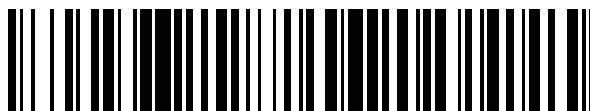


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 432**

51 Int. Cl.:

B02C 17/16 (2006.01)

B02C 17/18 (2006.01)

B02C 17/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2016 E 16000360 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 3085447**

54 Título: **Unidad de fijación de un molino agitador de bolas, molino agitador de bolas y un proceso para soltar una unidad de fijación**

30 Prioridad:

15.04.2015 DE 102015101743

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

25.03.2019

73 Titular/es:

**NETZSCH-FEINMAHLTECHNIK GMBH (100.0%)
Sedanstrasse 70
95100 Selb, DE**

72 Inventor/es:

**RATH, PHILIPP y
LINBERG, DENNIS**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 705 432 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

Unidad de fijación de un molino agitador de bolas, molino agitador de bolas y un proceso para soltar una unidad de fijación

5 La presente invención se refiere a una unidad de fijación de un molino agitador de bolas, a un molino agitador de bolas y a un proceso para soltar una unidad de fijación.

Estado de la técnica

10 La invención se refiere a la fijación del árbol agitador dentro del molino agitador de bolas. Los molinos agitadores de bolas sirven para la trituración gruesa, fina y ultrafina u homogeneización de producto de molienda.

15 Se componen de un espacio de molienda desplazado, en el que se tritura producto de molienda por medio de cuerpos de molienda. Por regla general, el espacio de molienda está conformado por medio de un depósito de molienda aproximadamente circular cilíndrico, dispuesto vertical u horizontalmente, que en un 70 - 90 % está lleno de cuerpos de molienda. Los molinos se cargan generalmente a través de una abertura central en una de las paredes frontales o algo similar.

20 Los cuerpos de molienda son, por ejemplo, de acero o materiales cerámicos resistentes al desgaste. El producto de molienda, respectivamente la suspensión de producto de molienda, se bombea en forma continua por el espacio de molienda. Los cuerpos de molienda y el producto de molienda se ponen en un movimiento intensivo por medio de un agitador con elementos agitadores apropiados. En este caso, los sólidos suspendidos se trituran, respectivamente se dispersan, por medio de fuerzas de impacto y cizallamiento entre los cuerpos de molienda. En la descarga del molino tiene lugar la separación entre producto de molienda y cuerpos de molienda mediante un equipo separador apropiado. La descarga depende en particular de la forma constructiva y tiene lugar, por ejemplo, a través de ranuras en la pared del espacio de molienda de un depósito de molienda en posición horizontal en el extremo de molino, reteniéndose los cuerpos de molienda por medio de un equipo separador.

30 El agitador se compone generalmente de un árbol agitador con herramientas agitadoras dispuestas dentro del espacio de molienda. Fuera del espacio de molienda está dispuesto un accionamiento, cuya energía de impulsión se transmite al árbol agitador mediante un árbol de accionamiento. El árbol de accionamiento está pasado dinámicamente en una pared frontal que delimita el depósito de molienda, comprendiendo el paso un denominado sello dinámico para sellar el árbol rotante con respecto a la pared frontal. El árbol agitador está fijado al árbol de accionamiento de modo tal que el movimiento giratorio del árbol de accionamiento se transmite directamente al árbol agitador.

40 El extremo del árbol de accionamiento que se proyecta hacia dentro del espacio de molienda del molino agitador de bolas está conformado como alojamiento para el árbol agitador. El árbol agitador equipado completamente con discos de molienda o algo similar, y/o con un equipo separador etc. se introduce en el alojamiento del árbol de accionamiento. La transmisión del par de torsión del árbol de accionamiento al árbol agitador tiene lugar en particular mediante una lengüeta de ajuste dispuesta dentro del alojamiento para el árbol agitador entre el árbol de accionamiento y el árbol agitador, u otros elementos de máquina usuales en la construcción de máquina, como ejes estriados o algo similar.

50 De manera convencional, una fijación del árbol agitador al árbol de accionamiento se realiza con ayuda de un denominado tirante que en particular impide un movimiento axial del árbol agitador al sujetar ese el árbol agitador con el árbol de accionamiento. Esencialmente en el caso del tirante se trata de una barra o una varilla, en cuyo un extremo está conformada una cabeza de tornillo y en cuyo otro extremo está conformada al menos parcialmente una rosca externa. El árbol agitador presenta en el extremo orientado en dirección del alojamiento una rosca interna correspondiente.

55 El tirante se pasa a mediante un correspondiente taladro a lo largo del eje central del árbol de accionamiento a través de ese y se lo enrosca en la rosca interna del árbol agitador.

60 En el desmontaje del árbol agitador, el tirante debe aflojarse mediante una llave de tuercas y desenroscarse completamente de la rosca interna del árbol agitador. A continuación de ello, el árbol agitador debería poder extraerse teóricamente en forma manual del alojamiento del árbol de accionamiento. Sin embargo, frecuentemente, esto no es tan sencillo, dado que en particular hay suciedades en la zona de la lengüeta de ajuste que dificultan esta operación. En este caso, el tirante se desenrosca solo parcialmente de la rosca del árbol agitador. Luego se golpea con un martillo sobre la cabeza del tirante. Desenroscando gradualmente el tirante del árbol agitador, este se desplaza entonces en gran parte hacia fuera del alojamiento del árbol de accionamiento. Es problemático en este caso que la carga mecánica actuante sobre las roscas del tirante y/o del árbol agitador puede dañar estos últimos.

Para poder refrigerar adicionalmente el árbol agitador en este tipo de la fijación, el tirante debe estar conformado como tubo, existiendo también en este caso la problemática en el desmontaje del árbol agitador descrita anteriormente.

5 Alternativamente, el alojamiento del árbol de accionamiento puede estar equipado con una rosca interna y el extremo del árbol agitador que engrana en el alojamiento presenta una rosca externa correspondiente, de modo que el árbol agitador puede enroscarse directamente en el alojamiento del árbol de accionamiento. En esta forma de fabricación no es necesario ningún tirante. El árbol de accionamiento está conformado, por ejemplo, como árbol hueco de apoyo. En el extremo del árbol de accionamiento que
10 está dispuesto fuera del espacio de molienda puede enroscarse en el árbol de accionamiento un cabezal de sellado, a través del cual puede pasarse un tubo de agua de refrigeración a una cavidad continua conformada axialmente a lo largo del eje longitudinal del árbol de accionamiento. Además, el tubo de agua de refrigeración se pasa a una cavidad interna del árbol agitador a través de una correspondiente abertura axial en el extremo del árbol agitador que engrana en el alojamiento.

15 Después de un uso prolongado del molino agitador de bolas, el desmontaje del árbol agitador resulta muy difícil también en esta forma de fabricación, dado que la unión roscada entre el árbol de accionamiento y el árbol agitador se aprieta cada vez más firmemente debido a varios procedimientos de arranque del molino agitador de bolas.

20 La publicación de la solicitud de patente DE 19 06 016 A1 da a conocer un proceso y un dispositivo para realizar un proceso para cambiar sellos mecánicos en árboles de agitadores, utilizándose un árbol de agitador partido, en particular de tres partes. La parte superior desplazable en altura se suelta de la parte central, que está conformada como árbol hueco y soporta el sello mecánico, y se la desplaza hacia arriba.

25 La parte inferior se expulsa del árbol hueco y se la desciende a un apoyo. El documento DE 35 23 378 A1 describe un molino agitador de bolas, en el que dos partes de árbol de molienda de un árbol de molienda partido en la zona del extremo superior del depósito de molienda se unen una a la otra por medio de una unión enchufable poligonal. En este caso, los cojinetes, por un lado, y los sellos, por otro lado, están dispuestos en una carcasa de cojinetes en común separados unos de otros espacialmente.
30

El objetivo de la invención consiste en fijar el árbol agitador de un molino agitador de bolas al árbol de accionamiento mediante una fijación fácil de soltar y segura.

35 El objetivo mencionado anteriormente se consigue por medio de una unidad de fijación de un molino agitador de bolas según la reivindicación 1 y un proceso según la reivindicación 11. Otras configuraciones ventajosas se describen por medio de las subreivindicaciones.

Descripción

40 La invención se refiere a una unidad de fijación de un molino agitador de bolas para fijar un árbol agitador del molino agitador de bolas a un árbol de accionamiento del molino agitador de bolas. La unidad de fijación comprende el árbol agitador, el árbol de accionamiento y un tirante. El árbol agitador presenta un extremo libre que está conformado en correspondencia con el extremo del árbol de accionamiento que se proyecta hacia dentro del espacio de molienda. El árbol agitador equipado completamente con discos de molienda o algo similar, y/o con un equipo separador etc. se dispone en arrastre de forma y/o de fuerza
45 en el extremo del árbol de accionamiento que se proyecta hacia dentro del espacio de molienda, de modo que existe una conexión operativa entre el árbol agitador y el árbol de accionamiento.

50 Según una forma de fabricación preferida, el extremo del árbol de accionamiento que se proyecta hacia dentro del espacio de molienda del molino agitador de bolas está conformado como alojamiento para el extremo libre del árbol agitador. El extremo libre del árbol agitador se aloja en arrastre de forma y/o de fuerza dentro del alojamiento, conformándose en particular una conexión operativa entre el árbol agitador y el árbol de accionamiento.

55 Según una forma de fabricación preferida se trata, en el caso de la disposición de árbol agitador y árbol de accionamiento, de una unión separable entre el árbol agitador y el árbol de accionamiento, por ejemplo, de una unión roscada o una unión enchufable. Para asegurar una transmisión efectiva del par de torsión del árbol de accionamiento al árbol agitador están dispuestos, dado el caso, elementos elásticos, en particular lengüetas de ajuste, u otros elementos transmisores de fuerza apropiados entre el extremo libre del árbol agitador y el extremo del árbol de accionamiento que se proyecta hacia dentro del espacio
60 de molienda. En particular, en la forma de fabricación preferida ya descrita anteriormente están dispuestos elementos elásticos, en particular lengüetas de ajuste, u otros elementos transmisores de fuerza apropiados entre el extremo libre del árbol agitador y el alojamiento del árbol de accionamiento.

65 El árbol de accionamiento es un árbol hueco y presenta una cavidad continua a lo largo de un eje longitudinal del árbol de accionamiento. A través de esa cavidad se introduce, desde un segundo extremo que corresponde al lado de accionamiento, el tirante en el árbol de accionamiento y se lo pasa a través de

ES 2 705 432 T3

este al árbol agitador. El tirante es en particular con forma de barra y presenta en un primer extremo libre un primer elemento de unión, por ejemplo, en forma de una rosca. En el segundo extremo libre opuesto, el tirante presenta una cabeza. El diámetro de la cabeza del tirante es preferentemente más grande que el diámetro de la cavidad a lo largo de un eje longitudinal del árbol de accionamiento. La longitud de la parte con forma de barra del tirante se corresponde aproximadamente con la longitud del árbol de accionamiento.

El árbol agitador presenta en el extremo libre, que se dispone en el árbol de accionamiento, respectivamente en el alojamiento del árbol de accionamiento, un segundo elemento de unión que está conformado en correspondencia con el primer elemento de unión del tirante. En particular está previsto que entre el primer y segundo elemento de unión pueda establecerse una unión separable. Según una forma de fabricación preferida, el árbol agitador presenta en su extremo libre una rosca interna, en la que puede enroscarse al menos parcialmente la rosca del tirante.

Según una forma de fabricación ejemplar con unión roscada entre tirante y árbol agitador, el tirante se introduce por el árbol de accionamiento y al hacerlo se lo gira, hasta que está firmemente unido a la rosca interna del árbol agitador. De este modo, el árbol agitador y el árbol de accionamiento se sujetan uno al otro de modo tal que se impide en forma efectiva un movimiento axial del árbol agitador. En el estado terminado de montar de la unidad de fijación está previsto que la cabeza del tirante sobrepase al menos parcialmente el segundo extremo libre del árbol de accionamiento. En particular está previsto que la cabeza del tirante sobrepase el árbol de accionamiento en la longitud y/o en el diámetro.

Según la invención está previsto que el tirante pueda fijarse al árbol de accionamiento mediante una unión bridada. Según una forma de fabricación preferida, el segundo extremo del árbol de accionamiento que corresponde al lado de accionamiento comprende una primera brida. Esta primera brida está dispuesta en particular en forma móvil en el segundo extremo del árbol de accionamiento. Preferentemente, la primera brida está dispuesta en el segundo extremo del árbol de accionamiento en forma giratoriamente móvil y al menos por zonas desplazable axialmente con respecto al árbol de accionamiento.

Según una forma de fabricación de la invención, el segundo extremo del árbol de accionamiento que corresponde al lado de accionamiento está conformado como collar, sobre el que está colocada la primera brida en forma giratoriamente móvil y/o desplazable axialmente.

Alternativa o adicionalmente puede estar previsto que en el segundo extremo del árbol de accionamiento esté conformada una ranura perimetral y que la primera brida esté colocada en esa ranura perimetral. En este caso, la primera brida presenta un diámetro interno que se encuentra entre el diámetro externo promedio del árbol de accionamiento y el diámetro externo en la zona de la ranura perimetral. Además, la primera brida presenta una anchura que preferentemente es menor que la anchura de la ranura perimetral.

La primera brida móvil colocada junto al collar o en la ranura perimetral se denominará a continuación también brida de árbol, respectivamente brida suelta. Además está previsto que la cabeza del tirante esté conformada como segunda brida.

Según una forma de fabricación preferida, la brida de árbol, respectivamente brida suelta, está conformada como brida de dos piezas y se compone en particular de dos medias cañas que se colocan sobre el collar del árbol de accionamiento o en la ranura perimetral en el segundo extremo libre del árbol de accionamiento y se unen a la brida de tirante. Preferentemente, las dos medias cañas se atornillan cada una a la brida del tirante. La conformación en dos piezas de la brida de árbol es de realización técnicamente sencilla y, por consiguiente, se produce en forma económica. En particular, el montaje de la brida de árbol en el árbol de accionamiento es posible en forma sencilla debido a la conformación en dos piezas.

La segunda brida presenta por lo menos un taladro de paso y la primera brida presenta por lo menos un taladro roscado que, por ejemplo, está conformado como taladro parcial con una rosca interna, señalando la abertura del taladro roscado parcial en dirección de la segunda brida. Preferentemente, la segunda brida presenta una multiplicidad de taladros de paso y la primera brida presenta el mismo número de taladros roscados en igual disposición. Por consiguiente, puede establecerse la unión bridada y fijarse el tirante al árbol de accionamiento pasando medios roscados apropiados a través de los taladros de paso de la segunda brida de cabeza del tirante y enroscándolos en las roscas internas de los taladros roscados de la primera brida de árbol.

Al hacerlo, la brida de árbol dispuesta en forma móvil en el árbol de accionamiento se aprieta en particular contra el collar de árbol del árbol de accionamiento, respectivamente contra una pared de la ranura perimetral del árbol de accionamiento, y se apoya contra esta. La superficie lateral de la brida de árbol que está orientada hacia el tirante forma una superficie de apoyo para el tirante. Los medios roscados se aprietan en particular de modo tal que la segunda brida del tirante se apoya contra la superficie de apoyo de la brida de árbol.

El tirante se fija tirando de la brida de árbol por medio de apretado de los medios roscados de modo tal contra el collar de árbol del árbol de accionamiento, respectivamente contra la pared de la ranura perimetral dispuesta más cerca del tirante, que el collar de árbol está sujeto entre la segunda brida de tirante y la primera brida de árbol.

5

Según una forma de fabricación alternativa, la primera brida, respectivamente brida de árbol, presenta por lo menos un taladro de paso y la segunda brida presenta por lo menos un taladro roscado que, por ejemplo, está conformado como taladro parcial, que no atraviesa totalmente la brida, con una rosca interna, señalando la abertura del taladro roscado en dirección de la primera brida. Preferentemente, la primera brida presenta una multiplicidad de taladros de paso y la segunda brida presenta la misma cantidad de taladros roscados en igual disposición. Por consiguiente, puede establecerse la unión bridada y fijarse el tirante al árbol de accionamiento pasando medios roscados apropiados a través de los taladros de paso de la segunda brida de cabeza del tirante y enroscándolos en las roscas internas de los taladros roscados de la primera brida de árbol.

10

15

Según otra forma de fabricación alternativa, tanto la primera brida, respectivamente brida de árbol, como la segunda brida de tirante presentan cada una taladros de paso en disposiciones correspondientes. La fijación de la unión bridada tiene lugar por medio de tornillos correspondientemente largos y tuercas, estando los tornillos pasados cada uno a través de un taladro de paso de la brida de árbol y un taladro de paso alineado de la brida de tirante.

20

La forma de fabricación sencilla descrita de una unidad de fijación sirve en particular para la fijación de árboles agitadores sencillos, no regulables en temperatura. En este caso, el árbol agitador se sujeta al árbol de accionamiento mediante un tirante.

25

Un árbol agitador regulable en temperatura presenta una cavidad interna que en el extremo libre orientado hacia el árbol de accionamiento presenta un orificio de paso, mediante el cual puede cargarse y/o evacuarse un medio regulador de temperatura en el árbol agitador. El orificio de paso hacia la cavidad está conformado coaxial al eje longitudinal del árbol agitador.

30

Para la fijación y la regulación de temperatura de los árboles agitadores regulables en temperatura, el tirante presenta una cavidad continua a lo largo de un eje longitudinal del tirante. Después de disponer el tirante dentro del árbol de accionamiento y fijarlo al árbol agitador mediante unión separable se establece, por medio de la cavidad continua del tirante y el orificio de paso del árbol agitador, una unión alineada, mediante la cual puede introducirse un medio regulador de temperatura en la cavidad del árbol agitador.

35

Además, está previsto que el tirante presente un dispositivo de fijación para disponer un dispositivo regulador de temperatura para el árbol agitador. Esto puede ser, por ejemplo, un alojamiento para cabezal de sellado que se fija a la cabeza del tirante mediante medios de fijación apropiados. Al cabezal de sellado puede estarle asignado en particular un denominado tubo regulador de temperatura. El diámetro externo del tubo regulador de temperatura es menor que el diámetro interno de la cavidad continua del tirante y del orificio de paso del árbol agitador. El extremo libre del tubo regulador de temperatura se introduce en la cavidad del árbol agitador a través de la cavidad continua del tirante y del orificio de paso del árbol agitador.

40

La invención se refiere además a un molino agitador de bolas que comprende una carcasa de máquina, un depósito de molienda, un árbol agitador dispuesto dentro del depósito de molienda, un accionamiento y un árbol de accionamiento. En este caso, el árbol agitador está sujetado al árbol de accionamiento mediante un tirante y el tirante está unido al árbol de accionamiento mediante una unión bridada. En particular, la invención se refiere a un molino agitador de bolas con una unidad de fijación descrita anteriormente.

45

Además, la invención se refiere a un proceso para soltar una unidad de fijación del molino agitador de bolas descrita anteriormente, en particular para desmontar el árbol agitador del árbol de accionamiento. En este caso, el por lo menos un medio roscado de la unión bridada se afloja parcialmente, de modo que se elimina una conexión operativa entre el tirante y el árbol de accionamiento, mientras continúa existiendo una conexión operativa entre la primera brida y la segunda brida, de modo que la primera brida de árbol está dispuesta en el árbol de accionamiento y en forma móvil con respecto al mismo. Por consiguiente, un giro del tirante ya no se transmite al árbol de accionamiento, en lugar de ello, un giro del tirante solo produce una rotación de la primera brida de árbol alrededor del árbol de accionamiento.

50

55

En particular, por medio de un aflojamiento parcial del por lo menos un medio roscado que une la primera y la segunda brida se elimina, respectivamente suelta, al menos parcialmente la fijación del collar de árbol del árbol de accionamiento entre la brida de tirante y la brida de árbol. Además, después del aflojamiento parcial de los medios roscados vuelve a ser posible una movilidad de la brida de árbol con respecto al árbol de accionamiento. En particular está dada una movilidad giratoria de la brida de árbol con respecto al árbol de accionamiento. Sin embargo, continúa estando dada una conexión operativa entre la brida de árbol y la brida de tirante.

60

65

Por medio de giro subsiguiente del tirante se suelta la conexión operativa en arrastre de forma y/o de fuerza entre el árbol agitador y el tirante. Sin embargo, mientras el árbol de accionamiento está parado, la brida de árbol, respectivamente brida suelta, gira junto con el tirante, dado que el tirante continúa unido a la brida de árbol del árbol de accionamiento mediante la unión bridada soltada solo parcialmente. Dado

que la movilidad axial de la brida de árbol con respecto al árbol de accionamiento solo es posible en un marco fijado por la anchura de la ranura perimetral, el tirante no se mueve hacia fuera del árbol de accionamiento. En lugar de ello, el árbol agitador se desplaza alejándolo del árbol de accionamiento, respectivamente se lo separa del árbol de accionamiento por presión.

- 5 Es decir que, aunque los medios roscados entre la brida de tirante y la brida de árbol se aflojan parcialmente, la brida de tirante continúa apoyándose al principio contra el segundo extremo libre del árbol de accionamiento. En particular se produce primeramente una ranura sobre el lado opuesto del collar de árbol entre el collar de árbol y la brida de árbol. Por medio del desenroscado del tirante, la brida de árbol se aprieta nuevamente contra el collar de árbol, de modo que se produce una ranura entre la brida de tirante y el segundo extremo libre del árbol de accionamiento, respectivamente la brida de árbol.
- 10 La ventaja principal de la invención descrita anteriormente consiste en que el desmontaje del árbol agitador se simplificó notablemente y además es más cuidadoso para los componentes de máquina, dado que ya no es necesario golpear con el martillo sobre la cabeza del tirante. De este modo se cuidan tanto las roscas correspondientes del tirante y del árbol agitador, así como el extremo del árbol de
- 15 accionamiento conformado correspondientemente que se proyecta hacia dentro del espacio de molienda, respectivamente el alojamiento conformado correspondientemente del árbol de accionamiento, y el extremo libre del árbol agitador. Además, con esta manera cuidadosa del desmontaje, la cabeza de sellado de un dispositivo regulador de temperatura puede permanecer montada en el tirante, por lo cual se simplifica aún más el desmontaje del árbol agitador.
- 20 El proceso puede comprender en forma alternativa o adicional a las características descritas una o varias características y/o propiedades del dispositivo descrito previamente. Asimismo, el dispositivo puede presentar en forma alternativa o adicional distintas o varias características y/o propiedades del proceso descrito.

Descripción de las figuras

- 25 A continuación, unos ejemplos de fabricación tienen por objeto explicar en detalle la invención y sus ventajas en base a las figuras adjuntas. Las proporciones de los distintos elementos entre sí en las figuras no siempre se corresponden con las proporciones reales, dado que algunas formas están representadas en forma simplificada y otras formas lo están en forma ampliada en relación con otros elementos para una mejor ilustración.

- 30 Las figuras 1A y 1B muestran una primera forma de fabricación de una fijación de un árbol agitador no regulable en temperatura a un árbol de accionamiento de un molino agitador de bolas según el estado de la técnica conocido.

- 35 Las figuras 2A y 2B muestran una segunda forma de fabricación de una fijación de un árbol agitador regulable en temperatura a un árbol de accionamiento de un molino agitador de bolas según el estado de la técnica conocido.

- 40 Las figuras 3A y 3B muestran una primera forma de fabricación de una fijación según la invención de un árbol agitador regulable en temperatura a un árbol de accionamiento de un molino agitador de bolas.

La figura 3C muestra el desmontaje de una fijación según la invención según la figura 3B.

- 45 Las figuras 4A y 4C muestran una segunda forma de fabricación de una fijación según la invención de un árbol agitador no regulable en temperatura a un árbol de accionamiento de un molino agitador de bolas.

- 50 La figura 5 muestra detalladamente una forma de fabricación de una unión bridada entre tirante y árbol de accionamiento.

La figura 6 muestra una representación en perspectiva de un árbol de accionamiento con unión bridada según la figura 5.

- 55 La figura 7 muestra una vista de arriba sobre la brida de un árbol de accionamiento según las figuras 5 y 6.

- 60 Para elementos de la invención iguales o que producen el mismo efecto se utilizan caracteres de referencia idénticos. Además, a los efectos de claridad se representan en las distintas figuras únicamente caracteres de referencia que son necesarios para la descripción de la respectiva figura. Las formas de fabricación representadas constituyen solamente ejemplos de cómo pueden estar configurados el dispositivo según la invención o el proceso según la invención y no representan una limitación final.

ES 2 705 432 T3

Las figuras 1A y 1B muestran una primera forma de fabricación de una fijación de un árbol agitador 1 no regulable en temperatura a un árbol de accionamiento 10 de un molino agitador de bolas según el estado de la técnica conocido.

- 5 El árbol agitador 1 está conformado como rotor de pernos 3 en el ejemplo de fabricación representado, es decir, sobre la superficie lateral externa del árbol agitador 1 están dispuestos pernos 4, como elementos de agitación, que apoyan el movimiento del producto de molienda y de los cuerpos de molienda en el depósito de molienda del molino agitador de bolas.
- 10 La zona de extremo 5 del árbol agitador 1 cercana al accionamiento presenta un taladro axial 6 que está conformado como rosca interna 7 al menos parcialmente. Además, a la zona de extremo 5 del árbol agitador 1 cercana al accionamiento le está asignado un elemento elástico 8, por ejemplo, una lengüeta de ajuste 9.
- 15 El árbol de accionamiento 10 está sellado y apoyado giratoriamente en una pared frontal 20 que delimita el depósito de molienda del molino agitador de bolas. Por ejemplo, el paso de árbol a través de la pared frontal 20 del depósito de molienda comprende por lo menos un sello mecánico 21 para sellar el árbol de accionamiento 10 rotante con respecto a la pared frontal 20.
- 20 El árbol de accionamiento 10 está conformado en particular como árbol hueco y presenta a lo largo de su eje longitudinal X10 una cavidad 14 continua.
- 25 El árbol de accionamiento 10 presenta en su zona de extremo 11 que se proyecta hacia dentro del depósito de molienda un alojamiento 12, que está ampliado con respecto a la cavidad 14, para la zona de extremo 5 del árbol agitador 1 cercana al accionamiento. Por ejemplo, el alojamiento 12 está conformado como taladro 13, presentando el taladro 13 un diámetro interno que es al menos levemente más grande que el diámetro externo de la zona de extremo 5 del árbol agitador 1 cercana al accionamiento.
- 30 La zona de extremo 5 del árbol agitador 1 completamente equipado cercana al accionamiento se introduce en el alojamiento 12 del árbol de accionamiento 10. Entre la zona de extremo 5 del árbol agitador 1 cercana al accionamiento y el alojamiento 12 del árbol de accionamiento 10 está formado un pequeño juego. Mediante el elemento elástico 8, respectivamente la lengüeta de ajuste 9, que está dispuesto dentro del alojamiento 12 entre la zona de extremo 5 del árbol agitador 1 cercana al accionamiento y el árbol de accionamiento 10 se establece una conexión operativa entre el árbol agitador 1 y el árbol de accionamiento 10, de modo que el par de torsión del árbol de accionamiento 10 se transmite al árbol agitador 1.
- 35 Para impedir un movimiento axial del árbol agitador 1 y, por consiguiente, en particular un desprendimiento del árbol agitador 1 del árbol de accionamiento 10 durante el funcionamiento de producción del molino agitador de bolas se sujeta el árbol agitador 1 al árbol de accionamiento 10 mediante un tirante 15. Para ello, el tirante 15 presenta en una primera zona de extremo 16 una rosca externa 17 y además, en la segunda zona de extremo 18 opuesta, una cabeza 19. El tirante 15 se introduce en la rosca interna 7 de la zona de extremo 5 del árbol agitador 1 cercana al accionamiento a través de la cavidad 14 del árbol de accionamiento 10 y se lo enrosca al árbol agitador 1 por medio de giro.
- 40 Para desmontar el árbol agitador 1 del árbol de accionamiento 10, por ejemplo, para reemplazar un árbol agitador 1 desgastado o algo similar, el tirante 15 se debe soltar y se lo debe desenroscar completamente del árbol agitador 1. A continuación, el árbol agitador 1 podría extraerse teóricamente a mano del alojamiento 12 del árbol de accionamiento 10. Las suciedades en la zona del elemento elástico 8 producen un fuerte agarrotamiento de árbol agitador 1 y árbol de accionamiento 10 y, por consiguiente, un desmontaje dificultoso del árbol agitador 1 del árbol de accionamiento 10.
- 45 En la práctica, el tirante 15 se desenrosca por ello solo parcialmente de la rosca 7 del árbol agitador 1. Luego se golpea con un martillo 25 sobre la cabeza 19 del tirante 15. A continuación, el tirante 15 se desenrosca nuevamente un poco del árbol agitador 1 y el procedimiento se repite.
- 50 Desenroscando gradualmente el tirante 15 del árbol agitador 1, este se desplaza entonces en gran parte hacia fuera del alojamiento 12 del árbol de accionamiento 10. Es problemático que en este caso actúan cargas mecánicas sobre las roscas 7, 17 de árbol agitador 1 y tirante 15, las cuales en particular pueden ocasionar un daño de los mismos. Alternativamente podría utilizarse un redondo de acero o un tubo que desde el punto de vista del diámetro esté fabricado más grande que la rosca 7 del árbol agitador 1, pero más pequeño que el alojamiento 12 del árbol de accionamiento 10. Sin embargo, esto requiere la existencia de una pieza adicional de este tipo, la cual no es parte de la construcción de máquinas. Esa pieza adicional debe introducirse entonces,
- 55 en lugar del tirante 15, por atrás en el árbol de accionamiento 10 y hace las veces de vástago para extraer el árbol agitador 1 a golpes.
- 60
- 65

ES 2 705 432 T3

Las figuras 2A y 2B muestran una segunda forma de fabricación de una fijación de un árbol agitador 31 regulable en temperatura a un árbol de accionamiento 40 de un molino agitador de bolas según el estado de la técnica conocido.

5 El árbol agitador 31 está conformado como rotor de pernos 33 en el ejemplo de fabricación representado, es decir, sobre la superficie lateral externa del árbol agitador 31 están dispuestos pernos 34, como elementos de agitación, que apoyan el movimiento del producto de molienda y de los cuerpos de molienda en el depósito de molienda del molino agitador de bolas.

10 Una zona de extremo 35 del árbol agitador 31 cercana al accionamiento presenta un taladro axial 36 que establece una conexión a una cavidad 32 regulable en temperatura del árbol agitador 31. En particular, el taladro 36 está alineado coaxial al eje longitudinal X31 del árbol agitador 31. El árbol agitador 31 no presenta elementos de agitación en la zona de extremo 35 cercana al accionamiento. En lugar de ello, la zona de extremo 35 cercana al accionamiento está conformada como rosca externa 37.

15 El árbol de accionamiento 40 está sellado y apoyado giratoriamente en una pared frontal 20 que delimita el depósito de molienda del molino agitador de bolas. Por ejemplo, el paso de árbol a través de la pared frontal 20 del depósito de molienda comprende por lo menos un sello mecánico 21 para sellar el árbol de accionamiento 40 rotante con respecto a la pared frontal 20.

20 El árbol de accionamiento 40 está conformado en particular como árbol hueco y presenta a lo largo de su eje longitudinal X40 una cavidad continua 44.

25 El árbol de accionamiento 40 presenta además en su zona de extremo 41 que se proyecta hacia dentro del depósito de molienda un alojamiento 42, que está ampliado con respecto a la cavidad 44, para la zona de extremo 35 del árbol agitador 31 cercana al accionamiento. Por ejemplo, el alojamiento 42 está conformado como taladro 43 con una rosca interna 45. La rosca interna 45 está conformada en correspondencia con la rosca externa 37 del árbol agitador 31.

30 El árbol agitador 31 completamente equipado se fija al árbol de accionamiento 40 en este ejemplo de fabricación enroscando la zona de extremo 35 cercana al accionamiento en el alojamiento 42 del árbol de accionamiento 40. Al hacerlo se establece una conexión operativa entre el árbol agitador 31 y el árbol de accionamiento 40, transmitiéndose el par de torsión del árbol de accionamiento 40 directamente al árbol agitador 31.

35 Después de que el árbol agitador 31 está fijado de tal manera al árbol de accionamiento 40, el eje longitudinal X40 del árbol de accionamiento 40 y el eje longitudinal X31 del árbol agitador 31 están alineados coaxialmente. En particular, el taladro 36 en la zona de extremo 35 del árbol agitador 36 cercana al accionamiento forma una prolongación de la cavidad 44 del árbol de accionamiento 40.

40 La ventaja de esta segunda forma de fabricación consiste en que mediante un cabezal de sellado 47 enroscado en el árbol de accionamiento 40 y un tubo regulador de temperatura 48 puede tener lugar una regulación de temperatura del árbol agitador 31. En particular, el tubo regulador de temperatura 48 se pasa a la cavidad 32 del árbol agitador 31 a través del taladro 36 en la zona de extremo 35 del árbol agitador 36 cercana al accionamiento. Por consiguiente, por medio del tubo regulador de temperatura 48 es posible conducir un medio regulador de temperatura TM apropiado, por ejemplo, agua de refrigeración, a la cavidad 32 del árbol agitador 31 y también evacuarlo de esa. En esta forma de fabricación es problemático que el desmontaje del árbol agitador 31 por medio de desenroscado resulta difícil después de un uso prolongado del molino agitador de bolas, dado que la unión roscada entre la zona de extremo 35 del árbol agitador 31 cercana al accionamiento y la rosca interna 45 del alojamiento 42 del árbol de accionamiento 40 se aprieta cada vez más firmemente debido a varios procedimientos de arranque del molino agitador de bolas.

55 Las figuras 3A y 3B muestran una forma de fabricación de una fijación según la invención de un árbol agitador 51 regulable en temperatura a un árbol de accionamiento 60 de un molino agitador de bolas y la figura 3C muestra el desmontaje de una fijación según la invención según la figura 3B.

60 El árbol agitador 51 está conformado como rotor de pernos 53 en el ejemplo de fabricación representado, es decir, sobre la superficie lateral externa del árbol agitador 51 están dispuestos pernos 54, como elementos de agitación, que apoyan el movimiento del producto de molienda y de los cuerpos de molienda en el depósito de molienda del molino agitador de bolas.

65 Una zona de extremo 55 del árbol agitador 51 cercana al accionamiento presenta un taladro axial 56 que está alineado coaxial al eje longitudinal X51 del árbol agitador 51 y está conformado al menos parcialmente como rosca interna 7. Además, el taladro axial 56 que establece una conexión a una cavidad 52 regulable en temperatura del árbol agitador 51.

ES 2 705 432 T3

Además, a la zona de extremo 55 del árbol agitador 51 cercana al accionamiento le está asignado un elemento elástico 58, por ejemplo, una lengüeta de ajuste 59.

5 El árbol de accionamiento 60 está sellado y apoyado giratoriamente en una pared frontal 20 que delimita el depósito de molienda del molino agitador de bolas. Por ejemplo, el paso de árbol a través de la pared frontal 20 del depósito de molienda comprende por lo menos un sello mecánico 21 para sellar el árbol de accionamiento 60 rotante con respecto a la pared frontal 20.

10 El árbol de accionamiento 60 está conformado en particular como árbol hueco y presenta a lo largo de su eje longitudinal X60 una cavidad continua 64.

15 El árbol de accionamiento 60 presenta en su primera zona de extremo 61 que se proyecta hacia dentro del depósito de molienda un alojamiento 62, que está ampliado con respecto a la cavidad 64, para la zona de extremo 55 del árbol agitador 51 cercana al accionamiento. Por ejemplo, el alojamiento 62 está conformado como taladro 63, presentando el taladro 63 un diámetro interno que es al menos levemente más grande que el diámetro externo de la zona de extremo 55 del árbol agitador 51 cercana al accionamiento.

20 La zona de extremo 55 del árbol agitador 51 completamente equipado cercana al accionamiento se introduce en el alojamiento 62 del árbol de accionamiento 60. Entre la zona de extremo 55 del árbol agitador 51 cercana al accionamiento y el alojamiento 62 del árbol de accionamiento 60 está formado un pequeño juego. Mediante el elemento elástico 58 que está dispuesto dentro del alojamiento 62 entre la zona de extremo 55 del árbol agitador 51 cercana al accionamiento y el árbol de accionamiento 60 se establece una conexión operativa entre el árbol agitador 51 y el árbol de accionamiento 60, de modo que el par de torsión del árbol de accionamiento 60 pueda transmitirse al árbol agitador 51.

30 Para impedir un movimiento axial del árbol agitador 51 y, por consiguiente, en particular un desprendimiento del árbol agitador 51 del árbol de accionamiento 60 durante el funcionamiento de producción del molino agitador de bolas se sujeta el árbol agitador 51 al árbol de accionamiento 60 mediante un tirante 70. Para ello, el tirante 70 presenta en una primera zona de extremo 71 una rosca externa 72 y además, en la segunda zona de extremo 73 opuesta, una cabeza 74. El tirante 70 se introduce en la rosca interna 57 de la zona de extremo 55 del árbol agitador 51 cercana al accionamiento a través de la cavidad 64 del árbol de accionamiento 60 y se lo enrosca a aquel.

40 El árbol de accionamiento 60 presenta además una segunda zona de extremo 65 que es opuesta a la primera zona de extremo 61 y que en general se proyecta hacia dentro de la carcasa de máquina (no representada) del molino agitador de bolas. En la segunda zona de extremo 65 está dispuesta una primera brida, respectivamente brida de árbol 80.

45 La brida de árbol 80 está dispuesta en forma móvil en la segunda zona de extremo 65. Por ejemplo, la segunda zona de extremo 65 presenta un collar de árbol 66 y/o en la segunda zona de extremo 65 está conformada una ranura perimetral 69. La brida de árbol 80 está conformada en este caso preferentemente en forma giratoriamente móvil con respecto al árbol de accionamiento 60 y/o al menos parcialmente móvil axialmente con respecto al eje longitudinal X60 del árbol agitador 60. En particular está previsto que la brida de árbol 80 esté conformada de modo tal que en parte esté colocada sobre el collar de árbol 66 del árbol de accionamiento y en parte encaje en la ranura perimetral 69, presentando la parte que encaja en la ranura perimetral 69 una anchura que es más pequeña que la anchura de la ranura perimetral 69.

50 La brida de árbol 80 presenta un rebajo 81 que en particular agarra detrás del collar de árbol 66. Preferentemente, el rebajo 81 está conformado más chato que el espesor del collar de árbol 66 con respecto al árbol de accionamiento 60.

Además, la cabeza 74 del tirante 70 esté conformada como segunda brida 75.

60 La brida de árbol 80 y la segunda brida 75 pueden unirse una a la otra en forma separable por medio de tornillos 92 u otros medios de fijación apropiados. En el ejemplo de fabricación se representa solo un tornillo 92 a modo de ejemplo, pero para el especialista es lógico utilizar una pluralidad de tornillos para unir la brida de árbol 80 y la segunda brida 75. En particular está previsto que la brida de árbol 80 presente una cantidad definida de taladros roscados 82 con rosca interna 83. La segunda brida 75 presenta una cantidad correspondiente de taladros de paso 79 dispuestos correspondientemente, cuyo diámetro se corresponde al menos con el diámetro máximo de los taladros roscados 82.

65

ES 2 705 432 T3

Según una forma de fabricación alternativa no representada está previsto que la segunda brida presente una cantidad definida de taladros roscados con rosca interna que no atraviesan totalmente la segunda brida. La brida de árbol presenta una cantidad correspondiente de taladros de paso, cuyo diámetro se corresponde al menos con el diámetro máximo de los taladros roscados.

Según otra forma de fabricación alternativa no representada, tanto la brida de árbol como la segunda brida de tirante presentan cada una taladros de paso en disposiciones correspondientes. La fijación de la unión bridada tiene lugar por medio de tornillos correspondientemente largos y tuercas, estando los tornillos pasados cada uno a través de un taladro de paso de la brida de árbol y un taladro de paso alineado de la brida de tirante.

El tirante 70 se introduce en la cavidad 64 del árbol de accionamiento 60 y se enrosca al árbol agitador 51 mediante la rosca interna 57. A continuación, la brida de árbol 80 se alinea de modo tal que los taladros de paso 79 de la segunda brida 75 estén alineados con los taladros de paso 82 de la brida de árbol 80.

Ahora, un tornillo 92 puede pasarse a través de un taladro de paso 79 y atornillarse en la rosca 83 de un taladro roscado 82 alineado.

La brida de árbol 80 en la segunda zona de extremo 65 del árbol de accionamiento 60 conformada como collar de árbol 66 sirve, por consiguiente, en combinación con una superficie de apoyo A de la brida de árbol 80 y por lo menos un tornillo 92 como dispositivo de fijación. El tirante 70 se apoya contra la superficie de apoyo A de la brida de árbol 80 después del enroscado en el árbol agitador 51. El tirante 70 se fija por el hecho de que la brida de árbol 80 se apoya contra el collar de árbol 66 debido al apriete del tornillo 92, es decir, el collar de árbol 66 se fija entre la brida de tirante 75 y la brida de árbol 80 y, por consiguiente, se establece una conexión operativa entre el tirante 70 y el árbol de accionamiento 60.

Este dispositivo de fijación, respectivamente esta unión bridada 84, impide el desprendimiento del tirante 70 del árbol agitador 51 en la zona de la primera zona de extremo 71 del tirante 70 con la rosca externa 72 y la zona de extremo 55 del árbol agitador 51 con la rosca interna 57 debido a un giro de los componentes 51, 70 uno en contra del otro.

Para desmontar el árbol agitador 51 del árbol de accionamiento 60 según la figura 3C se afloja el por lo menos un tornillo 92 de la unión bridada 84 en dos a tres giros. Aunque el tornillo 92 se suelta parcialmente, la brida de tirante 75 continúa apoyada contra la segunda zona de extremo 65 del árbol de accionamiento 60 y se produce una primera ranura sobre el lado opuesto del collar de árbol 66. Ahora, el tirante 70 se desenrosca del árbol agitador 51. En este caso, el árbol de accionamiento 60 está inmóvil mientras la brida de árbol 80 gira con el tirante 70. Esto ocasiona que la brida de árbol 80 finalmente esté apoyada contra el collar de árbol 65 y se conforme luego una ranura S entre la brida de tirante 75 y la segunda zona de extremo 65 del árbol de accionamiento 60, respectivamente el collar de árbol 66.

Al soltar el tirante 70 del árbol agitador 51 por medio de giro del mismo, el tirante 70 empuja ahora el árbol agitador 51 hacia fuera de la primera zona de extremo 61 del árbol de accionamiento 60 mediante la rosca 57, 72. Con ayuda de la unión bridada 84 según la invención se elimina, aflojando el por lo menos un tornillo 92, de este modo primeramente la conexión operativa entre el tirante 70 y el árbol de accionamiento 60, estando limitado el movimiento axial del tirante 70 con respecto al árbol de accionamiento 60 debido a la limitación del movimiento axial de la brida de árbol 80 con respecto al árbol de accionamiento 60. Por medio de una rotación del tirante 70 se empuja el árbol agitador 51 hacia fuera del alojamiento 62 del árbol de accionamiento 60.

El tirante 70 está conformado, según la forma de fabricación representada, en particular parcialmente en forma tubular. En particular, el tirante 70 se compone de un tubo 77, en cuya segunda zona de extremo libre está dispuesta la cabeza 74 del tirante 70. El tirante 70 presenta en particular una cavidad continua 76 a lo largo de su eje longitudinal X70. Para ello, la cabeza 74 presenta un taladro axial 78 a lo largo del eje longitudinal X70 del tirante 70, que está alineado con un eje longitudinal X77 de la cavidad 76 del tubo 77 y preferentemente presenta al menos en gran parte el mismo diámetro interno que el tubo 77. Además, está previsto un alojamiento 85 en la cabeza 74 del tirante 70. Por ejemplo, el alojamiento 85 se forma por medio de un taladro roscado 86 a través de la cabeza 74 del tirante 70, presentando el taladro roscado 86 un diámetro más grande que el diámetro interno del tubo 77, respectivamente que el diámetro interno del taladro axial 78 alineado. El alojamiento 85 puede comprender además una rosca interna 87.

ES 2 705 432 T3

En el caso de un árbol agitador 51 regulable en temperatura según el ejemplo de fabricación se utiliza un cabezal de sellado 67 con tubo regulador de temperatura 68 en forma análoga a la figura 2B. El tubo regulador de temperatura 68 se introduce en la cavidad 52 del árbol agitador 51 mediante el taladro axial 78 en la cabeza 74 del tirante 70 y el tubo 77 del tirante 70 a través del taladro axial 56 del árbol agitador 51. El cabezal de sellado 67 que rodea al menos parcialmente el tubo regulador de temperatura 68 se enrosca en este caso en el alojamiento 85 del tirante 70.

Por consiguiente, por medio del tubo regulador de temperatura 68 es posible conducir un medio regulador de temperatura TM apropiado, por ejemplo, agua de refrigeración, a la cavidad 52 del árbol agitador 51 y también evacuarlo de esa.

Si por el contrario no se desea, respectivamente necesita, ninguna regulación de temperatura del árbol agitador 51, puede utilizarse, por ejemplo, un árbol agitador en forma análoga a la figura 1A, en el que la zona de extremo cercana al accionamiento está adaptada correspondientemente al árbol de accionamiento 60 y al tirante 70. Simultánea y/o alternativamente puede estar previsto cerrar el alojamiento 85 en la cabeza del tirante 70 con ayuda de un elemento de sellado apropiado (no representado).

Las figuras 4A y 4C muestran una segunda forma de fabricación de una fijación según la invención de un árbol agitador 101 no regulable en temperatura a un árbol de accionamiento 110 de un molino agitador de bolas.

El árbol agitador 101 está conformado como rotor de pernos 103 en el ejemplo de fabricación representado, es decir, sobre la superficie lateral externa del árbol agitador 101 están dispuestos pernos 104, como elementos de agitación, que apoyan el movimiento del producto de molienda y de los cuerpos de molienda en el depósito de molienda del molino agitador de bolas.

La zona de extremo 105 del árbol agitador 101 cercana al accionamiento presenta un taladro axial 106 que está conformado como rosca interna 107 al menos parcialmente.

El árbol de accionamiento 110 está sellado y apoyado giratoriamente en una pared frontal 20 que delimita el depósito de molienda del molino agitador de bolas. Por ejemplo, el paso de árbol a través de la pared frontal 20 del depósito de molienda comprende por lo menos un sello mecánico 21 para sellar el árbol de accionamiento 110 rotante con respecto a la pared frontal 20.

El árbol de accionamiento 110 está conformado en particular como árbol hueco y presenta a lo largo de su eje longitudinal X110 una cavidad continua 114. El árbol de accionamiento 110 presenta además en su primera zona de extremo 111 que se proyecta hacia dentro del depósito de molienda un alojamiento 112, que está ampliado con respecto a la cavidad 114, para la zona de extremo 105 del árbol agitador 101 cercana al accionamiento. Por ejemplo, el alojamiento 112 está conformado como taladro 113, presentando el taladro 113 un diámetro interno que es al menos levemente más grande que el diámetro externo de la zona de extremo 105 del árbol agitador 101 cercana al accionamiento.

La zona de extremo 105 del árbol agitador 101 completamente equipado cercana al accionamiento se introduce en el alojamiento 112 conformado correspondientemente del árbol de accionamiento 110. Para transmitir el movimiento giratorio del árbol de accionamiento 110 al árbol agitador 101 está dispuesta una lengüeta de ajuste 108 entre el alojamiento 112 del árbol de accionamiento 110 y la zona de extremo 105 del árbol agitador 101 cercana al accionamiento. Para impedir un movimiento axial del árbol agitador 101 y, por consiguiente, en particular un desprendimiento del árbol agitador 101 del árbol de accionamiento 110 durante el funcionamiento de producción del molino agitador de bolas se sujeta el árbol agitador 101 al árbol de accionamiento 110 mediante un tirante 120. Para ello, el tirante 120 presenta en una primera zona de extremo 121 una rosca externa 122 y además, en la segunda zona de extremo 123 opuesta, una cabeza 124. El tirante 120 se introduce en la rosca interna 107 de la zona de extremo 105 del árbol agitador 101 cercana al accionamiento a través de la cavidad 114 del árbol de accionamiento 110 y se lo enrosca al árbol agitador 101 por medio de giro - comparar también con la figura 4B.

El árbol de accionamiento 110 presenta además una segunda zona de extremo 115 que es opuesta a la primera zona de extremo 111 y que en general se proyecta hacia dentro de la carcasa de máquina (no representada) del molino agitador de bolas. En la segunda zona de extremo 115 está dispuesta una brida de árbol 130. Además, la cabeza 124 del tirante 120 esté conformada como segunda brida 125.

La brida de árbol 130 y la segunda brida 125 pueden unirse una a la otra separablemente en forma de una unión bridada 135 por medio de tornillos 140 u otros medios de fijación apropiados.

En el ejemplo de fabricación están representados dos tornillos 140 a modo de ejemplo. En particular está previsto que la brida de árbol 130 presente una cantidad definida de taladros roscados 132 con rosca interna 133. La segunda brida 125 presenta una cantidad correspondiente de taladros de paso 126, cuyo diámetro se corresponde al menos con el diámetro máximo de los taladros roscados 132. Según una forma de fabricación alternativa no representada está previsto que la segunda brida presente una cantidad definida de taladros roscados con rosca interna que no atraviesan totalmente la segunda brida. La brida de árbol presenta una cantidad correspondiente de taladros de paso, cuyo diámetro se corresponde al menos con el diámetro máximo de los taladros roscados.

El tirante 120 se introduce en la cavidad 114 del árbol de accionamiento 110 y al hacerlo se lo alinea de modo tal que los taladros de paso 126 de la segunda brida 125 estén alineados con los taladros roscados 132 de la primera brida de árbol 130. Ahora puede pasarse un tornillo 140 a través de un taladro de paso 126 de la segunda brida 125 y enroscarse en la rosca interna 133 de un taladro roscado 132 alineado de la primera brida de árbol 130.

La primera brida de árbol 130 en la segunda zona de extremo 115 del árbol de accionamiento 110 conformada como collar de árbol 116 sirve, por consiguiente, en combinación con una superficie de apoyo de la brida de árbol 130 y por lo menos un tornillo 140 como dispositivo de fijación. El tirante 120 se apoya contra la superficie de apoyo A de la brida de árbol 130 después del enroscado en el árbol agitador 101. El tirante 120 se fija por el hecho de que la brida de árbol 130 se apoya contra el collar de árbol 116 debido al apriete de los tornillos 140, es decir, el collar de árbol 116 se fija entre la brida de tirante 125 y la brida de árbol 130 y, por consiguiente, se establece una conexión operativa entre el tirante 120 y el árbol de accionamiento 110.

Este dispositivo de fijación, respectivamente esta unión bridada 135, impide el desprendimiento del tirante 125 del árbol agitador 101 en la zona de la primera zona de extremo 121 del tirante 120 con la rosca externa 122 y la zona de extremo 105 del árbol agitador 101 con la rosca interna 107 debido a un giro de los componentes 101, 120 uno en contra del otro.

Para desmontar el árbol agitador 101 del árbol de accionamiento 110 se afloja el por lo menos un tornillo 140 en dos a tres giros. Aunque los tornillos 140 se sueltan parcialmente, la brida de tirante 125 continúa apoyada contra la segunda zona de extremo 115 del árbol de accionamiento 110 y se produce una primera ranura sobre el lado opuesto del collar de árbol 116. Ahora, el tirante 120 se desenrosca del árbol agitador 101. En este caso, el árbol de accionamiento 110 está inmóvil mientras la brida de árbol 130 gira con el tirante 120. Esto ocasiona que la brida de árbol 130 en algún momento esté apoyada contra el collar de árbol 115 y se conforme luego una ranura S entre la brida de tirante 125 y la segunda zona de extremo 115 del árbol de accionamiento 110, respectivamente el collar de árbol 116 - comparar con la figura 4C.

Al soltar el tirante 120 del árbol agitador 101 por medio de giro del mismo, el tirante 120 empuja ahora el árbol agitador 101 hacia fuera de la primera zona de extremo 111 del árbol de accionamiento 110 mediante la rosca 107, 122. Con ayuda de la unión bridada 135 según la invención se elimina, aflojando el por lo menos un tornillo 140, de este modo primeramente la conexión operativa entre el tirante 120 y el árbol de accionamiento 110, estando limitado el movimiento axial del tirante 120 con respecto al árbol de accionamiento 110 debido a la limitación del movimiento axial de la brida de árbol 130 con respecto al árbol de accionamiento 110. Por medio de una rotación del tirante 120 se empuja el árbol agitador 101 hacia fuera del alojamiento 112 del árbol de accionamiento 110. En particular el movimiento relativo del tirante 120 con respecto al árbol de accionamiento 110 produce una función de apriete por presión.

La figura 5 muestra detalladamente una forma de fabricación de una unión bridada 84 entre tirante 70 y árbol de accionamiento 60. En este caso está representado un tirante 70 hueco en forma análoga a la figura 3, el cual puede abastecer un árbol agitador regulable en temperatura (no representado) con medio regulador de temperatura TM mediante un cabezal de sellado 67 y un tubo regulador de temperatura 68. La figura 6 muestra una representación en perspectiva de un árbol de accionamiento 60 con unión bridada según la figura 5 y la figura 7 muestra una vista de arriba sobre la brida de un árbol de accionamiento 60 según las figuras 5 y 6.

En las figuras 5 a 7 se utilizan los caracteres de referencia en forma análoga a la figura 3, se remite, por consiguiente, a la descripción correspondiente a la figura 3.

En el ejemplo de fabricación representado, el árbol de accionamiento 60 presenta un collar de árbol 66 en la segunda zona de extremo 65 cercana al accionamiento. La brida de árbol 80 está colocada sobre el collar de árbol 66 del árbol de accionamiento 60. En particular, la brida de árbol 80 en el ejemplo de fabricación representado aquí está conformada como brida 95 de dos piezas y se compone de dos medias cañas 96, 97 que agarran mediante el collar de árbol 66 en la segunda zona de extremo 65 del árbol de accionamiento 60.

5 Para desmontar el árbol agitador (no representado) del árbol de accionamiento 60 se aflojan levemente los tornillos 92 de la unión bridada 84. A continuación se gira la cabeza 74 del tirante 70 con ayuda de una llave de gancho u otra herramienta 90 apropiada (comparar con las figuras 3B y 3C). La brida 95 de dos piezas se apoya contra el collar de árbol 66 del árbol de accionamiento 60. El tirante 70 y la brida 95 de dos piezas colocada sobre el collar de árbol 66 giran conjuntamente, dado que estos están unidos por medio de los tornillos 92. En particular giran el tirante 70 y la brida 95 de dos piezas en forma conjunta con respecto al árbol de accionamiento 60.

10 La brida 95 de dos piezas cumple en particular dos objetivos. Por una parte, la brida 95 sirve como seguro para impedir el desprendimiento de la unión roscada entre tirante 70 y árbol agitador, presionándose la cabeza 74 del tirante 70 contra la segunda zona de extremo 65 del árbol de accionamiento 60, en particular contra el collar de árbol 66. Además, la brida 95 hace las veces de una especie de «garra de sujeción» que impide que el tirante 70 se desenrosque del árbol agitador y del árbol de accionamiento 60, en lugar de ello, debido al apoyo de la brida de dos piezas 95 contra el collar de árbol 66, el árbol agitador se presiona hacia fuera del alojamiento 62 del árbol de accionamiento 60.

15 La invención se describió tomando como referencia una forma de fabricación preferida. Sin embargo, es concebible para un especialista que pueden realizarse variaciones o modificaciones de la invención sin salirse en ese caso del alcance de protección de las reivindicaciones que se encuentran a continuación.

20

25 **Lista de caracteres de referencia**

- | | |
|----|--|
| 1 | Árbol agitador |
| 3 | Rotor de pernos |
| 4 | Perno |
| 5 | Zona de extremo cercana al accionamiento |
| 30 | 6 Taladro axial |
| | 7 Rosca interna |
| | 8 Elemento elástico |
| | 9 Lengüeta de ajuste |
| | 10 Árbol de accionamiento |
| 35 | 11 Zona de extremo |
| | 12 Alojamiento |
| | 13 Taladro |
| | 14 Cavidad |
| | 15 Tirante |
| 40 | 16 Primera zona de extremo |
| | 17 Rosca externa |
| | 18 Segunda zona de extremo |
| | 19 Cabeza |
| | 20 Pared frontal |
| 45 | 21 Sello mecánico |
| | 25 Martillo |
| | 31 Árbol agitador |
| | 32 Cavidad regulable en temperatura |

ES 2 705 432 T3

	33	Rotor de pernos
	34	Perno
	35	Zona de extremo cercana al accionamiento
	36	Taladro axial
5	37	Rosca externa
	40	Árbol de accionamiento.
	41	Zona de extremo
	42	Alojamiento
	43	Taladro
10	44	Cavidad
	45	Rosca interna
	47	Cabezal de sellado
	48	Tubo regulador de temperatura
	51	Árbol agitador
15	52	Cavidad regulable en temperatura
	53	Rotor de pernos
	54	Perno
	55	Zona de extremo cercana al accionamiento
	56	Taladro axial
20	57	Rosca interna
	58	Elemento elástico
	59	Lengüeta de ajuste
	60	Árbol de accionamiento
	61	Primera zona de extremo
25	62	Alojamiento
	63	Taladro
	64	Cavidad
	65	Segunda zona de extremo
	66	Collar de árbol
30	67	Cabezal de sellado
	68	Tubo regulador de temperatura
	69	Ranura perimetral
	70	Tirante
	71	Primera zona de extremo
35	72	Rosca externa
	73	Segunda zona de extremo
	74	Cabeza
	75	Segunda brida / brida de tirante

ES 2 705 432 T3

	76	Cavidad
	77	Tubo
	78	Taladro axial
	79	Taladro de paso
5	80	Primera brida / brida de árbol / brida suelta
	82	Taladro roscado
	83	Rosca interna
	84	Unión bridada
	85	Alojamiento
10	86	Taladro roscado
	87	Rosca interna
	90	Herramienta
	92	Tornillo
	95	Brida de dos piezas
15	96	Media caña
	97	Media caña
	101	Árbol agitador
	103	Rotor de pernos
	104	Perno
20	105	Zona de extremo cercana al accionamiento
	106	Taladro axial
	107	Rosca interna
	108	Lengüeta de ajuste
	110	Eje de accionamiento
25	111	Primera zona de extremo
	112	Alojamiento
	113	Taladro
	114	Cavidad
	115	Segunda zona de extremo
30	116	Collar de árbol
	120	Tirante
	121	Primera zona de extremo
	122	Rosca externa
	123	Segunda zona de extremo
35	124	Cabeza
	125	Segunda brida
	126	Taladro de paso
	130	Brida de árbol

	132	Taladro roscado
	133	Rosca interna
	135	Unión bridada
5	140	Tornillo
	A	Superficie de apoyo
	S	Ranura
	TM	Medio regulador de temperatura
	X	Eje longitudinal
10		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Unidad de fijación de un molino agitador de bolas que comprende un árbol de accionamiento (60, 110) del molino agitador de bolas, un árbol agitador (51, 101) del molino agitador de bolas y un tirante (70, 120), estando un extremo libre (55, 105) del árbol agitador (51, 101) dispuesto en arrastre de forma y/o fuerza en un primer extremo libre (61, 111) del árbol de accionamiento (60, 110), de modo que existe una conexión operativa entre el árbol agitador (51, 101) y el árbol de accionamiento (60, 110), siendo el árbol de accionamiento (60, 110) un árbol hueco con una cavidad (64, 114) continua a lo largo de un eje longitudinal (X60, X110) del árbol de accionamiento (60, 110) y estando guiado dentro de la cavidad (64, 114) del árbol de accionamiento (60, 110) el tirante (70, 120) que presenta en un primer extremo libre (71, 121) un primer elemento de unión (72, 122) y en el segundo extremo libre (73, 123) opuesto una cabeza (74, 124), conformando el primer elemento de unión (72, 122) del tirante (70, 120) con un segundo elemento de unión (57, 107) conformado correspondientemente en el extremo libre del árbol agitador (51, 101) dispuesto en el árbol de accionamiento (60, 110) una unión en arrastre de forma y fuerza, y sobrepasando la cabeza (74, 124) del tirante (70, 120) un segundo extremo libre (65, 115) del árbol de accionamiento (60, 110) al menos parcialmente, siendo el tirante (70, 120) fijable al árbol de accionamiento (60, 110) mediante una unión bridada (84, 135), caracterizada porque un segundo extremo (65, 115) del árbol de accionamiento (60, 110) está conformado como un collar (66), sobre el que está colocada una primera brida (80, 95, 131) y/o comprendiendo un segundo extremo (65, 115) del árbol de accionamiento (60, 110) una ranura perimetral (69), en la que está colocada una primera brida (80, 95, 131), estando conformada la cabeza (74, 124) del tirante (70, 120) como segunda brida (75) y estando dispuesta la primera brida (80, 95, 131) en forma móvil en el segundo extremo libre (65, 115) del árbol de accionamiento (60, 110), en particular estando dispuesta la primera brida (80, 95, 131) en forma giratoriamente móvil y/o al menos por zonas en forma desplazable axialmente en el segundo extremo libre (65, 115) del árbol de accionamiento (60, 110).
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30 2. Unidad de fijación según la reivindicación 1, estando conformada la primera brida (80, 95, 131) como brida de dos piezas, en particular estando compuesta la primera brida (80, 95, 131) por dos medias cañas (96) que están colocadas sobre el collar (66) del árbol de accionamiento (60, 110) y/o están colocadas en la ranura perimetral (69) en el segundo extremo libre (65, 115) del árbol de accionamiento (60, 110).
- 35
3. Unidad de fijación según una de las reivindicaciones precedentes, estando un extremo libre (55, 105) del árbol agitador (51, 101) alojado en arrastre de forma y/o fuerza en un alojamiento (62, 112) correspondiente en un primer extremo libre (61, 111) del árbol de accionamiento (60, 110).
- 40 4. Unidad de fijación según la reivindicación 3, estando conformada una unión separable entre el alojamiento (62, 112) del árbol de accionamiento (60, 110) y el extremo libre del árbol agitador (51, 101) y/o estando conformada una unión separable entre el primer elemento de unión (72, 122) del tirante (70, 120) y el segundo elemento de unión (57, 107) del árbol agitador (51, 101).
- 45 5. Unidad de fijación según una de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo la segunda brida (75, 125) por lo menos un taladro de paso (79, 126) y comprendiendo la primera brida (80, 95, 131) por lo menos un taladro roscado (82, 132), estando conformada una rosca interna (83, 133) dentro del taladro roscado (82, 132) y señalando una abertura del taladro roscado (82, 132) en dirección de la segunda brida (75, 125) o comprendiendo la primera brida por lo menos un taladro de paso y comprendiendo la segunda brida por lo menos un taladro roscado, estando conformada una rosca interna dentro del taladro roscado y señalando una abertura del taladro roscado en dirección de la primera brida.
- 50
- 55 6. Unidad de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 4, comprendiendo la segunda brida (75, 125) una pluralidad de taladros de paso (79, 126) y presentando la primera brida (80, 81, 130, 131) la misma cantidad de taladros roscados (82, 132) en igual disposición o comprendiendo la primera brida una pluralidad de taladros de paso y presentando la segunda brida la misma cantidad de taladros roscados en igual disposición.

ES 2 705 432 T3

7. Unidad de fijación según las reivindicaciones 5 o 6, siendo fijable la unión bridada (84, 135) mediante por lo menos un medio roscado (92, 140) pasado a través de por lo menos un taladro de paso (79, 126) e introducido en por lo menos un taladro roscado (82, 132).
- 5 8. Unidad de fijación según una de las reivindicaciones precedentes, presentando el tirante (70) una cavidad continua (76) a lo largo de un eje longitudinal del tirante (70) y siendo el árbol agitador (51) un árbol agitador (51) regulable en temperatura que comprende una cavidad interna (52), presentando la cavidad interna (52) una abertura de paso (56) al extremo libre del árbol agitador (51) dispuesto junto al árbol de accionamiento (60), estando la cavidad continua del tirante (70) dispuesta en forma alineada a la abertura de paso (56) de la cavidad (52) del árbol agitador (51).
- 10 9. Unidad de fijación según la reivindicación 7, presentando el tirante (70) un dispositivo de fijación (78) para disponer un dispositivo regulador de temperatura (67, 68) para el árbol agitador (51).
- 15 10. Molino agitador de bolas que comprende una carcasa de máquina, un depósito de molienda, un accionamiento y la unidad de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 9, estando dispuesto el árbol agitador (51, 101) dentro del depósito de molienda.
- 20 11. Proceso para soltar una unidad de fijación de un molino agitador de bolas según una de las reivindicaciones 7 a 9, aflojándose parcialmente el por lo menos un medio roscado (92, 140) de la unión bridada (84, 135), de modo que se elimina una conexión operativa entre el tirante (70, 120) y el árbol de accionamiento (60, 110), mientras continúa existiendo una conexión operativa entre la primera brida (80, 95, 131) y la segunda brida (75, 125), de modo que la primera brida (80, 95, 131) está dispuesta en el árbol de accionamiento (60, 110) y en forma móvil con respecto al mismo.
- 25 12. Proceso según la reivindicación 11, eliminándose por medio de un subsiguiente soltado del tirante (70, 120) la conexión operativa en arrastre de forma y/o fuerza entre el árbol agitador (51, 101) y el árbol de accionamiento (60, 110) y empujándose el árbol agitador (51, 101) alejándolo del árbol de accionamiento (60, 110), en particular empujándose el árbol agitador (51, 101) hacia fuera del alojamiento (62, 112) del árbol de accionamiento (60, 110).
- 30

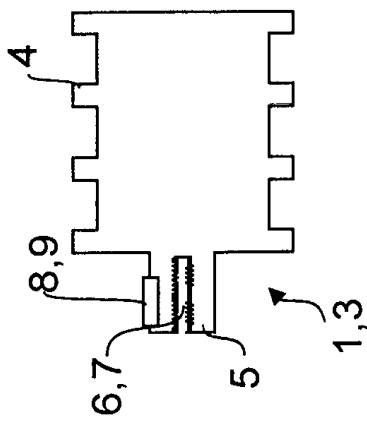


Fig. 1A

Estado de la técnica

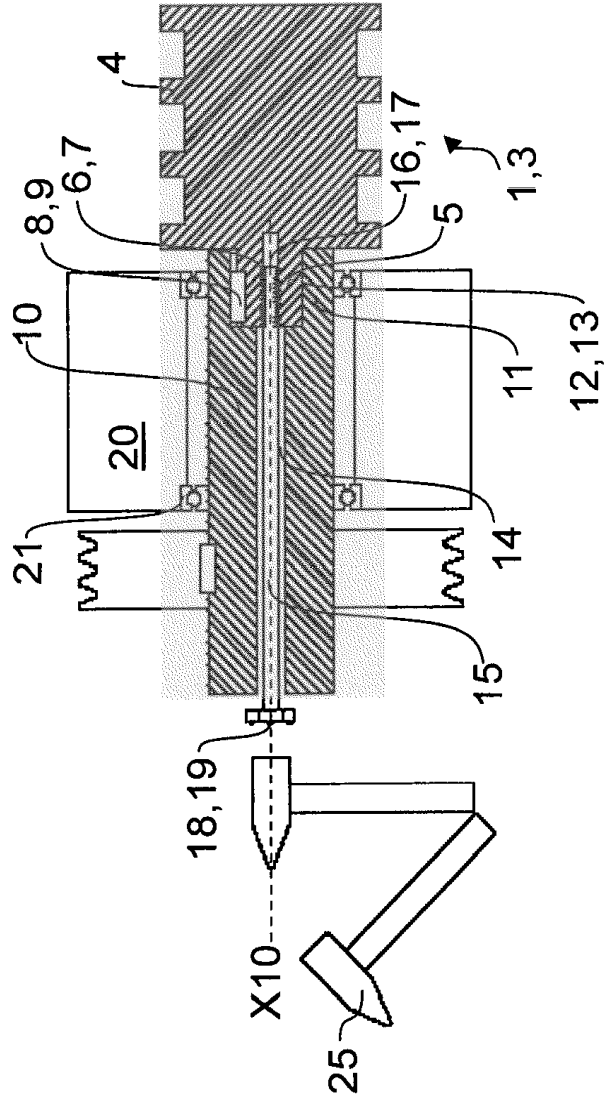
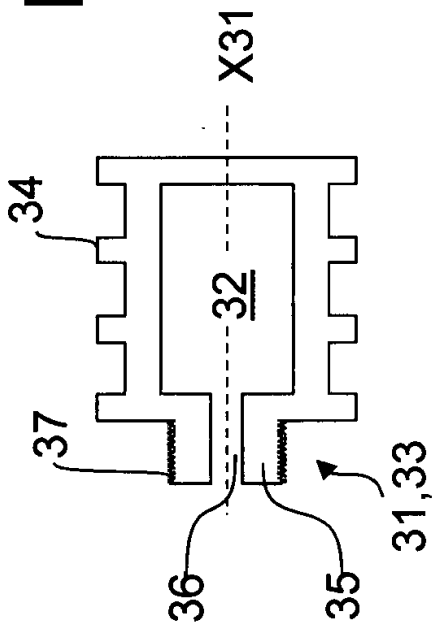


Fig. 1B

Fig.2A



Estado de la técnica

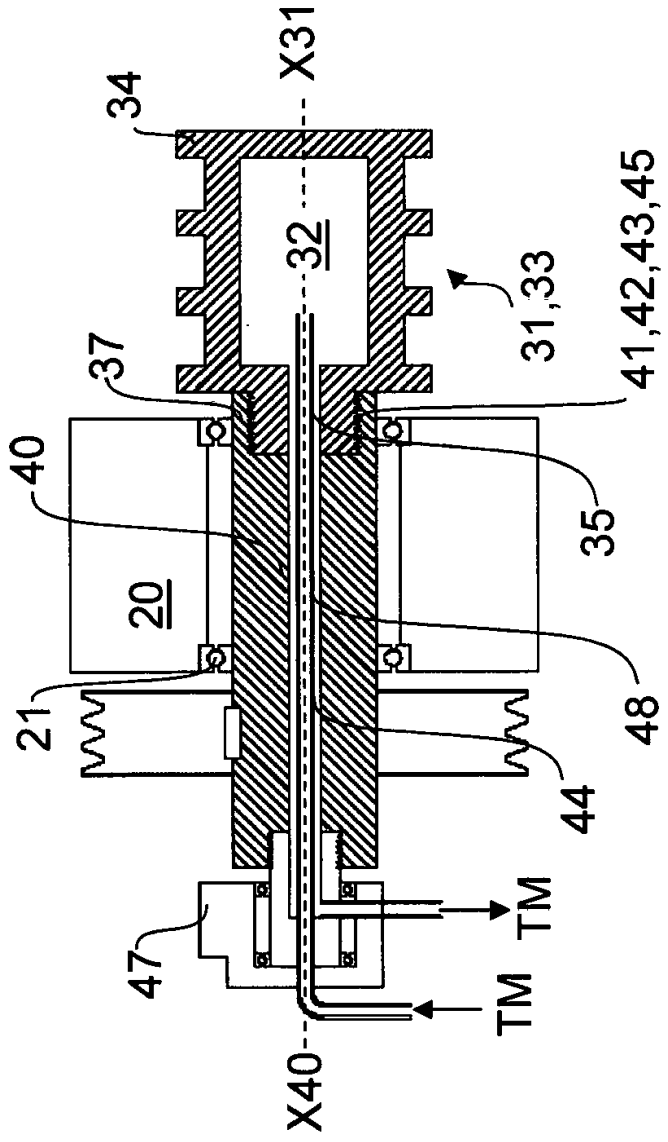


Fig.2B

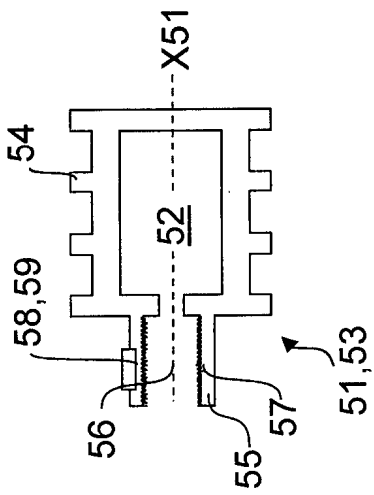


Fig. 3A

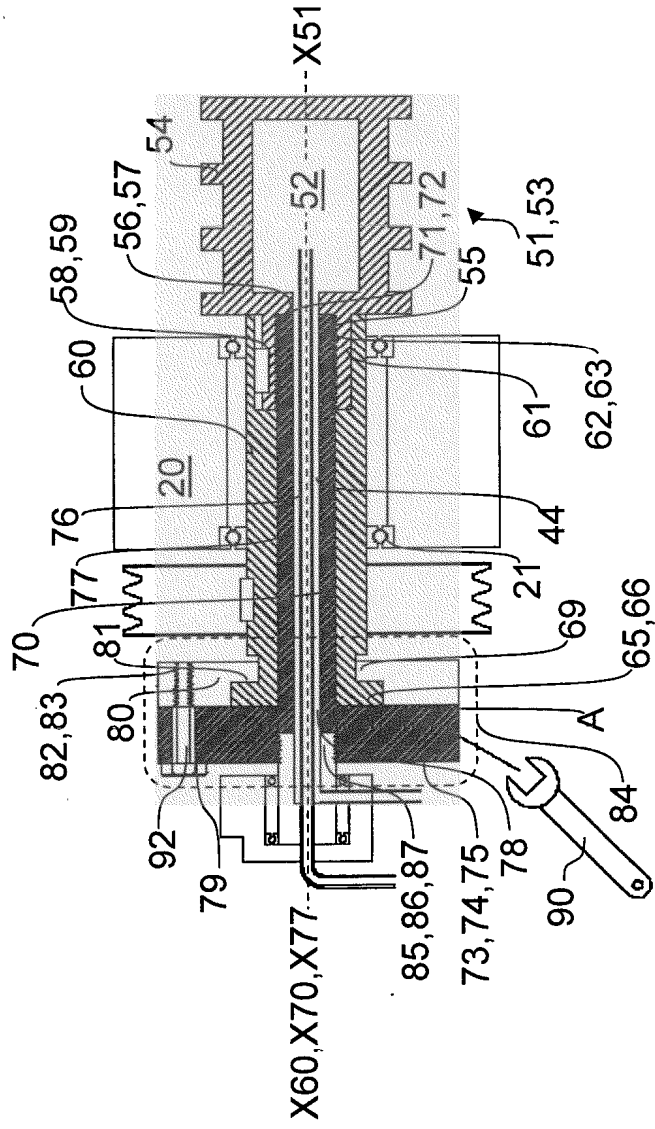


Fig. 3B

Fig.3C

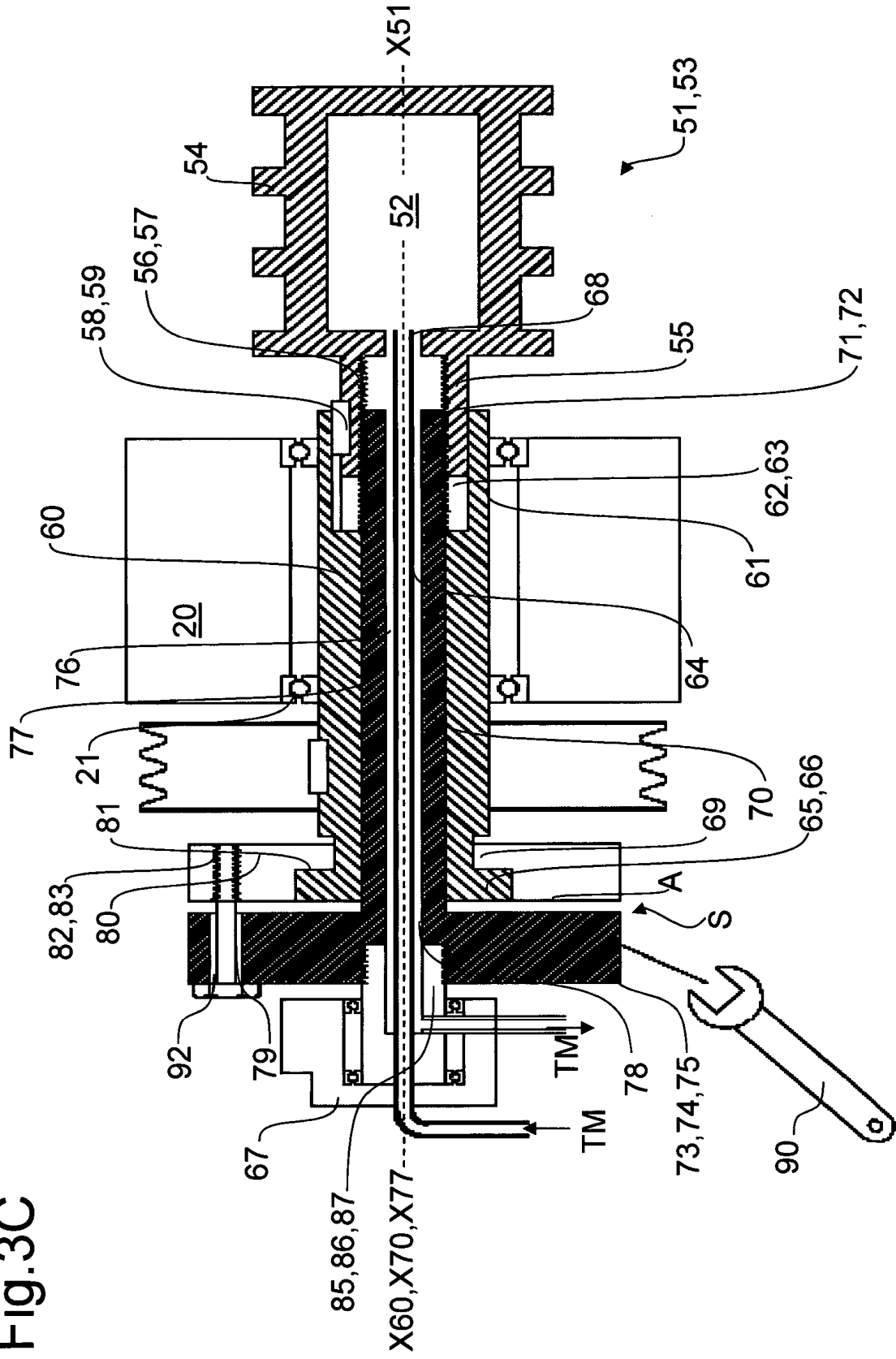


Fig.4A

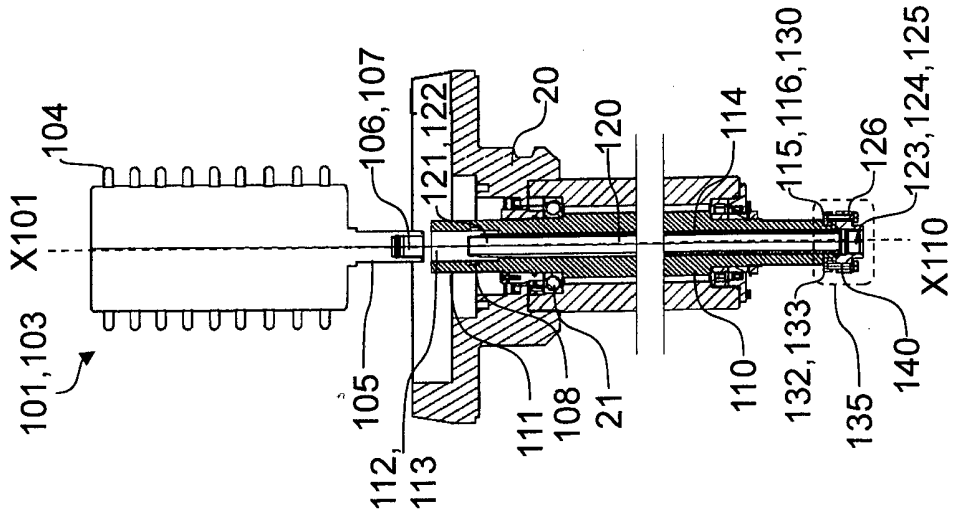


Fig.4B

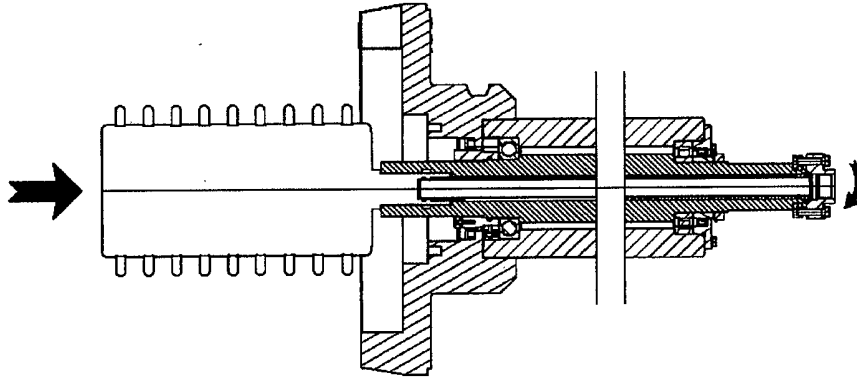


Fig.4C

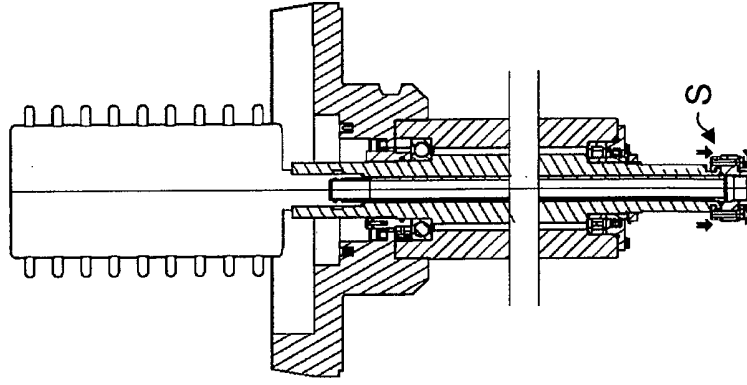


Fig.5

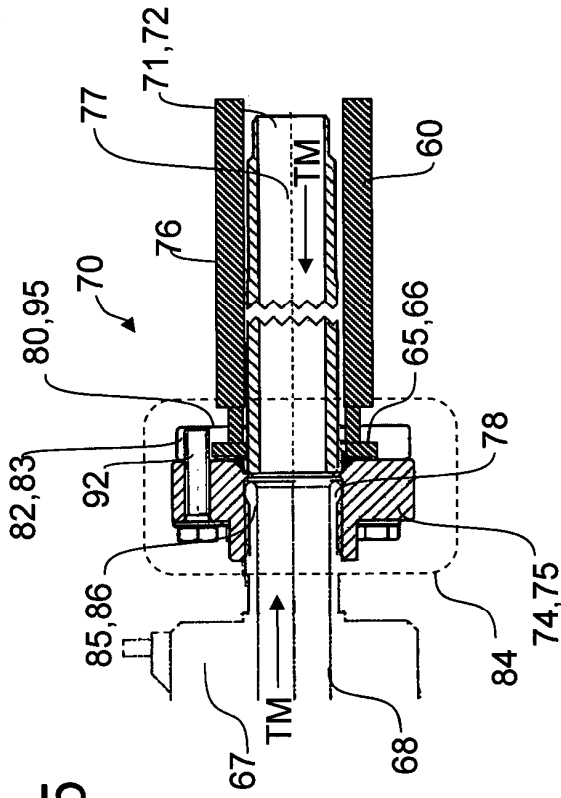


Fig.7

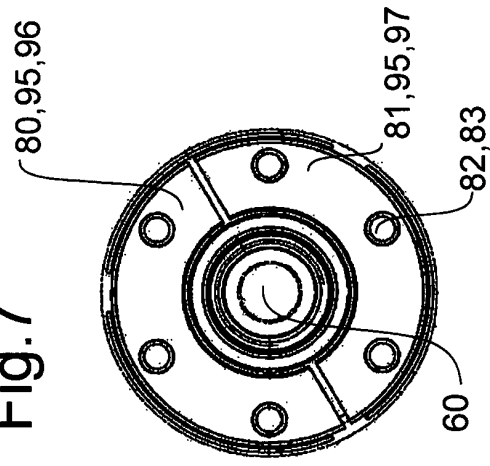


Fig.6

