



41192

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

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, a  
favor de:

Willy A. BACHOFEN

de nacionalidad suiza, domiciliado en  
Utengasse 15, CH-4000 Basel, Suiza, rela  
tiva a:

"MOLINO DE BOLAS AGITADOR"

=====

Inventor:     Martin Schieritz

Prioridad:    Solicitud de patente en Suiza nº  
2944/72 de fecha 1 marzo 1972.

411920



BOCC

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un molino de bolas agitador de funcionamiento continuo para la molienda finísima o desintegración de partículas del tamaño más pequeño con una rendija que sirve para la separación del material molido de los cuerpos moledores, estando formada una de las paredes de la rendija por una de las superficies frontales anulares de un estator, cuya parte opuesta a la rendija sirve para el alojamiento rotatorio pero axialmente indesplazable de un rotor coaxial, cuya superficie frontal igualmente anular encarada hacia la pared de la rendija del estator forma la otra pared de la rendija. - - - - -

5.

10.

Los molinos de bolas de esta clase son de por sí conocidos. En los mismos se ponen en movimiento cuerpos moledores, generalmente bolas de vidrio, dentro de una cámara moledora, a través de un eje agitador. Mediante la energía impartida a las bolas, éstas pueden desmenuzar el material a moler por la acción de choques y de fuerzas de cizallamiento. En este caso es natural que el tamaño de los cuerpos moledores tiene que estar en función del tamaño de las partículas del producto inicial. Cuanto más pequeño es el tamaño de las partículas del material a moler, tanto más pequeño deberá ser también el diámetro de los cuerpos moledo-

15.

20.



411920

res. - - - - -

- Sin embargo, a medida que se reducía el diámetro de los cuerpos moledores se producían cada vez más dificultades en la separación del material molido de los cuerpos moledores a la terminación de la operación del molido. Cuando se utilizan cuerpos moledores de un diámetro situado por debajo de los 0,2 mm, no se puede utilizar ya un tamiz sencillo, debido a que las bolas lo obstruirían inmediatamente. Se encontró una solución cuando para efectuar la separación se hizo pasar el material molido a través de una estrecha rendija cuya anchura era inferior al diámetro de los cuerpos moledores. Mediante el movimiento relativo de las dos paredes de la rendija pudo evitarse que las bolas obstruyesen la misma. Prácticamente se realizó una rendija de cribado de esta clase mediante dos discos coaxiales con una separación muy pequeña, presentando uno de ellos una abertura concéntrica de paso para el material molido saliente. Uno de los dos discos se ponía entonces en rotación para el cribado, con el fin de producir el movimiento relativo de las paredes de la rendija. Mediante una disposición así podía asegurarse en los molinos de bolas un funcionamiento continuo también en los casos del más fino material de molienda.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

- Con el fin de conseguir con seguridad que cuando se efectúa la separación todos los cuerpos moledores permanecen en el recipiente molidor, se ha observado que es conveniente un valor empírico para la anchura de la rendija de aproximadamente un tercio del diámetro de las bolas moledoras.
- 25.

411920



5. ras. Para la desintegración de bacterias, empero, se requie-  
 ren cuerpos moledores pequeñísimos, a saber, bolas de un  
 diámetro de 0,1 mm. Ello exige según lo que se acaba de in-  
 dicar más arriba una anchura de rendija de 0,03 mm aproxima-  
 damente, lo cual puede conseguirse sin más con la máxima  
 precisión mediante las máquinas altamente desarrolladas en  
 la actualidad. - - - - -

10. No obstante, en la desintegración de microorganis-  
 mos, como por ejemplo bacterias, levaduras, etc. se presen-  
 ta además otro problema. Con el fin de que no resulten inag-  
 tivados o destruidos los productos liberados de las células  
 durante la desintegración, por ejemplo enzimas, no deben  
 ser calentados en ningún caso por encima de una determinada  
 temperatura máxima. Esta temperatura es en la mayoría de  
 15. los casos +5°C. Debido a la energía térmica producida duran-  
 te la molienda, ello exige naturalmente un dispositivo de  
 refrigeración para el recipiente molidor y también para las  
 demás partes móviles y fijas del molino que podrían transmi-  
 tir calor al material de la molienda. - - - - -

20. En los molinos tradicionales con refrigeración se  
 ha observado ahora que a pesar de mantener las más estre-  
 chas tolerancias en la fabricación de las piezas mecánicas  
 y a pesar del tamizado más exacto de los cuerpos moledores,  
 el sistema trabajaba desde luego perfectamente al principio,  
 25. pero que al cabo de algún tiempo salían cada vez más cuer-  
 pos moledores con el material molido fuera del molino. Las  
 investigaciones efectuadas a fondo dieron como resultado

411920



que a consecuencia de la refrigeración del molino unas piezas individuales se contraían de manera incontrolada y producían así un ensanchamiento de la rendija, de manera que por lo tanto al aumentar la refrigeración podían salir cada vez más cuerpos moledores a través de la rendija. Este inconveniente es naturalmente intolerable justamente en estos molinos de precisión. - - - - -

5.

La presente invención se plantea por consiguiente el problema de crear un molino de bolas de la clase mencionada al principio en el que no se produzcan los perjudiciales efectos secundarios producidos por la refrigeración. -

10.

Este problema se resuelve según la invención porque el molino presenta para el ajuste aproximado de la anchura de la rendija una pieza distanciadora intercambiable y para el ajuste fino un dispositivo de refrigeración para el estator, agrandando este último mediante contracción axial la anchura de la rendija de manera dirigida cuando su temperatura es inferior a la del eje del rotor. - - - - -

15.

Preferentemente, el rotor se encuentra coaxialmente unido al eje agitador. Para el alojamiento exacto de este último son convenientes rodamientos de bolas, particularmente rodamientos dobles de bolas. Las dos superficies de la rendija pueden ser de metal duro o de otro material resistente con el fin de reducir el desgaste. Para la obturación del eje agitador contra el borde exterior del molino puede estar colocado de modo ajustado sobre el mismo un cas

20.

25.

471920



quillo de protección intercambiable de metal duro, con el que se encuentran en contacto los labios de juntas anulares.

5. A continuación se explica a la luz del dibujo adjunto más detalladamente un ejemplo de ejecución de la invención. - - - - -

La única figura del dibujo muestra una sección a través del eje del ejemplo de ejecución según la invención.

10. Las partes individuales del molino están montadas en un bastidor 1, del cual solamente se ha representado un recorte en la figura. Mediante tornillos 2 y una arandela 3 se ha fijado en el bastidor 1 un cuerpo 4 de soporte que tiene substancialmente la forma de un cilindro hueco. Una parte 5 del cuerpo 4 de soporte, escalonadamente estrechada desde fuera, atraviesa a través de una abertura 1a coaxial del bastidor 1 la pared de este último. - - - - -

20. Sobre el cuerpo 4 de soporte se ha colocado un casquillo 6 concéntrico. El diámetro interior de este casquillo no es constante, sino que corresponde en el extremo libre del casquillo al diámetro exterior del cuerpo 4 de soporte en dicho lugar, e igualmente en el otro extremo, en donde el casquillo 6 se encuentra además introducido dentro de una ranura anular 1b del bastidor. Las superficies frontales libres del cuerpo 4 de soporte y del casquillo 6 se encuentran en un mismo plano. En las superficies de asiento del casquillo en el cuerpo de soporte se encuentran dos ranu

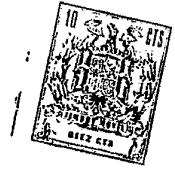
411920



ras 6a y 6b, que sirven para alojar sendos anillos obturadores 7 y 8 de sección redonda, los cuales obturan las dos piezas entre sí. Entre los dos extremos del casquillo 6 se encuentra ensanchado su diámetro interior y disminuído el diámetro exterior del cuerpo 4 de soporte, de manera que entre las dos piezas se encuentra un espacio hueco 11 de forma cilíndrica hueca aproximadamente, el cual se encuentra en comunicación con el espacio exterior del molino a través de un empalme 9 y 10 de entrada y salida. Estos empalmes sirven para la entrada y la salida de un líquido refrigerante hacia el interior o hacia afuera del espacio hueco 11. -

Cerca del extremo del cuerpo 4 de soporte que se encuentra alejado del bastidor, se encuentra fijado en dicho cuerpo un rodamiento doble 12 de bolas, con su anillo 12a de rodadura exterior. Con el fin de fijarlo de manera axialmente indesplazable en una posición exactamente definida, la pared interior del cuerpo 4 de soporte posee dos escalonamientos, sirviendo sus superficies frontales como asientos para dos anillos 13 y 14, los cuales están en contacto con las dos superficies frontales del rodamiento 12 de bolas y lo fijan de este modo en su posición. El anillo 13 está fijado mediante tornillos 13a en el cuerpo 4 de soporte. El anillo 12b de rodadura interior del rodamiento 12 de bolas está colocado de modo ajustado sobre un eje hueco 15, el cual atraviesa todo el cuerpo de soporte y sobresale en los dos extremos del mismo. El eje hueco 15 presenta a la altura del anillo 13 un bordón 15a, el cual sirve de tope para el anillo 12b de rodadura interior. En su otro lado, este últi

411920



5. mo está asegurado contra el desplazamiento axial mediante un casquillo distanciador 16, el cual se encuentra colocado coaxialmente encima del eje hueco 15. El espacio interior del rodamiento doble de bolas está protegido mediante dos aros 17a y 17b de tapadera contra la penetración de partículas extrañas. - - - - -

10. En el otro extremo del cuerpo de soporte, a saber, en su zona 5, se encuentra situado otro rodamiento 18a-18b de bolas. El anillo 18a de rodadura exterior se encuentra ajustado dentro del espacio interior algo ensanchado de la parte 5, mientras que el anillo de rodadura interior se encuentra colocado sobre el eje hueco 15 y está apoyado en el lado de la superficie frontal del casquillo distanciador 16 encarado hacia el rodamiento doble de bolas.

15. En el extremo del eje hueco 15 que sobresale del rodamiento 18 de bolas se encuentra fijada una polea 19 de transmisión de cuatro escalonamientos, la cual está unida de manera resistente a la torsión con el eje hueco mediante una unión 19b de macho y hembra. La superficie frontal del cubo 19a de la polea de transmisión encarada hacia el bastidor 1 está apoyada en el anillo 18b de rodadura interior del rodamiento 18a-18b de bolas. La polea 19 de transmisión es accionada por un motor 62, el cual se ha representado solo esquemáticamente en el dibujo. - - - - -

25. En la superficie frontal común de las dos piezas 4 y 6 se encuentra dispuesto un disco anular 20 de fijación, el cual está fijado en el cuerpo de soporte mediante torni-

411020



- llos 21. Para dicho fin se encuentran en este último casqui-  
llos roscados 21a, que aseguran una mayor solidez y preci-  
sión de la unión. Con el fin de poder fijar el disco de fi-  
jación en la posición correcta, el casquillo 6 está provis-  
to de una espiga 22 de centraje, la cual penetra en un tala-  
dro correspondiente del disco 20 y define de esta manera  
claramente su posición. El disco 20 tiene un diámetro exte-  
rior mayor que el casquillo 6. La parte anular del disco  
que sobresale por encima del casquillo presenta taladros  
23, los cuales sirven para alojar tornillos 23a. Mediante  
estos tornillos se encuentra fijada en el disco 20 de fija-  
ción una brida 24 que tiene substancialmente la forma de un  
cilindro hueco, cuyo diámetro interior corresponde en su  
parte encarada hacia el rodamiento doble de bolas aproxima-  
damente al diámetro de la línea central de este último, y  
en su otra parte corresponde aproximadamente al diámetro ex-  
terior del rodamiento 12 de bolas. Esta brida forma conjun-  
tamente con el cuerpo 4 de soporte, el casquillo 6 y el dis-  
co 20 de fijación al estator. - - - - -
20. En el lugar de transición entre los dos diámetros  
se encuentra un estrechamiento 24a en forma de escalón, en  
el que se apoya una junta labial anular 25a con uno de sus  
costados. A continuación sigue con una de sus superficies  
frontales una jaula anular 26, la cual se encuentra en con-  
tacto por su pared exterior con la pared interior de la bri-  
da 24. A continuación de la jaula anular 26 sigue en caso  
necesario una segunda junta labial anular 25b o como susti-  
tución de la misma una arandela ciega y después de ésta un

411020



5. anillo elástico 27a. Un anillo 27 de presión se encuentra en contacto por la parte interior de una de sus superficies frontales, escalonada, con el anillo 27a, y por la parte exterior con la superficial frontal de la brida 24 encarada hacia el disco 20 de fijación, estando unido con la brida mediante tornillos 28. - - - - -

10. El eje hueco 15 llega hasta la altura del estrechamiento 24a de la brida 24. En la zona que sigue después del bordón 15a se encuentra colocado de modo ajustado sobre un casquillo 29 de protección para el eje, el cual es de metal duro pulido y sobresale un poco por encima del extremo del eje hueco 15. En contacto con su superficie se encuentran los labios de las dos juntas anulares 25a y 25b, las cuales no pueden desgastar el casquillo 29 con tanta intensidad, debido a que su superficie está casi exenta de poros. Entre una de las superficies frontales del casquillo de protección del eje y el bordón 15a se encuentra colocada una arandela 30 sobre el eje hueco 15 de tal manera que sus superficies frontales se apoyan por un lado en el casquillo 29 de protección del eje y por el otro lado en el bordón. El cometido de esta arandela 30 estriba en lanzar radialmente hacia fuera el material de molienda que sale eventualmente desde el recipiente molidor a través de la junta labial, pudiendo entonces deslizarse dicho material hacia abajo a lo largo de la pared interior del cuerpo 4 de soporte y fluir al espacio exterior del molino a través de una abertura 31 situada en el cuerpo 4 y en el casquillo 6. De esta manera

15.

20.

25.

411920



se tiene simultáneamente una posibilidad de control del estado de las juntas labiales 25a y 25b. Otro cometido de la arandela 30 estriba en que mediante ella se pueden compensar todas las medidas longitudinales de las piezas de la máquina que no pueden fabricarse con la precisión necesaria correspondiente al ajuste de la rendija. - - - - -

5.

En la brida 24 se encuentran dos taladros radiales 32a y 32b, los cuales comunican el espacio exterior con el espacio interior de la brida situado entre las dos juntas labiales. Estos taladros están provistos de empalmes 33a y 33b que permiten lubricar de manera continua las juntas, particularmente la junta 25b que normalmente funciona en seco. En los casos en los que es importante una refrigeración especial de todas las piezas del molino, estos taladros 32a y b también pueden utilizarse para la entrada y salida, respectivamente, de un medio refrigerante que enfría la zona del casquillo 29 para la protección del eje o del eje hueco 15 entre las dos juntas, en donde se produce calor debido a la fricción. - - - - -

10.

15.

20.

En el espacio 35 de la brida 24, ensanchado en su interior, desemboca desde arriba un taladro 34a, el cual se convierte hacia fuera en una boquilla 34 de empalme para la extracción del material molido. - - - - -

25.

La superficie frontal libre de la brida 24 tiene cerca del eje un saliente 24b en forma de casquillo, dentro del cual se encuentra una ranura 24c, en el interior de la

411920



- cual se encuentra alojado a su vez un anillo obturador 36 de sección redonda. En este saliente 24b y con una de sus superficies frontales en contacto con la brida 24 se encuentra, obturado por el anillo obturador 36 de sección redonda, un anillo 37 de apoyo con una ranura anular 38 en la línea central de su superficie frontal libre. En la ranura 38 se encuentra colocado otro anillo obturador 39 de sección redonda. El anillo 37 de apoyo sirve de contrasuperficie de apriete para el recipiente molidor 40, el cual es sustancialmente cilíndrico y está abierto en una superficie frontal, estando su borde de apertura en contacto ajustado con el anillo obturador 39 de sección redonda y con el anillo 37 de apoyo. Como fijación para el recipiente sirve un dispositivo tensor no representado en el dibujo. Este dispositivo tensor actúa sobre el extremo cerrado del recipiente y lo aprieta contra el anillo de apoyo. El recipiente tiene paredes dobles y está provisto de una entrada y de una salida para el líquido refrigerante a introducir entre sus dos paredes, y esta entrada y salida tampoco están representadas en el dibujo. - - - - -
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

- Dentro del eje hueco 15 se encuentra alojado con muy poco juego el eje agitador 41 propiamente dicho. Sobresale en un extremo un poco por encima del eje hueco 15 y de la polea 19 de transmisión, estando unido igualmente de manera resistente a la torsión mediante la unión 19b de macho y hembra con el eje hueco y con la polea 19 de transmisión. En el tramo que sobresale se encuentra roscada una tuerca tensora 42, la cual está apoyada sobre la superficie fron-
- 25.

411920



tal del cubo de la polea de transmisión. - - - - -

El otro extremo del eje agitador 41 sobresale de la brida 24 hasta poco antes del fondo del recipiente molidor 40 y tiene allí un extremo 41a ensanchado en forma de disco. - - - - -

5.

A continuación del casquillo 29 para la protección del eje se encuentra en el eje agitador una pieza distanciadora 43, la cual se ensancha cónicamente en la dirección del extremo del eje agitador. En su superficie frontal que se encuentra en contacto con el casquillo protector para el eje se encuentra dispuesta una escotadura con el diámetro del eje hueco, dentro de la cual se halla alojado un casquillo obturador 44, que con su otro extremo queda situado entre el casquillo de protección para el eje y el eje agitador y se apoya sobre el extremo libre del eje hueco 15. De este modo, la pieza distanciadora 43 se encuentra unida de modo ajustado con el casquillo 29 para la protección del eje. - - - - -

10.

15.

A continuación del anillo 37 de soporte se encuentra en una ranura correspondiente situada dentro del saliente 24b de la brida 24 un anillo 45 de metal duro de sección aproximadamente cuadrada. La superficie frontal libre del anillo 45 es la parte frontal más delantera en la brida 24 y forma una de las paredes, la pared fija, de la rendija 46. - - - - -

20.

25.

La segunda pared de la rendija está formada por



411920

otro anillo 47 de metal duro, el cual está fijado sobre un soporte 48, el cual se encuentra fijado a su vez exactamente sobre el eje agitador 41. La superficie frontal del anillo 47 que forma la segunda pared de la rendija tiene un

5. diámetro interior más pequeño que el diámetro exterior de la pieza distanciadora, de manera que ésta apoya con su superficie frontal libre el anillo 47, lo aprieta contra el soporte 48, sujetándolo de esta manera y lo mantiene en virtud de la medida longitudinal de la pieza distanciadora 43

10. a una distancia exactamente definida del anillo 45. Este último forma conjuntamente con las demás partes rotatorias el rotor. - - - - -

A continuación del soporte 48 se encuentran colocados sobre el eje agitador 41 tubos distanciadores 49, de los cuales se ha representado solamente uno en la figura,

15. entre los cuales están fijados discos agitadores 50, de los cuales igualmente solo se ha representado uno en la figura, a saber, el último, el cual se encuentra en contacto con el disco terminal 41a del eje agitador 41. - - - - -

20. Apretando la tuerca tensora 42, todas las piezas situadas en el eje agitador, si no están unidas ya mediante piezas de arrastre, resultan apretadas entre sí con resistencia a la torsión debido a la fuerza tensora y pueden seguir así el movimiento de rotación de la polea 19 de transmisión.

25. - - - - -

El material ya molido que se encuentra en el reci

411920



5. piente moledor puede salir entonces a través de la rendija 46, quedando los cuerpos moledores retenidos, y fluye hacia el espacio colector 35. Cuando éste se encuentra lleno, puede fluir hacia fuera a través del taladro 34a a la boquilla 34 de empalme. - - - - -

10. Cuando se quita la tuerca tensora 42, se puede sacar la totalidad del eje agitador 41 con todas las piezas colocadas en el mismo, después de separar el recipiente moledor 40, fuera del eje hueco 15. Las piezas individuales, como por ejemplo el casquillo 44 de obturación, la pieza distanciadora 43, el soporte 48 con el anillo 47, los tubos distanciadores 49 y el disco agitador 50 pueden sacarse entonces del eje agitador, y en el caso de que sea necesario o deseable se pueden recambiar por nuevos o por otros de diferentes materiales. Esto presenta ventajas en cuanto a la técnica de la limpieza, permite recambiar rápidamente las piezas desgastadas y la fácil adaptación a condiciones especiales que puedan exigirse. - - - - -

20. Esto también rige para el casquillo 29 para la protección del eje, el cual está sometido a un desgaste inevitable debido a la fricción con las juntas labiales 25a y 25b y con el material a moler, así como igualmente para la pieza distanciadora 43 correspondiente, la cual determina la anchura de la rendija en virtud de la longitud constante del casquillo para la protección del eje y la arandela 30 pulida a medida. - - - - -



# 411920

Sustituyendo el eje agitador 41 por otro más largo o más corto con el correspondiente número mayor o menor de discos agitadores y tubos distanciadores, respectivamente, y con recipientes moledores de tamaño diferente, puede adaptarse el molino de la mejor manera a las condiciones imperantes en cada caso. - - - - -

5.

Naturalmente también es posible situar la rendija de tamizado con el rotor y el estator de otra manera, sin que tenga que estar situada coaxialmente respecto al eje agitador. - - - - -

10.

Si por ejemplo se desea desintegrar bacterias, hay que determinar para ello en primer lugar el tamaño de los cuerpos moledores necesario para este fin, por ejemplo 0,1 mm. Para ello se determina según la regla aproximada mencionada al principio un ancho de rendija de 0,02 - 0,03 mm aproximadamente. Después de haberse decidido por un recipiente molidor determinado y el eje agitador correspondiente, se elige una pieza distanciadora 43 mediante la cual resulta definido un ancho de rendija de un valor algo inferior. Este valor depende del tipo de la refrigeración a aplicar. Si la refrigeración se efectúa por ejemplo mediante agua corriente, entonces hay que colocar una pieza distanciadora que proporcione a la temperatura ambiente interior un ancho de rendija de 0,02. Sin embargo, si se refrigera mediante agua salobre especial a una temperatura de -20°C, entonces hay que utilizar una pieza distanciadora que reduzca el ancho de la rendija a cero a la temperatura ambiente interior.

15.

20.

25.

411920



- A continuación se coloca el eje agitador en el eje hueco y se aprieta mediante la tuerca tensora. A continuación se conduce al espacio 11 entre el cuerpo de soporte y el casquillo 6 el líquido refrigerante y se refrigera durante un tiempo determinado solamente esta parte, pero no simultáneamente el recipiente molidor, en el que se han introducido mientras tanto los cuerpos molidores y puede introducirse la suspensión con las bacterias a través de una bomba. - - - - -
- 5.
10. El efecto refrigerante se transmite desde el cuerpo 4 de apoyo y el casquillo 6 a través del disco 20 a la brida 24, pero de una manera substancialmente más débil al eje hueco 15 y al eje agitador 41. Debido a ello, la brida 24 se contrae en relación con el eje agitador, a causa de lo cual el anillo 45 es desplazado axialmente un pequeño trecho en la dirección hacia la polea de transmisión y se ensancha de esta manera la rendija 46. La contracción del cuerpo 4 de apoyo no tiene importancia en este caso, ya que la consecuencia de ello es solamente un reducido desplazamiento de su parte 5, permaneciendo, empero, el rodamiento 18 de bolas estacionario respecto al rodamiento 12 de bolas.
- 15.
- 20.
25. Cuando la refrigeración se efectúa con agua corriente, el ensanchamiento de la rendija importa 0,005 mm aproximadamente, y cuando se efectúa con agua salobre de refrigeración entonces importa 0,03 mm aproximadamente, de lo cual resulta en unión con la pieza distanciadora correspondiente un ancho de rendija de 0,025 ó 0,03 mm, respectiva-



411920



- manera más sencilla mediante piezas distanciadoras intercambiables a las condiciones existentes en cada caso. El ajuste fino de la anchura de la rendija mediante la temperatura del medio refrigerante para la brida, en donde se
5. encuentra colocada la pared fija de la rendija, presenta la ventaja de que puede efectuarse cómodamente y sobre todo con la máxima exactitud. Mediante la incorporación de un dispositivo de seguridad adicional, por ejemplo una termosonda 60 con un dispositivo 61 de mando térmico, puede
10. controlarse continuamente la temperatura del medio refrigerante y con ello el ancho de la rendija y evitarse un agarramiento de las dos paredes de la rendija si se produce un aumento imprevisto de la temperatura del medio refrigerante, ya que este peligro puede entonces detectarse a
15. tiempo y eliminarse manualmente o automáticamente por el aparato de mando térmico mediante la desconexión del motor 62 de accionamiento. - - - - -

Por este motivo, el molino según la invención presenta además de un máximo de comodidad en su manejo también un máximo de seguridad de funcionamiento. - - - - -

20.

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - -

411920



REIVINDICACIONES

1.- Molino de bolas agitador, de funcionamiento con-  
 tinuo, para la desintegración de partículas del tamaño más pe-  
 queño con una rendija que sirve para la separación del mate-  
 rial molido de los cuerpos moledores, estando formada una de  
 5. las paredes de la rendija por una de las superficies fronta-  
 les anulares de un estator, cuya parte opuesta a la rendija  
 sirve para el alojamiento rotatorio pero axialmente indespla-  
 zable de un rotor coaxial, cuya superficie frontal igualmen-  
 10. te anular encarada hacia la pared de la rendija del estator  
 forma la otra pared de la rendija, caracterizado porque el  
 molino presenta para el ajuste aproximado de la anchura de  
 la rendija una pieza distanciadora (43) intercambiable y pa-  
 ra el ajuste fino un dispositivo (9; 10; 11) de refrigera-  
 15. ción para el estator, agrandando este último mediante con-  
 tracción axial la anchura de la rendija de manera dirigida  
 cuando su temperatura es inferior a la del eje (15) del ro-  
 tor. - - - - -

2.- Molino de bolas según la reivindicación 1, ca-  
 20. racterizado porque los anillos (45; 47) que forman las dos  
 paredes de la rendija son de metal duro o de otro material  
 resistente al desgaste. - - - - -

3.- Molino de bolas según la reivindicación 1, ca-  
 racterizado porque el rotor está unido coaxialmente de mane-  
 25. ra resistente a la torsión y al desplazamiento con el eje agi-  
 tador (41). - - - - -



411920



- 4.- Molino de bolas según la reivindicación 1, caracterizado porque el eje agitador está alojado en un eje hueco (15) y éste en el estator (4; 6; 20; 24; 45) mediante dos rodamientos (12; 18) de bolas. - - - - -
  
- 5.                    5.- Molino de bolas según la reivindicación 4, caracterizado porque el rodamiento (12) de bolas que se encuentra más cerca de la rendija es un rodamiento doble de bolas cuyo anillo de rodadura exterior está unido de manera axialmente indesplazable con el estator. - - - - -
  
- 10.                   6.- Molino de bolas según la reivindicación 5, con un espacio colector que rodea el eje del rotor y que penetra desde el lado del estator en la rendija para el material molido que fluye hacia fuera, caracterizado porque el espacio colector está obturado en su lado opuesto a la rendija mediante juntas labiales (25a; 25b) situadas en el estator contra el espacio exterior del molino, estando los labios de las juntas en contacto con un casquillo (29) para la protección del eje colocado de modo ajustado sobre el eje hueco (15) y recambiable. - - - - -
  
- 15.                   7.- Molino de bolas según la reivindicación 6, caracterizado porque el estator (4; 6; 20; 24; 45) presenta un espacio hueco situado entre las dos juntas labiales (25a; 25b) que rodea el casquillo (29) para la protección del eje, en el que desembocan dos aberturas (32a; b) las cuales sirven para la entrada y salida de un medio refrigerante para la descarga del calor que se origina por la fricción entre
  
- 20.                   7.- Molino de bolas según la reivindicación 6, caracterizado porque el estator (4; 6; 20; 24; 45) presenta un espacio hueco situado entre las dos juntas labiales (25a; 25b) que rodea el casquillo (29) para la protección del eje, en el que desembocan dos aberturas (32a; b) las cuales sirven para la entrada y salida de un medio refrigerante para la descarga del calor que se origina por la fricción entre
  
- 25.                   7.- Molino de bolas según la reivindicación 6, caracterizado porque el estator (4; 6; 20; 24; 45) presenta un espacio hueco situado entre las dos juntas labiales (25a; 25b) que rodea el casquillo (29) para la protección del eje, en el que desembocan dos aberturas (32a; b) las cuales sirven para la entrada y salida de un medio refrigerante para la descarga del calor que se origina por la fricción entre

*(Handwritten mark)*

411920



las juntas labiales y el casquillo para la protección del eje. - - - - -

5. 8.- Molino de bolas según la reivindicación 1, ca  
racterizado porque el eje agitador (41) está fijado en su po  
sición y asegurado contra el desplazamiento axial en su ex  
tremo que sobresale del estator mediante un tuerca tensora  
(42) y mediante piezas distanciadoras apoyadas entre sí y  
en el estator. - - - - -

10. 9.- Molino de bolas según las reivindicaciones 4  
y 8, caracterizado porque el eje agitador (41) puede sacar  
se fuera del eje hueco (15) después de soltar la tuerca ten  
sora (42) y pueden desprenderse todas las piezas colocadas  
en el mismo. - - - - -

15. 10.- Molino de bolas según la reivindicación 1, ca  
racterizado porque el estator presenta una cámara (11) cilín  
drica hueca, coaxial respecto al eje del rotor, y sendas  
aberturas (9; 10) de entrada y salida para un líquido refri  
gerante que desembocan en la misma. - - - - -

20. 11.- Molino de bolas según la reivindicación 10,  
caracterizado porque en el circuito del medio refrigerante  
se encuentra dispuesto una termosonda (60), la cual está  
acoplada de tal manera con el motor de accionamiento para  
el rotor que se produce la desconexión del motor de acciona  
miento cuando la temperatura del medio refrigerante sube  
25. por encima de un límite regulable. - - - - -





411920

12.- Molino de bolas según la reivindicación 1, ca-  
racterizado porque los cuerpos moledores presentan un diáme-  
tro inferior a 0,2 mm. - - - - -

13.- "MOLINO DE BOLAS AGITADOR". - - - - -

5. Todo ello conforme se describe y reivindica en la  
presente memoria que consta de veintitrés hojas, foliadas y  
mecanografiadas por una sola de sus caras, y de una lámina  
de dibujos que la ilustra.

MADRID,  
a 6 de Julio de 1901

M. L. L.

maf.

411920

