

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 490**

51 Int. Cl.:

**B02C 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2011 E 11177670 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 2511010**

54 Título: **Engranaje de molino vertical**

30 Prioridad:

**14.04.2011 DE 102011017044**

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

**23.10.2013**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**BRUN, STEFFEN;  
KLEIN, INGRID;  
REWERS, GEORG y  
SCHILD, JAN-DIRK**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 426 490 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

## Engranaje de molino vertical

La presente invención se refiere a un engranaje de molino vertical, como se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE-A-100 13 97.

5 Se conocen molinos verticales en el estado de la técnica en diferentes configuraciones. Sirven para el desmenuzamiento de diferentes materiales, como por ejemplo minerales, pieza caliza, carbón vegetal y carbón mineral, material bruto de cemento o similares. Comprenden normalmente un plato triturador horizontal giratorio, sobre el que son presionadas las herramientas trituradoras alojadas en una llave de molino, y un engranaje de  
10 consisten en la transmisión de potencia, en la multiplicación del par de torsión necesario y del número de revoluciones necesario, el alojamiento de la llave de molino y la recepción de las fuerzas de trituración.

La figura 2 muestra en la sección transversal la estructura esquemática de un engranaje de molino vertical 100 conocido. El engranaje de molino vertical 100 comprende una carcasa 102, en la que están alojados un árbol de accionamiento 104 que se puede conectar con un motor, y una pestaña de accionamiento de salida 106 fabricada de  
15 ENGdS 600, sobre la que está montado de plato triturador no representado en detalle. El árbol de accionamiento de salida 104, que presenta un eje de giro horizontal y que está alojado sobre rodamientos 108 y 110 en la carcasa 102, sobresale desde la carcasa 102 y se puede conectar por medio de un acoplamiento no representado en detalle a través de una conexión de muelle de ajuste 112 con un árbol de motor no representado en detalle. En el otro extremo libre del árbol de accionamiento 104 está configurado en un lado un piñón cónico 114, que engrana con una  
20 rueda cónica 118 retenida en un árbol intermedio 116 que se extiende verticalmente. El árbol intermedio 116 retenido de forma giratoria sobre rodamientos 122 y 124 en una sección de la carcasa 126 o bien en la propia carcasa 102 está conectado a través de un casquillo de acoplamiento 120 de forma desprendible y fija contra giro, pero móvil regulable, con un árbol de rueda solar 127, en cuyo extremo libre superior está configurada en una sola pieza una rueda solar 128, que engrana con ruedas planetarias 132 montadas en un soporte planetario 130. Las  
25 ruedas planetarias 132 están retenidas de forma giratoria, respectivamente, sobre rodamiento 136, en un eje de rueda planetaria 134, que está alojada en el soporte planetario 130 fabricado de EN GJS 700. Las ruedas planetarias 132 están engranadas, además, con una rueda hueca 138 que presenta un dentado interior y que está retenida fija contra giro en la carcasa 102. Esto conduce a que el soporte planetario 130 sea accionado de forma giratoria sobre la rueda solar 128. La sección superior del soporte planetario 130 está configurada como árbol macizo y está alojada radialmente sobre un rodamiento 140 en una sección de retención 142 de la carcasa 102. El extremo libre superior del soporte planetario 130 forma un asiento cónico 143, sobre el que el soporte planetario 130 está conectado fijamente con la pestaña de accionamiento de salida 106. Otra conexión entre el soporte planetario 130 y la pestaña de accionamiento de salida 106 se consigue a través de un anillo de acoplamiento 144 dentado en el interior, que engrana con un dentado exterior del soporte planetario 130 y está atornillado y fijado con pasador con  
35 la pestaña de accionamiento de salida 106. El par de torsión es transmitido, por lo tanto, a través del asiento cónico 143, por una parte, y a través del anillo de acoplamiento 144, por otra parte, desde el soporte planetario 130 sobre la pestaña de accionamiento de salida 106. La pestaña de accionamiento de salida 106 está alojada sobre cojinetes de fricción 146 axialmente en la sección de retención de la carcasa 142. La abertura de paso central 148 de la pestaña de accionamiento de salida 106, está cerrada por arriba con una tapa 150. El engranaje de molino vertical representado en la figura 2 se caracteriza por una estructura muy robusta.

Partiendo de este estado de la técnica, un cometido de la presente invención es crear un engranaje de molino vertical del tipo mencionado al principio con estructura optimizada, que se puede fabricar de manera especialmente sencilla y se puede montar y mantener fácilmente.

45 Para la solución de este cometido, la presente invención crea un engranaje de molino vertical con una carcasa, que presenta una sección de retención de la carcasa fijada de forma desprendible y configurada esencialmente en forma de anillo; con una rueda solar, que está prevista en un árbol de rueda solar accionable a través de un motor y alojado en la carcasa; con un soporte planetario alojado de forma giratoria en la sección de retención de la carcasa, en el que está retenida de forma giratoria una rueda planetaria, estando la rueda planetaria engranada con la rueda solar; con una rueda hueca retenida de forma fija contra giro en la carcasa y que presenta un dentado interior, con la  
50 que está engranada la al menos una rueda planetaria; y con una pestaña de accionamiento de salida conectada de forma fija contra giro con el soporte planetario y alojada en la carcasa.

Con otras palabras, la transmisión del par de torsión conocida entre el soporte planetario y la pestaña de accionamiento de salida por medio de asiento cónico y anillo de acoplamiento se sustituye de acuerdo con la invención por una transmisión del par de torsión por medio de una unión de tornillo y pasador. Esta modificación constructiva implica varias ventajas. Por una parte, se simplifica considerablemente la fabricación tanto de la pestaña de accionamiento de salida como también del soporte planetario, puesto que se suprime el asiento cónico costoso de fabricar. También se suprime la configuración de un dentado corto en el soporte planetario para el alojamiento del anillo de acoplamiento, con lo que se pueden ahorrar etapas de trabajo en la producción. Además,

se reduce el número de los componentes, lo que contribuye a una estructura sencilla y económica, que se puede montar fácilmente.

5 De acuerdo con una configuración de la presente invención, el soporte planetario esta alojado sobre un cojinete de fricción radial en la carcasa. En virtud del hecho de que de acuerdo con la invención la transmisión del par de torsión entre el soporte planetario y la pestaña de accionamiento de salida se realiza a través de una unión de tornillo y pasador, es ventajoso seleccionar lo más grande posible el diámetro del círculo del taladro, a lo largo del cual están dispuestos los tornillos y pasadores para la generación de la unión de tornillo y pasador. Un diámetro grande del círculo del taladro es, sin embargo, un inconveniente en el sentido de que se necesita mucho espacio de construcción en dirección radial. A través de la disposición de un cojinete de fricción en lugar de un rodamiento para el alojamiento del soporte planetario en la carcasa se ahorra espacio de construcción correspondiente, con lo que se compensa, al menos parcialmente, la necesidad de espacio de construcción adicional provocada por la unión de tornillo y pasador en dirección radial.

Entre la pestaña de accionamiento de salida y la carcasa, en particular la sección de retención de la carcasa está previsto con preferencia un cojinete de fricción, con lo que se consigue una estructura sencilla.

15 De manera ventajosa, el soporte planetario y la pestaña de accionamiento de salida presentan orificios pasantes alineados entre sí, estando prevista al menos una tapa para el cierre del orificio de paso del soporte planetario. Con otras palabras, el soporte planetario está configurado a modo de un árbol hueco. De esta manera, se consigue, por una parte, la ventaja de que se puede ahorrar mucho material con relación al soporte planetario. Por otra parte, gracias a los orificios de paso previstos en la pestaña de accionamiento de salida y en el soporte planetario, se puede inspeccionar la disposición de rueda planetaria después de abrir la tapa. Esto permite un mantenimiento muy sencillo, puesto que a tal fin no tienen que desmontarse la pestaña de accionamiento de salida, la sección de retención de la carcasa y el soporte planetario, como en la construcción conocida descrita al principio. Además, el soporte planetario configurado como árbol hueco se puede fundir fácilmente.

20 De manera ventajosa, los orificios de paso del soporte planetario y de la pestaña de accionamiento de salida presentan una sección transversal de apertura, que está dimensionada de tal forma que al menos la rueda solar se puede extraer a través de éstos. De manera correspondiente, la rueda solar se puede desmontar y reparar o bien renovar de manera sencilla así como se puede inspeccionar el elemento de acoplamiento, sin que para ello sean necesarios trabajos de desmontaje costosos en el engranaje.

25 De acuerdo con una configuración de la presente invención, el árbol de rueda solar está conectado a través de un elemento de acoplamiento de forma desprendible y fijo contra peso, pero móvil regulable con un árbol intermedio, en particular a través de un casquillo de acoplamiento. A través de esta disposición, la rueda solar recibe el juego necesario. Además, se facilita el desmontaje de la rueda solar.

De manera ventajosa, la sección de retención de la carcasa está provista con taladros de retorno de aceite, con lo que se asegura una lubricación y una refrigeración correctas.

30 De manera ventajosa, el soporte planetario está provisto con taladros de lubricante para la alimentación del alojamiento de la rueda planetaria, lo que conduce a una refrigeración y a una lubricación sencilla y directa en cuanto a la construcción del alojamiento de la rueda planetaria.

De manera ventajosa, la pestaña de accionamiento de salida está fabricada de EN GJS 500.

El soporte planetario está fabricado de manera ventajosa de EN GJS 600.

40 Estos materiales presentan una buena capacidad de fundición y se pueden mecanizar sin problemas.

Otras características y ventajas de la presente invención se muestran claramente con la ayuda de la descripción siguiente de un engranaje de molino vertical de acuerdo con una forma de realización de la presente invención con referencia al dibujo adjunto. En éste:

45 La figura 1 muestra una vista de la sección transversal esquemática de un engranaje de molino vertical de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, y

La figura 2 muestra una vista esquemática de la sección transversal de un engranaje de molino vertical conocido.

50 La figura 1 muestra en la sección transversal la estructura esquemática e un engranaje de molino vertical 10 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. El engranaje de molino vertical 10 comprende una carcasa 12, en la que está alojado un árbol de accionamiento 14 que se puede conectar con un motor. El árbol de accionamiento 14, que presenta un eje de giro horizontal y que está alojado sobre rodamientos 16 y 18 en la carcasa 12, sobresale desde la carcasa 12 y se puede conectar por medio de un acoplamiento no representado en detalle a través de una conexión de muelle de ajuste 20 con un árbol de motor no representado tampoco en detalle. En el otro extremo libre del árbol de accionamiento 14 está configurado en una sola pieza un piñón cónico 22, que engrana con

una rueda cónica 26 retenida en un árbol intermedio 24 que se extiende verticalmente. El árbol intermedio 24 está retenido sobre rodamientos 30 y 32 de forma giratoria en una sección de la carcasa 12a y en la propia carcasa 12. Además, el árbol intermedio 24 está conectado a través de un casquillo de acoplamiento 28 de forma desprendible y fija contra giro, pero móvil regulable con un árbol de rueda solar 33. En el árbol de rueda solar 33 está configurada en una sola pieza una ruda solar 34, que engrana con ruedas planetarias 38 montadas en un soporte planetario 36. Las ruedas planetarias 38 están retenidas, respectivamente, sobre un rodamiento 42 de forma giratoria en un eje de rueda planetaria 40, que está alojado en el soporte planetario 36 fabricado de EN GJS 600. Las ruedas planetarias 38 están engranadas, además, con una rueda hueca 44 que presenta un dentado interior y que está retenida de forma fija contra giro en la carcasa 12. Esto conduce a que el soporte planetario 36 sea accionado de forma giratoria sobre la rueda solar 34. La sección superior del soporte planetario 36 está configurada como árbol hueco y está alojada sobre un cojinete de fricción 46 en una sección de retención 12b de la carcasa 12. El extremo libre superior del soporte planetario 36 está conectado fijamente con una pestaña de accionamiento de salida 50 fabricada de EN GJS 500, que lleva el plato de trituración no representado en detalle. Para la transmisión del par de torsión entre el soporte planetario 36 y la pestaña de accionamiento de salida 50 están previstos tornillos 52 y pasadores 54, que forman en común una unión de tornillo y pasador. La pestaña de accionamiento d salida 50 está alojada axialmente sobre cojinetes de fricción 56 en la sección de retención de la carcasa 12b. El orificio pasante central 60 de la pestaña de accionamiento de salida 50 y el orificio pasante central 58 del soporte planetario 36 están cerrados, respectivamente, con una tapa 62 y 64 accesible desde el exterior. Las áreas de la sección transversal de los orificios pasantes 58 y 60 están dimensionadas en este caso de tal forma que la rueda solar 34 se puede extraer a través de éstos.

La sección de retención de la carcasa 12b está provista con orificios de retorno del aceite 66, y en el soporte planetario 36 están configurados unos taladros de lubricante 68, para alimentar con lubricante los rodamientos 42 de las ruedas planetarias 38.

El engranaje de molino vertical 10 representado en la figura 1 se caracteriza, por una parte, por su estructura constructiva sencilla, económica, fácil de montar y cómoda de mantener. En virtud del hecho de que para la transmisión del par de torsión entre el soporte planetario 36 y la pestaña de accionamiento de salida 50 se emplea una unión de tornillo y pasador, solamente es necesario un número reducido de componentes. Además, el soporte planetario 36 y la pestaña de accionamiento de salida 50 se pueden fabricar de manera sencilla y económica. Los requerimientos del material de estos componentes son reducidos gracias a la unión de tornillo y pasador, de manera que se pueden emplear materiales económicos.

La utilización de dicha unión de tornillo y pasador es, además, ventajosa en el sentido de que el soporte planetario 36 se puede configurar en oposición a la construcción descrita al principio con asiento cónico como árbol hueco. De manera correspondiente, el soporte planetario 36 se puede fundir fácilmente. Además, gracias al árbol hueco es posible inspeccionar la rueda solar 34 y, dado el caso, desmontarla, si tener que desmontar para ello la pestaña de accionamiento de salida 50, la sección de retención de la carcasa 12b y el soporte planetario 36. Es suficiente la retirada de las tapas 62 y 64, con lo que se pueden realizar de una manera sencilla y cómoda los trabajos de mantenimiento y reparación. Además, no es necesaria ninguna herramienta especial, como por ejemplo un Maximator para el aflojamiento del asiento cónico.

Además, el engranaje de molino vertical 10 dispone de una alimentación de aceite sencilla y muy efectiva.

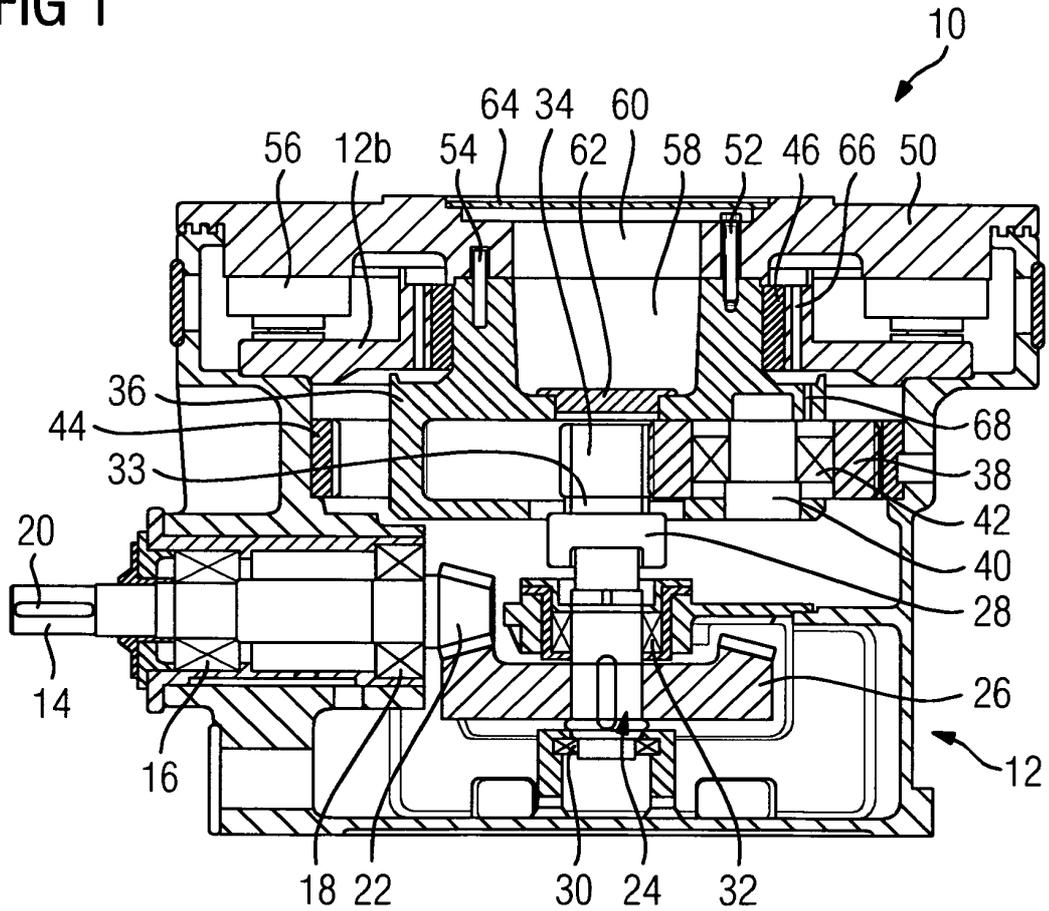
Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle a través del ejemplo de realización preferido, la invención no está limitada a los ejemplos publicados y se pueden derivar otras variaciones por el técnico a partir del mimo, sin abandonar el alcance de protección de la invención.

45

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Engranaje de molino vertical (10) con
- una carcasa (12), que presenta una sección de retención de la carcasa (12b) fijada de forma desprendible y configurada esencialmente en forma de anillo;
- 5
- una rueda solar (34), que está prevista en un árbol de rueda solar (33) accionable a través de un motor y alojado en la carcasa (12);
  - un soporte planetario (36) alojado de forma giratoria en la sección de retención de la carcasa (12b), en el que está retenida de forma giratoria una rueda planetaria (38), estando la rueda planetaria (38) engranada con la rueda solar (34);
- 10
- una rueda hueca (44) retenida de forma fija contra giro en la carcasa (12) y que presenta un dentado interior, con la que está engranada la al menos una rueda planetaria (34); y
  - una pestaña de accionamiento de salida (50) conectada de forma fija contra giro con el soporte planetario (36) y alojada en la carcasa (12);
- 15
- caracterizado porque la pestaña de accionamiento de salida (50) y el soporte planetario (36) están fijados directamente entre sí a través de una unión de tornillo y pasador (52, 54).
- 2.- Engranaje de molino vertical (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el soporte planetario (36) está alojado sobre un cojinete de fricción radial (46) en la carcasa (12, 12b).
- 3.- Engranaje de molino vertical (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque entre la pestaña de accionamiento de salida (50) y la carcasa (12), en particular la sección de retención de la carcasa (12b), está previsto un cojinete de fricción (56).
- 20
- 4.- Engranaje de molino vertical (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el soporte planetario (36) y la pestaña de accionamiento de salida (50) presentan orificios pasantes (58, 60) alineados entre sí, estando prevista al menos una tapa (62) para el cierre del orificio pasante (58) del soporte planetario (36).
- 5.- Engranaje de molino vertical (10) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque los orificios pasantes (58, 60) del soporte planetario (36) y de la pestaña de accionamiento de salida (50) presentan una sección transversal de orificio, que está dimensionada de tal forma que al menos la rueda solar (34) se puede extraer a través de ésta.
- 25
- 6.- Engranaje de molino vertical (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el árbol de la rueda solar (33) está conectado de forma desprendible y fija contra giro a través de un elemento de acoplamiento (28), pero móvil regulable con un árbol intermedio (24), en particular a través de un casquillo de acoplamiento.
- 30
- 7.- Engranaje de molino vertical (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la sección de retención de la carcasa (12b) está provista con taladros de retorno del aceite (66).
- 8.- Engranaje de molino vertical (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el soporte planetario (36) está provisto con taladros de lubricante (68) para la alimentación del alojamiento de la rueda planetaria.
- 35
- 9.- Engranaje de molino vertical (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pestaña de accionamiento de salida (50) está fabricada de EN GJS 500.
- 40
- 10.- Engranaje de molino vertical (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el soporte planetario (36) está fabricado de EN GJS 600.

FIG 1



**FIG. 2**

(ESTADO DE LA TÉCNICA)

