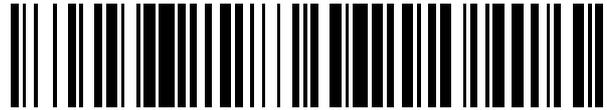


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 436**

51 Int. Cl.:

B02C 13/26 (2006.01)

B02C 13/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.02.2016 PCT/EP2016/052939**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2016 WO16146307**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2016 E 16704429 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3271076**

54 Título: **Dispositivo de trituración**

30 Prioridad:
18.03.2015 DE 102015104078

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.12.2019

73 Titular/es:
**PMS HANDELSKONTOR GMBH (100.0%)
Abteistrasse 1
20149 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:
**SCHARFE, FELIX y
SCHARFE, OSCAR**

74 Agente/Representante:
SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 735 436 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

Dispositivo de trituración

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo de trituración que comprende una carcasa cilíndrica que rodea una cámara de trituración cilíndrica. En la cámara de trituración, una pluralidad de rotores se accionan a través de unos ejes concéntricos entre sí y son operables de manera independiente. Los rotores están dispuestos concéntricamente con respecto al eje central de la cámara de trituración. Los ejes concéntricos comprenden un eje central y al menos un eje hueco exterior que lo rodea. Por ejemplo, se conoce un dispositivo de trituración de este tipo por DE 10 2013 110 352 A. Como en la presente invención, también en este estado de la técnica las herramientas de impacto están conectadas a, al menos, dos de los rotores. Uno de los rotores también puede ser un rotor de ventilador. La trituración de los materiales crea astillas y polvo, que pueden afectar a los cojinetes de los ejes coaxiales o reducir su vida útil. WO-2008/122691-A1 divulga un dispositivo de trituración según el preámbulo de la reivindicación 1.

[0002] Una tarea de la invención es proporcionar un dispositivo de trituración que permita una vida más larga de los rotores y sus cojinetes. Esta tarea se resuelve según la invención mediante un dispositivo de trituración con las características de la reivindicación 1. Desarrollos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes. Otros desarrollos de la invención también se describen en la descripción y se ilustran en los dibujos.

Explicación de la invención

[0003] Según la invención, el dispositivo de trituración presenta las características de la reivindicación 1.

[0004] La invención permite así transportar lubricante a los cojinetes del eje a través de unos orificios longitudinales dispuestos en los ejes. Estos orificios longitudinales se extienden en la dirección axial de los ejes y actúan como un conducto de lubricante para suministrar un lubricante, es decir, un aceite y/o grasa, a las regiones axiales en las que están dispuestos los cojinetes del eje. Por supuesto, se puede proporcionar una pluralidad de orificios longitudinales separados, es decir, conductos de lubricante para diferentes cojinetes de eje para poder suministrar así una cantidad específica de lubricante y/o una presión de lubricante específica a cada cojinete de eje.

[0005] Evidentemente, el conducto de lubricante también puede, por ejemplo, pasar sin problemas a través del paso de lubricante si, por ejemplo, este se dobla hacia afuera en el extremo donde se encuentra el cojinete del eje. Obviamente, el conducto de lubricante también podría inclinarse ligeramente hacia afuera para salir de la camisa del eje exactamente en la región axial del cojinete. Aquí, el conducto de lubricante y el paso de lubricante se integran, por ejemplo, mediante una disposición inclinada de un orificio en la camisa del eje. Sin embargo, por lo general, el conducto de lubricante se forma por un orificio axial en la camisa del eje y el paso de lubricante por un orificio radial en la camisa del eje. Si se proporciona un orificio que se extiende principalmente de manera axial pero ligeramente inclinado en la camisa del eje, el conducto de lubricante y el paso de lubricante se integran en un orificio en la camisa del eje.

[0006] El paso de lubricante puede, por ejemplo, desembocar directamente en el cojinete, pero aquí requeriría un mecanizado del cojinete, por ejemplo, la provisión de orificios de alimentación de lubricante en el revestimiento exterior del cojinete. Por lo tanto, el paso de lubricante desemboca preferiblemente en una región anular, en la cual está dispuesto un cojinete de eje. El lubricante se suministra así al cojinete de eje desde el lado abierto. Evidentemente, puede suministrarse lubricante a cojinetes de eje que están radialmente en el exterior y radialmente en el interior del paso de lubricante. Por lo tanto, el paso de lubricante puede extenderse, por ejemplo, a través de todo el espesor de la camisa del eje y luego desembocar en una región axial tanto dentro como fuera de la camisa del eje. De esta manera, por ejemplo, se puede suministrar lubricante directamente a dos cojinetes.

[0007] En una forma de realización ventajosa de la invención, la región anular está formada en una primera dirección axial por un cojinete y en la segunda dirección axial opuesta por una junta de lubricante. A través de la junta de lubricante el lubricante es empujado en la región anular hacia el cojinete, donde puede contribuir efectivamente a la lubricación del cojinete de eje. Preferiblemente, la junta de lubricante es permeable a los gases. Esto tiene la ventaja de que una entrada de gas a presión de la disposición de ejes puede pasar por la junta de lubricante, con lo cual el gas a presión, por ejemplo, aire comprimido, puede pasar a través del cojinete hacia fuera a la cámara de trituración. De esta manera, la región del cojinete puede mantenerse efectivamente exenta de polvo de la cámara de trituración.

[0008] Preferiblemente, el conducto de lubricante está conectado a la cara frontal de los rotores con un espacio de alimentación anular, de modo que el conducto de lubricante puede suministrar el lubricante con independencia de la posición de rotación de los ejes.

- 5 [0009] Preferiblemente, en el eje central o en el espacio intermedio se dispone un conducto de lubricante que se conecta, al menos, a un cojinete. De esta manera, el cojinete o los cojinetes no solo están rodeados de aire, de modo que no pueda penetrar polvo en ellos, sino que también se suministra lubricante a los cojinetes, lo que garantiza su lubricación durante el funcionamiento. El lubricante se suministra preferiblemente a los cojinetes a través de los pasos de lubricante radiales formados en las camisas de los ejes. Esta medida también aumenta considerablemente la vida útil de los cojinetes y, por lo tanto, colabora con el suministro de gas de manera simbiótica, ya que el gas garantiza que el lubricante no se contamine con partículas de material formadas durante la trituración, en cuyo caso el lubricante sucio actuaría como abrasivo.
- 10 [0010] Preferiblemente, el eje central está formado como un eje hueco y el conducto de lubricante se extiende en el espacio hueco del eje central, que está diseñado para conectarlo con un suministro de lubricante. De esta manera se suministra el lubricante a los cojinetes a través del espacio hueco en el eje central. Por lo tanto, no solo se pueden lubricar los cojinetes entre los ejes, sino también un cojinete entre el eje central y una estructura fija del dispositivo de trituración con respecto al bloque motor/de soporte.
- 15 [0011] Preferiblemente, al menos un eje tiene en su camisa de eje un paso de lubricante radial desde la parte interior del eje hasta la parte exterior del eje, cuyo paso de lubricante se conecta a un cojinete dispuesto allí. De esta manera, el lubricante se puede distribuir fácilmente desde el eje central a los cojinetes circundantes entre el eje central y el eje exterior o entre la pluralidad de ejes huecos exteriores.
- [0012] Cuando se hace referencia en esta solicitud a "radial" significa que la orientación tiene una componente radial. La orientación radial directa de la componente correspondiente es solo una forma de realización preferida.
- 20 [0013] Según la invención, al menos un eje en la región de su paso de lubricante contiene un canal de lubricante que se extiende radialmente y que está en la pared del eje adyacente en la región de un paso de lubricante dispuesto en este. El canal de lubricante está conectado de forma no giratoria con respecto al eje. De esta manera se logra que, por cada giro, el canal de lubricante se alinee a la vez con el paso de lubricante del eje adyacente, con lo cual el lubricante se puede transmitir radialmente de forma correspondiente. Por lo tanto, el lubricante puede ser guiado radialmente hacia afuera o hacia adentro de manera que el lubricante, en cada giro, pase a través de un paso de lubricante a un eje ubicado radialmente más hacia afuera o hacia adentro.
- 25 [0014] El canal de lubricante tiene entonces preferiblemente, al menos en la región adyacente a la pared, un material de contacto que es deslizable con respecto al material del eje.
- 30 [0015] Preferiblemente, el dispositivo de trituración tiene medios para determinar la posición de cada eje individual. Por lo tanto, se proporciona preferiblemente un control electrónico en el que se almacena una posición de lubricación de los ejes concéntricos, en la que el canal de lubricante está alineado con el paso de lubricante del eje adyacente. En esta posición de lubricación, la lubricación de los cojinetes se puede realizar cuando la alineación durante poco tiempo del canal de lubricante con el paso de lubricante durante el funcionamiento normal no es suficiente para garantizar un suministro de lubricante a los cojinetes radialmente alejados.
- 35 [0016] Preferiblemente, al menos en la región adyacente a la pared del eje adyacente, el canal de lubricante tiene un material de contacto que es deslizable con respecto al material del eje, por lo que el canal de lubricante puede deslizarse fácilmente y sin fricción apreciable, es decir, generación de calor, en la pared del eje adyacente durante el funcionamiento. Entre el canal de lubricante y la pared del eje adyacente también se puede proporcionar una distancia tan pequeña, es decir, un intersticio, que no sea posible una fuga apreciable de lubricante desde este intersticio.
- 40 [0017] Preferiblemente, el paso de lubricante radial se extiende hacia una región anular que está sellada en una primera dirección axial por un cojinete y en la segunda dirección axial opuesta por una junta de lubricante, que es en particular anular. De esta manera, se evita que el lubricante se suministre a todo el espacio intermedio, sino esencialmente solo al cojinete. Por lo tanto, en el espacio restante se puede suministrar, por ejemplo, gas para mantener los cojinetes libres de polvo del material.
- 45 [0018] Preferiblemente, la junta de lubricante es permeable a los gases para evitar que el lubricante entre en el resto del espacio intermedio desde la región del cojinete, pero permita por otro lado el paso del gas desde el espacio intermedio al cojinete y a la región lubricada.
- 50 [0019] En un desarrollo ventajoso de la invención, en el eje central se forma un espacio interior y/o al menos un espacio intermedio entre los ejes, cuyo espacio interior/intermedio está diseñado al menos parcialmente como un espacio de suministro de gas para la conexión a un suministro de gas, cuyo espacio de suministro de gas está conectado con al menos un cojinete de eje dispuesto entre los ejes. De esta manera se suministra a los cojinetes no solo el lubricante, sino también el gas, por ejemplo, el aire para mantener los cojinetes libres de polvo. Esto tiene el efecto sinérgico de que el lubricante suministrado a los cojinetes no se mezcla con el polvo, lo que podría causar un efecto abrasivo desfavorable. Los cojinetes de eje permanecen así limpios (sin polvo) y lubricados.

[0020] Preferiblemente, el espacio intermedio está conectado a una pieza de extremo montada de forma giratoria en el mismo que tiene una abertura de suministro de gas para la conexión a un suministro de gas. De esta manera el suministro de gas actúa con independencia de la posición de rotación de los ejes.

5 [0021] Preferiblemente, al menos uno de los ejes tiene un paso de gas que se extiende radialmente en la camisa del eje, que está conectado a un cojinete del eje. Esto permite que el gas se distribuya fácilmente en la dirección radial.

[0022] En un desarrollo ventajoso de la invención, el paso de gas desemboca en una primera región anular de gas que está formada en una primera dirección axial por un cojinete y en la segunda dirección axial opuesta por una junta de gas anular. A través de esta región anular de gas, se puede suministrar el gas al cojinete de eje en una superficie amplia muy eficaz desde el lateral. Además, las modificaciones del cojinete, por ejemplo, la provisión de aberturas de suministro de gas en el revestimiento exterior del cojinete no son necesarias.

10

[0023] Preferiblemente, el eje central tiene un espacio hueco o espacio interior que se extiende axialmente, que está conectado, por un lado, a través de un paso de gas que se extiende radialmente en la camisa del eje con el espacio intermedio y, por otro lado, está diseñado para conectarlo a un suministro de gas. De esta manera, el gas del suministro de gas central desde el espacio interior del eje central se puede suministrar efectivamente a los espacios intermedios entre los ejes. De este modo todos los cojinetes de eje se lavan con gas entre la pluralidad de ejes coaxiales.

15

[0024] En un desarrollo ventajoso de la invención, el suministro de gas está formado por un ventilador, que es fácil de realizar.

[0025] Preferiblemente, todos los espacios intermedios entre los ejes están conectados al suministro de gas, de modo que todos los cojinetes de eje del dispositivo de trituración se lavan con gas y, por lo tanto, tienen una larga vida útil.

20 [0026] Durante el suministro de gas, el espacio intermedio entre los ejes concéntricos se usa preferiblemente para suministrar aire o cualquier otro gas a los cojinetes dispuestos entre los ejes y posiblemente también a un cojinete entre el eje central y una estructura fija del dispositivo de trituración para mantener el polvo formado por la trituración de materiales alejado de estos cojinetes. En este caso, el suministro de gas puede ser, por ejemplo, un ventilador que suministre aire ambiente, posiblemente filtrado, a los cojinetes. El suministro de gas también se puede conectar a un espacio hueco en el eje central, por medio del cual el aire suministrado o el gas suministrado es conducido a los espacios intermedios entre los ejes a través de los pasos de gas radiales.

25

[0027] Esta solución según la invención tiene la ventaja de que los cojinetes para los rotores están expuestos a un desgaste significativamente menor, con lo que los propios ejes solo necesitan una manipulación mínima. Por lo tanto, solo se necesitan pequeños orificios pasantes radiales en las camisas de los ejes para conducir como un paso de gas hacia espacios intermedios más externos, por ejemplo, entre el eje central y el primer eje externo o entre el primer eje externo y un segundo eje externo que lo rodea. No hay que perforar en las camisas de los ejes ningún conducto de gas axial, lo que conllevaría un coste relativamente alto. Por lo tanto, la invención permite una protección muy fácil de realizar de los cojinetes de los rotores de un dispositivo de trituración.

30

[0028] No hace falta decir que los ejes concéntricos entre sí están conectados, por al menos un lado, a motores de accionamiento, por ejemplo, un bloque combinado de motor/soporte, sobre el cual se accionan de forma independiente. Estos motores se disponen preferiblemente en una cara frontal de los ejes. De esta manera, los ejes del bloque motor/de soporte también descansan sobre los motores. En el lado opuesto, al menos el eje central se monta preferiblemente en una estructura fija, por ejemplo, el bastidor o la pared frontal de la cámara de trituración.

35

[0029] Preferiblemente, el paso de gas desemboca en una región anular de un espacio intermedio, que está formado por un lado por un cojinete y por el otro lado por una junta de gas anular. De esta manera, el gas no se suministra a todo el espacio intermedio, sino solo a un área axial limitada del espacio intermedio entre la junta de gas y el cojinete.

40

[0030] Preferiblemente, el eje central tiene un espacio hueco/interior axial que se usa junto con un suministro de gas como suministro de gas al espacio intermedio. El espacio hueco axial del eje central está conectado, por un lado, a través de un paso de gas que se extiende radialmente en la camisa del eje con el espacio intermedio y, por otro lado, está diseñado para conectarse a un suministro de gas, por ejemplo, un ventilador. De esta manera, el suministro de gas, en particular aire, tiene lugar a través del espacio hueco axial en el eje central y desde allí al espacio intermedio entre el eje central y un primer eje hueco exterior y posiblemente desde allí a otros espacios intermedios entre otros ejes huecos exteriores. El número de ejes corresponde preferiblemente al número de rotores, en donde el número de rotores, es decir, de ejes concéntricos está preferiblemente entre dos y cinco.

45

50 [0031] Preferiblemente, el espacio intermedio y/o el espacio hueco del eje central está conectado a una pieza de extremo montada de forma giratoria en el mismo que tiene una abertura de suministro de gas para la conexión a un suministro de gas. De esta manera, el gas se puede suministrar al espacio intermedio/espacio hueco anular del eje central de una manera simple.

5 [0032] El suministro de gas se puede formar en una forma de realización simple mediante un ventilador, aunque también se pueden usar otros dispositivos de gas comprimido, como por ejemplo, bombas de presión o recipientes de gas comprimido. El gas más simple es el aire atmosférico. Sin embargo, en el caso de ciertos materiales, puede ser útil suministrar gases inertes, como el CO₂ o nitrógeno, para evitar la oxidación o ignición de los materiales durante la trituración. De esta manera, no solo los cojinetes se mantienen libres de polvo, sino que la cámara de trituración también se puede lavar con un gas deseado, lo cual es importante para el proceso de trituración.

[0033] En una forma de realización de la invención, todos los espacios intermedios entre los ejes están conectados al suministro de gas, lo que tiene la ventaja de que todos los cojinetes entre todos los ejes concéntricos se lavan con el gas suministrado y, por lo tanto, permanecen libres de material triturado.

10 [0034] Se utilizan como sinónimos las siguientes expresiones: Cojinete de eje - cojinete; orificio longitudinal - conducto de lubricante; espacio hueco - espacio interior - conducto de lubricante.

[0035] Las formas de realización de la invención descritas anteriormente pueden combinarse entre sí de cualquier manera deseada, siempre que una pluralidad de características no sean técnicamente contradictorias.

15 [0036] A continuación se describe la invención por medio de los ejemplos representados en los dibujos esquemáticos. En estos muestran:

La Figura 1 una primera vista en sección parcial de un dispositivo de trituración con tres rotores y tres ejes concéntricos entre sí con un suministro combinado de gas y lubricante.

Modo de realización de la invención

[0037] En las figuras, las partes idénticas o funcionalmente idénticas se describen con números de referencia idénticos.

20 [0038] La Figura 1 muestra un dispositivo de trituración 10 en una vista muy esquemática parcialmente en sección a lo largo de su eje longitudinal z. No se muestran ni la carcasa cilíndrica ni toda la parte inferior del dispositivo de trituración. El dispositivo de trituración 10 comprende un bloque motor/de soporte 12 que soporta de manera giratoria y acciona tres ejes concéntricos entre sí, a saber, un eje hueco central 14, un primer eje hueco exterior 16 que lo rodea, y un segundo eje hueco exterior 18 que rodea al primer eje hueco exterior 16. Los tres ejes huecos 14, 16, 18 están dispuestos concéntricamente alrededor del eje central Z de la cámara de trituración. Al menos uno, preferiblemente dos, en particular cada eje concéntrico 14, 16, 18 lleva herramientas de impacto 20 para triturar el material suministrado desde arriba (por ejemplo, conglomerados minerales). Los tres ejes 14, 16, 18 son controlables individualmente a través de tres motores separados en el bloque motor/de soporte 12, de modo que cada uno se puede accionar en direcciones opuestas y a una velocidad creciente. De esta manera, se puede lograr una trituración muy efectiva del material suministrado. No se muestra en el dibujo una carcasa cilíndrica que rodea los rotores 14, 16, 18 y define una cámara de trituración en su espacio interior. El eje hueco central 14 está montado por su extremo inferior al bloque motor/de soporte 12 y por su extremo superior opuesto por medio de un primer cojinete 22 a una estructura fija 24 del dispositivo de trituración 10, por ejemplo una pared. El primer eje hueco exterior 16 está soportado radialmente y centrado con respecto al eje hueco central 14 con un segundo cojinete 26. El segundo eje hueco exterior 18 está soportado radialmente y centrado con respecto al primer eje hueco exterior 16 con un tercer cojinete 28. Los tres cojinetes 22, 26, 28 aseguran que los ejes concéntricos permanezcan concéntricamente alineados al triturar el material. Las partes exteriores no cubiertas de los ejes concéntricos 14, 16, 18 forman rotores 30, 32, 34, a los que las herramientas de impacto 20 están ancladas de manera no especificada. Preferiblemente, las herramientas de impacto 20 se sostienen indistintamente en los rotores 30, 32, 34. Las herramientas de impacto 20 pueden ser varillas o cadenas o elementos conocidos por sí mismos similares, como los que se conocen por DE 10 2013 110 352 A. Cuando se trituran materiales, especialmente materiales que contienen minerales, se genera una gran cantidad de polvo que podría afectar o destruir rápidamente los cojinetes de los ejes.

45 [0039] Para que los cojinetes estén bien lubricados se suministra lubricante a los cojinetes 22, 26, 28. En el dispositivo de trituración 10 que se muestra aquí, el espacio hueco central 62 del eje hueco central 14 está diseñado como un conducto de lubricante, que se conecta a través de un conducto de suministro de lubricante 64 a un suministro de lubricante 66, por ejemplo, un dispositivo de lubricación a presión. En la región del primer cojinete 22, el espacio hueco central 62 tiene un primer paso de lubricante radial 68 que conduce directamente al primer cojinete 22 y, por lo tanto, conduce a una lubricación del primer cojinete 22. Un segundo paso de lubricante 68 conduce a un espacio anular interior 70, que se forma entre el segundo cojinete 26 y una junta de lubricante anular 72. La junta de lubricante 72 actúa de manera que el lubricante se suministre solo al espacio anular interior 70 y, por lo tanto, al cojinete 26 y no al primer espacio 44 subyacente. En el eje hueco central 14 también se proporciona un paso de lubricante adicional 68, que desemboca en un canal de lubricante 74 que se fija radialmente en el exterior del eje hueco central 14. En el exterior, el canal de lubricante 74 se apoya contra la pared interior 76 del primer eje hueco exterior 16 y se dispone a una altura en la que el canal de lubricante 74 puede alinearse con un paso de lubricante exterior 78 en el primer eje hueco exterior 16. Como resultado, el canal de lubricante 74 en una determinada posición de rotación del eje hueco

central 14 con respecto al primer eje hueco exterior 16 está alineado con el paso de lubricante exterior 78 del primer eje hueco exterior 16. De este modo se suministra lubricante a un espacio anular exterior 80 entre el primer eje hueco exterior 16 y el segundo eje hueco exterior 18, cuyo espacio anular exterior 80 está limitado en la parte inferior por una junta de lubricante anular 72 y hacia arriba por el tercer cojinete 28. De esta manera, se suministra suficiente lubricante al tercer cojinete 28 más alejado. Si la breve alineación del canal de lubricante 74 con el paso de lubricante exterior 78 es demasiado corta para suministrar suficiente lubricante al espacio anular exterior 80 y, por lo tanto, al tercer cojinete 28, se puede prever que un control electrónico determine la posición de los ejes 14, 16, 18 entre sí a través de unos sensores correspondientes y el eje hueco central 14 y el primer eje hueco exterior 16 pueden colocarse uno con respecto al otro en una posición de lubricación de tal manera que el canal de lubricante 74 esté alineado con el paso de lubricante exterior 78. En esta posición, el tercer cojinete 28 puede ser lubricado. Si no está alineado con el paso de lubricante exterior 78, el canal de lubricante 74 está cerrado por la pared interior 76 del primer eje hueco exterior 16. En este sentido, el canal de lubricante 74 puede o bien deslizarse fácilmente por la pared interior 76 del primer eje hueco exterior 16 o tener una distancia mínima con respecto a esta, lo que evita el escape de lubricante. Además, el espacio hueco central 62 se conecta a un tercer paso de lubricante 68 que suministra lubricante al cojinete superior 22. Por lo tanto, se suministra lubricante a todos los cojinetes 22, 26, 28 a través del espacio hueco central 62 y los pasos de lubricante 68.

[0040] Además o como alternativa al espacio hueco central 62, se puede disponer un conducto de lubricante 63 (mostrado por la línea discontinua) en una pared del eje 14, por ejemplo en forma de orificio axial, que se conecte preferiblemente a todos los pasos de lubricante 68. De esta manera, entonces, por ejemplo, el espacio hueco central 62 se puede utilizar para un suministro de gas. Esta alternativa también se puede usar si el eje central 14 no tiene ningún espacio hueco 62.

[0041] El primer espacio intermedio 44 se conecta a través de un conducto de gas 38 a un suministro de gas 40, por ejemplo, un soplador. La junta de lubricante 72 entre el eje hueco central 14 y el primer eje hueco exterior 16 así como también entre el primer eje hueco exterior 16 y el segundo eje hueco exterior 18 es permeable a los gases. Además, se dispone un paso de gas 42 en el primer eje hueco exterior 16, a través del cual se suministra un gas suministrado desde un suministro de gas 40, por ejemplo, aire, también al segundo espacio intermedio 52 entre el primer eje hueco exterior 16 y el segundo eje hueco exterior 18. Como resultado se suministra gas tanto al segundo cojinete 26 como al tercer cojinete 28. Así pues, en esta forma de realización, a los dos cojinetes 26, 28 se les suministra no solo lubricante, sino también gas, por ejemplo, aire atmosférico, de modo que no se contaminan con el polvo del material triturado y, por lo tanto, tienen una vida útil muy larga.

[0042] En el extremo libre del eje hueco central 14 se dispone una cubierta central 46, que cierra el espacio hueco central 36 con respecto al extremo libre. En el extremo del primer eje hueco exterior 16, se dispone una primera cubierta anular 48, que está separada alrededor de un primer intersticio 50 con respecto al eje hueco central 14. Esta primera cubierta anular 46 actúa, por un lado, como una barrera mecánica contra la entrada de polvo de la cámara de trituración. Por otro lado, debido al estrechamiento de la salida en el primer intersticio 50 entre el eje hueco central 14 y la primera cubierta anular 48, el espacio de flujo disponible es extremadamente reducido, lo que hace que el gas salga allí a una velocidad correspondientemente mayor. La protección del segundo cojinete 26 contra la entrada de polvo se mejora así significativamente. En el primer eje hueco exterior 16 se dispone un paso de gas radial 42, de manera que el gas se guía hacia un segundo espacio intermedio 52, que está dispuesto entre el primer eje hueco exterior 16 y el segundo eje hueco exterior 18. Desde allí, el gas se suministra al tercer cojinete 28 y pasa a través de un segundo intersticio 54 entre el primer eje hueco exterior 16 y una segunda cubierta anular 49 en la cámara de trituración. En el segundo intersticio 54, a su vez, la velocidad del gas aumenta, de modo que proporciona una muy buena protección contra la entrada de polvo y granos de material más grandes en el tercer cojinete 28.

[0043] El primer cojinete puede estar dispuesto fuera de la cámara de trituración, en cuyo caso no es necesario lavarlo con gas.

[0044] La presente invención no se limita a los ejemplos de realización descritos, sino que admite variaciones dentro del ámbito de protección de las reivindicaciones anexas.

Lista de números de referencia

- [0045]
- 10 dispositivo de trituración (primera forma de realización)
 - 12 bloque motor/de soporte
 - 14 eje hueco central
 - 16 primer eje hueco exterior

ES 2 735 436 T3

	18	segundo eje hueco exterior
	20	herramienta de impacto
	22	primer cojinete
	24	estructura fija
5	26	segundo cojinete
	28	tercer cojinete
	30	primer rotor
	32	segundo rotor
	34	tercer rotor
10	38	conducto de gas
	40	suministro de gas
	42	paso de gas
	44	primer espacio intermedio
	46	cubierta central
15	48	primera cubierta anular
	49	segunda cubierta anular
	50	primer intersticio
	52	segundo espacio intermedio
	54	segundo intersticio
20	60	dispositivo de trituración (segunda forma de realización)
	62	espacio hueco central
	64	conducto de suministro de lubricante
	66	suministro de lubricante
	68	paso de lubricante
25	70	espacio anular interior
	72	junta de lubricante
	74	canal de lubricante
	76	pared interior del primer eje hueco exterior
	78	paso de lubricante exterior
30	80	espacio anular exterior

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de trituración que comprende una carcasa cilíndrica que rodea una cámara de trituración en la cual una pluralidad de rotores (30, 32, 34) son operables independientemente con sus propios accionamientos, cuyos rotores son accionados por ejes concéntricos entre sí (14, 16, 18) que son concéntricos al eje central (z) de la cámara de trituración, cuyos ejes concéntricos tienen un eje central (14) y al menos un eje hueco exterior (16, 18) que lo rodea, caracterizado por que se dispone al menos un conducto de lubricante para la conexión a un suministro de lubricante (66) en el eje central (14) y/o en una camisa del eje, cuyo conducto de lubricante está conectado a al menos un cojinete (22, 26, 28) de los rotores a través de al menos un paso de lubricante radial (68), caracterizado por que el al menos un eje (14, 16, 18) en la región de su paso de lubricante (68) tiene un canal de lubricante (74) que se extiende radialmente, el cual está en la pared (76) del eje adyacente en la región de un paso de lubricante (78) dispuesto en este.
- 10 2. Dispositivo de trituración según la reivindicación 1 caracterizado por que el paso de lubricante (68) desemboca en una región anular (70, 80) en la que se dispone un cojinete de eje.
- 15 3. Dispositivo de trituración según la reivindicación 2 caracterizado por que la región anular (70, 80) está formada en una primera dirección axial por un cojinete (26, 28) y en la segunda dirección axial opuesta por una junta de lubricante (72).
4. Dispositivo de trituración según la reivindicación 3 caracterizado por que la junta de lubricante (72) es permeable a los gases.
- 20 5. Dispositivo de trituración según una de las reivindicaciones anteriores en el que el canal de lubricante (74) tiene, al menos en la región adyacente a la pared (76), un material de contacto que es deslizante con respecto al material del eje.
6. Dispositivo de trituración según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el conducto de lubricante está conectado a la cara frontal de los rotores con un espacio de alimentación anular.
- 25 7. Dispositivo de trituración según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que en el eje central se forma un espacio interior y/o entre los ejes al menos un espacio intermedio (44, 52), cuyo espacio interior/intermedio está diseñado al menos parcialmente como un espacio de suministro de gas para la conexión a un suministro de gas (40), cuyo espacio de suministro de gas está conectado con al menos un cojinete de eje (26, 28) dispuesto entre los ejes.
- 30 8. Dispositivo de trituración según la reivindicación 7 caracterizado por que el espacio de suministro de gas está conectado a una pieza de extremo montada de forma giratoria en el mismo que tiene una abertura de suministro de gas para la conexión a un suministro de gas (40).
9. Dispositivo de trituración según la reivindicación 7 u 8 caracterizado por que al menos uno de los ejes (14, 16, 18) tiene un paso de gas (42) que se extiende radialmente en la camisa del eje que está conectado a un cojinete (26) de eje.
- 35 10. Dispositivo de trituración según la reivindicación 9 caracterizado por que el paso de gas (42) desemboca en una primera región anular de gas que está formada en una primera dirección axial por un cojinete y en la segunda dirección axial opuesta por una junta de gas anular.
- 40 11. Dispositivo de trituración según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el eje central (14) tiene un espacio hueco axial que, por un lado, está conectado con el espacio intermedio (44, 52) a través de un paso de gas (42) que se extiende radialmente en la camisa del eje y, por otro lado, está diseñado para conectarse a un suministro de gas (40).
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el suministro de gas (40) se forma a través de un soplador.
- 45 13. Dispositivo de trituración según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que todos los espacios intermedios (44, 52) entre los ejes (14, 16, 18) están conectados al suministro de gas (40).

