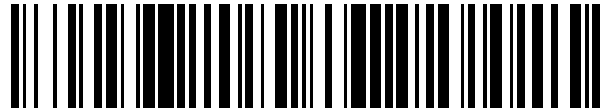


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 335**

51 Int. Cl.:

**B02C 17/06** (2006.01)

**B02C 17/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2011 E 11166409 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2015 EP 2407244**

54 Título: **Procedimiento para triturar producto de molienda con ayuda de un molino tubular**

30 Prioridad:

**16.06.2010 DE 102010017394**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.10.2015**

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP INDUSTRIAL SOLUTIONS AG  
(100.0%)**

**ThyssenKrupp Allee 1  
45143 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**GUSE, GÜNTER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 547 335 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 triturar producto de molienda con ayuda de un molino tubular

5 La invención se refiere a un procedimiento para triturar producto de molienda con ayuda de un molino tubular, que presenta al menos una primera y al menos una segunda cámara de molienda, y una evacuación central así como un cernedor.

10 En el documento DE-A1-43 03 987 se describe un molino tubular, que destaca por una primera cámara de molienda configurada como tambor de desaglomeración y varias cámaras de molienda adicionales, dispuestas seccionalmente y en paralelo al eje de giro. Conforme a un ejemplo de realización está prevista entre el tambor de desaglomeración y las cámaras de molienda seccionales una evacuación central, que está unida a un cernedor. El producto de molienda se entrega primero al tambor de desaglomeración y después a través de la evacuación central al cernedor, en donde su producto grueso se realimenta a las cámaras de molienda seccionales. Este procedimiento de molienda destaca por un reducido consumo total de energía, porque en las cámaras de molienda dispuestas seccionalmente se garantiza en todo momento un trabajo de trituración. En este molino tubular también se minimizan los respectivos "momentos de desequilibrio" en cada posición de giro del molino, lo que también contribuye a reducir el consumo de energía específico.

15 El documento DE 29 28 939 A1 describe un procedimiento de molienda para diferentes productos de molienda en cuanto a su finura de molienda necesaria en cada caso, en donde no se mezclan entre sí ni los diferentes productos de molienda ni los gases que están en contacto con los productos de molienda. Aquí se aplica un molino tubular giratorio con dos cámaras de molienda separadas por completo una de la otra, en donde el molino tubular giratorio también puede formar parte de una instalación de molienda con cernedor rotatorio, en donde el producto de molienda evacuado por separado desde ambas cámaras de molienda se alimenta en cada caso a un cernedor aparte.

20 La invención se ha impuesto ahora la tarea de especificar un procedimiento para triturar producto de molienda mediante un molino tubular así como un cernedor, que haga posible una molienda más eficiente de al menos un primer y un segundo componente de producto fresco, en donde el primer componente de producto fresco pueda molerse más fácilmente que el segundo y el segundo componente de producto fresco produzca más desgaste más que el primero.

Esta tarea es resuelta conforme a la invención mediante las características de la reivindicación 1.

30 El procedimiento conforme a la invención para triturar producto de molienda utiliza un molino tubular con al menos una primera y una segunda cámara de molienda, y una evacuación central así como un cernedor, en donde

- a. se utiliza un producto de molienda que presenta un primer y un segundo componente de producto fresco, en donde el primer componente de producto fresco puede molerse más fácilmente que el segundo y el segundo componente de producto fresco produce más desgaste más que el primero,
- 35 b. el primer componente de producto fresco se entrega a la primera cámara de molienda, allí se tritura bajo la acción de unas esferas de molienda y se evacua a través de la evacuación central,
- c. el producto de molienda evacuado desde la primera cámara de molienda se alimenta al cernedor,
- d. el segundo componente de producto fresco junto con el producto grueso del cernedor se alimenta a la segunda cámara de molienda, allí se tritura bajo la acción de unas esferas de molienda y se evacua a través de la evacuación central,
- 40 e. el producto de molienda evacuado desde la segunda cámara de molienda se alimenta al cernedor, y
- f. el producto fino se extrae del cernedor como producto acabado.

45 Este procedimiento puede usarse ventajosamente en especial para producir cemento. El producto de molienda para ello necesario contiene normalmente un porcentaje relativamente elevado de piedra caliza (primer componente de producto fresco), que puede molerse con relativa facilidad, y un porcentaje menor de arena (segundo componente de producto fresco), que puede molerse relativamente con mayor dificultad.

50 La piedra caliza se tritura habitualmente en unos llamados molinos de rodillos para lecho de producto y forma con ello unos aglomerados. El componente de arena, por ejemplo escoria granulada de horno alto, ya se presenta al entrar en el molino tubular en una estructura de grano fino y se entrega habitualmente junto con el componente de cal a la primera cámara de molienda. A causa del menor granulado este segundo componente llega sin una trituración significativa a la evacuación central y allí se alimenta al cernedor, en donde se aparta como producto

grueso y se entrega a la segunda cámara de molienda para su trituración. En el procedimiento de molienda actual el segundo componente de molienda circula la primera vez a través del cernedor, sin que experimente una molienda importante. Aún así provoca en el cernedor un desgaste correspondiente.

5 Mediante la entrega aparte conforme a la invención del segundo componente de producto fresco a la segunda cámara de molienda se impide eso y el segundo componente de producto fresco experimenta de este modo, ya durante el primer recorrido por la cámara de molienda, una trituración efectiva antes de que alcance la evacuación central y se alimente al cernedor. De esta manera se reduce el factor de circulación para el segundo componente de producto fresco y se minimiza el desgaste total, de tal forma que se obtiene una molienda más eficiente.

10 Aunque en los molinos tubulares con dos cámaras de molienda ya es conocido entregar materiales suplementarios, como yeso, directamente a la segunda cámara de molienda, aquí no se trata sin embargo de un componente de producto fresco que puede molerse con mayor dificultad y que produce desgaste en el sentido de la invención.

Otras configuraciones de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

15 Conforme a otra configuración de la invención se utilizan en la primera y segunda cámara de molienda unas esferas de molienda, que están fabricadas con diferentes materiales. Pueden utilizarse en la primera cámara de molienda en especial unas esferas de molienda metálicas, en especial esferas de acero, y en la segunda cámara de molienda unas esferas de molienda no metálicas, en especial esferas cerámicas.

Si el procedimiento se aplica para producir cemento, se entrega a las cámaras de molienda como primer componente de producto fresco en especial material que contiene cal y como segundo componente de producto fresco arena.

20 Para la producción de cemento blanco es especialmente ventajoso que en la segunda cámara de molienda se usen esferas cerámicas, ya que éstas durante el trabajo de molienda no provoquen ninguna abrasión de hierro y cromo dañina para el producto final. El trabajo de molienda en la primera cámara de molienda, en la que se utilizan esferas de acero, es relativamente reducido y supone aprox. menos del 30% de la potencia de molienda total. Debido a que en la primera cámara de molienda sólo se entrega el componente de producto fresco que puede molerse más fácilmente, la abrasión de hierro y cromo allí provocada se mantiene dentro de unos límites. El componente de producto fresco que produce desgaste y que puede molerse con mayor dificultad se entrega directamente a la segunda cámara de molienda y, de este modo, sólo entra en contacto con las esferas cerámicas, cuya abrasión se compone predominantemente de silicio y no contiene nada de hierro ni de cromo.

30 En los ensayos en los que se basa la invención ha quedado demostrado que se ha conseguido una trituración especialmente eficiente cuando en la primera cámara de molienda se usan unas esferas de molienda, que presenten al menos 1,8 veces el peso de las esferas de molienda de la segunda cámara de molienda.

35 Asimismo está previsto que en la primera cámara de molienda se usen unas esferas de molienda, que presenten al menos 1 vez el diámetro de las esferas de molienda de la segunda cámara de molienda. Asimismo la relación de pesos entre el primer y segundo componente de producto fresco está de forma preferida dentro de un margen del 80-95%.

Con base en la siguiente descripción y en el dibujo se explican con más detalle configuraciones y ventajas adicionales de la invención.

40 En el dibujo se ha representado esquemáticamente una instalación para llevar a cabo el procedimiento conforme a la invención. Se compone fundamentalmente de un molino tubular 1 con una primera cámara de molienda 2 y una segunda cámara de molienda 3, así como una evacuación central 4. Asimismo está previsto un cernedor 5. Cada una de las dos cámaras de molienda 2, 3 presenta una instalación de alimentación adecuadas para entregar un componente de producto fresco 6 en la primera cámara de molienda 2, respectivamente un segundo componente de producto fresco 7 en la segunda cámara de molienda 3. La evacuación central 4 está unida al cernedor 5 a través de una instalación de transporte 8 adecuada, por ejemplo un elevador de cangilones, en donde puede tratarse de un cernedor dinámico.

El producto fino 9 del cernedor 5 se extrae como producto acabado, mientras que el producto grueso 10 se alimenta a la segunda cámara de molienda 3 junto con el segundo componente de producto fresco 7. Solamente un pequeño porcentaje del producto grueso puede entregarse para mejorar el flujo y regular el nivel de llenado de la primera cámara de molienda 2, como se ha indicado mediante la línea a trazos.

50 En las dos cámaras de molienda se encuentran unas esferas de molienda, en donde en la primera cámara de molienda se utilizan esferas de acero y en la segunda cámara de molienda esferas cerámicas. En funcionamiento se entrega el primer componente de producto fresco 6 a la primera cámara de molienda 2, en donde se tritura

5 mediante el contacto con las esferas de acero y a continuación entra en el cernedor, a través de la evacuación central 4 y de la instalación de transporte 8. El producto grueso 10 del cernedor 5 se entrega a la segunda cámara de molienda 3 junto con el segundo componente de producto fresco 7. El material allí triturado llega al cernedor 5, también a través de la evacuación central 4 y la instalación de transporte 8, en donde se separa en producto acabado 9 y producto grueso 10.

10 Para la producción de cemento, en especial de cemento blanco, se alimenta a las cámaras de molienda 2 ó 3 como primer componente de producto fresco 6 material que contiene cal y como segundo componente de producto fresco 7 arena. De este modo la arena, que es más difícil de moler y que produce desgaste, sólo entra en contacto con las esferas cerámicas situadas en la segunda cámara de molienda 3. En esta cámara de molienda tiene lugar la trituración principal, que se produce predominantemente como trituración de fricción. La abrasión de esferas cerámicas se compone fundamentalmente de silicio y no contiene nada de hierro ni de cromo, lo que sería dañino para la producción de cemento blanco.

15 La separación de componentes de producto fresco no sólo produce de este modo una molienda más eficiente, sino que también hace posible una producción muy ventajosa de cemento blanco.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Procedimiento para triturar producto de molienda con ayuda de un molino tubular (1), que presenta al menos una primera y al menos una segunda cámara de molienda (2, 3), y una evacuación central (4) así como un cernedor (5), en donde
- 5 a. se utiliza un producto de molienda que presenta al menos un primer y un segundo componente de producto fresco (6, 7), en donde el primer componente de producto fresco (6) puede molerse más fácilmente que el segundo y el segundo componente de producto fresco (7) produce más desgaste más que el primero,
- b. el primer componente de producto fresco (6) se entrega a la primera cámara de molienda (2), allí se tritura bajo la acción de unas esferas de molienda y se evacua a través de la evacuación central (4),
- 10 c. el producto de molienda evacuado desde la primera cámara de molienda (2) se alimenta al cernedor (5),
- d. el segundo componente de producto fresco (7) junto con el producto grueso (10) del cernedor (5) se alimenta a la segunda cámara de molienda (3), allí se tritura bajo la acción de unas esferas de molienda y se evacua a través de la evacuación central (4),
- e. el producto de molienda evacuado desde la segunda cámara de molienda (3) se alimenta al cernedor (5), y
- 15 f. el producto fino (9) se extrae del cernedor (5) como producto acabado.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** se utilizan en la primera y segunda cámara de molienda (2, 3) unas esferas de molienda, que están fabricadas con diferentes materiales.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** se utilizan en la primera cámara de molienda (2) en unas esferas de molienda metálicas, en especial esferas de acero, y en la segunda cámara de molienda (3) unas esferas de molienda no metálicas, en especial esferas cerámicas.
- 20 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** se entrega a las cámaras de molienda (2, 3) como primer componente de producto fresco (6) material que contiene cal y como segundo componente de producto fresco (7) arena.
- 25 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en la primera cámara de molienda (2) se usan unas esferas de molienda, que presentan al menos 1,8 veces el peso de las esferas de molienda de la segunda cámara de molienda (3).
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en la primera cámara de molienda (2) se usan unas esferas de molienda, que presentan al menos 1 vez el diámetro de las esferas de molienda de la segunda cámara de molienda (3).
- 30 7.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la relación de pesos entre el primer y segundo componente de producto fresco (6, 7) está dentro de un margen de 80 a 95%.

