

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 901 827**

51 Int. Cl.:

G01F 25/00 (2006.01)

B02C 4/28 (2006.01)

G01F 23/20 (2006.01)

G01F 22/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2018** **E 18186666 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.09.2021** **EP 3605034**

54 Título: **Dispositivo de entrada para un molino de cilindros, molino de cilindros con un dispositivo de entrada de este tipo, procedimiento para la determinación del nivel de relleno de material de molienda de un depósito de almacenamiento de un molino de cilindros**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2022

73 Titular/es:

**BÜHLER AG (100.0%)
Gupfenstrasse 5
9240 Uzwil, CH**

72 Inventor/es:

**RICKENBACH, DANIEL;
FISCHER, DANIEL y
MARINOS, DIMITROS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 901 827 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

5 Dispositivo de entrada para un molino de cilindros, molino de cilindros con un dispositivo de entrada de este tipo, procedimiento para la determinación del nivel de relleno de material de molienda de un depósito de almacenamiento de un molino de cilindros

La invención se refiere a un dispositivo de entrada para un molino de cilindros, a una unidad de control para un dispositivo de entrada, así como a un molino de cilindros con un dispositivo de entrada según la invención. La invención se refiere además a un procedimiento para la determinación del nivel de relleno de material de molienda en un depósito de almacenamiento de un molino de cilindros.

10 En los molinos de cilindros conocidos por el estado de la técnica, el material de molienda se aporta a un depósito de almacenamiento, por ejemplo, mediante gravedad, antes del respectivo paso de molienda, acumulándose en dicho depósito. A continuación, el material de molienda se dosifica con la ayuda de un dispositivo de descarga, por ejemplo, un cilindro de alimentación, y se transporta a la hendidura de molienda.

15 El documento US 2016/0067713 A1 describe un dispositivo de entrada para un molino de cilindros según el estado de la técnica.

Al principio del proceso de molienda, un operario, por ejemplo, preestablece en primer lugar la altura de llenado del depósito de almacenamiento de forma manual como un nivel teórico. En este caso deben tenerse en cuenta, por una parte, la disponibilidad de un volumen de tampón libre suficiente (nivel lo más bajo posible), pero, por otra parte, la posibilidad de dosificar el material de molienda por toda la longitud de los cilindros (nivel lo más alto posible).

20 Con un dispositivo de medición (por ejemplo, un transductor de fuerza) se detecta durante el funcionamiento una desviación del nivel real con respecto al nivel teórico. Un dispositivo de control garantiza que la descarga se ajuste de manera que el nivel real corresponda en la mayor medida posible al nivel teórico. Los transductores de fuerza tienen el inconveniente de que el nivel de relleno del material de molienda no se mide directamente, sino indirectamente, por lo que es preciso realizar una calibración que depende en gran parte de las propiedades del material de molienda, especialmente de la densidad del material de molienda.

Un inconveniente de los dispositivos de medición de este tipo radica en que el nivel real medido por el dispositivo de medición puede no coincidir con el nivel de relleno real del depósito de almacenamiento. Por consiguiente, el operario siempre debe comprobar manualmente el nivel de relleno real y llevar a cabo una corrección del nivel real determinado.

30 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en proponer un dispositivo de entrada para un molino de cilindros, una unidad de control para un dispositivo de entrada, un molino de cilindros, así como un procedimiento para la determinación del nivel de relleno de un depósito de almacenamiento, que eviten los inconvenientes del estado de la técnica conocido y, especialmente, que permitan una determinación del nivel de relleno sencilla, económica y automática del depósito de almacenamiento.

35 La tarea se resuelve mediante un dispositivo de entrada, una unidad de control, un molino de cilindros y un procedimiento con las características de las reivindicaciones independientes.

En este punto hay que hacer constar que, en el sentido de la presente invención, por un molino de cilindros se entiende un dispositivo de cilindros que no sólo puede utilizarse en la industria de la molienda, sino también con otros productos alimenticios y piensos.

40 El dispositivo de entrada comprende un depósito de almacenamiento con al menos una entrada de material de molienda y con al menos una salida de material de molienda.

45 El dispositivo de entrada comprende además al menos un dispositivo de dosificación dispuesto en el depósito de almacenamiento para la dosificación del material de molienda en una hendidura de molienda del molino de cilindros a través de la salida de material de molienda. El dispositivo de dosificación puede configurarse simplemente como una hendidura, pudiéndose ajustar la cantidad de descarga, en su caso, mediante la modificación de una anchura de hendidura, por ejemplo, con la ayuda de una válvula de mariposa. El dispositivo de dosificación puede comprender además otros elementos que apoyen, por ejemplo, la distribución del material de molienda en el depósito de almacenamiento. Éstos pueden comprender, por ejemplo, un dispositivo de transporte como un eje de paleta o un eje sin fin. El dispositivo de dosificación también puede comprender un cilindro de alimentación configurado para el transporte del material de molienda desde la salida de material de molienda hasta la hendidura de molienda del molino de cilindros.

El dispositivo de dosificación puede situarse a continuación del depósito de almacenamiento, es decir, puede disponerse entre la hendidura de molienda y el depósito de almacenamiento. Alternativa o adicionalmente se puede prever que el dispositivo de dosificación esté situado antes del depósito de almacenamiento, de manera que se pueda dosificar la cantidad de material de molienda que se transporta al depósito de almacenamiento.

55 En el depósito de almacenamiento se dispone un transductor de fuerza para la determinación de una fuerza de peso ejercida por el material de molienda.

En el depósito de almacenamiento se dispone además un sensor de nivel para determinar cuándo se ha alcanzado un nivel de material de molienda.

Por consiguiente, el sensor de nivel proporciona un valor lógico sobre si el nivel de relleno en el depósito de almacenamiento ha alcanzado o no el nivel del material de molienda y, en su caso, si lo rebasa.

5 En este caso, el transductor de fuerza y/o el sensor de nivel pueden disponerse fuera o dentro del depósito de almacenamiento. Por ejemplo, el depósito de almacenamiento puede unirse a un transductor de fuerza, por ejemplo, suspendido de un transductor de fuerza o alojado en un transductor de fuerza. Según la invención, sólo es necesario poder determinar una fuerza de peso ejercida por el material de molienda en el depósito de almacenamiento, así como el alcance de un nivel de material de molienda.

10 Preferiblemente, el sensor de nivel se dispone en el depósito de almacenamiento, con especial preferencia en la mitad superior del depósito de almacenamiento.

Preferiblemente, el transductor de fuerza se dispone en el depósito de almacenamiento, con especial preferencia en una zona inferior del depósito de almacenamiento.

15 Esto significa que el transductor de fuerza se dispone de manera que se pueda determinar una fuerza de peso en caso de un nivel de relleno bajo del depósito de almacenamiento y de manera que el material de molienda sólo alcance el sensor de nivel especialmente si el depósito de almacenamiento se ha llenado al menos hasta la mitad de su capacidad volumétrica.

El dispositivo de entrada comprende además una unidad de control que está conectada o puede conectarse al transductor de fuerza y al sensor de nivel.

20 En este caso, la unidad de control puede ser una unidad de control dedicada del dispositivo de entrada que está conectada a una unidad de control de orden superior, por ejemplo, de un molino de cilindros. Esto resulta especialmente ventajoso si el dispositivo de entrada se ha concebido para el reequipamiento de molinos de cilindros ya existentes. Alternativamente, la unidad de control puede implementarse en una unidad de control de orden superior, por ejemplo, en la unidad de control de un molino de cilindros o en un sistema de control de instalación.

25 Según la invención, la unidad de control se configura para determinar un primer nivel de relleno del depósito de almacenamiento a partir de la fuerza de peso determinada por el transductor de fuerza.

La unidad de control se configura además para determinar una curva de nivel de relleno característica sobre la base del primer nivel de relleno determinado y del nivel de material de molienda determinado por el sensor de nivel.

30 En el caso del primer nivel de relleno se trata preferiblemente de un nivel de material de molienda predeterminado que corresponde a la altura de posición del transductor de fuerza.

Como se ha mencionado al principio, el nivel de relleno determinado con la ayuda del transductor de fuerza depende de muchos factores, especialmente de una densidad de material de molienda.

35 Por consiguiente, mediante la unidad de control se puede establecer una primera información representativa sobre el nivel de relleno del depósito de almacenamiento, dado que una determinación de una fuerza de peso significa que en el depósito de almacenamiento se encuentra material de molienda y que, si el transductor de fuerza está dispuesto en el depósito de almacenamiento, el transductor de fuerza se solicita con el material de molienda.

Alternativamente, dado que la fuerza de peso determinada se correlaciona con un nivel de relleno, se puede utilizar cualquier nivel de relleno y, por ejemplo, se puede determinar un primer nivel de relleno provisional mediante una curva de nivel de relleno provisional y la correlación entre la fuerza de peso y el nivel de relleno.

40 En este caso, la curva de nivel de relleno provisional puede determinarse sólo con la fuerza de peso medida. Alternativamente se puede prever que el operario pueda introducir parámetros relativos al material de molienda como, por ejemplo, el grado de molienda del material de molienda, la anchura de la hendidura de cilindro del paso situado antes, etc., que se utilizan para la determinación de la curva de nivel provisional.

45 Con el sensor de nivel se determina adicionalmente si el material de molienda ha alcanzado o no un nivel de material de molienda determinado.

Sobre esta base, con la ayuda del nivel de material de molienda alcanzado y del primer nivel de relleno, la unidad de control puede determinar de un modo sencillo, preferiblemente mediante interpolación y/o extrapolación, una curva de nivel de relleno característica.

50 En el caso de la curva de nivel de relleno característica se asigna respectivamente un valor de fuerza de peso a un valor de nivel de relleno.

Por lo tanto, se puede suprimir el ajuste manual entre el nivel real y el nivel de relleno real, dado que dicho ajuste lo realiza ahora la unidad de control.

55 Preferiblemente, la curva de nivel de relleno característica se determina cuando se alcanza el nivel de material de molienda. De forma especialmente preferible, la curva de nivel de relleno característica se determina también para los niveles de relleno superiores al nivel de material de molienda.

- 5 Especialmente, la unidad de control puede configurarse de manera que se determine de nuevo una curva de nivel de relleno característica cada vez que se alcance el nivel de material de molienda. Cuando el nivel de relleno disminuye por debajo del nivel de material de molienda, se sigue utilizando la curva de nivel de relleno característica, determinándose una nueva curva característica cuando el nivel de relleno aumenta y cuando se alcanza de nuevo el nivel de material de molienda.
- Además, alternativa o adicionalmente se puede prever que la curva de nivel de relleno característica también se vuelva a determinar si el nivel de relleno disminuye por debajo del nivel de material de molienda. Cuando el nivel disminuye, el sensor de nivel de relleno puede utilizarse para determinar si el nivel desciende por debajo del nivel de material de molienda y, por consiguiente, para determinar la curva de nivel de relleno característica.
- 10 En este sentido, según la presente invención, por "alcance de un nivel de material de molienda" se entiende el alcance del nivel de material de molienda cuando el nivel de relleno aumenta y/o el descenso por debajo del nivel de material de molienda cuando el nivel de relleno disminuye.
- 15 Preferiblemente, la unidad de control se configura además para, tras la determinación de la curva de nivel de relleno característica, determinar un segundo nivel de relleno basado en una fuerza de peso determinada y en la curva de nivel de relleno característica.
- Así se puede mejorar la exactitud de la determinación del nivel de relleno, dado que por medio de la curva de nivel de relleno característica se asigna a cada valor de fuerza de peso un valor de nivel de relleno.
- Preferiblemente, una distancia vertical entre el transductor de fuerza y el sensor de nivel es de entre 20 y 80 cm, con especial preferencia de entre 40 y 60 cm.
- 20 Preferiblemente, el sensor de nivel se configura como un sensor capacitivo.
- Un sensor capacitivo representa una posibilidad especialmente sencilla, robusta y económica para la determinación del nivel de material de molienda.
- La invención se refiere además a una unidad de control para un dispositivo de entrada de un molino de cilindros. Por lo tanto, todas las ventajas y variantes perfeccionadas del dispositivo de entrada antes descritas también se pueden aplicar de forma correspondiente a una unidad de control según la invención.
- 25 En este caso, la unidad de control se conecta o se puede conectar a un transductor de fuerza dispuesto en el depósito de almacenamiento para la determinación de una fuerza de peso ejercida por el material de molienda y a un sensor de nivel dispuesto en el depósito de almacenamiento para la determinación del alcance de un nivel de material de molienda en el depósito de almacenamiento.
- 30 La unidad de control se configura además para determinar un primer nivel de relleno del depósito de almacenamiento a partir de la fuerza de peso determinada por el transductor de fuerza y para determinar una curva de nivel de relleno característica basada en el primer nivel de relleno determinado y en el nivel de material de molienda determinado por el sensor de nivel.
- 35 La invención se refiere además a un molino de cilindros con un dispositivo de entrada según la invención. Por consiguiente, todas las ventajas y variantes perfeccionadas del dispositivo de entrada antes descritas también pueden aplicarse de forma correspondiente a un molino de cilindros según la invención.
- El molino de cilindros comprende al menos dos cilindros que definen una hendidura de cilindros para la molienda de material de molienda, alimentándose la hendidura de cilindros con material de molienda desde la salida de material de molienda del dispositivo de entrada.
- 40 La invención se refiere además a un procedimiento para la determinación del nivel de relleno de un depósito de almacenamiento para el material de molienda de un molino de cilindros. Por lo tanto, todas las ventajas y variantes perfeccionadas del dispositivo de entrada, de la unidad de control y del molino de cilindros antes descritas también se pueden aplicar de forma correspondiente a un procedimiento según la invención.
- 45 En este caso, un depósito de almacenamiento comprende al menos una entrada de material de molienda, al menos una salida de material de molienda y al menos un dispositivo de dosificación para la dosificación del material de molienda en una hendidura de molienda del molino de cilindros a través de la salida de material de molienda.
- El procedimiento según la invención comprende los siguientes pasos:
- En primer lugar, con un transductor de fuerza dispuesto en el depósito de alimentación se determina una fuerza de peso ejercida por el material de molienda.
- 50 A continuación, a partir de la fuerza de peso determinada por el transductor de fuerza se determina un primer nivel de relleno del depósito de almacenamiento.
- Con un sensor de nivel dispuesto en el depósito de almacenamiento se determina el alcance de un nivel de material de molienda en el depósito de almacenamiento.
- 55 Acto seguido se determina una curva de nivel de relleno característica basada en el primer nivel de relleno determinado y en el nivel de material de molienda determinado por el sensor de nivel.

Como ya se ha mencionado antes, el procedimiento según la invención puede, por consiguiente, llevarse a cabo con un conjunto de sensores sencillo. La fuerza de peso determinada por el transductor de fuerza se correlaciona con un nivel de relleno del depósito de almacenamiento. De este modo es posible determinar un nivel de relleno a través de esta correlación.

- 5 Con el sensor de nivel se determina adicionalmente si el material de molienda ha alcanzado un determinado nivel de material de molienda o no.

Sobre esta base se puede determinar fácilmente una curva de nivel de relleno característica, determinándose una curva de nivel de relleno con la ayuda del nivel de material de molienda alcanzado y del primer nivel de relleno, preferiblemente mediante interpolación y/o extrapolación.

- 10 En tal caso, la curva de nivel de relleno se utiliza para determinar un segundo nivel de relleno del depósito de almacenamiento con una fuerza de peso determinada por el transductor de fuerza.

De este modo se puede prescindir del ajuste manual entre el nivel real y el nivel de relleno real, dado que ahora este ajuste se lleva a cabo mediante la unidad de control.

- 15 La invención se describe a continuación más detalladamente por medio de un ejemplo de realización preferido en combinación con las figuras. Se muestra en la:

Figura 1 una vista seccionada esquemática del dispositivo de entrada según la invención; y

Figura 2 una representación esquemática de una curva de nivel de relleno característica.

- 20 En la figura 1 se muestra esquemáticamente un dispositivo de entrada 1. El dispositivo de entrada 1 comprende un depósito de almacenamiento 2 con una entrada de material de molienda 3 y con una salida de material de molienda 4. En la salida de material de molienda 4 se dispone además un dispositivo de dosificación 5 configurado como una válvula de mariposa. Mediante el giro de la válvula de mariposa se puede modificar una anchura de hendidura de la salida de material de molienda 4. En el depósito de almacenamiento 2 se dispone un transductor de fuerza 6 que comprende un brazo 9 que penetra en el depósito de almacenamiento 2 y que puede configurarse, por ejemplo, como una viga de flexión.

- 25 Al rellenar el depósito de almacenamiento 2 con material de molienda, se forma un cono de material de molienda que se representa esquemáticamente mediante la línea de puntos. Tan pronto como el cono de material de molienda alcanza el brazo 9, éste se carga con una fuerza de peso FG. La unidad de control 8, conectada al transductor de fuerza 6 (representado esquemáticamente mediante la línea discontinua 10), detecta así que se ha alcanzado un primer nivel de relleno A en el depósito de almacenamiento.

- 30 Al seguir llenando el depósito de almacenamiento 2, aumentan el cono de material de molienda y, por consiguiente, el nivel de relleno en el depósito de almacenamiento. La unidad de control 8 detecta el aumento del nivel de relleno en el depósito de almacenamiento 2 mediante un aumento de la fuerza de peso F determinada por el transductor de fuerza 6. De este modo, la unidad de control 8 puede llevar a cabo una determinación provisional del nivel de relleno a través de una curva de nivel de relleno característica provisional K2 que se representa mediante una línea discontinua en la figura 2.

- 35 Si el cono de material de molienda alcanza el sensor de nivel 7, se transmite a la unidad de control 8, a través de la conexión 11 (también representada esquemáticamente mediante la línea discontinua), una señal que señala que se ha alcanzado un nivel de material de molienda correspondiente a un nivel de relleno B. Así, la unidad de control 8 puede determinar con el primer nivel de relleno A y con el nivel de material de molienda B una curva de nivel de relleno característica K que se muestra esquemáticamente en la figura 2.

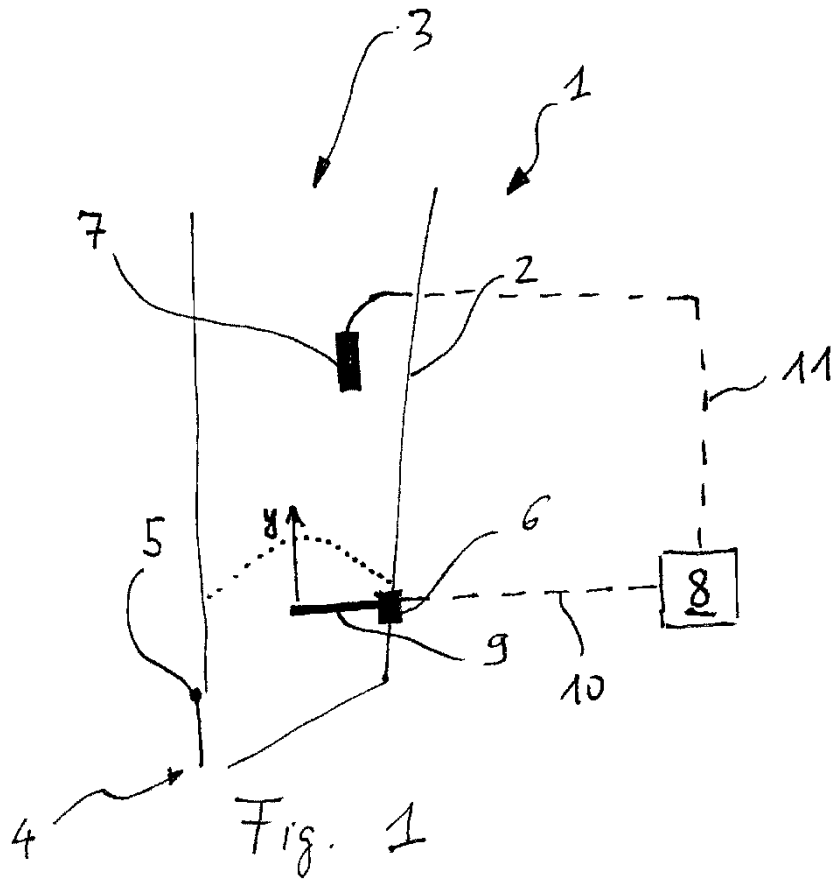
- 40 La curva de nivel de relleno K (y análogamente la curva de nivel de relleno provisional K2) relaciona una fuerza de peso medida F (eje x) con un nivel de relleno FS (eje y). En la figura 2 se puede ver que, con la curva de nivel de relleno K para cada fuerza de peso F determinada por el transductor de fuerza 6, la unidad de control 8 puede determinar un nivel de relleno FS del depósito de almacenamiento 2, siendo el nivel de relleno FS más preciso que un nivel de relleno que sólo puede determinarse con la ayuda de la curva de nivel de relleno provisional K2, ya que la
- 45 curva de nivel de relleno K se ha calibrado utilizando el nivel de material de molienda B. Por lo tanto, es posible prescindir de un ajuste manual del nivel real con el nivel de relleno real del depósito de almacenamiento 2.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de entrada (1) para un molino de cilindros que comprende:
 - un depósito de almacenamiento (2) con al menos una entrada de material de molienda (3) y con al menos una salida de material de molienda (4),
 - al menos un dispositivo de dosificación (5) dispuesto en el depósito de almacenamiento (2) para la dosificación del material de molienda en una hendidura de molienda del molino de cilindros a través de la salida de material de molienda (4),
 - un transductor de fuerza (6) dispuesto en el depósito de almacenamiento (2) para la determinación de una fuerza de peso (FG) ejercida por el material de molienda,
 - una unidad de control (8) que está conectada o que puede conectarse al transductor de fuerza (6), caracterizado por que el dispositivo de entrada comprende, además:
 - un sensor de nivel (7) dispuesto en el depósito de almacenamiento (2) para la determinación del alcance de un nivel de material de molienda (B) en el depósito de almacenamiento (2),
 - y por que la unidad de control (8) está conectada o se puede conectar al sensor de nivel (7),
 - y por que la unidad de control (8) se configura para determinar un primer nivel de relleno (A) del depósito de almacenamiento (2) a partir de la fuerza de peso (FG) determinada por el transductor de fuerza (6), configurándose además la unidad de control (8) para determinar una curva de nivel de relleno característica (K) sobre la base del primer nivel de relleno determinado (A) y del nivel de material de molienda (B) determinado por el sensor de nivel (7).
2. Dispositivo de entrada (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que la curva de nivel de relleno característica (K) se determina al alcanzar el nivel de material de molienda (B).
3. Dispositivo de entrada (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la unidad de control (8) se configura además para, después de la determinación de la curva de nivel de relleno característica (K), determinar un segundo nivel de relleno sobre la base de una fuerza de peso determinada (F) y de la curva de nivel de relleno característica (K).
4. Dispositivo de entrada (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una distancia vertical entre el transductor de fuerza (6) y el sensor de nivel (7) es de entre 20 y 80 cm.
5. Dispositivo de entrada (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sensor de nivel (7) es un sensor capacitivo.
6. Dispositivo de entrada (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la curva de nivel de relleno característica (K) se determina mediante interpolación y/o extrapolación.
7. Dispositivo de entrada (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sensor de nivel (7) se dispone en el depósito de almacenamiento (2).
8. Dispositivo de entrada (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el transductor de fuerza (6) se dispone en el depósito de almacenamiento (2).
9. Dispositivo de entrada (1) según la reivindicación 8, caracterizado por que el transductor de fuerza (6) se dispone en una zona inferior del depósito de almacenamiento (2).
10. Unidad de control (8) para un dispositivo de entrada (1) con un depósito de almacenamiento (2) de un molino de cilindros según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la unidad de control (8) está conectada o se puede conectar a un transductor de fuerza (6) dispuesto en el depósito de almacenamiento (2) para la determinación de una fuerza de peso (FG) ejercida por el material de molienda y a un sensor de nivel (7) dispuesto en el depósito de almacenamiento (2) para la determinación del alcance de un nivel de material de molienda (B) en el depósito de almacenamiento (2), configurándose además la unidad de control (8) para determinar un primer nivel de relleno (A) del depósito de almacenamiento (2) a partir de la fuerza de peso (FG) determinada por el transductor de fuerza (6) y para determinar una curva de nivel de relleno característica (K) sobre la base del primer nivel de relleno determinado (A) y del nivel de material de molienda (B) determinado por el sensor de nivel (7).
11. Molino de cilindros (14) con al menos dos cilindros que definen una hendidura de cilindros, caracterizado por que el molino de cilindros comprende además un dispositivo de entrada (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9.
12. Procedimiento para la determinación del nivel de relleno de material de molienda de un depósito de almacenamiento (2) para el material de molienda de un molino de cilindros, comprendiendo el depósito de almacenamiento al menos una entrada de material de molienda (3), al menos una salida de material de molienda (4) y al menos un dispositivo de dosificación (5) para la dosificación del material de molienda en una hendidura de molienda del molino de cilindros a través de la salida de material de molienda (4), que comprende los siguientes pasos:

ES 2 901 827 T3

- determinación de una fuerza de peso (FG) ejercida por el material de molienda con un transductor de fuerza (6) dispuesto en el depósito de almacenamiento (2),
 - determinación de un primer nivel de relleno (A) del depósito de almacenamiento (2) a partir de la fuerza de peso determinada por el transductor de fuerza (6),
- 5
- determinación del alcance de un nivel de material de molienda (B) en el depósito de almacenamiento (2) con un sensor de nivel (7) dispuesto en el depósito de almacenamiento (2),
 - determinación de una curva de nivel de relleno característica (K) sobre la base del primer nivel de relleno determinado (A) y del nivel de material de molienda (B) determinado por el sensor de nivel (7).
- 10
13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que la curva de nivel de relleno característica (K) se determina mediante interpolación y/o extrapolación.



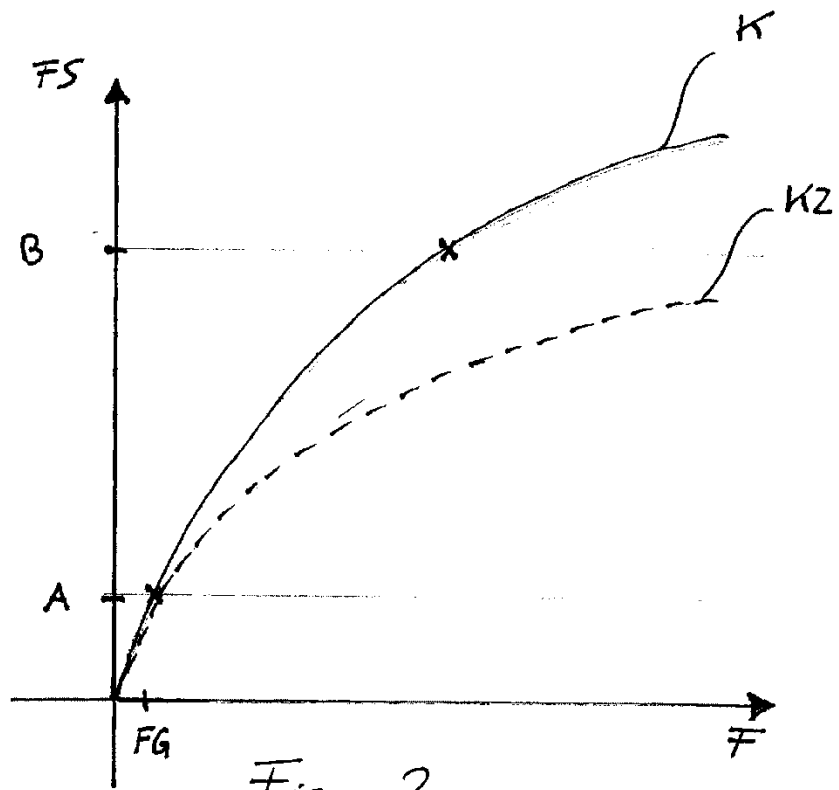


Fig. 2