

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 924**

51 Int. Cl.:

F03D 11/00 (2006.01)

F16B 37/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2009 E 09795404 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2347124**

54 Título: **Instalación para la fijación de piezas de montaje en una pared interior de la torre de una instalación de energía eólica**

30 Prioridad:

19.11.2008 DE 102008058229

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

28.07.2015

73 Titular/es:

**P.E. CONCEPTS GMBH (100.0%)
In der Wiener Strasse 5
28359 Bremen, DE**

72 Inventor/es:

**UPHUES, ULRICH y
MEESENBURG, LORENZ**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 541 924 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 para la fijación de piezas de montaje en una pared interior de la torre de una instalación de energía eólica

Campo técnico

5 La invención se refiere a una instalación para la fijación de piezas de montaje en una pared interior metálica de la torre de una instalación de energía eólica de acuerdo con las características del preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

Estado de la técnica

10 Las instalaciones de energía eólica son estructuras de construcción erigidas altas, cuyos componentes generadores de corriente están dispuestos en una sala de máquinas instalada allí. No sólo debido a las cargas altas de peso de los componentes dispuestos en las máquinas, sino también debido a otras cargas, en particular la presión dinámica de la corriente de viento de ataque, las torres de instalaciones de energía eólica están expuestas a cargas altas. Esto se aplica tanto más cuanto que las instalaciones modernas de energía eólica deben dimensionarse mayores con potencias cada vez más elevadas y, por lo tanto, deben construirse más altas.

15 Además de un tipo de construcción, en el que la torre de una instalación de energía eólica se construye en obra de hormigón armado, también se forman torres de instalaciones de energía eólica con frecuencia a partir de elementos metálicos en forma de anillo que están atornillados entre sí o unidos de otra manera, típicamente elementos de acero. En el interior de la torre deben disponerse piezas de montaje, por ejemplo para posibilitar un tránsito a diferentes plantas o para apoyar componentes y deben fijarse en la pared interior de la torre. En principio, sería concebible y posible realizar tales fijaciones a través de la realización de agujeros en la pared de la torre y de introducir tornillos, remaches o similares a través de ellos o soldar componentes de montaje, como por ejemplo
20 plataformas que se pueden colocar en el interior de la torre a diferentes alturas, directamente con la pared de la torre. Sin embargo, especialmente los agujeros en la pared de la torre, pero también las uniones soldadas directas con elementos de montaje dimensionados mayores, como por ejemplo plataformas, implican un debilitamiento de la pared de la torre en la zona del lugar de unión, que reduce, en general, la estabilidad de la torre. Para absorber y
25 compensar tal reducción de la estabilidad, debería configurarse entonces la pared de la torre en espesor correspondientemente mayor, lo que no es deseable sólo debido a los costes elevados del material, sino también debido al peso elevado y a los costes consecuentes implicados con ello durante el transporte y el montaje de la instalación así como durante el diseño del cimiento y similares.

30 Por este motivo, se utilizan ya actualmente elementos de montaje especiales, por ejemplo para la fijación de plataformas transitables de la pared interior de la torre en forma de los llamados casquillos de soldadura.

Tal conexión de acuerdo con el estado de la técnica se representa en la figura 1. Un casquillo de soldadura 1 es un elemento esencialmente de forma cilíndrica con un taladro central 2, de diámetro constante. El taladro central 2 está provisto con una rosca interior 3. Este casquillo de soldadura 1 se coloca con un lado frontal en la pared de la torre T y se suelda bajo la aplicación de una costura de soldadura 4 con la pared de la torre T. Esta soldadura se realiza
35 por medio de la aportación de material, por ejemplo a través de un alambre de soldadura. En el lado frontal del casquillo de soldadura 1, que está opuesto a la costura de soldadura 4, se puede fijar ahora un angular W por medio de un tornillo S en un primer brazo. Sobre el segundo brazo del angular, esencialmente rectangular al primer brazo, se deposita entonces una pieza de montaje, por ejemplo una plataforma P y se conecta de manera adecuada con el angular W, por ejemplo se suelda, se atornilla, se remacha o similar.

40 Tal tipo de construcción implica la ventaja de que especialmente cargas punta, que cargan sobre la pieza de montaje, por ejemplo la plataforma P y que partiendo de ésta se introducen a través de la construcción de unión en la pared de la torre, no cargan totalmente sobre la pared de la torre, sino que son debilitadas y absorbidas a través de la flexibilidad del angular W. El debilitamiento de la pared de la torre T, que se produce de esta manera en la costura de soldadura 4, es menor que en el caso, en el que, por ejemplo, la plataforma P hubiera sido soldada
45 directamente con la pared de la torre T.

Tal construcción ha dado buen resultado en la aplicación y es admisible, en efecto, según DIN, adoptar una Clase de caso de entalladura 90 para el cálculo de la pared de la torre en el lugar de la unión de la costura de soldadura 4.

50 En el desarrollo más reciente se ha mostrado, sin embargo, que esta hipótesis no es posible sin más y se ha establecido una modificación especialmente en el marco de una nueva norma europea, la Norma EN 1993-1-9. Allí se regula ahora en la última columna de la Tabla 8.4 que en tal unión no hay que contar ya sin más con una Clase de caso de entalladura 90, sino que hay que contar regularmente más bien con una Clase de caso de entalladura 80. Sin embargo, esto implica que en el diseño de la torre, la pared de la torre Y debe dimensionarse correspondientemente más fuerte con las consecuencias e inconvenientes indicados anteriormente. No obstante, dicha norma europea permite contar con una Clase de caso de entalladura mejorado, si ésta se puede probar
55 realmente. Esto solamente se puede probar cuando la introducción de cargas, en particular cargas punta de una

pieza de montaje unida con la pared interior de la torre a través de un elemento de montaje correspondiente, es absorbida todavía mejor y las cargas no son introducidas en la pared de la torre o bien en la conexión de la costura de soldadura 4.

5 En el documento EP 1 060 826 A1 publicado anteriormente se describen elementos de soldadura, en general, moldeados estampados, que presentan desarrollos del contorno totalmente diferentes. Estos elementos de soldadura están previstos para una conexión con piezas de trabajo o componentes por medio de soldadura de fricción. Una utilización para la fijación en una pared interior metálica de la torre de una instalación de energía eólica como aplicación posible allí se menciona menos que una modificación posible de la Clase de caso de entalladura de tal unión a través de la utilización de los elementos soldados mostrados allí. En el documento EP 1 623116 B1 se muestran elementos para la fijación en una pared interior metálica de la torre de una instalación de energía eólica, que retienen fuerzas magnéticas ejercidas allí por medio de imanes permanentes dispuestos en los elementos. Una unión por soldadura de tales elementos con la pared interior de la torre se describe allí menos que una clasificación de la unión en una Clase de caso de entalladura.

Representación de la invención

15 De manera correspondiente, el cometido es encontrar una instalación con las características del preámbulo de la reivindicación 1 de la patente, que posibilite una carga más reducida de la unión de soldadura, que existe entre el elemento de montaje utilizado en ésta y la pared de la torre y con ello la clasificación de este lugar de unión en una Clase de caso de entalladura más elevada.

20 Se ha comprobado que este cometido se puede solucionar a través de una instalación para la fijación de piezas de montaje en una pared interior metálica de una torre de una instalación de energía eólica con las características de la reivindicación 1 de la patente. Los desarrollos de una instalación de este tipo se indican en las reivindicaciones dependientes 2 a 6. La reivindicación 7 se refiere a una utilización de un elemento de montaje de la redacción prevista de acuerdo con la invención para la fijación de una pieza de montaje en una pared interior metálica de una torre de una instalación de energía eólica. En la reivindicación 8 se designa, finalmente, una torre mejorada de una instalación de energía eólica, en la que en su pared interior se encuentra al menos una instalación del tipo acorde con la invención con elemento de montaje soldado en la pared interior de la torre.

25 El reconocimiento esencial de la invención consiste en que existe una absorción flexible especialmente de cargas punta que aparecen a través de un elemento de montaje utilizado de acuerdo con la invención y la prevención de la entrada de estas cargas en la unión de soldadura con la pared interior de la torre, cuando en la zona del primer lado frontal de este elemento de montaje, que debe soldarse en la pared interior de la torre, este elemento de montaje presenta en la sección transversal un espesor total del material que es menor que un espesor total del material en una sección transversal desplazada en la dirección del segundo lado frontal.

30 A través de tal reducción del espesor total del material se crea un debilitamiento selectivo del elemento de montaje en la zona de la unión con la pared interior de la torre, que presta al elemento de montaje una medida de flexibilidad, que en la instalación de acuerdo con la invención está en condiciones entonces de absorber o bien amortiguar especialmente cargas punta, con lo que estas cargas punta no son introducidas en la unión soldada entre el elemento de montaje y la pared interior de la torre. De esta manera se puede reducir, por lo tanto, la carga de la pared interior de la torre en la zona de la unión soldada o bien en la unión soldada propiamente dicha, de manera que se puede conseguir una elevación y a este respecto una mejora de la Clase de caso de entalladura real. Con un diseño correspondiente, como han comprobado los inventores, de esta manera en lugar de con una Clase de caso de entalladura 80 requerido, en general, de acuerdo con la norma europea, se puede contar con una Clase de caso de entalladura 90 para el punto de la unión soldada con la pared interior de la torre. De manera correspondiente, el diseño del espesor de la pared de la torre puede aparecer menor con la ventajas implicada con ello del ahorro de material y otras posibilidades de ahorro de costes.

45 El elemento de montaje puede presentar en este caso cualquier forma posible, a diferencia del estado de la técnica, puede no ser en forma de casquillo, sino que puede ser macizo o con taladros ciegos practicados desde uno o desde los dos lados frontales. El diámetro exterior del elemento de montaje puede ser constante continuo, el elemento de montaje puede ser también cilíndrico; de la misma manera se puede modificar el diámetro exterior, por ejemplo puede presentar un desplazamiento. Solamente es importante que, comparado con un espesor del material presente, en general, en la sección transversal en la zona del primer lado frontal, esté presente en la dirección del segundo lado frontal una sección transversal, que presenta, en general, un espesor del material más elevado o bien mayor que el espesor total el material en la zona de la sección transversal del primer lado frontal.

55 En el elemento de montaje, en la instalación de acuerdo con la invención, los elementos de montaje a fijar se pueden fijar de manera discrecional. O bien pueden cargar directamente sobre el elemento de montaje o a través de elementos intercalados, como los angulares utilizados en el estado de la técnica. La pieza que debe fijarse en el componente de montaje propiamente dicho se puede atornillar, soldar o unir de otra manera con éste.

Para garantizar una compatibilidad con los casquillos de soldadura utilizados hasta ahora como piezas estándar y

con los otros componentes de unión para el montaje de las piezas de montaje, se prefiere configurar el elemento de montaje utilizado de acuerdo con la invención en la nueva instalación en la mayor medida posible en coincidencia con los casquillos de soldadura conocidos anteriormente. De esta manera, en particular, se pueden mantener constantes las dimensiones exteriores desde el primero hasta el segundo lado frontal, y el elemento de montaje puede presentar un taladro alargado pasante. Este taladro alargado está provisto con ventaja en una zona del primer lado frontal con una sección con diámetro ampliado. Este diámetro ampliado está guiado con ventaja especial sobre al menos 1/3 de la longitud total de la pieza de montaje medida como distancia desde el primer lado frontal hasta el segundo lado frontal. A través de tal guía comparativamente larga del taladro ampliado en la zona del primer lado frontal se consigue de una manera especialmente fiable la flexibilidad adicional deseada para la absorción de cargas punta.

Sobre el segundo lado frontal, un elemento de montaje utilizado de acuerdo con la invención puede presentar con ventaja una rosca interior, en la que se puede guiar un tornillo habitual para esta técnica de unión.

Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas y características de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente de un ejemplo de realización con la ayuda de las figuras. En las figuras:

La figura 1 muestra de forma esquemática una construcción de montaje para la fijación de una pieza de montaje en la pared interior de la torre de una instalación de energía eólica con un caquillo de soldadura de acuerdo con el estado de la técnica.

La figura 2 muestra en una representación comparable a la figura 1, tal construcción con un elemento de montaje de acuerdo con la invención en una configuración posible.

La figura 3 muestra en una representación una modificación de un elemento de montaje utilizado en una construcción de montaje según la figura 2 de acuerdo con la invención con indicaciones de acotado y la fijación en una pared interior de la torre; y

La figura 4 muestra otras posibilidades de configuración para elementos de montaje utilizables de la manera acorde con la invención en su disposición en la pared interior de la torre de una instalación de energía eólica.

Modo(s) de realización de la invención

La figura 1 descrita ya al principio sobre el estado de la técnica muestra una unión conocida en una torre. Las figuras 2 y 3 muestran un primer ejemplo de realización para un elemento de montaje de acuerdo con la invención, en la figura 4 se representan otras variantes posibles.

El primer ejemplo de realización mostrado en las figuras 2 y 3 de una instalación para la fijación de pieza de montaje en una pared interior metálica de torre de una torre de una instalación de energía eólica utilizando de acuerdo con la invención un elemento de montaje 10 formado como ya se ha explicado anteriormente está formado esencialmente similar a la instalación conocida a partir del estado de la técnica con un casquillo soldado 1. También en la instalación de acuerdo con la invención, el elemento de montaje 10 está constituido esencialmente cilíndrico con un contorno exterior con preferencia de forma circular en la sección transversal. Presenta dimensiones exteriores constantes sobre su longitud así como un taladro central guiado en el interior en la dirección longitudinal del elemento de montaje 10. Por parte de un primer lado frontal, en el que el elemento de montaje 10 está unido a través de costura de soldadura 4 con la pared de la torre T o bien está previsto en el estado no integrado todavía para la conexión de este tipo, el taladro central 12 está provisto en una sección 14 con un ensanchamiento y aquí presenta, por lo tanto, un diámetro mayor. Pero de esta manera también la pared 15 se debilita en esta zona frente al espesor debajo de esta sección y es de espesor reducido. El espesor total de la pared en una sección transversal es, por lo tanto, menor que en una sección transversal desplazada en la dirección del extremo opuesto al primer lado frontal del elemento de montaje 10 a través de una zona, en la que el taladro 12 presenta el diámetro más reducido.

En la zona del segundo lado frontal opuesto al primer lado frontal, el taladro central 12 está provisto con una rosca interior 13 para el enroscamiento de un tornillo S como se utiliza también en el estado de la técnica.

La costura de soldadura 4 se extiende hacia fuera alrededor de la pared exterior el elemento de montaje 10 y está producida en un procedimiento de soldadura clásico con aportación de material (por ejemplo, por medio de un alambre de soldar).

En la figura 2 se muestra el elemento de montaje 10 utilizado de acuerdo con la invención en una construcción comparable al estado de la técnica con un elemento angular W atornillado en el elemento de montaje 10 y con la plataforma P depositada encima. Evidentemente, aquí se pueden seleccionar también otros métodos de fijación. Es decisivo que a través del debilitamiento selectivo del material del elemento de montaje 10 en la zona del primer lado frontal en la estructura de unión se cree una flexibilidad más elevada, que reduce el saldo de la rigidez en la cáscara

de la torre y de esta manera justifica la clasificación en una Clase de caso de entalladura más elevada.

5 En la figura 3 se muestra en representación ampliada de la instalación de acuerdo con la invención con el elemento de montaje 10 esencial para la aplicación solamente una sección de la pared 15 del elemento de montaje 10 de acuerdo con la invención, como se fija este último con una costura de soldadura 4 en la pared de la torre T. En la figura se representan diversas dimensiones como variables, tales como la longitud total L del elemento de montaje 10 y la longitud l de la sección con taladro ensanchado. Además, allí se representan el espesor de la pared D en la zona con el taladro no ensanchado así como el espesor reducido de la pared d en la zona del taladro ensanchado.

10 En un ejemplo de realización, la longitud total L de un elemento de montaje 10 soldable es, por ejemplo, 35 mm, la longitud l de la sección con taladro ensanchado es 15 mm. El diámetro exterior del elemento de montaje 10 esencialmente de forma circular es 30 mm, en la zona del lado frontal opuesto a la costura de soldadura 4 se ha introducido en el taladro no ensanchado una rosca interior M 16. El espesor de pared D es a este respecto aproximadamente 7 mm, el espesor de pared reducido d está establecido en este ejemplo de realización en 5 mm.

Estas dimensiones y valores pueden variar, naturalmente, en función del objeto de aplicación.

15 Por último, en la figura 4 se muestran otros ejemplos para elementos de montaje 20, 30 y 40, como están fijados en una pared interior de la torre T por medio de costura de soldadura 4, que están producidas de la misma manera por medio de un procedimiento de soldadura clásico con aportación de material y se extienden en el exterior alrededor de la pared exterior del elemento de montaje 20, 30, 40 respectivo. Todos los otros elementos de montaje 20, 30 y 40 mostrados aquí tienen en común un taladro practicado sobre el segundo lado frontal alejado de la pared de la torre con una rosca interior 3. En ésta se pueden alojar tornillos de manera habitual.

20 Además, todos los elementos de montaje 20, 30 y 40 mostrados presentan en el primer lado frontal fijado a través de la costura de soldadura 4 en la pared de la torre T una sección transversal con espesor total de la pared reducido frente a una sección transversal comparativa, que está desplazada en la dirección del segundo lado frontal y de esta manera tienen una flexibilidad más elevada en esta zona. Mientras que en el ejemplo de realización de un elemento de montaje 20, esta dilución del material se ha conseguido a través de una reducción del diámetro exterior, el elemento de montaje 30 está configurado muy similar al elemento de montaje 10. En el elemento de montaje 30 solamente el taladro no se realiza en el interior. El elemento de montaje 40 presenta un diámetro exterior, que se incrementa, en efecto, hacia el primer lado frontal, pero en la zona de este primer lado frontal no está provisto con un taladro claramente ensanchando, de manera que también aquí se obtiene una dilución del material, que conduce a una elevación de la flexibilidad.

30 En principio, también son concebibles todavía otras formas de realización. No obstante, se prefiere la forma de realización del elemento de montaje 10, especialmente porque ésta se puede fabricar de una manera sencilla y fácil. Después de la introducción del taladro largado, éste debe ensancharse solamente en una única etapa de trabajo por parte del primer lado frontal, típicamente en un proceso de mecanización por arranque de virutas, por ejemplo a través de taladrado o torneado.

35 Una modificación del diámetro exterior, como requieren los elementos de montaje 20 y 40, implica un gasto de procesamiento más elevado.

40 También a partir de la descripción precedente de los ejemplos de realización se podría deducir todavía más claramente que con la instalación de acuerdo con la invención y con la utilización del elemento de montaje especial así como con la posibilidad implicada con ello de reducir la rigidez de la unión con la pared interior de la torre y, por lo tanto, especialmente la entrada de cargas de impactos o bien de cargas punta, va unida la ventaja considerable en el diseño y dimensionado de la pared de la torre y la determinación especialmente del espesor de la pared, que se manifiesta en el ahorro de material y también económicamente de otra manera.

Lista de signos de referencia

- 1 Casquillo de soldadura
- 45 2 Taladro central
- 3 Rosca interior
- 4 Costura de soldadura
- 10 Elemento de montaje
- 12 Taladro central
- 50 13 Rosca interior

ES 2 541 924 T3

	14	Sección
	15	Pared
	20	Elemento de montaje
	30	Elemento de montaje
5	40	Elemento de montaje
	d	Espesor reducido de la pared
	D	Espesor de la pared
	I	Longitud de la sección con taladro ensanchado
	L	Longitud total
10	P	Plataforma
	S	Tornillo
	T	Pared de la torre
	W	Elemento angular

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Instalación para la fijación de piezas de montaje (P) en una pared interior metálica de la torre (T) de una instalación de energía eólica con un elemento de montaje (10, 20, 30, 40) soldado con un primer lado frontal en la pared interior de la torre (T), que presenta un segundo lado frontal opuesto al primer lado frontal para la fijación de una pieza de montaje (P), caracterizada porque el elemento de montaje presenta en la zona del primer lado frontal en la sección transversal un espesor total del material, que está reducido frente a un espesor total del material en una sección transversal desplazada en la dirección del segundo lado frontal.
- 10 2.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el elemento de montaje (10, 30) presenta dimensiones exteriores constantes desde el primer lado frontal hasta el segundo lado frontal y un taladro (12) guiado desde el primer lado frontal en dirección longitudinal en el material.
- 3.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque el elemento de montaje (10) está configurado en forma de casquillo con un taladro alargado (12) que se extiende desde el primer lado frontal hasta el segundo lado frontal, en la que este taladro alargado presenta en la zona del primer lado frontal una sección (14) con diámetro ensanchado.
- 15 4.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque en el elemento de montaje (10) la sección (14) del taladro alargado (12) con diámetro ensanchado se extiende sobre al menos un tercio de la longitud total (L) del elemento de montaje (10), medida como distancia desde el primer lado frontal hasta el segundo lado frontal.
- 5.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de montaje (10, 20, 30, 40) presenta una rosca interior (13) sobre el segundo lado frontal.
- 20 6.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de montaje (10, 20, 30, 40) es de forma cilíndrica.
- 25 7.- Utilización de un elemento de montaje (10, 20, 30, 40), que presenta un primer lado frontal y un segundo lado frontal, opuesto al primer lado frontal y provisto con medios (13) para la fijación de una pieza de montaje (P), que presenta en la zona del primer lado frontal en la sección transversal un espesor total del material, que está reducido frente a un espesor total del material en una sección transversal desplazada en la dirección del segundo lado frontal, para la fijación de piezas de montaje (P) en una pared interior metálica (T) de una torre de una instalación de energía eólica a través de soldadura del elemento de montaje (10, 20, 30, 40) con su primer lado frontal en la pared interior de la torre (T).
- 30 8.- Torre de una instalación de energía eólica con una pared interior metálica de la torre (T), caracterizada porque en la pared interior de la torre (T) está dispuesta una instalación para la fijación de piezas de montaje (P) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6.

Estado de la técnica

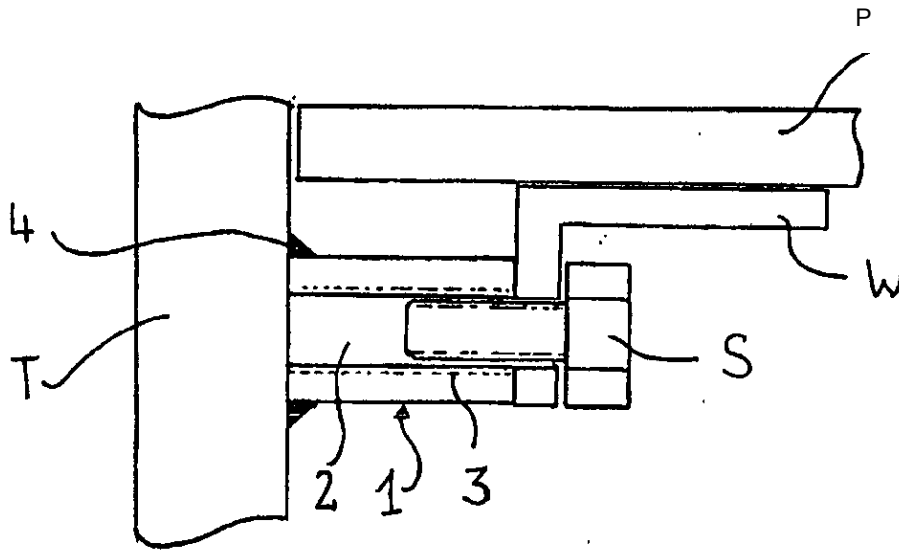


Fig. 1

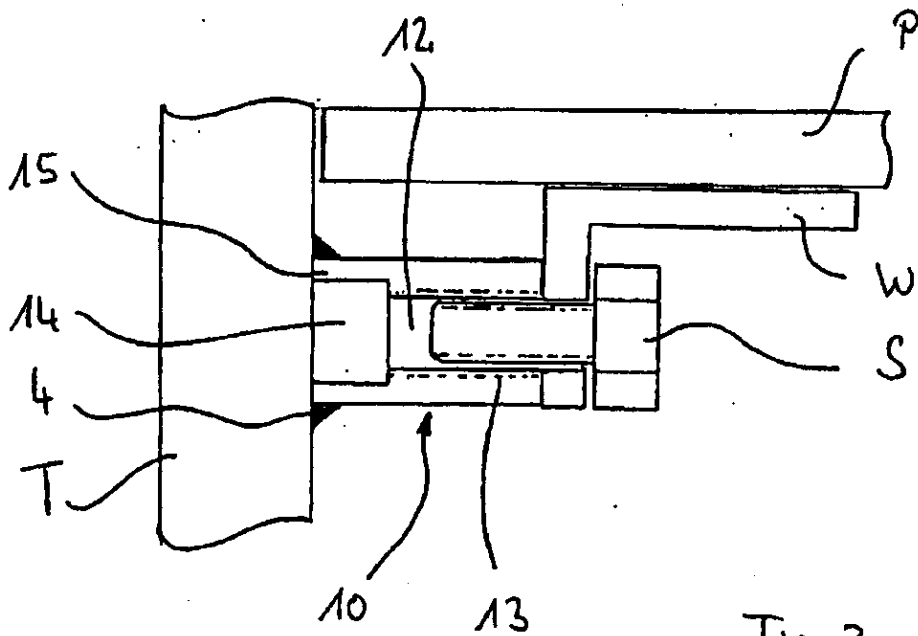


Fig. 2

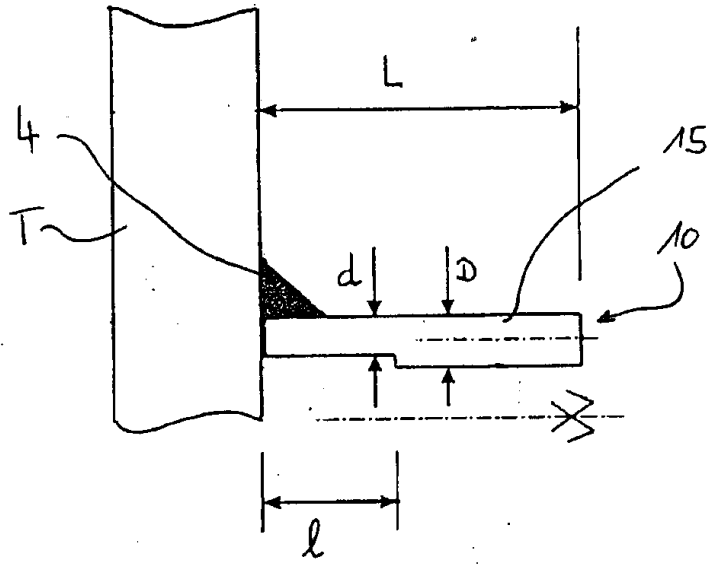


Fig. 3

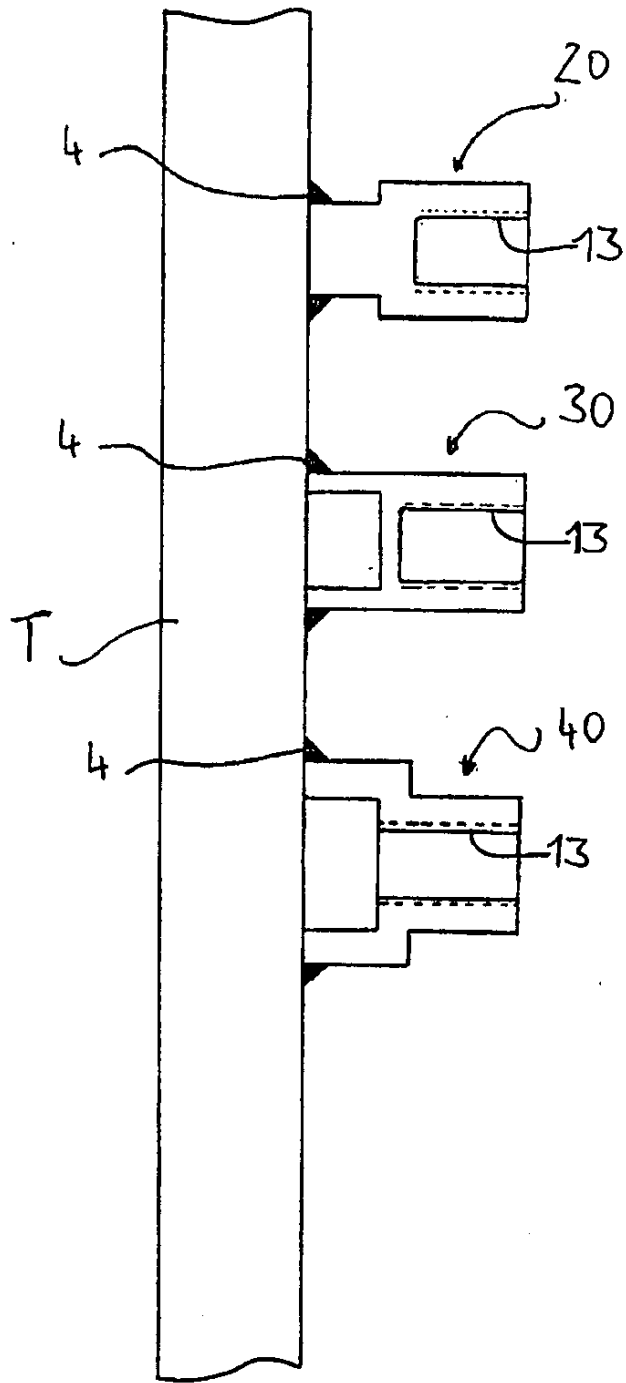


Fig. 4