

388068



973

SECCION TECNICA

CLASIFICACION I.P.C.

CLASE B02 \_\_\_\_\_

SUBCLASE C \_\_\_\_\_

PATENTE DE INVENCION

a favor de

KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESSELLSCHAFT, de nacionalidad alemana, residente en Köln 80, Deutz-Mülheimer-Strasse 111, (República Federal Alemana), por:

"PERFECCIONAMIENTOS EN MOLINOS VIBRATORIOS".

Memoria descriptiva

El invento se refiere a un molino vibratorio con al menos un recipiente de molienda lleno parcialmente con elementos de molienda, en cuyo espacio interior se encuentra dispuesto, dentro de la carga de elementos de molienda, al menos un cuerpo excitador que se extiende en la dirección



del eje del recipiente.

En los molinos vibratorios, la acción trituradora decae fuertemente a partir de la pared exterior hacia adentro como consecuencia de la amortiguación originada por el material a moler, de modo que con relación al volumen del espacio de molienda disponible, resulta insatisfactoria la potencia efectiva de trituración, especialmente en diámetros mayores del recipiente de molienda. Por ello se ha ensayado el disponer en el recipiente de molienda, paralelamente a su eje longitudinal, un denominado tubo central, de tal modo que se encontrase dentro de la carga de material a moler. Con ello resultó efectivamente posible transmitir el movimiento oscilante del recipiente de molienda también con la misma intensidad a la zona situada en el interior de la carga de material a moler. Ahora bien, como tales tubos centrales únicamente podían soldarse o atornillarse en los dos lados frontales del recipiente de molienda, se rompían ya al cabo de poco tiempo como consecuencia de los fuertes esfuerzos a que eran sometidos en el servicio.

Por la patente alemana nº 678.779 se conoce un molino vibratorio dotado de un cuerpo transmisor para los movimientos vibratorios, que preferentemente está formado por chapas directrices, dispuestas en forma de estrella. El cuerpo transmisor está sostenido de manera elástica en las paredes frontales del recipiente de molienda y, a su vez, susten

388068



1977

35

ta el soporte para el árbol excéntrico de accionamiento. Mediante el apoyo elástico se pretende provocar que el cuerpo transmisor pueda oscilar con relación al recipiente de molienda. Por ello hay que dimensionar el cuerpo transmisor de tal modo, que las chapas directrices no entren en contacto con las paredes del recipiente. Como en este molino vibratorio la energía precisa para la trituración es transmitida a la carga de material a moler sustancialmente tan solo a través del cuerpo transmisor, se halla este sometido a un fuerte desgaste.

40

Esta forma de realización del cuerpo transmisor es relativamente complicada y costosa, sobre todo debido al soporte y a la unión con el árbol excéntrico.

45

Se conoce además por la DAS nº 1.247.823 un molino vibratorio, en cuyos tubos de molienda están metidos de manera suelta elementos limpiadores de forma de placa, cuyos bordes de canto vivo deben evitar deposiciones sobre las paredes de los tubos de molienda. Ahora bien, con ello no se consigue un refuerzo de la acción trituradora en el interior de la carga de material a moler.

50

El invento se ha propuesto crear una disposición para un cuerpo excitador situado en la carga de material a moler, que evite los inconvenientes de las formas de realización conocidas.

55

Esto se consigue conforme al invento, por el hecho de que el cuerpo excitador se apoya contra la pared longitudinal del recipiente de molienda a través de diversos elementos de apoyo

388068



de forma de varillas o nervios, distribuidos en la dirección longitudinal y dispuestos sustancialmente en sentido radial.

La ventaja de esta disposición estriba en que el cuerpo excitador puede ser apoyado en cada caso en los lugares más favorables para los esfuerzos, y en que además, al tratarse de un cuerpo excitador más largo, éste puede ser apoyado en más de dos lugares tan solo.

Como una mejora del invento se propone disponer en el cuerpo excitador al menos dos elementos de apoyo situados a cierta distancia uno de otro en un plano que se extiende en la dirección longitudinal del cuerpo excitador, y fijarlos firmemente en el lado de arriba de la pared longitudinal del recipiente por medio de una unión soltable. En una forma especial de realización puede al mismo tiempo, en lugar de la forma usualmente tubular de la sección transversal del cuerpo excitador, adaptarse éste en su forma de sección transversal convenientemente de manera aproximada al movimiento de circulación de la carga de elementos de molienda durante el servicio. La ventaja de esta forma de realización radica en que los cuerpos excitadores pueden ser recambiados individual y rápidamente en caso de desgaste, y en que el movimiento de los elementos de molienda no se vé estorbado por los elementos de apoyo. Al adaptarse la forma de sección transversal al movimiento de circulación de los elementos de molienda, se puede reducir a un mínimo el desgaste del cuerpo excitador.



En otro perfeccionamiento del invento, con preferencia para molinos vibratorios con recipiente de molienda cilíndrico circular, se propone que en el cuerpo excitador estén fijados, en al menos dos planos perpendiculares al eje longitudinal, varios elementos de apoyo, por ejemplo, tres distribuidos uniformemente en la periferia, que sin necesidad de una unión fija, sustentan al cuerpo excitador sobre la pared interior del recipiente de molienda. Mediante esta forma de realización del cuerpo excitador se simplifica todavía más el recambio de cuerpos excitadores desgastados, ya que basta con introducir tal cuerpo excitador en el interior del molino. Debido a que el cuerpo excitador se encuentra en el recipiente de molienda sin una unión fija, es también escaso el desgaste en los elementos de apoyo de forma de varillas o nervios, puesto que como consecuencia del movimiento de circulación de la carga de elementos de molienda, el cuerpo excitador puede seguir el movimiento de circulación de los elementos de molienda.

Como otro perfeccionamiento se propone para el cuerpo excitador apoyado sobre la pared interior del recipiente de molienda sin necesidad de fijación, que los extremos de los elementos de apoyo que entran en contacto con la pared interior del recipiente, sean dotados de una patilla de un material resistente al desgaste, tal como, caucho, plástico o similares. Con ello se puede, de manera ventajosa, proteger



contra desgaste la zona de la pared interior del recipiente contra la que se apoyan los elementos de apoyo.

Otras características del invento serán explicadas con más detalle a base de los dibujos, mostrando:

110 La fig. 1, una sección longitudinal a través de un molino vibratorio tubular con varios cuerpos excitadores, fijados rígidamente en la pared longitudinal de arriba del recipiente;

115 la fig. 2, una sección transversal conforme a la línea II - II en la fig. 1;

la fig. 3, una sección transversal conforme a la línea II - II en la fig. 1, con un cuerpo excitador adaptado al movimiento de los elementos de molienda;

120 la fig. 4, una sección longitudinal a través de un molino vibratorio tubular con cuerpos excitadores introducidos, sin fijación en la pared interior del recipiente de molienda;

la fig. 5, una sección transversal conforme a la línea V - V en la fig. 4;

125 la fig. 6, una sección transversal a través de un molino conforme a la fig. 4, con un cuerpo excitador dotado de patillas de plástico, resistentes al desgaste;

130 la fig. 7, una sección transversal a través de un molino vibratorio conforme a la fig. 4, a mayor escala, en el que los elementos de apoyo situados en la parte de arriba es-

388068



974

tán sostenidos en la hendidura del cilindro de desgaste;

la fig. 8, una sección longitudinal a través de un cuerpo excitador conforme a la fig. 1, con conducciones de alimentación y evacuación para un agente de calefacción o refrigeración.

135

En la fig. 1 se ha representado, en una sección longitudinal, un tubo de molienda de un molino vibratorio conforme al invento, que presenta cuerpos excitadores fijados rígidamente en las paredes del tubo de molienda. El tubo de molienda 1 está cerrado en un extremo por una cámara de entrada 2 con un tubo de entrada 3 para el material y, en su otro extremo, por una cámara de salida 4 con un tubo de salida 5 para el material. La cámara de salida está cerrada frente al tubo de molienda por medio de una pared perforada 6, de modo que los elementos auxiliares de molienda y el material a moler no triturado todavía suficientemente, son retenidos en el tubo de molienda, mientras que el material triturado pasa por la pared perforada para llegar al lugar de descarga.

140

145

Aproximadamente en la zona del eje central del tubo de molienda, con preferencia algo por debajo de su eje central, se encuentran varios cuerpos excitadores 7 unos tras otros, convenientemente en la dirección del eje central. Estos cuerpos excitadores están fijados al lado de arriba de la pared cilíndrica del tubo de molienda de manera rígida,

150

155



pero con una unión soltable, por ejemplo, una unión de tornillo, a través de sendos pares de elementos de apoyo 8 dirigidos radialmente hacia arriba, que en su extremo están unidos entre sí a través de una placa de base 9.

160

En la sección transversal conforme a la fig. 2 se aprecia la posición de los cuerpos excitadores 7 con relación a la carga de elementos de molienda. Los cuerpos excitadores están hechos en forma hueca, por motivos de ahorro de peso, y cerrados en cada caso en sus lados frontales.

165

En lugar de los cuerpos excitadores con sección transversal cilíndrica circular, muestra la sección conforme a la fig. 3 una forma especial de realización del cuerpo excitador conforme al invento. En efecto, en este caso la forma de sección transversal del cuerpo excitador 7' está adaptada aproximadamente al movimiento de circulación de la carga de elementos de molienda durante el servicio. También aquí es hueco el cuerpo excitador 7', por motivos de ahorro de peso.

170

En la sección longitudinal conforme a la fig. 4 se ha representado otra forma de realización del molino vibratorio conforme al invento. En esta forma de realización, en la que el tubo de molienda con su cámara de entrada y su cámara de salida está realizado de la misma forma que en el ejemplo de realización conforme a la fig. 1, se hallan dispuestos nuevamente varios cuerpos excitadores 10 dentro del tubo de molienda, unos tras otros en la dirección longitudinal. La dife

175

180



388068

rencia con respecto al primer ejemplo de realización, no obstante, estriba en que los cuerpos excitadores se apoyan sin unión fija sobre la pared interior del tubo de molienda.

185

Tal como muestra la sección transversal conforme a la fig. 5, cada uno de los cuerpos excitadores 10 recibe forma de cilindro hueco y está provisto, aproximadamente en sus dos extremos, de elementos de apoyo 11, por ejemplo, tres radiales de forma de varilla o nervio. Los elementos de apoyo están dimensionados de tal modo en su largo, que los cuerpos excitadores pueden ser introducidos justamente desde los lados frontales del tubo de molienda. De este modo es posible intercambiar individualmente los cuerpos excitadores, de acuerdo con su desgaste.

190

195

El número de cuerpos excitadores dispuestos dentro del tubo de molienda depende sustancialmente de la longitud del tubo de molienda. Tratándose de tubos de molienda relativamente cortos es posible, por ejemplo, prever un cuerpo excitador pasante, que entonces está provisto de los elementos de apoyo radiales en varios lugares con respecto al eje longitudinal. En tal disposición es posible entonces disponer, además de en la zona de los dos extremos del cuerpo excitador, otros elementos de apoyo, pero que en este caso no necesitan encontrarse en cada caso en un plano perpendicular al eje longitudinal.

200

205

Según la clase de material a moler puede ser conve-

388068



niente que, tal como se ha representado en la fig. 4, el diámetro de los cuerpos excitadores 7,10 varíe escalonada o también continuamente con relación a la dirección longitudinal del tubo de molienda.

210 La sección transversal conforme a la fig. 6 muestra un perfeccionamiento del cuerpo excitador, que en su estructura se corresponde con los cuerpos excitadores de acuerdo con las figs. 4 y 5. Aquí los extremos 12 de los elementos de apoyo 11 que están en contacto con la pared interior del recipiente, se hallan provistos en cada caso, conforme  
215 al invento, de una patilla 13 de un material resistente al desgaste, tal como caucho, plástico o similares.

La fig. 7 muestra una sección transversal a través de un molino vibratorio conforme a la fig. 4, a mayor escala.  
220 Aquí se encuentra el denominado cilindro de desgaste 14 en el interior del tubo de molienda también representado, mientras que en las representaciones de las figs. 1 a 6 se ha suprimido, en honor a una mayor claridad. En los casos en que un movimiento giratorio del cuerpo excitador 10 pudiera resultar perjudicial, por ejemplo, cuando el eje del cuerpo excitador  
225 no coincida ya con el eje del tubo de molienda, sino que tenga que encontrarse por debajo del eje del tubo de molienda y sumergido más profundamente en la carga de elementos de molienda, es conveniente sostener al menos un elemento de apoyo  
230 11' en la pared interior del recipiente, en la zona de



388068

235 arriba de las paredes del tubo de molienda. Esto puede realizarse de manera sencilla, por el hecho de que dicho elemento de apoyo está hecho algo más largo que los otros dos, y porque al menos su extremo libre está adaptado al ancho de la hendidura de arriba del cilindro de desgaste 12, quedando así sostenido en la hendidura del cilindro de desgaste.

240 En revestimientos del tubo de molienda que no presenten tal hendidura, por ejemplo, en revestimientos cerámicos, puede realizarse ésto asimismo de manera sencilla por medio de los salientes o levas correspondientes previstos en el revestimiento. También en esta forma de realización es posible recambiar el o los cuerpos excitadores desgastados, sacándolos e introduciéndolos sencillamente. Esta disposición de los cuerpos excitadores en el molino vibratorio permite además prever para la sección transversal del cuerpo excitador formas que, tal como se ha representado en la fig. 3 están adaptadas al movimiento de circulación de la carga de elementos de molienda, ya que al suprimirse el movimiento de giro del cuerpo excitador, éste ya en sí no necesita ser simétrico rotativo.

245

250

Tal como muestra la fig. 8, pueden los cuerpos excitadores 7, realizados en forma hueca, ser provistos de manera sencilla con conducciones de alimentación y evacuación 15 para un agente de refrigeración o calefacción, que es introducido en los cuerpos excitadores a través de los elementos de

255



388068

apoyo, que para ello reciben forma hueca. Para el caldeo se puede disponer también un serpentín de calefacción eléctrico en el interior del cuerpo excitador.

260 La calefacción o refrigeración es posible también en la forma de realización conforme a la fig. 7. En este caso tienen que introducirse las conducciones de alimentación axialmente en los cuerpos excitadores, debiendo las conducciones de alimentación ser en cada caso elásticas en los puntos de transición.

265 Esta Patente de invención se corresponde a la depositada en Alemania (República Federal Alemana) con el número P 20 06 789.4 y tiene prioridad de fecha 14 de febrero de 1970 por acogerse a los beneficios del artículo 21 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial y del artículo 4º del Convenio de la Unión de París.

270

REIVINDICACIONES

1). Perfeccionamientos en molinos vibratorios, caracterizados porque en el espacio interior del recipiente de molienda, lleno parcialmente con elementos de molienda, se incorpora al menos un cuerpo excitador, que se extiende en la dirección del eje del recipiente y se apoya contra la pared longitudinal de dicho recipiente de molienda a través de diversos elementos de apoyo de forma de varillas o nervios, distribuidos en la dirección longitudinal y dispuestos sustancialmente en sentido radial.

275

280

MG

388068

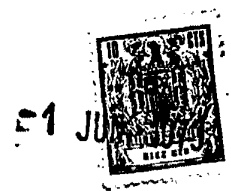


1973

- 285 2). Perfeccionamientos en molinos vibratorios de acuerdo con la reivindicación 1), caracterizados porque en el cuerpo excitador están dispuestos al menos dos elementos de apoyo situados a cierta distancia uno del otro en un plano que se extiende en la dirección longitudinal del cuerpo excitador, elementos de apoyo que están fijados rígidamente, mediante una unión soltable, en el lado de arriba de la pared longitudinal del recipiente.
- 290 3). Perfeccionamientos en molinos vibratorios de acuerdo con la reivindicación 1), caracterizados porque en el cuerpo excitador están fijados, en al menos dos planos perpendiculares al eje longitudinal, varios elementos de apoyo que sustentan al cuerpo excitador sobre la pared interior del recipiente de molienda, sin necesidad de una unión fija.
- 295 4). Perfeccionamientos en molinos vibratorios de acuerdo con la reivindicación 3), caracterizados porque los elementos de apoyo están distribuidos en cada plano uniformemente en torno de la periferia del cuerpo excitador.
- 300 5). Perfeccionamientos en molinos vibratorios de acuerdo con las reivindicaciones 1), 3) ó 4), caracterizados porque los extremos de los elementos de apoyo que están en contacto con la pared interior del recipiente, están provistos en cada caso de una patilla de un material resistente al desgaste, tal como caucho, plástico o similares.
- 305 6). Perfeccionamientos en molinos vibratorios de acuerdo con

*ME*

- 14 - 388068



- una cualquiera de las reivindicaciones 3) a 5), caracterizados porque al menos un elemento de apoyo está sostenido en la pared interior del recipiente, en la zona de arriba, con preferencia entre la hendidura del cilindro de desgaste.
- 310 7). Perfeccionamientos en molinos vibratorios de acuerdo con las reivindicaciones 1) a 6), caracterizados porque el cuerpo excitador está adaptado en su forma de sección transversal aproximadamente al movimiento de circulación de la carga de elementos de molienda durante el servicio.
- 315 8). Perfeccionamientos en molinos vibratorios de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1) a 7), caracterizados porque el cuerpo excitador es de forma hueca y está provisto de conducciones de alimentación y evacuación para un agente de calefacción o refrigeración.
- 320 9). Perfeccionamientos en molinos vibratorios de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1) a 8), caracterizados porque varios cuerpos excitadores más cortos están dispuestos unos tras otros en la dirección longitudinal.
- 325 10). Perfeccionamientos en molinos vibratorios de acuerdo con la reivindicación 9), caracterizados porque los cuerpos excitadores, vistos en la dirección longitudinal del recipiente de molienda, presentan diámetros diferentes.
- 11). "PERFECCIONAMIENTOS EN MOLINOS VIBRATORIOS".

Es-

*ME*

388068



ta Memoria consta de quince hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus caras.

Madrid, 8 de Febrero de 1971

MCE

388068



FIG. 1

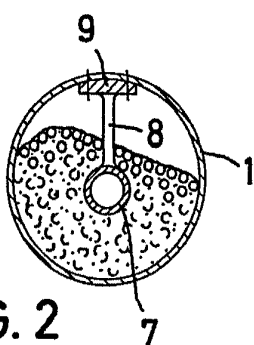
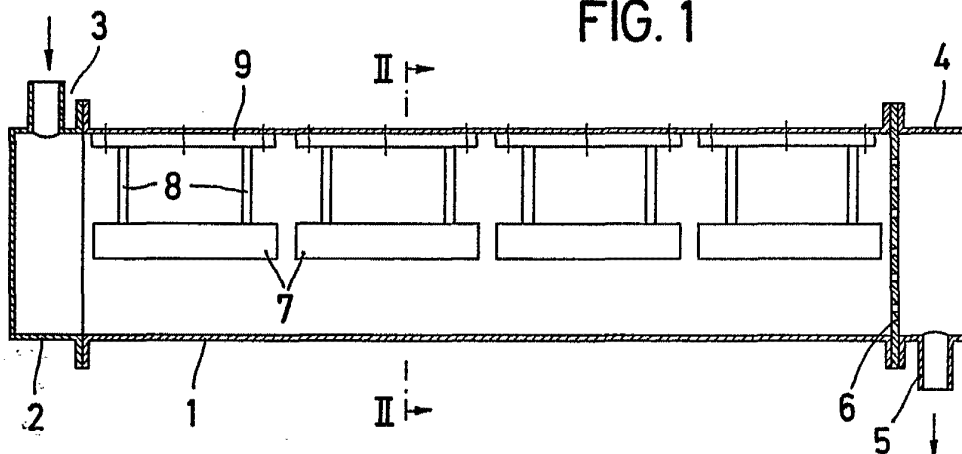


FIG. 2

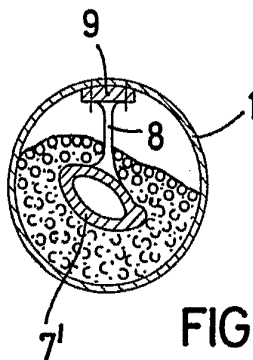
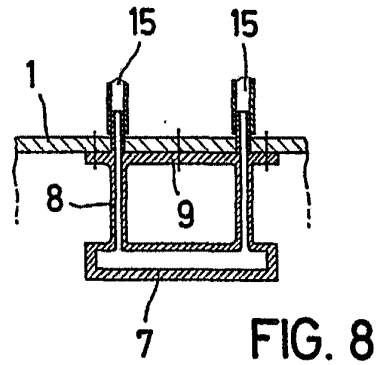
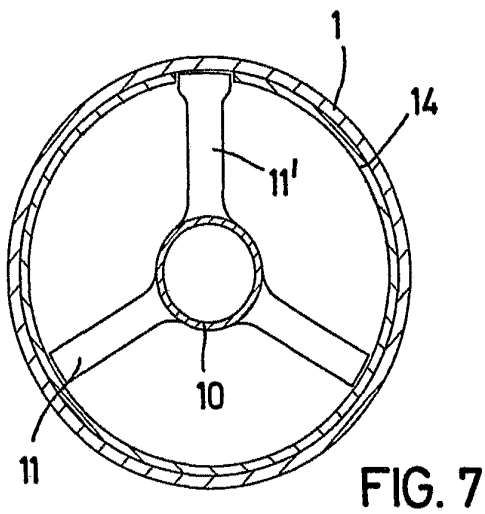
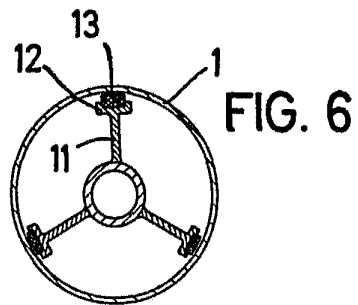
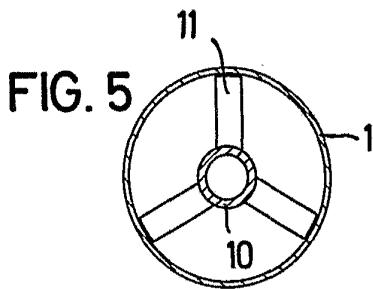
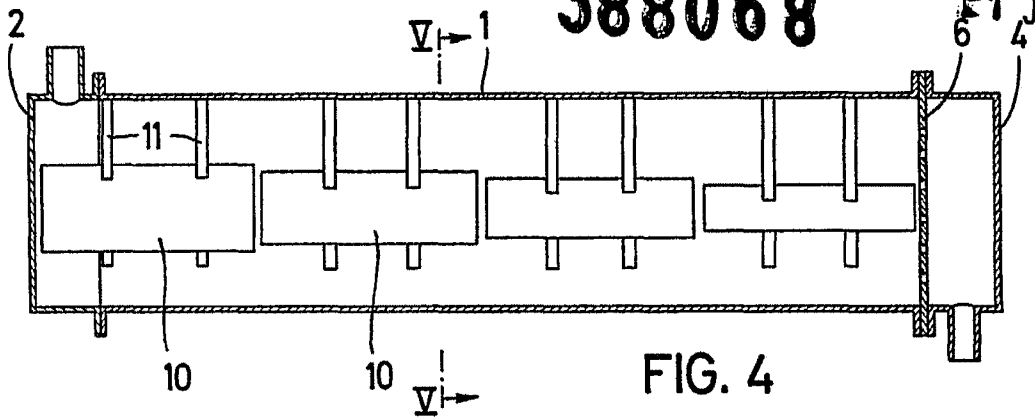


FIG. 3

Escala variable

Madrid, 8 Febrero 1971

388068



Escaleta variable  
Madrid, 8 Febrero 1971

A handwritten signature or mark located at the bottom right of the page.