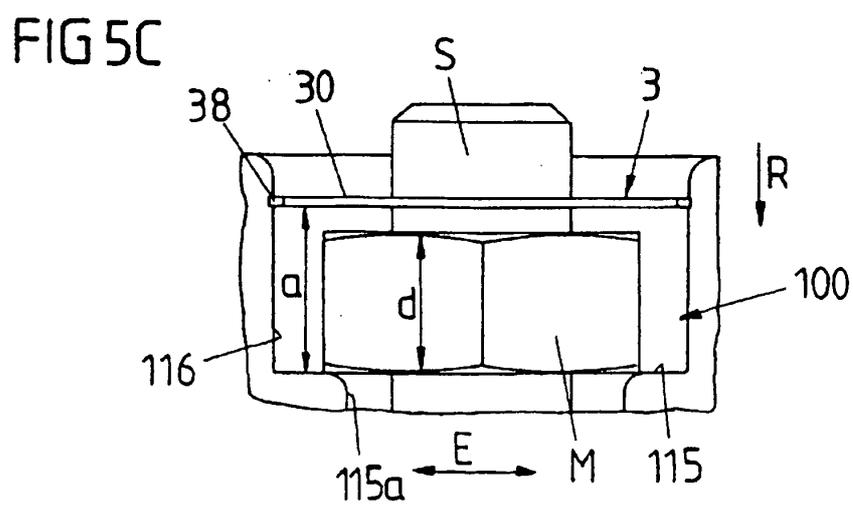
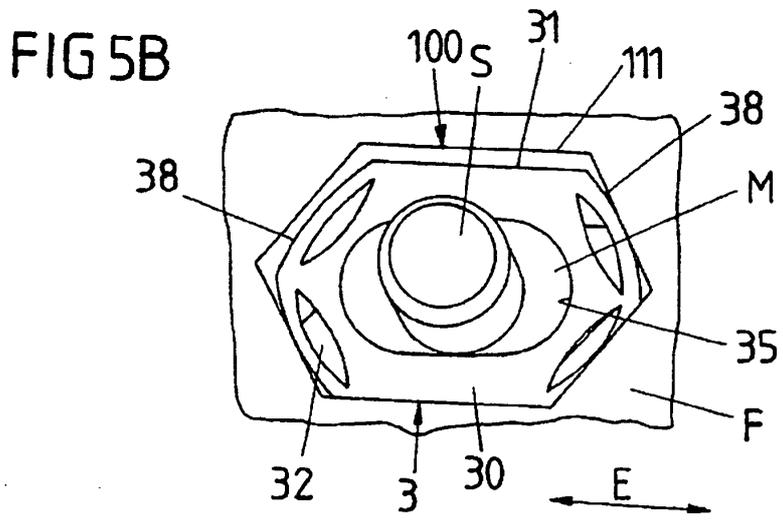
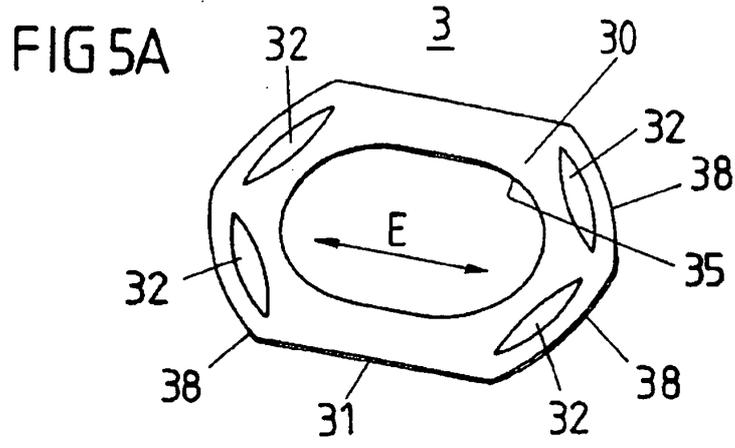


FIG 4D





+

FIG 7A

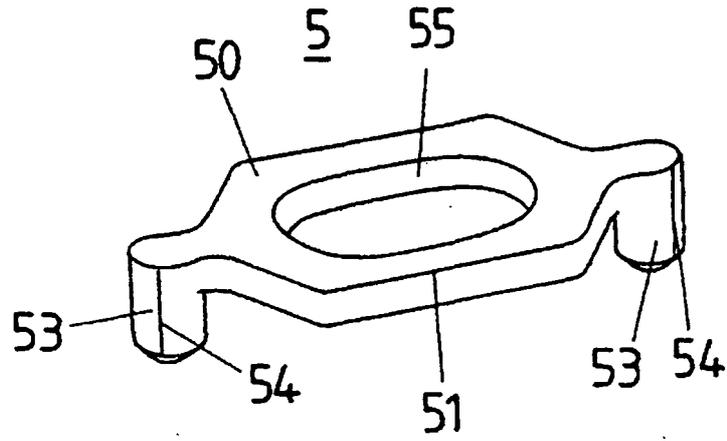


FIG 7B

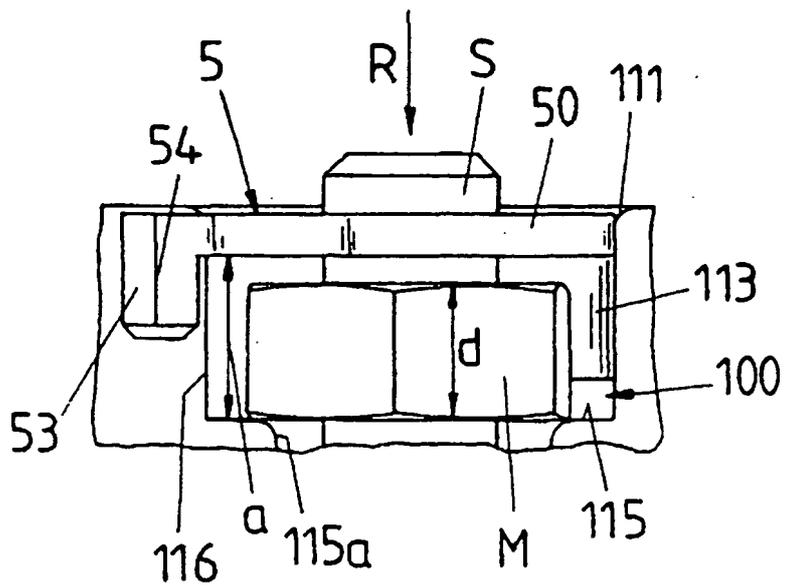


FIG. 8

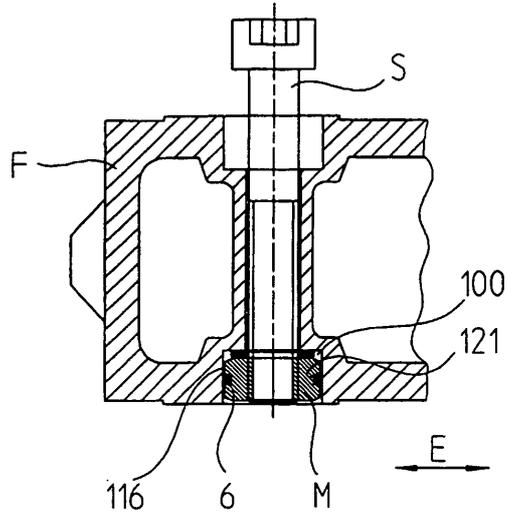


FIG. 9

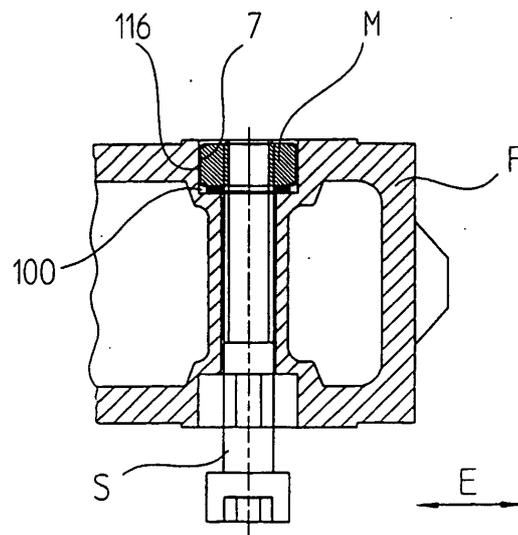


FIG. 10

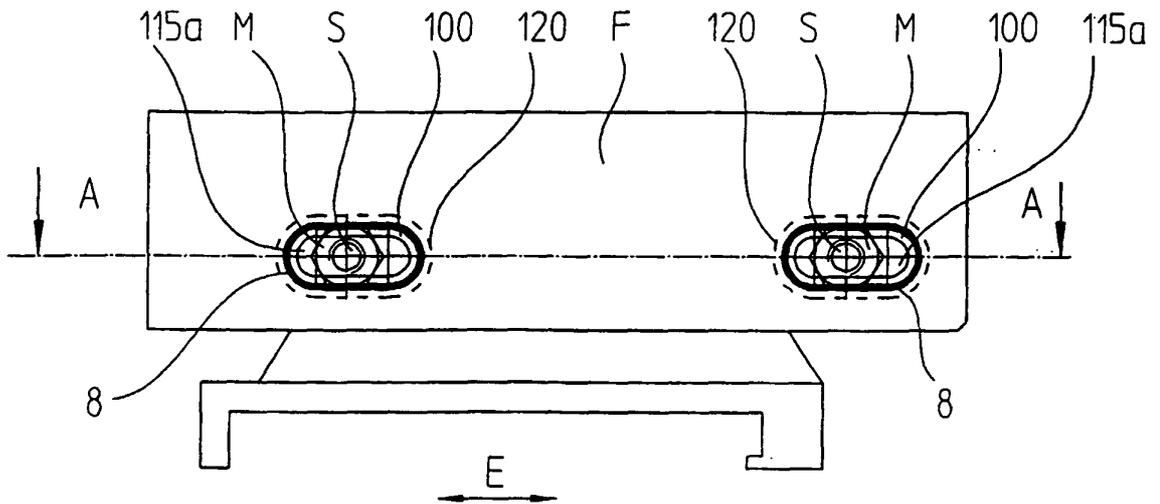


FIG. 11

