

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 877**

51 Int. Cl.:
A47J 31/42 (2006.01)
A47J 42/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08162227 .6**
96 Fecha de presentación: **12.08.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2153758**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.02.2010**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA CARGA DE RÉGIMEN DE UN MOLINO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.12.2011

73 Titular/es:
SCHAERER AG
ALLMENDWEG 8
4528 ZUCHWIL, CH

72 Inventor/es:
Wüthrich, Christoph

74 Agente: **de Pablos Riba, Julio**

ES 2 369 877 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

Procedimiento para determinar la carga de régimen de un molino.

La invención concierne a un procedimiento para determinar la carga de régimen de un molino, en particular un molino de café, según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 La siguiente descripción se dirige a un molino de café en el que el procedimiento según la invención encuentra una utilización preferida. Sin embargo, la invención puede aplicarse sin modificaciones sustanciales a cualquier molino en el que se desmenuce un material a moler en un mecanismo de molienda entre una herramienta fija (estator) y una herramienta giratoria (rotor) accionada por motor.

10 Los mecanismos de molienda constan la mayoría de las veces de herramientas metálicas, más raramente también de corindón (molino de cereales casero). La acción de molienda se logra por desmenuzamiento múltiple en una rendija de molienda que se estrecha cada vez más y que puede modificarse la mayoría de las veces por desplazamiento axial del rotor o del estator. Se muele por acción de cizalladura y/o de fricción. Tales mecanismos de molienda, en particular molinos de café, son conocidos y encuentran una utilización muy diversa.

15 Los molinos de café en máquinas de café automáticas se accionan con motores de corriente continua o con motores de corriente alterna. En este caso, se impone cada vez más el motor de corriente alterna debido a que puede fabricarse de manera considerablemente más barata que un motor de corriente continua. Mientras que el motor de corriente alterna puede fabricarse de forma sencilla y puede hacerse funcionar directamente con la corriente alterna de la red, la fabricación de un motor de corriente continua necesita más componentes tales como colector, escobillas, dos bobinados diferentes o un bobinado e imanes permanentes, así como un sistema de alimentación propio integrado por transformador y rectificador.

20 En el proceso de molienda es importante poder controlar su desarrollo. Esto se aplica en particular a todos los molinos en los que no es posible ninguna observación visual directa del mecanismo de molienda y también en los casos en los que se provoca un bloqueo del mecanismo de molienda por efecto de un cuerpo extraño que está oculto por más producto a moler. Es importante un control del estado de funcionamiento correcto del mecanismo de molienda en molinos de café porque sucede constantemente que la reserva de granos de café se ensucia con piedrecitas. Estas piedrecitas bloquean entonces el mecanismo de molienda.

25 En los molinos con motores de corriente continua se mide la absorción de corriente para poder diferenciar entre los diferentes estados de funcionamiento. Pueden diferenciarse así al menos tres estados:

1. Dentro de límites definidos, la absorción de corriente puede derivarse de operaciones de molienda normales.
- 30 2. A intensidades de corriente por encima del límite superior, el molino se bloquea o se sobrecarga. En este caso, la mayoría de las veces se pide al usuario que retire del molino los eventuales cuerpos extraños.
3. Cuando ya no hay granos, la corriente es menor que el límite inferior. Se pide al usuario que rellene con granos.

Cuando se emplean motores de corriente alterna, se permite la vigilancia de otra manera:

35 Muchas veces, se vigila el contenido del recipiente de granos por medio de barreras de infrarrojos. Esto tiene la ventaja de que se emite una alarma de vacío como preaviso y pueden reponerse los granos a su debido tiempo. No obstante, esta solución es cara y susceptible de ensuciamiento. Además, no hay así ninguna posibilidad de controlar el bloqueo y la sobrecarga.

40 Con los recientes circuitos integrados existe también la posibilidad de medir la corriente de manera favorable. No obstante, las tensiones fluctuantes de la red y una variación demasiado reducida entre el funcionamiento normal y el funcionamiento en vacío hacen a este método muy problemático.

Por tanto, una desventaja del motor de corriente alterna consiste en que su absorción de corriente o la caída de tensión unida a ella no pueden utilizarse para vigilar el estado del motor, lo cual está en contraposición a los motores de corriente continua, en los que la absorción de corriente aumenta (cuadráticamente) con el par de giro entregado.

45 La invención se ha planteado el problema de proporcionar un procedimiento para determinar la carga de régimen de un molino accionado con un motor de corriente alterna, en particular un molino de café, con el que se pueda determinar el estado del mecanismo de molienda en las condiciones de funcionamiento más diferentes.

50 Ya se han dado a conocer procedimientos de esta clase. Así, el procedimiento que se describe en el documento JP 6-133868 determina el final de un proceso de molienda a través del desplazamiento de fase que aparece en este momento en el motor de molienda. La finalidad de la determinación es moler siempre las mismas cantidades de café para una porción.

En el documento JP 4-352915 se indica un procedimiento con el que puede mantenerse constante el número de revoluciones de un motor de un molino de café. Esto sucede gracias a un control de fase correspondiente, es decir, un desplazamiento de fase adecuado en el motor de molienda.

5 En el modelo de utilidad alemán G 90 05 651 se describe una máquina para preparar infusión de café, en la que se miden las cantidades de café correspondientes para una porción determinando el número de revoluciones del mecanismo de molienda y deteniendo el motor tras alcanzar un valor de cómputo preajustado.

10 El documento WO 2008/001403 describe un procedimiento para detectar las cantidades de granos en un molino de granos, en el que el motor del molino se acciona con dos pares de giro de accionamiento diferentes y la cantidad de granos se determina sobre la base de la diferencia del periodo de giro. No obstante, este molino posee ventajosamente un motor de corriente continua.

En ninguno de los documentos indicados se describe un procedimiento o bien sólo se sugiere que se permite determinar las fases individuales de la molienda de una porción de polvo de café y señalar eventuales perturbaciones o desconectar entonces el motor de molienda.

15 El procedimiento según la invención se define en la parte caracterizante de la reivindicación de patente 1. Formas de realización preferidas forman el objeto de reivindicaciones dependientes.

20 La invención se basa en una medición del número de revoluciones del mecanismo de molienda, es decir, su número de vueltas por unidad de tiempo. El número de revoluciones del mecanismo de molienda puede medirse de diferentes maneras. Por ejemplo, puede aplicarse a un componente giratorio, que está acoplado con el mecanismo de molienda de manera solidaria en rotación, un elemento mecánico que contacta periódicamente con el elemento de conmutación fijo durante la rotación y genera entonces un impulso. Pueden utilizarse también varios elementos giratorios y/o fijos.

Otra posibilidad es la medición óptica conocida del número de revoluciones con ayuda de elementos optoelectrónicos, la cual trabaja sin contacto.

25 Según la presente invención, se prefiere el uso de un imán permanente que esté dispuesto en el elemento giratorio y coopere con un sensor de Hall fijo, para registrar el número de revoluciones del molino. Este procedimiento, que trabaja también sin contacto, funciona igual que en un caudalímetro, obteniéndose un impulso por cada revolución. Dado que los motores de corriente alterna asíncronos funcionan en vacío casi en sincronismo con la red, se obtiene aquí una referencia precisa. La frecuencia de la red es poco más o menos el parámetro más estable. Únicamente debe notificarse al sistema de control cuál de las dos frecuencias existentes en el mundo se presenta, es decir, 50 o 30 60 Hz. Gracias a esta exacta referencia se puede aprovechar ahora una caída relativamente pequeña del número de revoluciones, de aproximadamente 5 a 10%, para diferenciar entre molienda y marcha en vacío.

35 Asimismo, el registro de situaciones de sobrecarga resulta ser menos problemático porque, gracias a una masa volante eventualmente incorporada, el número de revoluciones es sensiblemente más estable que la absorción de corriente. En combinación con una medición de la tensión actual de la red, sería imaginable también un control o incluso una automatización de los ajustes del molino, tal como, por ejemplo, la compensación de un desgaste de la herramienta de molienda.

40 Con una configuración adecuada de las partes individuales del molino, en particular un molino de café, el procedimiento según la invención hace factible el registro de todas las condiciones de funcionamiento posibles. Esto se explicará en un ejemplo de realización, en el que se hace referencia a la única figura del dibujo adjunto. En el ejemplo se remite al lector a una máquina de café: tales máquinas, en las que se muele café y se elabora adicionalmente el polvo de café generado para preparar una infusión, son conocidas en general y, por tanto, no se describirán con más detalle.

45 En la máquina de café utilizada una masa volante en forma de disco está dispuesta sobre el árbol de un motor de corriente alterna que acciona el mecanismo de molienda. En la periferia de esta masa está embutido un potente imán permanente en el disco. Un sensor de Hall está frente al disco en la carcasa de la máquina de café de tal modo que a cada revolución del disco volante se induzca un impulso de tensión en el sensor. Los impulsos se transmiten de una manera en sí conocida a un circuito integrado que contiene un metrónomo ("reloj") y calcula el número de revoluciones de la masa volante.

50 En lugar del único imán permanente pueden utilizarse también varios imanes, por ejemplo dos unidades que están dispuestas sobre un diámetro del disco, de modo que dos impulsos, que mide y retransmite el sensor de Hall, corresponden a una revolución.

Como primer paso, se comunica la frecuencia de red a la máquina de café maniobrando un conmutador correspondiente. Esto es necesario solamente una única vez; este ajuste puede ser realizado ya también por el fabricante.

5 La máquina de café presenta preferiblemente una compuerta entre el recipiente de granos de café y la entrada del mecanismo de molienda. Esta compuerta puede abrirse y cerrarse por medio de un electroimán. Se puede tratar aquí también de un cierre de varias piezas en forma de diafragma iris. Entonces se pone en marcha el motor del mecanismo de molienda, se mide el número de revoluciones con ayuda de la sonda de Hall y se almacena el valor de medición. De esta manera, se obtiene el número de revoluciones en vacío. Este paso preparatorio no debe realizarse tampoco antes de cada proceso de molienda y puede trasladarse a un estado en el que el recipiente de reserva de granos esté vacío. Para tales formas de realización del procedimiento no se necesita ninguna compuerta o cierre del recipiente.

10 Como paso siguiente, se determina y se almacena el número de revoluciones con el que discurre el proceso de molienda normal. Este valor se determina nuevamente a intervalos determinados y se actualiza el valor del número de revoluciones ya almacenado. Dado que otros valores de número revoluciones pueden atribuirse también a un cambio del producto a moler, por ejemplo a otra clase de café, o a un desgaste del mecanismo de molienda, se tiene que, en lugar de la actualización, puede preverse también un almacenamiento continuo de los valores de medición.

15 Asimismo, debe tenerse en cuenta que el número de revoluciones del mecanismo de molienda se modifica cuando se cambia la finura del polvo de café. Por tanto, la invención prevé que se registren también los valores del número de revoluciones en función de la finura del producto molido.

Finalmente, puede presentarse el caso de que el mecanismo de molienda se bloquee total o parcialmente por efecto de un cuerpo extraño o por granos de café húmedos. En este caso, el número de revoluciones cae fuertemente y puede disminuir hasta cero.

20 En la figura estas condiciones están representadas muy esquemáticamente en forma de diagrama, estando registrado el número de revoluciones n (por ejemplo en min^{-1}) frente al tiempo (por ejemplo, en min).

La zona 10 corresponde a la marcha en vacío. Aquí, el número de revoluciones es alto y solamente es poco variable; factores de fluctuación son la fricción interior de la máquina, que aumenta con el tiempo, e irregularidades de la tensión de red. La anchura de la zona 10 es pequeña.

25 En el proceso de molienda normal el número de revoluciones baja a un valor en la zona 20. Esta zona es más ancha que la zona 10 porque el número de revoluciones varía de manera bastante fuerte según la clase de café y la finura ajustada del polvo de café. Un desgaste de las herramientas de molienda contribuye también a una amplitud de fluctuación mayor; esta influencia es más bien pequeña porque un desgaste incrementado (con lo que aumenta el número de revoluciones) conlleva un polvo de café más grueso y el usuario reajustará el grado de finura de conformidad con la molienda (con lo que el número de revoluciones baja de nuevo un poco).

30 Si el molino se mueve con mucha pesadez o incluso se bloquea completamente, el número de revoluciones desciende a lo largo de la línea 30 y puede asumir también un bajo valor constante. En todo caso, está previsto activar en este estado una alarma y/o detener el motor del mecanismo de molienda.

35 Los valores almacenados del número de revoluciones pueden indicarse, en un campo de visualización pequeño, bien como tales o bien junto con su significado ("marcha en vacío", "molienda", "bloqueo"). Es posible también retransmitir los valores almacenados, a través de una conexión, a un ordenador que, en caso de una avería de la máquina, pueda hallar rápidamente las causas. Finalmente, los valores del número de revoluciones que se aproximan a un límite de zona, en la zona del número de revoluciones "molienda", o superan este límite, se utilizan para reajustar automáticamente el mecanismo de molienda.

40 La invención se ha descrito en lo anterior como ejemplo de un molino de café en una máquina de café automática. No obstante, como ya se ha mencionado al principio, la invención puede utilizarse en prácticamente todos los mecanismos de molienda con rotor y estator para vigilar y/o controlar estos. Asimismo, los pasos individuales del procedimiento descrito pueden modificarse y, eventualmente, también permutarse, y pueden introducirse pasos adicionales, por ejemplo una comparación continua o intermitente de los valores medidos del número de revoluciones con la frecuencia de la red y un reajuste ocasional o una automatización de todos o algunos de los pasos del procedimiento. Tales modificaciones y adiciones, que son corrientes para el experto, caen dentro del ámbito de protección de la patente.

Referencias citadas en la descripción

50 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aun cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- JP 6133868 A [0012]
- WO 2008001403 A [0015]
- JP 4352915 A [0013]

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para determinar la carga de régimen de un molino, en particular un molino de café, en el que un motor de corriente alterna acciona un rotor de un mecanismo de molienda con estator y rotor, **caracterizado** porque
- 5 el número de revoluciones del motor se mide en un componente de la máquina unido al mecanismo de molienda de manera solidaria en rotación y porque los valores de medición se aprovechan para determinar la carga de régimen del molino obteniendo para ello en un primer paso el número de revoluciones en vacío del mecanismo de molienda en ausencia de producto a moler y utilizándolo como valor de referencia de las siguientes determinaciones.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el número de revoluciones en vacío se fija con relación a la frecuencia de la red después de que se haya elegido el valor nominal de la frecuencia de la red y se
- 10 haya comunicado éste a la máquina.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque, en un segundo paso, se determina el número de revoluciones del mecanismo de molienda en funcionamiento normal con el producto a moler previsto, realizándose siempre la determinación en función de la finura del producto molido y, eventualmente, también en función del grado de desgaste del mecanismo de molienda.
- 15 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque, a un número de revoluciones que esté por debajo del valor más pequeño de los números de revoluciones medidos según la reivindicación 3, o a un número de revoluciones que tienda a cero o sea casi cero, se detecta un bloqueo del mecanismo de molienda y se desconecta el suministro de corriente del motor.
- 20 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el número de revoluciones del mecanismo de molienda se detecta con un dispositivo que consta de un disco volante y un sensor de Hall, estando unido el disco volante con el mecanismo de molienda de forma solidaria en rotación y presentando al menos un imán permanente fijamente montado que coopera con el sensor de Hall de tal modo que el sensor emita una señal en forma de impulso al pasar por delante de un imán.
- 25 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque, al desconectar el motor como consecuencia de un bloqueo del mecanismo de molienda, se emite una señal acústica.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque todos los números de revoluciones detectados se registran de manera recuperable en una memoria.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se indica por vía óptica el estado de funcionamiento del molino obtenido a partir del número de revoluciones.
- 30 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el molino es el molino de café de una máquina de café.

35

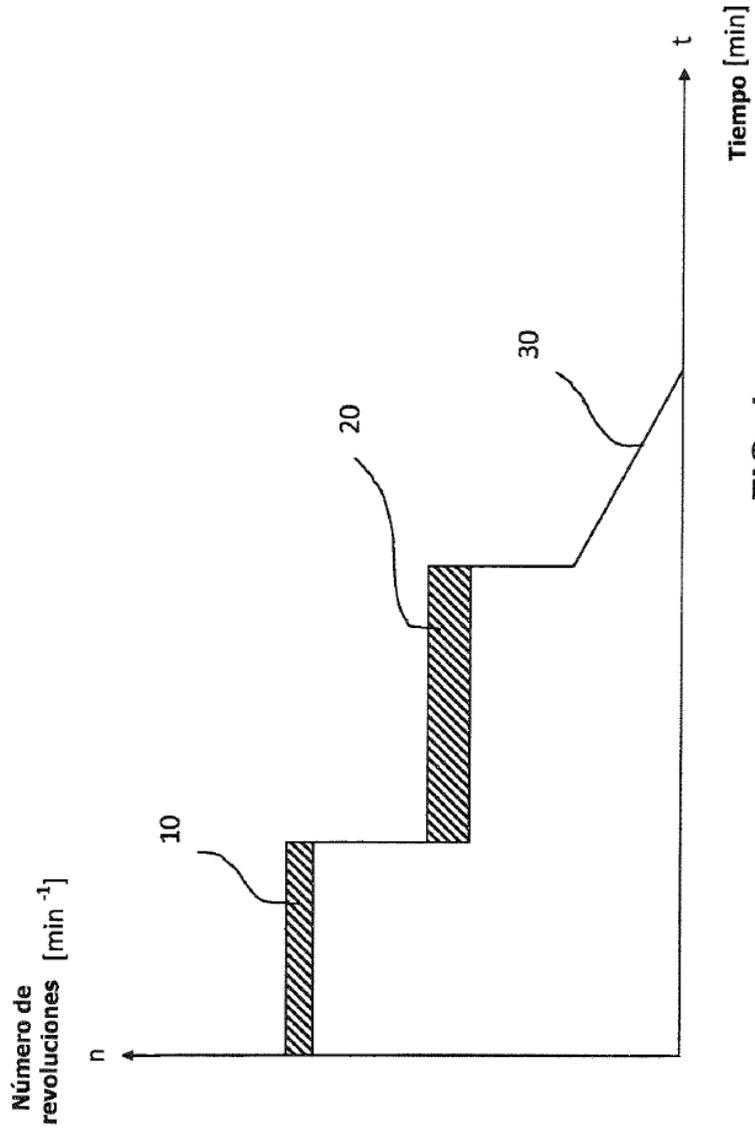


FIG. 1