

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 386**

51 Int. Cl.:

F16D 1/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.04.2014** **PCT/EP2014/056665**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.10.2015** **WO15149853**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2014** **E 14720910 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018** **EP 3126689**

54 Título: **Unión de buje desmontable**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
26.09.2018

73 Titular/es:

LOESCHE GMBH (100.0%)
Hansaallee 243
40549 Düsseldorf, DE

72 Inventor/es:

BETTENWORTH, JÖRG

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 683 386 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

Unión de buje desmontable

5 La presente invención se refiere a una unión de buje desmontable con un árbol o un eje, estando realizada la unión de buje como unión por fricción. Además, la invención se refiere a una unión de buje para un molino de cilindros molturadores, insertándose la unión de buje correspondiente especialmente entre una palanca hidráulica y un árbol o un eje de palanca oscilante. Además, se reivindica también un procedimiento de montaje para una unión de buje con un árbol o un eje.

10 La unión de buje desmontable solicitada se describe especialmente con vistas a un molino de cilindros molturadores, estando fijado un cilindro molturador correspondiente, a través de su palanca oscilante, sobre el eje de palanca oscilante correspondiente, de tal manera que absorbe fuerzas de torsión y momentos de giro. Estas fuerzas de torsión pueden originarse por ejemplo a causa de alturas diferentes del lecho de molienda que ha de ser triturado. Por otra parte, también se transmiten fuerzas para la presión del cilindro molturador al material en el
15 lecho de molienda, que ha de ser triturado. Se remite aquí por ejemplo al documento DE2166219A1 en el que se describe un molino de cilindros molturadores correspondiente con el acoplamiento del cilindro molturador correspondiente a través de la palanca oscilante fijada sobre el eje de palanca oscilante, siendo sometida a una fuerza la palanca oscilante por ejemplo a través de un vástago de émbolo hidráulico.

20 La transmisión de fuerzas y momentos de giro a un eje de palanca oscilante puede realizarse en otros molinos también por medio de palancas hidráulicas. Hasta ahora, las fijaciones de una palanca hidráulica sobre el eje de palanca oscilante correspondiente requerían una construcción muy complicada con vistas a los momentos de giro y las fuerzas que han de ser transmitidas, para lo que se empleaban por ejemplo anillos tensores o similares. También era necesario aumentar para la transmisión de mayores momentos de giro y fuerzas el diámetro del árbol
25 de palanca oscilante, lo que igualmente contribuía a un considerable aumento de costes.

Por lo tanto, un objetivo en un molino de cilindros molturadores era conseguir una unión de buje desmontable para la fijación de una palanca hidráulica sobre un eje o árbol de palanca oscilante, que en relación con el diámetro del árbol o del eje pudiera transmitir los máximos momentos de torsión. Había que tener en consideración una
30 construcción y fabricación económicas y un montaje relativamente sencillo.

Las soluciones de unión geométrica tales como un dentado frontal (dentado Hirth), resortes de ajuste o un árbol multienchavetado tenían que descartarse por su capacidad de soporte insuficiente con vistas a las fuerzas y los momentos de giro que han de ser transmitidos. También se tenían que descartar las uniones por fricción sencillas
35 tales como acero sobre acero con coeficientes de fricción estática de μ de aprox. 0,12. Otra alternativa en las uniones por fricción de acero sobre acero con la ayuda de discos de contracción habrían sido posibles teóricamente para la transmisión de momentos de giro más elevados, pero la solicitación de los ejes de palanca oscilante correspondientes resultaba ser demasiado alta y la fabricación de una palanca oscilante de un material adecuado habría resultado demasiado cara. El material de la palanca oscilante debe componerse, a ser posible, de
40 una fundición relativamente económica, especialmente de fundición esferoidal.

Para conseguir una unión por fricción con un coeficiente de fricción estática μ notablemente más alto, aproximadamente en el intervalo de 0,4 a 0,8, en las uniones por bridas planas se conoce el hecho de emplear como elementos de capa intermedia placas recubiertas con partículas duras, de manera que queda realizada una
45 especie de microdentado. Las uniones por bridas con materiales que elevan el valor de fricción, especialmente placas recubiertas con partículas duras como elementos de capa intermedia, se dieron a conocer entre otras por SKF. En función del caso de aplicación, por ejemplo con una fuerza de presión de aprox. 80 a 90 MPa se puede alcanzar un valor de fricción μ del orden 0,6 y superior. Esto significa por ejemplo que en una unión por bridas de este tipo, la fuerza de presión necesaria para los elementos de unión puede ser notablemente más baja que en las
50 uniones habituales de acero sobre acero o de acero sobre fundición.

Elementos de capa intermedia similares con partículas duras se conocen también de ESK Ceramics. Allí, por ejemplo, una lámina metálica muy fina se recubre por ambas caras con partículas de diamante en una matriz de níquel. Otro ejemplo lo describe AHC-Oberflächentechnik en el documento EP1564418A1. En AHC, como ejemplo
55 de una capa que eleva la fricción se prevé una aplicación química de níquel con carburos de silicio incorporados. La producción de una capa que eleva el valor de fricción también es objetivo del documento eP0961038B1. Para una aplicación directa de una capa que eleva el valor de fricción sobre una superficie metálica, de Efc plasma GmbH se conoce el modo de disparar partículas duras tales como partículas de diamante o partículas de carburo de silicio, por medio de un procedimiento de chorro de plasma, con alta energía sobre la superficie metálica, durante lo que las partículas duras se funden directamente con la superficie metálica. Otra posibilidad de producir una capa que eleva el valor de fricción se dio a conocer por el Fraunhofer Institut IWS, Dresde, aplicándose capas
60

de metal duro proyectadas térmicamente.

En el documento GB402303A se describe una unión de buje que presenta una parte de apriete inferior y una parte de apriete superior y que se puede tensar sobre un árbol por medio de dos equipos tensores. También existe un microdentado con una capa que eleva el valor de fricción entre las dos partes de apriete y el árbol. Sin embargo, las superficies que deben tensarse entre sí en esta unión de buje conocida están dotadas de un polvo duro de grano fino para elevar las fuerzas de fricción, habiéndose mezclado el polvo previamente con un líquido o un material de materia sintética para poder adherirse mejor a las superficies. Por lo tanto, en este dispositivo de buje conocido se elige un microdentado directo sobre las superficies que han de ser tensadas. Sin embargo, el tratamiento de las superficies correspondientes con un microdentado directo suele ser caro y complicado.

La invención tiene el objetivo de proporcionar una unión de buje desmontable con un árbol o un eje como unión por fricción, que permita una construcción compacta de peso reducido con una alta resistencia para la transmisión de fuerzas y momentos de giro, debiendo conseguirse una reducción de costes en comparación con los sistemas convencionales.

Este objetivo se consigue según la invención en una unión de buje desmontable con un árbol mediante las características de la reivindicación 1. Con vistas a una unión de buje en un molino de cilindros molturadores, esto se consigue mediante las características de la reivindicación 9, y en un procedimiento de montaje para una unión de buje con un árbol se consigue mediante las características de la reivindicación 13.

Una idea central esencial consiste en proporcionar una unión por fricción en forma de manguito entre las partes de apriete del componente de buje y el árbol o un eje, de tal forma que se consiga y se emplee un microdentado indirecto por medio de una capa que eleva el valor de fricción. Preferentemente, en un microdentado indirecto, dos o múltiples casquillos de material provistos de un recubrimiento de partículas duras, que especialmente son semicasquillos, se insertan entre las partes de apriete y el árbol.

En un microdentado directo para la unión por fricción entre las partes de apriete del componente de buje y del árbol, esto se puede realizar preferentemente mediante un recubrimiento de partículas duras en la superficie interior de las dos partes de apriete o en la superficie exterior del árbol correspondiente, pudiendo emplearse también una tecnología de proyección a alta velocidad para el recubrimiento de partículas duras.

El uso de un microdentado de este tipo para la unión por fricción entre las partes de apriete del componente de buje y el árbol conduce sustancialmente a una deformación elástica de la contrapieza, de manera que incluso en caso de un desmontaje de la unión de buje es posible reutilizar los módulos tensados anteriormente entre sí.

Se ha mostrado que al insertar una capa de este tipo que eleva el valor de fricción entre las partes de apriete y el árbol se consigue reducir la carga de presión de montaje sobre el árbol de tal forma que las tensiones de material originadas en el árbol o un eje se sitúan en un rango dominable y aceptable. Esto puede realizarse también con árboles huecos adaptados a las cargas, por lo que se consigue un considerable ahorro de peso.

Al usar semicasquillos con un recubrimiento bilateral de partículas duras, la extensión angular de los semicasquillos se concibe con una cobertura de aproximadamente 160° a 175° del árbol o un eje para evitar durante el tensado homogéneo de las dos partes de apriete del componente de buje un choque mutuo de los semicasquillos y mantener al menos un intervalo de intersticio mínimo en el estado montado final.

Los semicasquillos también pueden disponerse como franjas de semicasquillo, visto en el sentido longitudinal del eje del árbol, especialmente si la carga de presión por parte de las partes de apriete del componente de buje se aplica sobre las franjas de semicasquillo a través de almas anulares circunferenciales.

Para evitar o minimizar durante el tensado de las partes de apriete del componente de buje un movimiento de deslizamiento de los semicasquillos sobre el árbol, de manera ventajosa, el diámetro de los dos partes de apriete del componente de buje se elige ligeramente más grande que el diámetro nominal de la superficie exterior de los semicasquillos o de las franjas de semicasquillo en el caso del microdentado indirecto.

En el caso del microdentado directo, el diámetro de las dos partes de apriete se elige ligeramente más grande que el diámetro del árbol o un eje provisto de un recubrimiento de partículas duras. En esta realización, el tensado de las dos partes de apriete del componente de buje comienza teóricamente con un contacto lineal con respecto a la superficie correspondiente del semicasquillo, y a medida que aumenta la tensión de montaje, las alas de las partes de apriete se ciñen más y más alrededor del árbol o un eje. Por esta medida, sólo eventualmente, en algunas zonas, se producen deslizamientos muy reducidos de los semicasquillos.

En cuanto al montaje, las dos partes de apriete del componente de buje están dotadas de dos equipos tensores que pueden estar concebidos como filas de pernos o de tornillos, siendo aplicadas las fuerzas de apriete aplicadas sobre los equipos tensores de manera homogénea y sincrónica, a ser posible, mediante un automatismo de montaje, para evitar movimientos de deslizamiento.

Para conseguir una carga homogénea de las superficies de presión de las partes de apriete con respecto a los semicasquillos, las zonas marginales de las superficies interiores de las partes de apriete están provistas de destalonamientos más profundos y de esta manera están ablandadas, resultando una especie de almas anulares, a través de las que las fuerzas de presión pueden transmitirse homogéneamente a los semicasquillos y al árbol.

Como recubrimiento de partículas duras se usa preferentemente una matriz de níquel con partículas duras incorporadas o una capa a base de carburo de wolframio.

El grosor de material de los semicasquillos o de las franjas de semicasquillo puede ascender, en función del uso previsto y del diámetro del árbol o un eje, preferentemente a entre 1 mm y 10 mm. Puede incluir el recubrimiento de partículas duras. Como material base de los semicasquillos puede elegirse por ejemplo un acero o una chapa. El objetivo es que los semicasquillos sean lo más finos posibles.

En caso de usar láminas metálicas también son posibles unos grosores de material comprendidos en el intervalo de 0,1 mm a 1 mm.

Con vistas al uso de una unión de buje desmontable según la invención entre una palanca hidráulica y un árbol o un eje de palanca oscilante del cilindro molturador de un molino de cilindros molturadores o para la transmisión lo más homogénea posible del momento de torsión resultante de la palanca hidráulica a las dos partes de apriete está concebida una conformación especial para la palanca hidráulica.

Por esta razón, la palanca hidráulica presenta un alma central de palanca para las dos partes de apriete tensadas entre sí, estando prevista adicionalmente un alma de palanca exterior. El alma de palanca exterior está equipado, de manera correspondiente a las partes de apriete, con dos superficies de contacto orientadas una hacia la otra que sólo entran en contacto mutuo durante el tensado de las partes de apriete, siendo pretensadas dichas superficies de contacto adicionalmente para conseguir una transmisión lo más homogénea posible de un momento de torsión resultante de la palanca hidráulica a las partes de apriete.

La conformación y el diseño especiales para el fin mencionado en último lugar consisten en la creación de una abertura en forma de P entre el alma de palanca central y el alma de palanca exterior, lo que se pudo confirmar mediante cálculos.

En otro diseño de forma, la palanca hidráulica podría estar equipada, en lugar del alma de palanca central, con un alma de palanca exterior que una la parte de apriete superior a la zona superior de la palanca hidráulica. También en este caso, la conformación empírica aspira a poder transmitir los momentos de torsión de la manera más homogénea posible a las partes de apriete.

En el marco de la unión de buje según la invención, a pesar de los requerimientos de poder transmitir altos momentos de giro a través de la palanca hidráulica, para la palanca hidráulica se pudo elegir el material de peso más ligero que un material de fundición y especialmente que la fundición esferoidal. Esto conduce también a una fabricación económica.

El pretensado de las superficies de contacto previstas en el alma de palanca exterior se realiza a través de dos o más pernos roscados, debiendo aplicarse los momentos de apriete también en este caso de manera muy homogénea.

Para la realización de un procedimiento de montaje para la unión de buje solicitada con un árbol o un eje, esto se realiza en primer lugar disponiendo o colocando los semicasquillos o las franjas de semicasquillo sobre el árbol o el eje. A continuación, se realiza una fijación de los semicasquillos o de las franjas de semicasquillo sobre el árbol o el eje, resultando adecuada para ello la aplicación de una cinta de sujeción a través de 360° y más. A continuación, las partes de apriete superior e inferior del componente de buje se aplican sobre y alrededor de los semicasquillos o de las franjas de semicasquillo. En el lado frontal del árbol o en su extremo está dispuesto un carril guía que engrana de manera precisa en ranuras de extensión sustancialmente vertical de las partes de apriete. Por medio de este carril guía, las partes de apriete pueden orientarse exactamente una respecto a otra en cuanto al ángulo y también se puede realizar su fijación axial. El carril guía o listón de montaje puede posicionarse

por medio de manguitos tensores de manera muy exacta sobre la superficie frontal del árbol. La disposición axial y angular de las piezas, logradas de esta manera, se realiza antes del proceso de tensado en sí de dos equipos de tensado opuestos formados por pernos tensores. A continuación, las dos partes de apriete se tensan por medio de múltiples equipos tensores de forma homogénea y sincrónica contra los semicasquillos o las franjas de semicasquillo y el árbol o un eje, hasta que quede un intersticio residual entre las dos partes de apriete. En esta fase, las dos superficies de contacto del alma de palanca exterior entran en contacto mutuo y se pretensan adicionalmente por medio de un equipo pretensor.

Por el diámetro de las partes de apriete del componente de buje, elegidas ligeramente más grandes en relación con el diámetro exterior de los semicasquillos o de las franjas de semicasquillo o del árbol, en primer lugar, desde un contacto lineal se realiza el tensado adicional de las partes de apriete una contra otra, continuando este pretensado homogéneamente a través de un intervalo de aprox. 180°, sin deslizamiento sustancial de los semicasquillos.

La idea central del principio según la invención consiste en presionar dos semicasquillos recubiertos con partículas duras como elementos de capa intermedia con el componente de buje sobre el árbol o un eje. Durante ello, hay que procurar una aplicación homogénea de la presión para evitar movimientos de deslizamiento. En función del caso de aplicación y por ejemplo de la influencia de la compresión superficial con un valor medio de aprox. 80 a 90 MPa, el coeficiente de fricción estática μ puede situarse aproximadamente en el intervalo de 0,6 a 0,8 μ . Aunque este principio parece posible también por medio de discos de contracción u otros elementos de presión hidráulicos, se descartan estas alternativas. Esto se debe por una parte a que una hidráulica correspondiente para la aplicación por ejemplo en instalaciones de molienda de carbón es demasiado susceptible y demasiado cara. En el caso de los discos de contracción no se pueden cumplir las tolerancias de diámetro. Pero estas son necesarias para obtener con los momentos de apriete predeterminados para los equipos tensores una presión superficial definida sobre el árbol o el eje. La unión de buje correspondiente permite también usar un árbol hueco, de manera que a este respecto se consigue un ahorro de peso.

Por lo tanto, la unión de buje desmontable solicitada se puede realizar en un modo de fabricación económico y con un montaje sencillo, siendo posible con vistas al diámetro del árbol o un eje la transmisión de mayores momentos de torsión.

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de representaciones en gran medida esquemáticas y de un ejemplo. En relación con un molino de cilindros molturadores se hace referencia al ejemplo de un cilindro molturador pivotante, tal como está representado en el documento DE2166219 mencionado al principio. El ejemplo de la unión de buje desmontable con un árbol o un eje se describe en detalle con la ayuda de una palanca hidráulica. La palanca hidráulica descrita en el ejemplo y representada en las figuras se refiere a un acoplamiento por medio de un vástago de émbolo accionable de forma hidráulica en la zona superior de la palanca hidráulica. La unión de buje misma está representada en la zona inferior de la palanca hidráulica.

Muestran:

la figura 1, un alzado lateral de una palanca hidráulica en el sentido axial, tal como se puede emplear por ejemplo en un molino de cilindros molturadores con la unión por fricción solicitada aquí, entre el componente de buje y el eje correspondiente, estando representada la unión de buje acabada;

la figura 2, una vista girada 90° de la palanca hidráulica según la figura 1, en el sentido de la flecha I;

la figura 3, una representación esquemática en sección a lo largo de la línea A – A en la zona entre las partes de apriete de la palanca hidráulica y la zona terminal de un árbol o un eje sobre el que puede estar fijada una palanca oscilante para un cilindro molturador correspondiente;

la figura 4, una vista en perspectiva de la palanca hidráulica según la figura 1 o 2 con la zona terminal del árbol;

la figura 5, la representación esquemática del diámetro ligeramente más grande de una parte de apriete superior frente a un árbol de diámetro más pequeño al principio del tensado de una parte de apriete superior y una parte de apriete inferior con respecto a los semicasquillos o las franjas de semicasquillo previstos alrededor del árbol; y

la figura 6, la representación esquemática del ejemplo según la figura 5 al final del proceso de tensado de las partes de apriete con respecto al árbol.

La representación según la figura 1 muestra una palanca hidráulica 10, en el sentido visual en el sentido axial de un árbol hueco 6 que está dispuesto en la zona terminal del árbol hueco 6 con unión por fricción.

La palanca hidráulica 10 presenta un alma de palanca 31 central que tiene una parte de apriete 3 superior orientada hacia abajo que está en contacto con un semicasquillo 8 superior dispuesto sobre el árbol 6. De manera complementaria, una parte de apriete 4 inferior agarra desde abajo contra un semicasquillo 9 inferior previsto alrededor de la zona inferior del árbol 6. Para el montaje, el semicasquillo inferior 9 y el semicasquillo superior 8 se

colocan alrededor del árbol 6 por ejemplo por medio de una cinta de sujeción y se fijan con esta. La palanca hidráulica 10 representada presenta un alma de palanca 32 exterior que tiene por ejemplo en la zona del extremo inferior de la parte de apriete 4 superior dos superficies de contacto 35, 36 (figura 2) que durante el tensado de las partes de apriete superior e inferior 3, 4 entran en contacto mutuo y en esta fase se pretensan adicionalmente por medio de un equipo pretensor 43.

Los semicasquillos 8 y 9 están equipados bilateralmente con una capa que eleva del valor de fricción, especialmente una capa de partículas duras. De esta manera, con un apriete homogéneo de los equipos tensores 38 y 39, a través de las uniones de tuerca y tornillo de estos, los semicasquillos 8, 9 se pueden presionar sobre el árbol 6, de manera que resulta un microdentado con las superficies metálicas lisas del árbol 6 y con las superficies interiores de las partes de apriete 3, 4. En relación con el árbol 6 redondo, hueco y de superficie lisa, por medio de este microdentado se eleva notablemente el valor de fricción estática, pudiendo alcanzarse en función del caso de aplicación y, entre otras, de la compresión superficial, unos valores de fricción estática entre 0,6 y 0,8 μ . Esto permite a su vez concebir la fuerza de presión aplicada sobre las dos partes de apriete 3, 4 del componente de buje 2 de forma notablemente más baja de lo que es posible en una unión habitual de acero sobre acero con un valor de fricción estático situado en un rango de aprox. 0,12 μ .

El proceso de pretensado de las dos partes de apriete 3, 4 se realiza habitualmente de forma definida hasta un ligero intersticio residual 29. Este intersticio residual 29 y la extensión angular de los semicasquillos 8, 9 a través de un intervalo de 160 a aprox. 175° sobre la superficie del árbol 6 garantiza un tensado sustancialmente sin deslizamiento de los semicasquillos 8, 9 o de las franjas de semicasquillo en relación con el árbol 6 y a las superficies interiores de las partes de apriete 3, 4.

Se señala que los signos de referencia idénticos se refieren en todas las figuras a componentes y módulos idénticos.

En las figuras 2, 3 y 4 adicionales se puede ver que la unión de buje desmontable con el componente de buje 2 está prevista en el extremo del árbol hueco 6 y tensada allí. En las figuras 2 y 3 se muestra que la zona terminal misma del árbol 6 presenta un cojinete de rodillos de cilindro 13 que permite soportar el árbol de palanca oscilante con respecto a la carcasa del molino o con respecto a un montante de molino. A través de manguitos distanciadores 23 y 24 se produce un apoyo axial tanto del cojinete de rodillos de cilindro 13 como de las partes de apriete 3 y 4 del componente de buje 2. En el ejemplo, en la superficie frontal terminal del árbol 6, por medio de uniones roscadas 27 está fijado un listón de montaje 26, con lo que en este ejemplo puede fijarse por una parte la posición axial de la palanca hidráulica 10. En primer lugar, por medio del listón de montaje 26 se realiza también la orientación angular exacta de las dos partes de apriete 3 y 4. El listón de montaje 26 funciona a modo de un carril guía que en sus zonas terminales está dispuesta de forma muy exacta en ranuras realizadas en las partes de apriete 3 y 4. Para estos fines, el listón de montaje 26 está posicionado sobre la superficie frontal del árbol 6 de forma muy exacta por medio de manguitos tensores. Esta fijación de las partes frontales por medio del listón de montaje 26 se realiza antes del tensado de los pernos roscados 37 de los dos equipos tensores 38, 39.

En la figura 2 se puede ver que en el ejemplo, el equipo pretensor 43 se compone de tres pernos roscados que se pueden tensar. En la zona superior de la palanca hidráulica 10 está representado un ojal de soporte 48 que está realizado en una horquilla de acoplamiento 47. El ojal de soporte 48 y la horquilla 47 sirven para el acoplamiento de la zona final de un vástago de émbolo en el que se puede aplicar una fuerza por ejemplo a través de un cilindro hidráulico (no representado) y, de esta manera, se puede transmitir un momento de giro correspondiente, a través de la palanca hidráulica 10, al árbol 6 y a la palanca oscilante fijada sobre este, incluyendo el cilindro molturador. El ojal de soporte 49 (figura 1) que en el estado montado de la palanca hidráulica 10 está orientada en sentido contrario a la carcasa de molino sirve para montar una barra de tracción que se puede accionar por ejemplo de forma hidráulica para poder, por medio de un pivotamiento de la palanca hidráulica 10 hacia fuera, en sentido contrario a la carcasa del molino, hacer salir por pivotamiento un cilindro molturador de la carcasa del molino.

La representación según la figura 3 muestra una sección axial a lo largo de la línea A-A según la figura 1. En la zona terminal del árbol hueco 6, en primer lugar, se aplican el semicasquillo superior 8 y el semicasquillo inferior 9 que presentan bilateralmente un recubrimiento de partículas duras y se fijan con una cinta de sujeción circunferencial alrededor del eje 6. Entonces, la parte de apriete superior 3 de la palanca hidráulica 10 se dispone sobre el semicasquillo superior 8 y la parte de apriete inferior 4 se dispone con el semicasquillo inferior 9 contra el árbol 6 en el estado aún no tensado. Las partes de apriete superior e inferior 3, 4 también pueden estar premontadas con una distancia de diámetro suficiente, y en el sentido axial se puede deslizar también el árbol 6 con los semicasquillos 8, 9. La fijación axial precisa de las partes de apriete 3, 4 así como su orientación angular se realizan por medio de un listón de montaje 26. El listón de montaje posicionado exactamente en el lado frontal del árbol 6 por medio de manguitos tensores se encuentra con sus zonas terminales superior e inferior en ranuras

guía opuestas aproximadamente verticalmente de las partes de apriete 3 o 4. Por lo tanto, por medio del listón de montaje 26 se puede realizar también una orientación angular precisa de las partes de apriete 3, 4 unas respecto a otras así como con respecto al árbol 6. Sólo en un paso subsiguiente, los equipos tensores 38, 39 se tensan entonces contra los semicasquillos 8, 9 y el árbol.

5 La superficie de contacto de buje 16 se provee, hacia los semicasquillos 8 y 9, con destalonamientos 18, 19 más profundos con vistas a una sollicitación lo más homogénea posible de la superficie de presión. De esta manera, se ablanda ligeramente la zona marginal de las partes de apriete 3, 4, por lo que quedan formadas una especie de
10 almas anulares 17. Visto en el sentido axial, ambas partes de apriete 3, 4 presentan almas anulares 17 situadas a una distancia entre sí por un destalonamiento 19 central. En lugar de un semicasquillo 8 que se extiende por la longitud axial completa de la parte de apriete 3, también es posible aplicar dos franjas de semicasquillo sobre el árbol 6 que en la zona del destalonamiento 19 central presenten una distancia axial entre sí.

15 En la representación en sección según la figura 3 están representados también los manguitos distanciadores 24 y 23, por medio de los que se realiza el apoyo del cojinete de rodillos de cilindro 13 con respecto a los módulos contiguos o a las superficies de apoyo en forma de brida.

20 La vista en perspectiva de la palanca hidráulica 10 según la figura 4 muestra de forma complementaria a las figuras 1 y 2 los equipos tensores 38, 39 con la disposición de pernos roscados 37 en fila en el ejemplo.

25 La representación según la figura 5 es puramente esquemática e ilustra el diámetro ligeramente más grande de la parte de apriete superior 3 en la superficie interior 52 en relación con el diámetro de la superficie exterior 53 del árbol 6 de sección circular, de manera que existe una especie de intersticio en hoz 55. Al principio del tensado de las dos partes de apriete 3, 4 una respecto a otra existe por tanto un ligero intersticio en forma de hoz a causa de los diferentes diámetros, de manera que el proceso de tensado desde una especie de contacto lineal en 54 hasta un estado final según la figura 6 se realiza con un tensado sustancialmente plano de la parte de apriete 3 con respecto al árbol 6 o al semicasquillo aplicado entre estos.

30 La rigidez de las partes de apriete 3, 4 así como la fuerza de apriete ejercida por los equipos tensores 38, 39 está adaptada de tal forma que el intersticio en hoz 55 (figura 5) se cierra sólo hasta un intersticio residual 59 mínimo (figura 6). Esta medida sirve para evitar altos picos de tensión en el extremo de las superficies de asiento, que pueden producirse cuando los cantos terminales de la parte de apriete 3 o 4 se clavan en la superficie del árbol 6. Esto podría ocurrir especialmente en caso de la aplicación de elevadas cargas de torsión, lo que se evita mediante la medida mencionada anteriormente.

35 Empíricamente se encontró que con la conformación de la palanca hidráulica 10, especialmente según la figura 1, se consigue una considerable ventaja en la transmisión a ser posible homogénea de los momentos de torsión y de giro a las dos partes de apriete 3, 4. Para ello, resulta conveniente realizar los contornos del alma de palanca central 31 y del alma de palanca exterior 32 de tal forma que se pueda conseguir aproximadamente una forma de
40 P.

La realización de la unión de buje desmontable, especialmente con la unión por fricción sollicitada, entre la palanca hidráulica y el árbol o un eje de palanca oscilante de un cilindro molturador permite por tanto una realización que en comparación con la concepción actual ahorra peso y es económica y que permite también transmitir de manera
45 homogénea elevados momentos de giro entre la palanca hidráulica y el árbol o un eje.

REIVINDICACIONES

- 1.- Unión de buje desmontable con un árbol (6) o un eje, estando concebida la unión de buje como unión por fricción y presentando la unión de buje un componente de buje (2) con una parte de apriete inferior (4) y una parte de apriete superior (3), pudiendo tensarse la parte de apriete inferior (4) y la parte de apriete superior (3) por medio de al menos dos equipos tensores (38, 39) sobre el árbol (6) o el eje, estando concebida la unión por fricción entre las dos partes de apriete (3, 4) del componente de buje (2) y del árbol (6) o del eje como microdentado por medio de una capa que eleva el valor de fricción, **caracterizada porque** está previsto un microdentado indirecto y **porque** el microdentado indirecto está realizado por medio de dos semicasquillos (8, 9) previstos entre las dos partes de apriete (3, 4) y el árbol (6) o el eje, que están provistos de un recubrimiento de partículas duras.
- 2.- Unión de buje según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los semicasquillos (8, 9) cubren una zona angular de aproximadamente 160° a 175°.
- 3.- Unión de buje según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** los semicasquillos (8, 9) presentan dos o más franjas de semicasquillo.
- 4.- Unión de buje según la reivindicación 3, **caracterizada porque** las superficies de las partes de apriete (3, 4), que están tensadas contra los semicasquillos o las franjas de semicasquillo, presentan bordes con destalonamientos (18, 19) más profundos.
- 5.- Unión de buje según una de las reivindicaciones 3 a 4, **caracterizada porque** el diámetro de las dos partes de apriete (3, 4) del componente de buje (2) es ligeramente más grande que el diámetro nominal de la superficie exterior de los semicasquillos (8, 9) o de las franjas de semicasquillo.
- 6.- Unión de buje según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** los equipos tensores (38, 39) de las dos partes de apriete (3, 4) presentan múltiples pernos (37) o tornillos, especialmente como filas de pernos o de tornillos.
- 7.- Unión de buje según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** el recubrimiento de partículas duras está concebido como partículas duras, especialmente como partículas de diamante o de carburo de silicio, en una matriz de níquel o como capa a base de carburo de wolframio.
- 8.- Unión de buje según una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizada porque** los semicasquillos (8, 9) o las franjas de semicasquillo presentan un espesor de material de aproximadamente 1 mm a 10 mm.
- 9.- Unión de buje según una de las reivindicaciones 3 a 8 para un molino de cilindros molturadores, entre una palanca hidráulica (10) y un árbol o un eje de palanca oscilante (6) de un cilindro molturador, **caracterizada porque** la parte de apriete superior (3) y la parte de apriete inferior (4) están tensadas sobre el árbol o el eje de palanca oscilante (6) a través de dos semicasquillos (8, 9) o de sus franjas de semicasquillo, especialmente por medio de dos filas de tornillos (38, 37), **porque** las dos partes de apriete (3, 4) tensadas entre sí presentan un alma de palanca central (31) y un alma de palanca exterior (32), **porque** el alma de palanca exterior (32) presenta dos superficies de contacto (35, 36), orientadas una hacia la otra, de la parte de apriete superior (3) y de la parte de apriete inferior (4), que pueden pretensarse una contra la otra durante el tensado de las partes de apriete (3, 4) contra los semicasquillos (8, 9) o las franjas de semicasquillo.
- 10.- Unión de buje según la reivindicación 9, **caracterizada porque**, visto en el sentido axial del árbol (6), la palanca hidráulica (10) presenta en la zona entre el alma de palanca central (31) y el alma de palanca exterior (32) una abertura (40) aproximadamente en forma de P.
- 11.- Unión de buje según las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizada porque** la palanca hidráulica (10) se compone de un material de fundición, especialmente fundición esferoidal.
- 12.- Unión de buje según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizada porque** para el pretensado adicional de las superficies de contacto (35, 36) orientadas una hacia la otra está previsto un equipo pretensor (43), especialmente con dos o múltiples pernos roscados.
- 13.- Procedimiento de montaje para una unión de buje con un árbol (6) o un eje, según una de las reivindicaciones 3 a 12, **caracterizado por**
 - a) la colocación de los semicasquillos (8, 9) o de las franjas de semicasquillo sobre el árbol (6) o el eje,

b) la fijación de los semicasquillos (8, 9) o de las franjas de semicasquillo sobre el árbol (6) o el eje, especialmente con una cinta de sujeción,

c) la colocación y la disposición de la parte de apriete superior (3) y la parte de apriete inferior (4) del componente de buje (2) sobre y alrededor de los semicasquillos (8, 9) o las franjas de semicasquillo,

5 d) la disposición de un equipo de montaje, especialmente un listón de montaje, sobre el lado frontal del árbol para la orientación angular y axial de las partes de apriete (3, 4),

e) el tensado homogéneo de las dos partes de apriete (3, 4) una hacia la otra por medio de varios equipos tensores (38, 39) contra los semicasquillos (8, 9) o las franjas de semicasquillo y el árbol (6) o el eje, hasta un intersticio residual (29) entre las dos partes de apriete (3, 4).

10 **14.-** Procedimiento de montaje según la reivindicación 13 para una unión de buje con un árbol o un eje según las reivindicaciones 9 y 12, **caracterizado porque** el pretensado de las dos superficies de contacto (35, 36) del alma de palanca exterior (32) una contra la otra se realiza por medio de un equipo pretensor (43).

15 **15.-** Procedimiento de montaje según las reivindicaciones 13 o 14, **caracterizada porque** el tensado de las dos partes de apriete (3, 4) una contra la otra comienza con un contacto sustancialmente lineal con respecto a los semicasquillos (8, 9) o las franjas de semicasquillo y continúa homogéneamente a través del intervalo de 180°, sin deslizamiento significativo de los semicasquillos (8, 9) o las franjas de semicasquillo con respecto a las partes de apriete (3, 4).

20

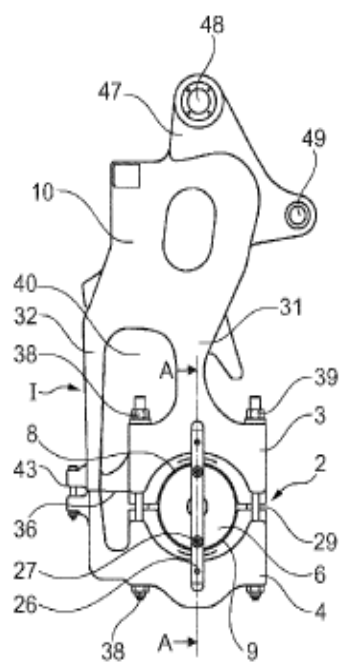


Fig. 1

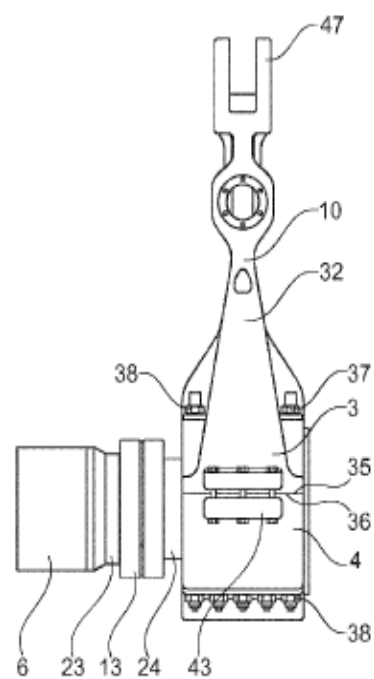


Fig. 2

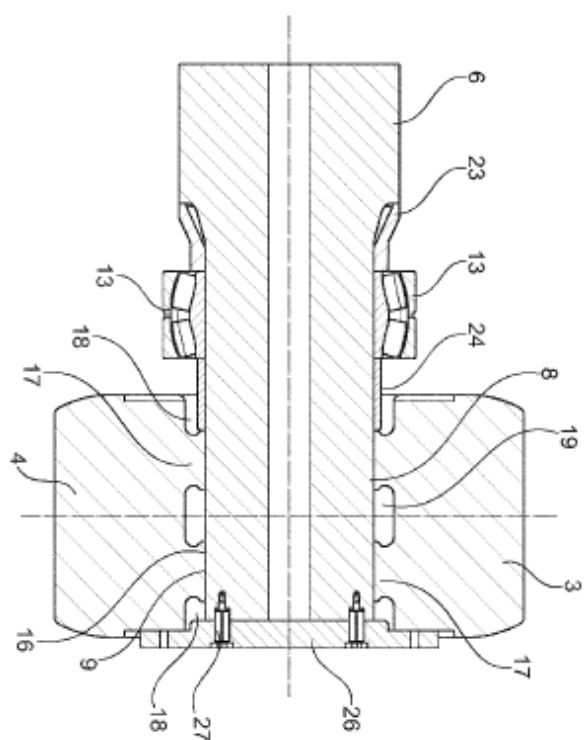


Fig. 3

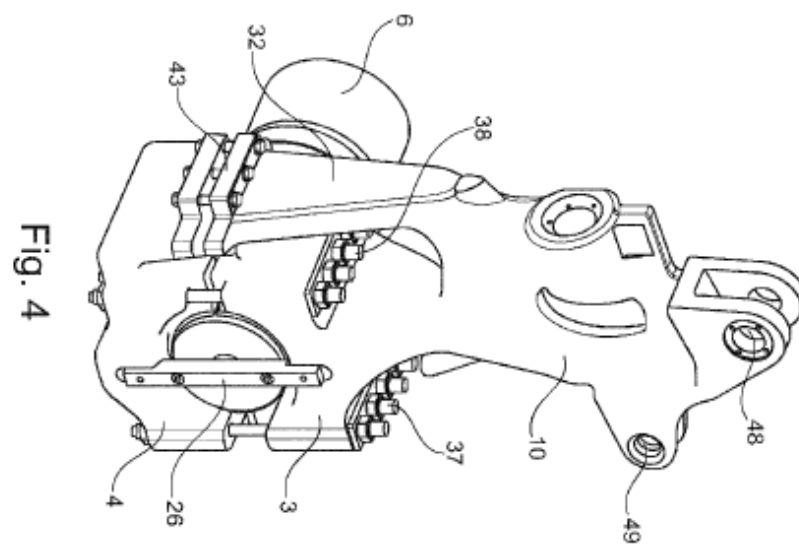


Fig. 4

