



326042

326042

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de:

KLOCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT, de nacionalidad alemana, residente en Köln-Deutz, Deutz-Mülheimer-Strasse 111, (República Federal Alemana), por:

"UN MOLINO DE VARIAS CAMARAS"

- - - - -

Memoria descriptiva

El invento se refiere a un molino de varias cámaras de molienda, unidas rígidamente entre sí y dispuestas en torno de un eje de giro común, cuyas paredes periféricas están en sí cerradas.

5 Es sabido que, especialmente en la molienda en fino en molinos tubulares, los cuerpos molidores son cargados con una energía cinética demasiado grande. La energía que no es consumida para la trituración es transformada en calor producido mecánicamente. En el historial del desarrollo durante decenios

10 de los molinos tubulares no han faltado ensayos para, mediante una subdivisión especial del cilindro de molienda en varias

326042



cámaras coaxiales, transformar, en las cámaras de molienda que giran hacia abajo, por lo menos una parte de la energía excedente, de nuevo en energía de accionamiento para el molino.

15

20

25

30

En una instalación conocida, el cilindro de molienda está subdividido radialmente en cinco cámaras. La pared de cada cámara individual consiste en aproximadamente un quinto de la envolvente del molino y dos placas aproximadamente planas dispuestas entre sí en ángulo agudo. De esta manera se forman cinco cámaras de molienda asimétricas en sección transversal. De acuerdo con la asimetría de las paredes de las cámaras con respecto al eje de giro del molino, también es desigual el movimiento de los cuerpos moledores. Como las paredes de las cámaras no son simétricas en rotación, no resulta posible un estado uniforme de movimiento del grupo de cuerpos moledores. En la parte del molino que gira hacia arriba, las paredes de división planas actúan como paletas elevadoras. Delante de ellas se acumulan los cuerpos moledores de manera que la parte preponderante de la masa de cuerpos moledores está en sí en reposo y no proporciona ningún trabajo de trituración o sólo lo proporciona muy pequeño, porque el movimiento relativo de los cuerpos moledores entre sí está ausente o sólo existe para una parte pequeñísima de los cuerpos moledores en las cámaras.

35

40

En las cámaras que giran hacia abajo, la masa de cuerpos moledores se desplaza desde la pared intermedia plana que sirve de superficie de apoyo a la envolvente del molino simétrica en rotación. En el momento en que se inicia el movimiento de descenso de las cámaras de molienda, la energía potencial propia de los cuerpos moledores es transformada en parte en energía cinética para la trituración, mientras que la parte restante de energía potencial aumenta el momento de giro del molino. A esta



energía recuperada para el accionamiento del molino se opone, sin embargo, el trabajo de trituración disminuido durante el movimiento ascendente de las cámaras de molienda, de manera
45 que se disminuye el rendimiento de molienda y es anulada en parte de nuevo la ganancia en trabajo específico.

El invento se propone remediar estos inconvenientes. El problema se resuelve por el hecho de que la pared periférica de cada cámara de molienda consiste en una sección curvada en
50 más de 180° y en una segunda sección cuya distancia al centro de gravedad de la superficie de sección de la cámara de molienda es menor que la distancia de la primera sección y porque las dos secciones están dispuestas mutuamente de modo que la sección con menor distancia se desplaza, en el movimiento ascendente,
55 por debajo de la carga de los cuerpos de molienda.

En el molino de varias cámaras de acuerdo con el invento, las secciones que tienen menor distancia al centro de gravedad (superficies de inestabilidad) determinan una circulación de los cuerpos de molienda aproximadamente en el punto de cúspide.
60 Esta circulación conduce a un movimiento simultáneo de todos los cuerpos moledores con lo cual se consigue un efecto de molienda, no sólo en la superficie del talud de cuerpos moledores sino en toda la carga de cuerpos moledores. Por consiguiente, de esta manera se refuerza el efecto de molienda. Prescindiendo de aquella posición en la que se realiza la circulación
65 de los cuerpos moledores, los cuerpos moledores quedan en forma de un talud en la zona de la sección de cámara de molienda curvada en más de 180°, de modo que aquí se forma un talud como en los molinos de una sola cámara y se consigue la misma acción
70 trituradora que un molino de una sola cámara. Además, la carga

326042



de cuerpos moledores, por la circulación súbita en las proximidades del vertice es lanzada al otro lado de la cámara de molienda en cada caso, de manera que el centro de gravedad se desplaza en el mismo sentido y con ello es anulado en parte
75 por lo menos el momento de giro que se opone al momento de accionamiento. Además, la energía de caída de la carga de cuerpos moledores actúa en la dirección del movimiento de circulación de las cámaras de molienda, de modo que esta energía, en cuanto no sea transformada en energía de trituración, se suma
80 al accionamiento.

Por el contrario, en los molinos de varias cámaras conocidos arriba descritos, frente a la superficie de circulación de curso radial hay otra superficie que asimismo es de curso radial. Si se consideran ahora las condiciones en el punto de cúspide
85 superior, los cuerpos moledores, en este caso, no pueden ser lanzados relativamente lejos al otro lado de la cámara de molienda, como ocurre en el molino según el presente invento, sino que se acumulan en el ángulo existente entre las dos superficies de curso radial, de manera que no puede realizarse un desplazamiento del centro de gravedad de la carga de cuerpos moledores
90 hacia el otro lado, o sólo puede realizarse en escasa medida. Además, la forma triangular aproximadamente, que es desfavorable, de las cámaras de molienda, hace que los cuerpos moledores, en tres posiciones, se acumulen en las esquinas durante una rotación del molino, de lo que resulta un talud de cuerpos moledores
95 libre especialmente corto sobre el cual se produce en esencia el trabajo de trituración. El rendimiento de trituración de estos molinos conocidos, por consiguiente, es relativamente escaso.

En lo que sigue se explica con más detalle el invento a
100 base de un ejemplo de realización representado en el dibujo, mostrando:

326042

13A



La fig. 1 una sección longitudinal a través de un molino de acuerdo con el invento.

La fig. 2 una sección por la línea II-II de la fig. 1.

105 La fig. 3 una sección por la línea III-III de la fig. 1.

La fig. 4 una sección a través de otra forma de realización de un molino de acuerdo con el invento.

En el molino de varias cámaras de acuerdo con el invento están dispuestas simétricamente en torno del eje de rotación 1 del molino varias cámaras de molienda, cuatro en el ejemplo, 2a, 2b, 2c, 2d. Las bridas 3a y 3b conectan las cámaras de molienda con las paredes intermedias 4a y 4b que, por su parte, están unidas a través de los anillos cilíndricos 5a y 5b con las paredes frontales 6a y 6b. En las paredes frontales se encuentran los muñones de apoyo 7a y 7b apoyados a rotación en los cojinetes 8a y 8b. En la pared frontal 6a está unida por bridas la corona dentada 9 que pone en rotación al molino en torno del eje 1 a través del piñón 10 desde un dispositivo de accionamiento no representado.

120 El material a triturar es conducido al cono 12 a través del vertedero 11. Desde el cono 12 resbala a la cámara 13 que está limitada por la pared frontal 6a, la pared intermedia 4a y el anillo cónico 14. En la parte que gira hacia arriba del molino el material resbala aquí primero contra chapas directrices 15 (fig. 2) y desde éstas es transmitido a las cámaras de molienda a través de las aberturas 16. El material triturado abandona las cámaras de molienda a través de las aberturas 17 de la pared intermedia 4b. A través de varias aberturas 18 dispuestas en la periferia del anillo 5b, el material cae en la salida 19 de la caja de extracción 20. Desde aquí puede conducirse a su ulterior elaboración y, eventualmente, también a un dispositivo clasificador.

326042



Una ventaja especial del molino de acuerdo con el invento frente a las instalaciones conocidas consiste en que una parte considerable de la energía excedente de los cuerpos moledores puede ser utilizada para el accionamiento del molino, sin que ello lleve inherente una disminución del rendimiento. Para este fin, la parte preponderante de las paredes de las cámaras, a saber, la sección 21 (fig. 3) tiene una curvatura de más de 180°, estando configurada ventajosamente en forma cilíndrica de modo que casi durante toda la circulación, es decir, también en las cámaras de molienda que se mueven hacia arriba, al igual que un molino cilíndrico, los cuerpos moledores pueden rodar con diferente velocidad contra la pared, de manera que también en este caso existen velocidades relativas en el grupo de cuerpos moledores. Por consiguiente, en el molino de acuerdo con el invento, se produce trabajo de trituración en todo momento en cada cámara de molienda, al paso que esto, en las instalaciones conocidas, ocurre sólo principalmente en las cámaras que se mueven hacia abajo. En la forma de ejecución de acuerdo con el invento, sin embargo, como muestra la fig. 3, se consigue todavía otro efecto basado en el hecho de que las paredes de las cámaras de molienda, además de la sección 21 curvada en más de 180°, tienen una segunda sección 22 cuya distancia al centro de gravedad 23 de la superficie de la sección de la cámara de molienda es menor que la distancia de la primera sección. La segunda sección 22 (superficie de inestabilidad) está ventajosamente abombada hacia el interior de la cámara de molienda y dispuesta de modo que, durante una rotación del molino en dirección de la flecha 24, en el movimiento hacia arriba de las cámaras de molienda, se desplaza gradualmente por debajo de la carga de cuerpos moledores y los hace girar en las proximidades del punto de cúspide. De este



modo tiene lugar un desplazamiento del centro de gravedad estático y dinámico de la masa de cuerpos moledores, rodando estos en exceso sobre la sección 22 de la pared. Esto lleva unido un desplazamiento de momentos a favor del momento de giro positivo, a derechas. Con ello se disminuye la potencia de impulsión necesaria. Al rodar la masa de cuerpos moledores sobre la sección 22 abovedada de la pared, toda la masa de cuerpos moledores se pone brevemente en movimiento, lo que lleva unido desplazamientos de empuje dentro del grupo de cuerpos moledores y un máximo de contactos de choque. De este modo se aumenta considerablemente la suma total de los contactos de choque por unidad de tiempo frente a los molinos de construcción conocida. Esto significa al mismo tiempo una mejora considerable del rendimiento específico del molino según el invento. Además, la energía de caída de los cuerpos moledores en circulación actúa en el sentido de movimiento de giro del molino de modo que esta energía de caída provoca una disminución de la energía de accionamiento.

Otra ventaja del molino según el invento consiste en que en el movimiento ascendente de las cámaras de molienda los cuerpos moledores son apoyados parcialmente por la sección abombada 22 de la pared con lo cual resulta posible impulsar el molino con menor número de revoluciones que el usual en los molinos conocidos. Como la potencia de accionamiento es proporcional al número de revoluciones se deduce de ello que la potencia de accionamiento del molino según el invento debe ser adicionalmente menor en la medida en que es menor el número de revoluciones.

Los dibujos muestran solo ejemplos para la realización constructiva de la idea del invento. Son posibles desviaciones sin abandonar la idea inventiva. Así, por ejemplo, la fig. 4, en lugar

326042 13



de la sección abovedada de pared 22, muestra una sección plana
22a que puede emplearse con el mismo éxito. En lugar de la
extracción del material molido en la periferia del molino puede
195 emplearse también un dispositivo de extracción en el cual el
material salga por los muñones de apoyo. En lugar de las 4 cá-
maras de molienda puede emplearse otro número cualquiera.

Además, en la sección libre en torno del eje de rotación
del molino puede preverse una hélice de transporte por la cual
200 la totalidad o parte del material molido es extraído de una
cámara o de varias cámaras y devuelto a la entrada del molino
para ser molido de nuevo.

Esta solicitud corresponde a la presentada en Alemania el
30 de Abril 1965 bajo el número Sch 36 968 III/50c, se acoge a
205 los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de la Propie-
dad Industrial, y del artículo 4º del Convenio de la Unión.

REIVINDICACIONES
=====

1). Un molino de varias cámaras, con varias cámaras de molienda
unidas rígidamente entre sí y dispuestas en torno de un eje de
210 giro común, cuyas paredes periféricas están en sí cerradas,
caracterizado porque las paredes periféricas de las cámaras de
molienda consisten en cada caso en una primera sección curvada
en más de 180º y una segunda sección cuya distancia al centro
de gravedad de la superficie de la sección de la cámara de
215 molienda es menor que la distancia de la primera sección y porque
las dos secciones están dispuestas entre sí de manera que la
sección que tiene la distancia menor, en el movimiento ascenden-
te de las cámaras de molienda, se desplace por debajo de la
carga de cuerpos molidores.

326042



- 220 2). Un molino según la reivindicación 1), caracterizado porque la sección curvada en más de 180º tiene forma parcialmente cilíndrica.
- 3). Un molino según las reivindicaciones 1) o 2), caracterizado porque la segunda sección que tiene una distancia menor al
- 225 centro de gravedad de la superficie de la sección está abovedada hacia el interior de la cámara de molienda.
- 4). "UN MOLINO DE VARIAS CAMARAS".

Esta Memoria consta de nueve hojas foliadas y mecanografiadas por un sólo lado de sus caras.

Madrid, 27 de Abril 1966

320 42

6

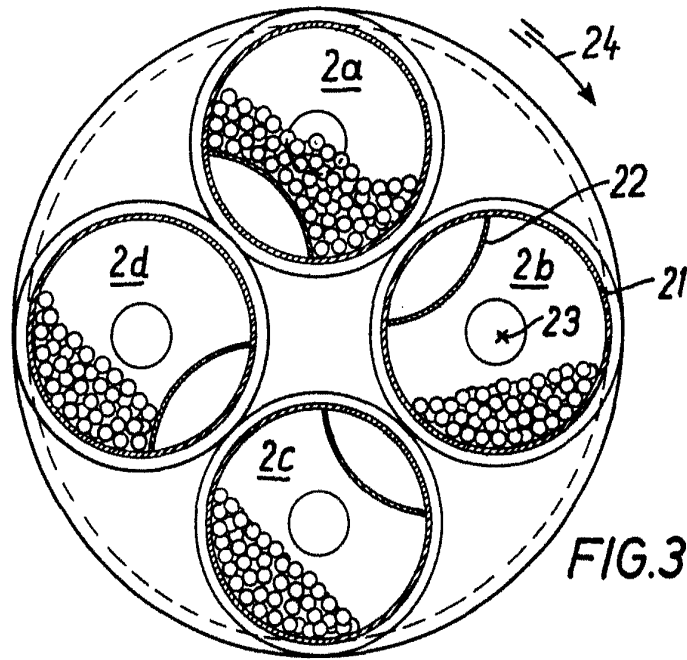


FIG. 3

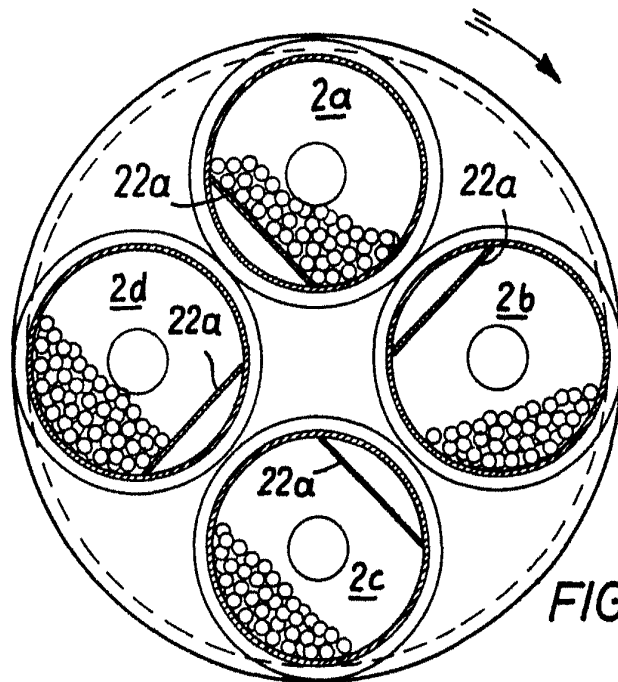


FIG. 4