



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 334 788**

51 Int. Cl.:
F16M 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04700302 .5**

96 Fecha de presentación : **06.01.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1581766**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.10.2005**

54 Título: **Pie ajustable para alinear un equipo.**

30 Prioridad: **06.01.2003 NL 1022310**
06.01.2003 NL 1022308

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2010

73 Titular/es: **Machine Support B.V.**
Kaartenmakerstraat 7
2984 CB Ridderkerk, NL

72 Inventor/es: **Vermeulen, Rene**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 334 788 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).

ES 2 334 788 T3

DESCRIPCIÓN

Pie ajustable para alinear un equipo.

5 La presente invención se refiere a un pie ajustable para disponer el equipo en alineación.

10 Pies ajustables de este tipo son descritos en US 6068234, US4061298 y EP 316 283. El pie ajustable descrito en esta última publicación consiste en una primera parte ajustable (2) y una segunda parte ajustable (6) con una parte de soporte ensanchada (4) encima que es cóncava en su parte superior. La segunda parte ajustable está provista con una rosca de tornillo exterior y la primera parte ajustable está provista con una rosca de tornillo interior, que las roscas interiores se corresponden con las roscas exteriores de tal manera que cuando la segunda parte ajustable (6) se gira con respecto a la primera parte ajustable (2) la altura axial de estas partes se ajusta uno con respecto al otro. Encima de la parte de soporte (4) hay una arandela (7) que es convexa en la parte inferior de la misma, con un radio de curvatura igual al radio de curvatura de la parte superior cóncava de la parte de soporte (4).

15 Pies ajustables como se describen en EP 316 283, como pies ajustables según la presente invención, se usan cuando se ponen piezas de equipo de forma estable y se nivelan en un sustrato para que, por ejemplo, la vibración sea evitada (se considera, por ejemplo, lavadoras que se posicionan en el sustrato mediante pies ajustables para que sean lo más estables posible), también para que la introducción de tensiones en el equipo sea evitada cuando se ajustan pernos de anclaje para sujetar y también para alinear diferentes piezas de equipo unas con respecto a las otras. En este último caso, se debe dar consideración, por ejemplo, a un motor que se conecta a una instalación motorizada mediante un eje, donde el motor y la instalación motorizada son unidades separadas que normalmente deben ser alineadas entre sí con respecto al eje de transmisión. Pies ajustables también son usados para este propósito.

25 El pie ajustable según EP 316 283 tiene la desventaja de que la suciedad y la humedad son capaces de entrar en la junta roscada de la rosca de tornillo interior y exterior. Esto juega un papel en particular cuando el pie ajustable no ha sido atornillado en su posición más baja durante su utilización. Después de todo, hay entonces un espacio entre la parte de soporte ensanchada (4) y la primera parte ajustable (2), a través de la cual puede entrar suciedad y humedad en la junta roscada. Esto puede resultar en que dicha junta roscada se gripe y no permita ninguna rotación adicional.

30 El objetivo de la presente invención es proporcionar un pie ajustable mejorado con lo que la entrada de suciedad y humedad en la junta roscada de la rosca de tornillo interior y de la rosca de tornillo exterior sea contrarrestada y preferiblemente sea totalmente evitada.

35 Según la invención, el objetivo anteriormente mencionado se consigue con el pie ajustable del tipo mencionado en la reivindicación 1. La solución que se ha obtenido haciendo que la superficie superior del elemento anular se incline hacia abajo en la dirección radial exterior es que la suciedad o humedad que posa en esta superficie sea guiada hacia el exterior del elemento anular, así fuera de la junta roscada, o por lo menos en la dirección opuesta, es decir, el pasaje de suciedad y humedad hacia la junta roscada es hecho más difícil.

40 Por motivos de coste, es preferible según la invención, si la superficie superior del elemento anular se estrecha en la dirección radial exterior. Tal superficie estrechada, es decir, una superficie que pasa en línea recta por la dirección radial, se produce más fácilmente que una superficie curvada, lo que así llevará a costes relativamente inferiores. Con esta disposición, la superficie superior preferiblemente se estrechará a un ángulo de aproximadamente 5° a 15°, con este ángulo preferiblemente siendo como máximo aproximadamente 12°. El ángulo puede ser, por ejemplo, aproximadamente 10°. Si este ángulo de conicidad se vuelve demasiado grande, la parte superior de la rosca de tornillo interior en el elemento anular perderá algo de su capacidad de carga, porque tenderá a extenderse radialmente, con la rosca de tornillo exterior del elemento de eje perdiendo su acoplamiento en esta ubicación. Si el ángulo de conicidad es demasiado pequeño, la suciedad y la humedad estarán sometidos a una caída inadecuada orientada radialmente hacia afuera.

45 Para contrarrestar adicionalmente la entrada de suciedad y humedad en la junta roscada de la rosca de tornillo interior y exterior, es ventajoso si el pie ajustable además comprende un tapón con un diámetro mayor que el diámetro de la rosca de tornillo interior y/o mayor que el diámetro de la arandela. Este tapón entonces traslapará la junta roscada o sobresaldrá más allá de la arandela y así formará otro obstáculo para la penetración de suciedad y humedad en la rosca de tornillo interior/exterior y contrarrestará la entrada de suciedad y humedad entre las superficies convexas y cóncavas del plato.

55 No obstante, según la invención de la reivindicación independiente 9, este tapón puede también ser usado independientemente de una superficie de la primera parte ajustable que se inclina hacia abajo en la dirección radial exterior.

60 Para que el tapón contrarreste fiablemente la entrada de suciedad y/o humedad en la junta roscada y entre las superficies de plato convexas y cóncavas, es ventajoso, según la invención, si el diámetro del tapón es al menos un 10%, en particular al menos un 25%, mayor que el diámetro de la rosca de tornillo interior y el diámetro de la arandela, respectivamente. En este contexto, es particularmente ventajoso si el diámetro interior del tapón es mayor que el más grande de los diámetros exteriores de las otras partes del pie ajustable, en particular si es al menos aproximadamente un 0.5 a 2% mayor que el más grande de los diámetros exteriores de las demás partes. De esta manera se asegura que el tapón es capaz de cubrir completamente el resto del pie ajustable desde la parte superior.

ES 2 334 788 T3

Es particularmente ventajoso si el tapón se extiende hacia abajo de la arandela debajo del borde periférico inferior y exterior de la arandela, preferiblemente se extiende al menos aproximadamente de 5 a 10 mm debajo de dicho borde periférico inferior y exterior. De esta manera, un recubrimiento protector con la línea divisoria exterior de la zona de contacto entre las superficies cóncavas y convexas es asegurado de una forma fiable.

5

Es particularmente ventajoso si el tapón contiene un espacio, delimitado por el tapón, con una altura axial que es mayor que o igual a la longitud axial máxima por la que el elemento de eje puede sobresalir del elemento anular, o al menos se destina a sobresalir al máximo. En este contexto la naturaleza destinada estará determinada por la gama de ajuste. De esta manera se asegura que el borde inferior del tapón, procedente de arriba, siempre alcance la parte inferior del borde superior de la zona donde la rosca de tornillo interior y exterior se conectan entre sí y también que las superficies convexas y cóncavas siempre estén protegidas contra la suciedad y humedad.

10

Para que el tapón no impida el atornillamiento de la rosca de tornillo interior y exterior completamente entre sí, es ventajoso si la altura axial del espacio interior es como máximo igual a la altura axial de la unidad formada por el elemento anular, el elemento de eje y la arandela cuando la rosca de tornillo interior exterior son atornilladas completamente entre sí. Para que el tapón no impida la inclinación de la arandela con respecto a la vertical, con esta disposición es preferible si la máxima altura axial del espacio interior es inferior a o igual a un 95% a 99% del valor máximo que acaba de ser mencionado.

15

Con el propósito de la estabilidad del pie ajustable durante la instalación, es conforme con la invención que la parte superior del elemento de eje comprenda la parte de soporte y así esta parte de soporte no esté provista en la parte superior del elemento anular.

20

Con el propósito de minimizar la altura total del pie ajustable, es conforme con la invención que la parte de soporte se localice completamente dentro de un contorno determinado por el diámetro de la rosca de tornillo exterior. Más preferiblemente el elemento de eje entero está localizado dentro de un contorno determinado por el diámetro de la rosca de tornillo exterior. De esta manera es posible dejar que se hunda completamente el elemento de eje en el elemento anular.

25

Para minimizar la altura total del pie ajustable, es preferible si la parte de soporte está al menos parcialmente, preferiblemente completamente, hundida en una zona del elemento de eje que está rodeada por la rosca de tornillo exterior.

30

Para minimizar la altura total del pie ajustable, es preferible según la invención si el diámetro de la arandela es más pequeño que el diámetro del elemento de eje. De esta manera la inclinación de la arandela puede además ser ajustada si el elemento de eje está hundido en el elemento anular. Preferiblemente, el diámetro de la arandela es aproximadamente de 4 a 10 mm más pequeño que el diámetro del elemento de eje, por ejemplo aproximadamente 6 mm más pequeño.

35

En suelos de estabilidad es conforme con la invención que la parte de soporte tenga una superficie cóncava y la arandela tenga una superficie convexa. La arandela entonces no es capaz de soltarse de la parte de soporte por sí misma, porque está en un hueco, es decir la superficie cóncava de la parte de soporte. Esto juega un papel en particular cuando se instala un pie ajustable según la invención. Para que el equipo para ser dispuesto en alineación mediante el pie ajustable según la invención pueda también ser sujeto al sustrato a través del pie ajustable, es preferible si el elemento de eje y la arandela son provistos de una abertura axial para un perno de anclaje. Para que el ángulo de la arandela pueda ser ajustado en un modo adecuado, es ventajoso si la abertura axial a través de la arandela tiene un diámetro que sea aproximadamente un 32 a 48% más grande que el diámetro de la abertura axial a través del elemento de eje.

40

45

Con el propósito de minimizar la altura total del pie ajustable es además ventajoso si la longitud axial del elemento de eje es igual a o inferior que la altura axial del elemento anular y si el elemento de eje es provisto de una rosca de tornillo exterior a lo largo de su entera longitud axial y/o la rosca de tornillo interior del orificio axial se extiende por la altura axial entera del elemento anular. De esta manera se asegura que el elemento de eje puede estar completamente hundido en el elemento anular sin que, como resultado, el elemento de eje tenga que sobresalir del elemento anular en cualquier lado.

50

55

El pie ajustable conocido por EP-316.283 tiene una primera parte ajustable (2) con una altura axial relativamente alta, que, sucesivamente, resulta en una altura total relativamente alta para el pie ajustable como un todo.

60

El objetivo de la presente invención es, según otro aspecto adicional, proveer un pie ajustable del tipo mencionado en la reivindicación 1, cuya altura axial total puede ser reducida.

Dicho objetivo se consigue preferiblemente con un pie ajustable del tipo mencionado en la reivindicación 1 donde el diámetro exterior del elemento anular es al menos 1.4 veces el diámetro de las roscas de tornillo interiores y exteriores correspondientes. En el caso de un pie ajustable del tipo mencionado en la reivindicación 1 es importante constatar que la parte de eje debe ser capaz de transmitir pesos muy altos al elemento anular sin que ceda el pie ajustable. De forma convencional, el enfoque aquí era que la longitud del acoplamiento entre las roscas de tornillo interiores y exteriores correspondientes tenía que ser elegida suficientemente larga. Además, entonces tenía que ser asegurado que

65

ES 2 334 788 T3

la parte de eje en todos los tiempos era atornillada en el elemento anular sobre una determinada distancia mínima para que una longitud mínima de acoplamiento entre las roscas de tornillo correspondientes fuera obtenida. El Solicitante ahora ha descubierto que no es tanto la longitud de acoplamiento entre las roscas de tornillo correspondientes la que previene el fracaso del pie ajustable, sino que más bien, en este contexto es importante asegurar que el elemento anular
5 no se extienda radialmente bajo la influencia de la carga transmitida por el pie ajustable, cuya carga es transferida por medio de la rosca de tornillo exterior en el elemento de eje y la rosca de tornillo interior en el elemento anular a dicho elemento anular. Si el elemento anular debiera extenderse radialmente en una medida suficiente, el acoplamiento de la rosca de tornillo exterior del elemento de eje con la rosca de tornillo interior del elemento anular se perdería y el elemento de eje se caería hacia abajo a lo largo del elemento anular. El Solicitante ahora ha descubierto que aquí es
10 suficiente imponer el requisito de que el diámetro exterior del elemento anular sea al menos 1.4 veces el diámetro de la rosca de tornillo interior y de la rosca de tornillo exterior correspondientes.

En este contexto el Solicitante además ha cometido el fallo de que aumentar el diámetro exterior del elemento anular sólo hace una pequeña contribución a la resistencia contra el fallo si el diámetro del elemento anular excede
15 una magnitud de 1.9 veces el diámetro de la rosca de tornillo interior y exterior correspondientes. En particular, en este contexto es preferible si el diámetro exterior del elemento anular es como máximo 1.6 veces el diámetro de la rosca de tornillo interior y exterior correspondientes.

En lo que se refiere a la altura axial de la rosca de tornillo interior, una longitud en la gama de 16 a 25 mm es
20 suficiente.

Según otro aspecto, una combinación de un pie ajustable según la invención, una subestructura, un equipo con-
figurado en alineación en dicha subestructura, y un perno de anclaje, donde el equipo se sujeta a la subestructura
25 mediante el perno de anclaje, con el pie ajustable entre estos está contemplado. Es particularmente ventajoso aquí si una superficie inferior del elemento anular reposa en la subestructura y si el equipo está en contacto con la arandela o con el tapón que, a su vez, está en contacto con la arandela.

Según otro aspecto, también es ventajoso si, visto en la dirección axial, la altura del elemento de eje es inferior
a o igual a la altura del elemento anular y con ello, visto en la dirección radial, las dimensiones del elemento de eje
30 están completamente dentro del contorno determinado por la rosca de tornillo exterior. La altura axial total mínima de este pie ajustable ha sido minimizada a la altura axial del elemento anular. El elemento de eje puede ser atornillado completamente en el elemento anular. Con esta disposición es ventajoso, en particular, si el diámetro exterior de la arandela es inferior al diámetro de la rosca de tornillo exterior, y específicamente en particular si el diámetro exterior de la arandela es aproximadamente 4 a 10 mm, por ejemplo 6 mm, más pequeño que el diámetro de la rosca de tornillo
35 exterior.

La presente invención será explicada en más detalle abajo con referencia a los dibujos anexos. En los dibujos:

La Figura 1 muestra una vista en sección transversal de un pie ajustable según la invención;
40

La Figura 2 muestra, en sección transversal, una variante de un pie ajustable según la invención en una posición
instalada;

La Figura 3 muestra una vista frontal parcial y en sección transversal de una primera herramienta para la instala-
45 ción;

La Figura 4 muestra una vista frontal parcial y en sección transversal de un pie ajustable según la invención junto
con una segunda herramienta para la instalación;

La Figura 5 muestra una vista en sección transversal de otra alternativa de un pie ajustable según la invención; y
50

La Figura 6 muestra en vista superior el tapón de la alternativa adicional según la figura 5.

La Fig. 1 muestra, de forma esquemática en sección transversal, un pie ajustable según la invención. Este pie
ajustable comprende un elemento anular 1 formando una primera parte ajustable, un elemento de eje 2 formando
55 una segunda parte ajustable y una arandela 3. El elemento anular 1 está provisto con la rosca de tornillo interior 4 y el elemento de eje 2 está provisto con la rosca de tornillo exterior 5. La rosca de tornillo interior 4 y la rosca de tornillo exterior 5 se corresponden, es decir, el elemento de eje 2 puede ser atornillado en el elemento anular 1. Los componentes 1, 2 y 3 están preferiblemente hechos de acero, en particular de un acero de alta calidad.
60

El elemento de eje 2 está provisto en la parte superior con una parte de soporte en forma de una superficie cóncava
66 con un radio de curvatura R. La arandela está provista en la parte inferior de la misma con una superficie convexa
66 con un radio de curvatura R correspondiente. La arandela 3 así es capaz de moverse con respecto al elemento de
eje 2, haciendo posible la inclinación de la superficie superior 7 de la arandela 3 que debe ser ajustada con respecto a
65 la superficie inferior 8 del elemento anular 1 para que, por un lado, el contacto plano del lado inferior 8 del elemento
anular 1 en el sustrato y, por otro lado, el contacto plano de la superficie superior 7 de la arandela con la parte inferior
del equipo que debe ser soportado puedan ser conseguidos.

ES 2 334 788 T3

Girando el elemento de eje 2 con respecto al elemento anular 1 (Figuras 1 y 2 muestran una posición donde éstos son completamente atornillados entre sí, mientras figura 3 muestra una posición donde éstos son parcialmente atornillados entre sí), la distancia vertical X (ver figura 4) ligada por el pie ajustable puede ser dispuesta como se desee.

Con referencia a los símbolos de referencia A, B, C, D, E, F y R en la figura 1 y en la tabla 1 abajo, diez modelos, que se llaman de Tipo 1 a Tipo 10, se indican por medio del ejemplo en la tabla 1, con sus valores A, B, C, D, E, F y R. A excepción de F y R, estos son valores de diámetro. El pie ajustable tiene simetría circular sobre el eje 9.

TABLA 1

	A en mm	B en mm	A/B	C en mm	D en mm	E en mm	F en mm	R en mm
Tipo 1	60	42	1.4	36	20	15	16	100
Tipo 2	80	52	1.5	46	26	19	19	100
Tipo 3	100	64	1.6	58	32	23	20	100
Tipo 4	120	82	1.5	76	40	29	20	100
Tipo 5	140	95	1.5	89	48	35	20	250
Tipo 6	160	110	1.5	104	58	40	20	250
Tipo 7	190	130	1.5	124	68	46	20	250
Tipo 8	220	160	1.4	154	80	54	25	400
Tipo 9	230	160	1.4	154	84	62	25	400
Tipo 10	250	170	1.5	164	95	70	25	400

El diámetro de la arandela 3 (ver también Tabla 1) es aproximadamente 6 mm más pequeño (es decir, B-C) que el diámetro del elemento de eje 2. Eso proporciona una gama relativamente amplia de inclinaciones para ajustar la inclinación, incluso cuando el elemento de eje ha sido atornillado completamente en el elemento anular 1.

Para prevenir que la suciedad y la humedad que alcanzan el pie ajustable de arriba pueden meterse en la rosca de tornillo correspondiente 4, 5, la superficie superior 10 del elemento anular 1 está formada de manera que se estrecha en un ángulo β en la dirección radial exterior. Este ángulo β puede estar en la gama de 5° a 15°. Cuanto más agudo sea el ángulo β mejor serán guiadas afuera la suciedad y la humedad radialmente hacia afuera de la rosca de tornillo correspondiente 4, 5, pero también será superior el efecto adverso en la capacidad de carga de la rosca de tornillo interior 4 si continúa hasta la parte superior del elemento anular.

La Figura 2 muestra esencialmente aproximadamente el mismo pie ajustable que en la figura 1, pero ahora provista de un tapón 11. Es señalado que el tapón 11 puede ser fijado a la arandela 34 pero podría también ser formado como una unidad integral con la arandela 3.

El tapón preferiblemente está hundido con respecto a la superficie superior de la arandela. El tapón así no es un componente que tiene que sostener el así llamado equipo 14. El tapón entonces puede estar hecho de un material relativamente débil, tal como el plástico, comparado con la arandela. El objetivo primario del tapón 11 es, por un lado, cubrir la rosca de tornillo correspondiente 4, 5 desde la parte superior y, por otro lado, proteger las superficies cóncavas y convexas 6, 66 contra la entrada de suciedad y humedad. Para este propósito es importante que el tapón 11 tenga un diámetro que sea mayor que aquel de la rosca de tornillo interior 5 o de la rosca de tornillo exterior 4 (que se reduce a la misma cuestión) o que sea mayor que el diámetro de la arandela. Para este propósito es suficiente si el tapón 11, visto desde el eje axial 9, se extiende hasta, por ejemplo, aproximadamente la flecha Y, es decir hasta más

ES 2 334 788 T3

allá de la rosca de tornillo correspondiente 4, 5. Para asegurar eso, el diámetro del tapón 11 preferiblemente será al menos un 10%, más preferentemente al menos un 25%, mayor que el diámetro de la rosca de tornillo correspondiente 4, 5. Lo que puede ser conseguido dando al tapón 11 un diámetro más grande y proveyéndolo con una pared periférica 12 que desciende, de manera que un espacio de alojamiento interior 32 se forma debajo de la superficie superior 13 del tapón y entre la pared 12 que desciende, es que la entrada de suciedad y/o humedad radialmente desde el exterior a lo largo de la parte superior del elemento anular 1 también es contrarrestada. Como estará claro, con esta disposición la superficie superior estrechada 10 ya no es de importancia directa, aunque todavía ofrece ventajas. También se podría prescindir de la superficie estrechada 10 opcionalmente si el tapón 11 tiene un diámetro que se extiende sólo hasta aproximadamente la flecha Y, es decir, si el tapón tiene un diámetro que es mayor que el diámetro de las roscas de tornillo correspondientes 4, 5.

La Figura 2 además muestra una sección de pie 14 de equipo que debe ser dispuesta en alineación, así como un perno hexagonal 15 provisto de rosca de tornillo, mediante los cuales dicho equipo 14 se sujeta en el sustrato 16. El pie ajustable en la Fig. 2 se muestra en la posición completamente atornillada, pero estará claro que en el caso del equipo dispuesto en alineación esto no ocurrirá muy a menudo en la práctica.

Para prevenir que el tapón 11 como se muestra en la Fig. 2 impida que la arandela 3 asuma una posición inclinada con respecto al elemento de eje 2, es preferible si la altura interior V del tapón 11 es aproximadamente un 95% a 99% de la altura total mínima F (donde el espesor axial del tapón 11 ha sido excluido de la consideración). Como la pared 12 del tapón 11 que se extiende hacia abajo localmente tenderá a moverse hacia el elemento anular 1 cuando la arandela 3 se inclina con respecto al elemento de eje 2, es preferible si el diámetro interior del tapón 11 es mayor que el diámetro exterior más grande de las otras partes del pie ajustable, en particular si es aproximadamente un 0,5 a 2% mayor que el más grande de los diámetros exteriores de las otras partes. Con esta disposición la distancia W entonces es la mitad de dicha sobredimensión de un 0,5 a 2% en el diámetro del tapón.

Para prevenir que el elemento de eje 2 está empujado hacia abajo con respecto al elemento anular 1 bajo la influencia de una carga que actúa en la dirección del eje axial 9, porque la rosca de tornillo exterior 5 pierde completamente o parcialmente el acoplamiento con la rosca de tornillo interior 4, es importante coger un diámetro que sea al menos 1.4 veces el diámetro nominal de la rosca de tornillo correspondiente B para el diámetro exterior A del elemento anular 1. De esta manera es asegurado de una forma fiable que el elemento anular 1 no es capaz de extenderse en la dirección radial hasta tal punto que la rosca de tornillo interior 5 y la rosca de tornillo exterior 4 pierden localmente su acoplamiento. Para que la rosca de tornillo interior pueda continuar como una rosca de tornillo que soporte la carga completamente hasta la parte superior del elemento anular 1, es preferible si el ángulo β es como máximo 15°, por ejemplo aproximadamente 10°.

Para mantener la dimensión radial del pie ajustable según la invención a un mínimo al mismo tiempo, es preferible si el diámetro exterior de los elementos anulares es como máximo 1.9 veces el diámetro de la rosca de tornillo interior y de la rosca de tornillo exterior correspondientes, más preferentemente como máximo 1.6 veces dicho diámetro de la rosca de tornillo interior y de la rosca de tornillo exterior correspondientes.

Como estará claro de las Figuras 1 y 2, un pie ajustable muy fino puede ser producido por lo que se refiere a la altura total F mediante las medidas anteriormente descritas. Al elemento de eje 2 se le puede dar una altura máxima que sea igual a o inferior que la altura axial máxima del elemento anular 1. Con esta disposición, el plato cóncavo 6 es como si estuviera completamente hundido en la región rodeada por la rosca de tornillo exterior 5. No obstante, esto significa que el elemento de eje 2 se vuelve menos fácilmente accesible, al menos comparado con el estado de la técnica conocido como se describe en EP 316 283. Para sin embargo ser capaz de ajustar el elemento de eje 2 con respecto al elemento anular, una herramienta especial está provista. Esto será explicado en más detalle con referencia a la Figura 3 y a la Figura 4.

La Figura 3 muestra una primera forma de realización de tal herramienta 40. La herramienta 40 mostrada comprende una espiga tensora 46 provista de rosca de tornillo con una tuerca operativa 50 en la parte superior. La espiga tensora 46 corre a través de un manguito 45. Una segunda guía de bloque de agarre 41, que actúa como segunda parte de soporte, está provista en la parte inferior del manguito 45. La guía de bloque de agarre 41 tiene una superficie estrechada periférica. Una primera guía de bloque de agarre 42, que actúa como primera parte de soporte y que asimismo tiene una superficie de guía estrechada, está provista debajo de la guía de bloque de agarre 41. Esta primera guía de bloque de agarre 42 se refiere a una tuerca 47. Esta tuerca 47 es fijada en la espiga 46 mediante una espiga de cierre 48 para que no pueda ser girada. Tres bloques de agarre 43 están provistos en la dirección periférica alrededor del eje axial 52. Estos bloques de agarre 43 son sujetados juntos alrededor del eje 52 por un anillo elástico 44. El anillo elástico 44 es pretensado y permite a los bloques de agarre 43 moverse radialmente hacia afuera superando una fuerza elástica o moverse radialmente hacia adentro bajo la influencia de la fuerza elástica. Eso depende del cambio en la distancia axial entre la parte de guía 41 y la parte de guía 42. Es ventajoso si la tuerca 47 es capaz de girar con respecto a la parte de guía 42. La rotación de la espiga 46 con respecto al manguito 45 se evita por una clavija 49 que está provista en la espiga 46, corre transversalmente con respecto a la espiga y se coloca en una ranura axial provista en el manguito 45. Una pestaña de cierre 51 está provista encima del manguito 45.

La distancia axial entre las partes de guía 41 y 42 ahora puede ser cambiada girando la tuerca 50. Cuando las partes de guía 41 y 42 se mueven axialmente la una hacia la otra, los bloques de agarre 43 son empujados radialmente hacia afuera. Cuando las partes de guía 41, 42 se apartan axialmente, los bloques de agarre 43 se mueven radialmente hacia

ES 2 334 788 T3

adentro bajo la influencia de la pretensión elástica de anillo 44. Estará claro para un experto en la técnica, cómo debe ser usada la herramienta 40 para girar el elemento de eje 2 con respecto al elemento anular 1. Para este propósito la parte inferior de la herramienta 40 se inserta en el orificio 18 de tal manera que los bloques de agarre 43 se localizan en el orificio. La tuerca 50 entonces es girada de tal manera que las partes de guía 41 y 42 se acerquen una a la otra hasta que los bloques de agarre 43 se acoplen lo suficientemente firmes en la pared periférica del orificio 18. La parte de eje 2 entonces puede ser girada manteniendo parada la herramienta 40 y girando el elemento anular 1 o, a la inversa, manteniendo parado el elemento anular 1 y girando la herramienta 40 alrededor del eje 52.

La Figura 4 muestra una segunda forma de realización de la herramienta. La herramienta 20 tiene un extremo de inserción 21 que puede ser insertado en la dirección axial en el orificio 19 del elemento de eje 2. Para este propósito este extremo de inserción 21 está provisto con un tipo de dedos 22 (que opcionalmente también podrían formar juntos un manguito cerrado). Estos dedos pueden ser insertados sobre un extremo de un perno 17 que se extiende hacia arriba para que el pie ajustable 1, 2 pueda primero ser colocado en el sustrato 16 mientras un perno de anclaje 17 ya ha sido fijado en dicho sustrato 16. Medios de pinza 23, en este caso en forma de bloques de agarre, están provistos en la parte inferior de los dedos 22. Estos bloques de agarre 23 pueden ser accionados mediante un mecanismo de palanca, de la cual forman parte los dedos 22. El mecanismo de palanca esencialmente consiste en los dedos 22 y brazos 33, que se articulan entre sí en 24 y cuyos brazos son articulados en una segunda parte común de soporte 25 en 34. Los dedos 22 son también articulados en una primera parte común de soporte 26 en 35. Los bloques de agarre 23 son movidos radialmente hacia afuera o radialmente hacia adentro moviendo ahora las partes de soporte 25, 26 unas con respecto a las otras. Este movimiento de las partes de soporte 25 y 26 unas con respecto a las otras es, por ejemplo, posible fijando la parte de soporte 25 en una espiga 27, donde la rotación de la parte de soporte 25 con respecto al eje longitudinal de la espiga 27 es posible, y fijando la parte de soporte 26 en la parte inferior de un manguito 28 a través del cual corre la espiga 27. El manguito 28 está provisto en su parte superior con un cuerpo de tuerca 29 a través del cual corre la espiga 27 mediante la rosca de tornillo 30. El movimiento de la parte de soporte 25 con respecto a la parte de soporte 26 es producida por la rotación inmediata de la espiga 27 mediante el brazo 31 con respecto al manguito 28.

Estará claro para los expertos en la técnica que las herramientas mostradas de forma muy esquemática en las figuras 3 y 4 son meramente ejemplos de formas de realización posibles. Específicamente, las herramientas de este tipo pueden ser producidas de muchísimas maneras. La ventaja de las herramientas de este tipo es que el orificio 18 a través del elemento de eje 2 no tiene que estar provisto con ninguna forma especial. Éste puede simplemente seguir siendo un orificio circular como de costumbre. No obstante, el orificio 18 podría también ser hecho no circular, en cuyo caso la herramienta tiene que ser provista meramente de un extremo de inserción que puede ser insertado en el orificio no circular 18 con un ajuste apretado. Esto puede ser conseguido, por ejemplo, proveyendo el orificio no circular con una ranura axial en lados opuestos y haciendo el extremo de inserción 21 como si estuviera en forma de placa, las extremidades de la placa entonces estando colocadas en lados opuestos del orificio 18 en las ranuras hechas.

Con referencia a la Figura 2 de esta aplicación y a la figura en EP 888 514, número de referencia 23, está señalado que el tapón 11 puede también trabajar en conjunto con una escala prevista en el elemento anular 1. Como el tapón 11 es capaz de inclinarse con respecto al elemento anular 1, es preferible proveer el elemento anular 1 con varias escalas verticales provistas distribuidas por la periferia o con una escala que se extiende sobre la periferia entera. Además, escalas múltiples hacen la lectura más fácil. La escala puede también ser una única línea de referencia. Esto puede, por ejemplo, indicar la altura máxima (de destornillado) del pie ajustable. Esta máxima altura de destornillado estará determinada de manera que la longitud asociada de acoplamiento entre la rosca de tornillo interior y exterior tenga una capacidad de carga adecuada para ser capaz de sostener una carga de proyecto predeterminada como una consecuencia del así llamado "equipo".

Las Figuras 5 y 6 muestran otra alternativa de un pie ajustable según la invención. Como la diferencia entre las figuras 5 y 6 y las otras figuras esencialmente se encuentra en el tapón particular, se usan referencias correspondientes para las otras partes.

Con referencia a la Figura 5, el elemento de eje 2 está, en la parte superior, provisto con cavidades 81 distribuidas alrededor de la circunferencia. Además, se provee un tapón 80, que se une al elemento de eje 2 y se extiende desde el elemento de eje 2 sobre el elemento anular 1 para proteger las roscas de tornillo de acoplamiento 4, 5 contra la acción de la suciedad. El tapón 80 está en este caso en forma de un anillo plano hecho de material de chapa. En su circunferencia interior el tapón 80 está provisto de dientes acoplados con las cavidades 81 en el elemento de eje. Así, el tapón 80 es fijado con respecto al elemento de eje en el sentido que no pueden girar uno con respecto al otro.

En su circunferencia exterior, el tapón 80 está provisto con varios pares de dedos 83 que tienen entremedias una ranura 84. Los dedos 83 se extienden más allá del contorno circunferencial del elemento anular 1. Los dedos 83 pueden utilizarse para girar el elemento de eje 2 con respecto al elemento anular 1. Así, la altura del pie ajustable es ajustable, también cuando el dispositivo para ser alineado ya es colocado en el pie ajustable.

Se nota que el número de dientes 82 y el número de dedos 83 de pares de dedos 83 puede ser llevado entre amplios límites desde 1 hasta fácilmente 10 o más.

Referencias citadas en la descripción

5 *Esta lista de referencias citada por el solicitante ha sido recopilada exclusivamente para la información del lector. No forma parte del documento de patente europea. La misma ha sido confeccionada con la mayor diligencia; la OEP sin embargo no asume responsabilidad alguna por eventuales errores u omisiones.*

Documentos de Patente citados en la descripción

- 10 • US 6068234 A [0002]
- US 4061298 A [0002]
- EP 316283 A [0002] [0003] [0004] [0020] [0040]
- 15 • EP 888514 A [0045]

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Pie ajustable para disponer un equipo en alineación, comprendiendo:

- un elemento anular (1) provisto de un orificio axial con rosca de tornillo interior (4);
- un elemento de eje (2) provisto de rosca de tornillo exterior (5) correspondiente a la rosca de tornillo interior (4), que el elemento de eje (2), atornillado en el orificio, puede ser ajustado en la dirección axial con respecto al elemento anular (1) por la rotación con respecto al elemento anular;
- una parte de soporte (6), prevista sobre el elemento de eje (2), y
- una arandela (3),

donde la arandela (3) y la parte de soporte (6) están provistas cada una de una superficie convexa (66) y cóncava respectivamente que tienen esencialmente el mismo radio (R) de curvatura, de tal manera que el ángulo de la arandela (3) puede ser ajustado con respecto a la parte de soporte (6);

caracterizado por el hecho de que la superficie superior (10) del elemento anular (1) es hecha inclinada hacia abajo en la dirección radialmente exterior, y la parte de soporte (6) se localiza completamente dentro de un contorno determinado por el diámetro de la rosca de tornillo exterior (5), y por el hecho de que el diámetro exterior (C) de la arandela (3) es como máximo igual al diámetro exterior (B) del elemento de eje (2).

2. Pie ajustable según la reivindicación 1, donde la superficie superior (10) del elemento anular (1) se estrecha en la dirección radialmente exterior.

3. Pie ajustable según la reivindicación 2, donde la superficie superior (10) se estrecha en un ángulo de aproximadamente 5° a 15°, este ángulo preferiblemente siendo como máximo aproximadamente 12°.

4. Pie ajustable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el diámetro exterior (A) del elemento anular (1) es al menos 1.4 veces el diámetro (B) de la rosca de tornillo interior (4) y exterior (5) correspondientes.

5. Pie ajustable según la reivindicación 4, donde el diámetro exterior (A) del elemento anular (1) es como máximo 1.9 veces el diámetro (B) de la rosca interior (4) y exterior (5) correspondientes.

6. Pie ajustable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 4-5, donde el diámetro exterior (A) del elemento anular (1) es como máximo 1.6 veces el diámetro (B) de la rosca de tornillo interior (4) y exterior (5) correspondientes.

7. Pie ajustable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 4-6, donde la altura axial de la rosca de tornillo interior (4) está en la gama de 16 - 25 mm.

8. Pie ajustable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el pie ajustable además comprende un tapón (11) con un diámetro mayor que aquel de la rosca de tornillo interior (4) y/o mayor que el diámetro de la arandela (3).

9. Pie ajustable para disponer un equipo en alineación, comprendiendo:

- un elemento anular (1) provisto de un orificio axial con rosca de tornillo interior (4);
- un elemento de eje (2) provisto de rosca de tornillo exterior (5) correspondiente a la rosca de tornillo interior (4), este elemento de eje (2), atornillado en el orificio, puede ser ajustado en la dirección axial con respecto al elemento anular (1) girando con respecto al elemento anular (1);
- una parte de soporte (6), prevista sobre el elemento de eje (2), y
- una arandela (3),

donde la arandela (3) y la parte de soporte (6) cada una es provista de una superficie convexa (66) respectivamente cóncava que tiene esencialmente el mismo radio de curvatura (R), de tal manera que el ángulo de la arandela (3) puede ser ajustado con respecto a la parte de soporte (6); y

- un tapón (11) con un diámetro mayor que el diámetro de la rosca de tornillo interior (4) y/o mayor que el diámetro de la arandela (3).

caracterizado por el hecho de que

ES 2 334 788 T3

la parte de soporte (6) se localiza completamente dentro de un contorno determinado por el diámetro de la rosca de tornillo exterior (5), y por el hecho de que el diámetro exterior (C) de la arandela (3) es como máximo igual al diámetro exterior (B) del elemento de eje (2).

5 10. Pie ajustable según la reivindicación 8 o 9, donde el diámetro del tapón (11) es al menos un 10%, en particular al menos un 25%, mayor que el diámetro de la rosca de tornillo interior (4) y el diámetro de la arandela (3), respectivamente.

10 11. Pie ajustable según cualquiera de las reivindicaciones 8-10, donde un diámetro interior del tapón (11) es mayor que el más grande de los diámetros exteriores de las otras partes (1, 2, 3, 6) del pie ajustable, en particular es aproximadamente un 0,5 a 2% mayor que aquel más grande de los diámetros exteriores de las otras partes (1, 2, 3, 6).

15 12. Pie ajustable según la reivindicación 11, donde el tapón (11) contiene un espacio (32), delimitado por el tapón (11), que tiene una altura axial (V) que es mayor que o igual a la longitud axial máxima con la que el elemento de eje (2) puede sobresalir del elemento anular (1), o al menos se destina a sobresalir como máximo sobre el elemento anular (1).

20 13. Pie ajustable según la reivindicación 12, donde el tapón (11) se extiende hacia abajo de la arandela (3) debajo del borde periférico inferior y exterior de la arandela (3), preferiblemente se extiende al menos aproximadamente de 5 a 10 mm debajo de dicho borde periférico inferior y exterior.

25 14. Pie ajustable según la reivindicación 12 o 13, donde la altura axial del espacio interior (V) es como máximo igual a la altura axial (F) de la unidad formada por el elemento anular (1), el elemento de eje (2) y la arandela (3) cuando la rosca de tornillo interior (4) y la rosca de tornillo exterior (5) son completamente atornilladas juntas, preferiblemente es inferior a o igual a un 95% a 99% de dicha altura máxima.

30 15. Pie ajustable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la parte de soporte (6) está al menos parcialmente, preferiblemente completamente, hundida en una zona del elemento de eje que está rodeada por la rosca de tornillo exterior (5).

35 16. Pie ajustable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde, vista en la dirección axial, la altura del elemento de eje (2) es inferior a o igual a la altura del elemento anular (1) y donde, vistas en la dirección radial, las dimensiones del elemento de eje (2) están completamente dentro del contorno determinado por la rosca de tornillo exterior (5).

17. Pie ajustable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la parte de soporte tiene una superficie cóncava (6) y la arandela tiene una superficie convexa (66).

40 18. Pie ajustable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el elemento de eje (2) y la arandela (3) están provistos con una abertura axial para un perno de anclaje (9, 17).

45 19. Pie ajustable según la reivindicación precedente, donde la abertura axial a través de la arandela (3) tiene un diámetro que es aproximadamente un 32 a 48% más grande que el diámetro de la abertura axial a través del elemento de eje (2).

50 20. Pie ajustable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la longitud axial del elemento de eje (2) es igual a o inferior que la altura axial del elemento anular (1) y donde el elemento de eje (2) está provisto con una rosca de tornillo exterior (5) a lo largo de su longitud axial entera y/o la rosca interior (4) del orificio axial se extiende sobre la altura axial entera del elemento anular (1).

55 21. Combinación de un pie ajustable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, una subestructura (16), un equipo (14) dispuesto en alineación en dicha subestructura (16), y un perno de anclaje (17), donde el equipo (14) se sujeta a la subestructura (16) mediante el perno de anclaje (17), con el pie ajustable entre éstos.

60 22. Combinación según la reivindicación 21, donde una superficie inferior (8) del elemento anular (1) está en la subestructura (16) y donde el equipo (14) está en contacto con la arandela (3) o con el tapón (11) que, sucesivamente, está en contacto con la arandela (3).

60

65

Fig 1

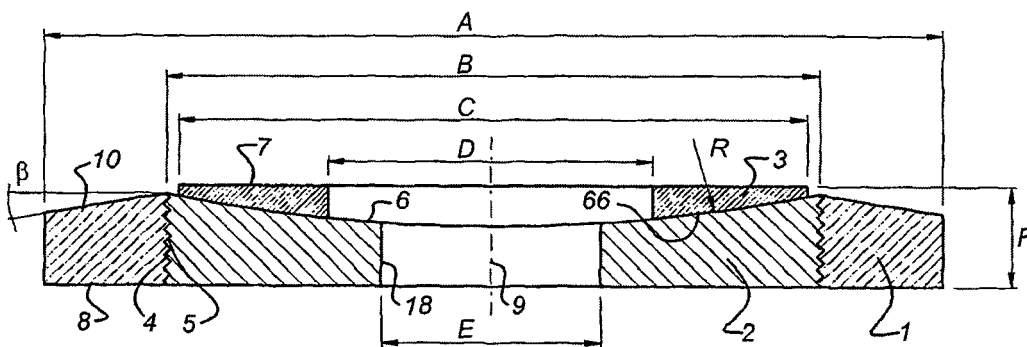


Fig 2

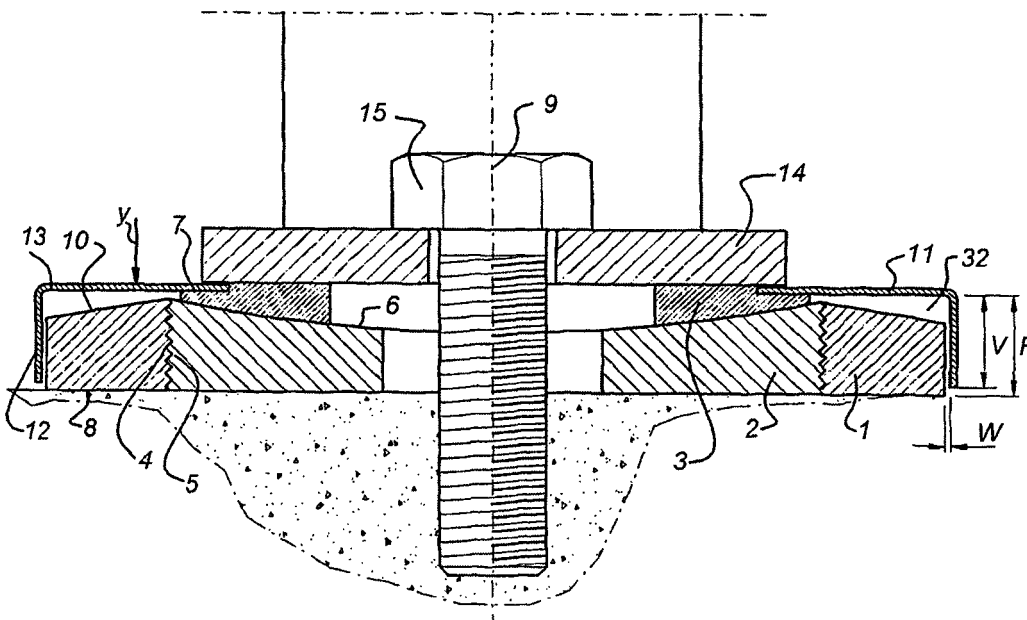


Fig 3

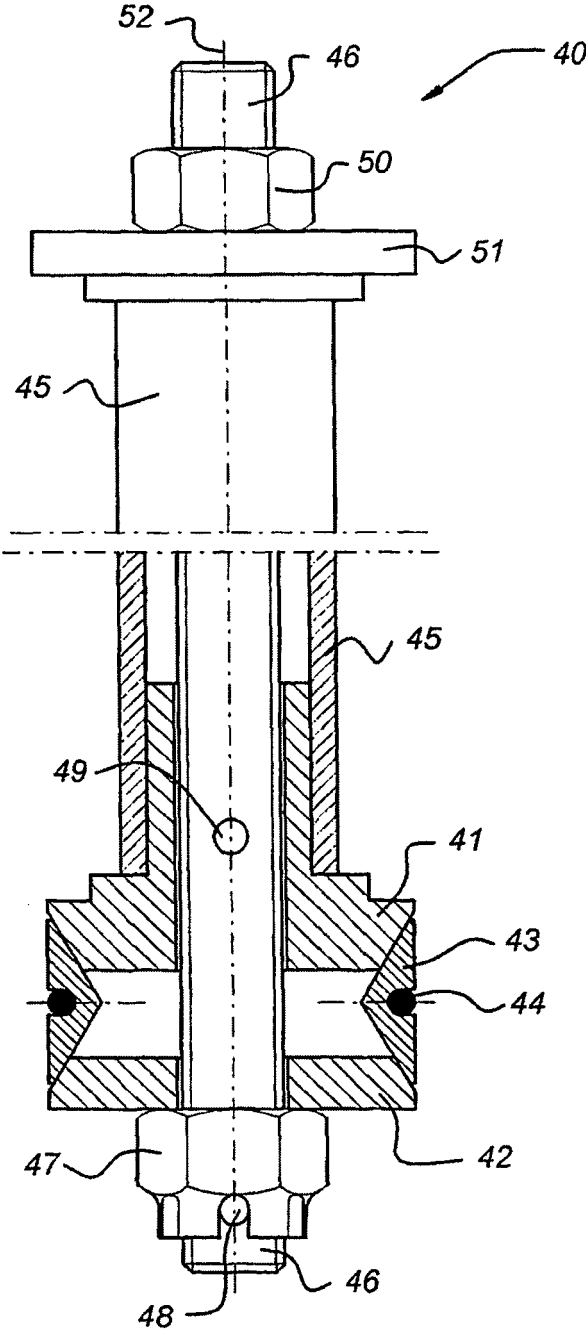


Fig 5

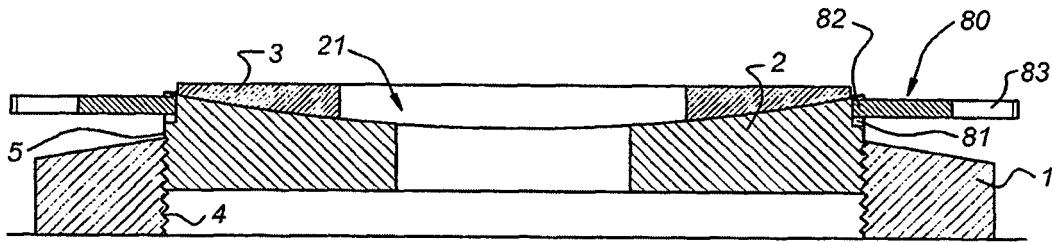


Fig 6

