

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 477 223**

51 Int. Cl.:

B02C 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2010 E 10770989 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014 EP 2482987**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para triturar material mineral**

30 Prioridad:

30.09.2009 DE 102009047818

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

16.07.2014

73 Titular/es:

**GHARAGOZLU, PARVIZ (100.0%)
Carretera General San Martin Condominio Monte
Cristo Parcela Nr. 6
Bucalemu, Camino San Felipe, CL**

72 Inventor/es:

GHARAGOZLU, PARVIZ

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 477 223 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para triturar material mineral.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un procedimiento así como a un dispositivo para triturar material mineral o roca y/o en particular escoria, pulverizándose el mineral de una manera especialmente ecológica con la utilización de agua en el procedimiento en húmedo o también sin la utilización de agua en el procedimiento en seco.

10 También en la obtención de materias primas existe una gran necesidad de utilizar procedimientos y dispositivos respetuosos con el medio ambiente, en particular para proteger también a las personas implicadas en los mismos frente a daños para la salud. En la trituración convencional de material mineral, la salud de las personas que trabajan en la minería se ve perjudicada en particular por la formación de polvo, lo que afecta a los pulmones de las personas en cuestión.

15 Por lo demás existe la necesidad de mejorar los procedimientos y dispositivos en la minería y en particular en el procesamiento de material mineral en el sentido de reducir el consumo de energía y minimizar los daños para el medio ambiente.

20 **Estado de la técnica**

Desde hace tiempo se conocen los molinos de bolas para triturar mineral, haciéndose girar el mineral junto con bolas de hierro hasta que se alcanza la finura deseada en el molino de bolas. Por el documento DE 40 02 29 ya se conoce un molino de bolas conocido de este tipo, presentando el cilindro de molienda bolas, piedras de pedernal o similar para moler el mineral.

30 Sin embargo, en los molinos de bolas conocidos de este tipo, el cilindro de molienda debe estar realizado de manera especialmente robusta para poder soportar sin daños la incidencia de las bolas sobre la pared de cilindro, con lo que aumenta considerablemente el peso de los cilindros de molienda. Como consecuencia, los costes de funcionamiento y el consumo energético en tales molinos de bolas son elevados. Además existe un desgaste elevado de los cilindros de molienda giratorios debido a la incidencia de las bolas sobre el cilindro de molienda, de modo que tras un tiempo relativamente corto tienen que sustituirse tanto las bolas como el cilindro de molienda. Además, en los molinos de bolas es necesario que el mineral se muele por un dispositivo de trituración independiente y, a continuación, por uno o varios molinos de bolas dispuestos uno detrás de otro para triturar el mineral de la manera deseada, no siendo prácticamente posible una pulverización eficaz del material mineral.

35 Además, este tipo de molinos de bolas no son adecuados para triturar o pulverizar material mineral junto con escoria, o escoria en sí misma, porque la escoria, que se produce en particular en el procesamiento posterior del mineral como producto de desecho, es muy frágil y presenta una estructura dura.

Descripción de la invención

45 Por tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento así como un dispositivo para triturar material mineral y/o en particular escoria, que presente un alto rendimiento y sólo presente un desgaste reducido, pulverizándose el mineral de la manera deseada.

50 Este objetivo se alcanza desde el punto de vista del dispositivo según las características de la reivindicación 1 y desde el punto de vista del procedimiento según las características de la reivindicación 11.

55 La invención se basa en la idea de proporcionar un procedimiento y un dispositivo para triturar material mineral, comprendiendo el dispositivo según la invención un dispositivo de alimentación de mineral para alimentar con mineral que va a triturarse un dispositivo de pulverización. El dispositivo de pulverización está formado por lo menos por dos elementos de trituración que pueden moverse uno respecto a otro, que entre sí forman por lo menos un espacio de trituración para el mineral que va a triturarse de tal manera que mediante un movimiento relativo en forma de una rotación de por lo menos uno de los dos elementos de trituración se pulveriza el mineral que va a triturarse porque en por lo menos uno de los elementos de trituración están previstos uno o varios elementos de aceleración, en particular salientes, que en particular están dispuestos en el lado frontal de uno de los dos elementos de trituración y que mediante la rotación de uno de los dos elementos de trituración aceleran el mineral que va a triturarse y lo trituran de este modo. A este respecto, por un lado, se pulveriza el mineral mediante la acción directa de uno de los dos elementos de trituración y, por otro lado, se pulveriza el material mineral ventajosamente porque en el espacio de trituración se encuentra material mineral con diferente dirección de movimiento y diferente velocidad de movimiento debido a la rotación de los elementos de aceleración, acelerando los salientes o rebajes de los elementos de aceleración, en particular mediante la zona angular oblicua con respecto al lado frontal, el mineral que va a triturarse alejándolo de la zona angular en dirección al otro elemento de trituración o hacia el espacio de trituración, de modo que también un choque de este material mineral acelerado de manera diferente se encarga de

una pulverización mediante un denominado microimpacto de material mineral.

Por lo menos en uno de los dos elementos de trituración están previstos salientes o rebajes como elementos de aceleración, con lo que se produce una aceleración del mineral que va a triturarse de una manera especialmente sencilla debido a la rotación o a las diferentes velocidades relativas de los dos elementos de trituración. Así, por ejemplo, los dos elementos de trituración pueden rotar en sentidos opuestos o un elemento de trituración está fijado y el otro elemento de trituración gira, para conseguir un movimiento relativo entre los dos elementos de trituración.

De manera especialmente ventajosa, los elementos de aceleración o los salientes actúan sobre el mineral que va a triturarse de tal manera que el mineral que va a triturarse es alejado por los elementos de aceleración o salientes, o rebajes, con una zona angular oblicua de tal manera que una parte del mineral que va a triturarse se acelera mediante los salientes en dirección al otro elemento de trituración o en dirección al espacio de trituración y aquí chocan con otras partes del mineral que va a triturarse formando un microimpacto, porque las partes del mineral aceleradas de manera diferente chocan en el espacio de trituración entre los dos elementos de trituración formando un microimpacto y así, de manera especialmente ventajosa, el microimpacto entre partes del mineral aceleradas de manera diferente se encarga de una pulverización especialmente ventajosa. En particular, el mineral que va a triturarse se acelera mediante los elementos de aceleración porque presentan una zona oblicua o zona angular en forma de salientes o rebajes, que mediante la rotación del elemento de trituración forma un ángulo definido entre la superficie frontal del elemento de trituración y el elemento de aceleración que gira debido a la rotación del elemento de trituración, produciéndose de este modo en el espacio de trituración un microimpacto especialmente ventajoso entre el mineral acelerado por los elementos de aceleración y un mineral con otra velocidad relativa u otra dirección de aceleración que chocan formando un microimpacto y encargándose así de una pulverización especialmente ventajosa en el espacio de trituración.

Tras la pulverización en el espacio de trituración entre los dos elementos de trituración se transporta el mineral pulverizado desde el centro de la rotación hacia fuera en particular debido a la fuerza centrífuga así como a la fuerza gravitatoria a un espacio intermedio que está previsto entre los dos elementos de trituración y/o en por lo menos uno de los dos elementos de trituración. El mineral pulverizado llega desde el espacio intermedio a un dispositivo de descarga, acumulándose a este respecto por ejemplo debido a la fuerza de la gravedad por medio del dispositivo de descarga o succionándose mediante el dispositivo de descarga, para evacuar el mineral pulverizado desde el dispositivo según la invención.

Debido al choque del mineral que va a triturarse con los elementos de aceleración y al microimpacto adicional entre el mineral acelerado de manera diferente en el espacio de trituración, el mineral se pulveriza de una manera especialmente eficaz, produciéndose la pulverización, a diferencia de en los dispositivos conocidos, en un tiempo corto y en un espacio de trituración con un dimensionamiento reducido, lo que lleva a que el dispositivo según la invención en sus medidas sólo presente dimensiones reducidas. De este modo, las dimensiones y en particular los grosores de pared de los elementos de trituración giratorios y dado el caso también estacionarios son sólo reducidos, apareciendo por consiguiente también sólo un desgaste reducido y consiguiéndose un alto rendimiento. Como consecuencia también el consumo energético tanto en la fabricación como en el funcionamiento del dispositivo según la invención es reducido, con lo que también los costes de fabricación del dispositivo según la invención y los costes de funcionamiento son especialmente ventajosos con respecto a los dispositivos conocidos. Debido a este tipo de pulverización no es necesario utilizar elementos de molienda sueltos adicionales, como por ejemplo bolas de acero, que se conocen de molinos de bolas con correspondientes bolas de hierro o de acero.

En particular, en el dispositivo según la invención sólo se produce un desgaste reducido debido al microimpacto, es decir, debido al choque repetido de mineral acelerado de manera diferente, con lo que los elementos mecánicos sólo se solicitan en una medida reducida, no teniendo que utilizarse tampoco elementos de molienda sueltos adicionales o bolas de hierro.

Una ventaja adicional significativa del dispositivo según la invención y del procedimiento según la invención reside en que no es necesaria una trituración previa del mineral obtenido de la explotación minera y por tanto el dispositivo según la invención sustituye no sólo los molinos de bolas conocidos, sino también dispositivos correspondientes para la trituración previa de material mineral, que en particular pueden estar formados por dos rodillos que rotan uno respecto a otro.

Además el dispositivo según la invención y el procedimiento según la invención posibilitan que también pueda triturarse y pulverizarse escoria en sí misma o junto con material mineral, porque debido al dimensionamiento reducido del espacio de trituración así como a los elementos de trituración dimensionados de manera relativamente reducida con una rotación correspondiente actúan fuerzas elevadas sobre el material mineral que va a triturarse o sobre la escoria que va a triturarse y de este modo se produce una pulverización eficaz. Debido a la rotación, que debido a las dimensiones puede alcanzar de 100 a casi aproximadamente 2000 revoluciones por minuto de un elemento de trituración, también puede pulverizarse escoria de manera eficaz, la cual es muy frágil y presenta una estructura dura.

De las reivindicaciones dependientes se desprenden formas de realización ventajosas adicionales. Así, es ventajoso

que en ambos elementos de trituración estén previstos en cada caso uno o varios elementos de aceleración, en forma de salientes, existiendo una velocidad relativa diferente entre los elementos de aceleración de un elemento de trituración con respecto a los del otro elemento de trituración, ya que de este modo se mejora y acelera una pulverización. En particular, los elementos de aceleración, que están colocados tanto en un elemento de trituración como en el otro elemento de trituración, debido a su velocidad relativa diferente, se encargan de un microimpacto especialmente eficaz, en particular cuando los elementos de aceleración de uno y otro elemento de trituración están orientados uno respecto a otro de tal manera que los elementos de mineral que van a triturarse se aceleran en cada caso por los elementos de aceleración de uno y otro elemento de trituración sustancialmente en sentidos opuestos, actuando de este modo el choque de estos elementos de mineral acelerados en sentido opuesto de manera especialmente positiva y llevando a una pulverización rápida y eficaz del material mineral.

Además es especialmente ventajoso que los dos elementos de trituración estén formados por un elemento fijo estacionario y un elemento de giro giratorio, presentando el elemento fijo sustancialmente en su centro una abertura de alimentación para alimentar con el mineral que va a triturarse, y estando alojados los dos elementos de trituración en una carcasa, que comprende el dispositivo de descarga en particular en forma de abertura de descarga. Debido a que, en el dispositivo según la invención, el material mineral transportado puede pulverizarse sin trituración previa, el dispositivo según la invención posibilita que la formación de polvo durante la pulverización del material mineral no salga hacia fuera.

Una ventaja adicional reside en que el elemento de giro puede hacerse rotar por lo menos con respecto al elemento fijo por medio de un motor, formándose entre el elemento fijo y el elemento de giro el espacio de trituración porque están previstos correspondientes rebajes, que actúan como elementos de aceleración, en por lo menos el elemento de giro y/o el elemento fijo, de modo que el mineral se pulveriza mediante el movimiento relativo entre el elemento fijo y el elemento de giro. Los rebajes en el lado frontal de los elementos de trituración son una realización especialmente sencilla para acelerar el mineral que va a triturarse. A este respecto, los rebajes también pueden formar correspondientes salientes, siendo especialmente ventajosa en particular tanto en los rebajes como en los salientes una zona angular, que se forma entre la superficie frontal externa de los elementos de trituración y los rebajes, porque esta zona angular puede estar colocada de manera oblicua de tal manera que la rotación del elemento de trituración se encarga de una transmisión de fuerzas eficaz sobre el mineral que va a acelerarse.

Según una forma de realización preferida, el espacio de trituración entre el elemento fijo y el elemento de giro está configurado de modo que se estrecha de manera sustancialmente cónica desde el eje de giro del elemento de giro hacia fuera.

Para variar la rotación del elemento de giro puede variarse la rotación del elemento de giro mediante un engranaje o un accionamiento por correa ajustable, de modo que puede hacerse funcionar el motor en cada caso con parámetros de funcionamiento optimizados.

Cuando el elemento de giro presenta una zona de rampa con una inclinación ascendente como parte del espacio de trituración, a través de la cual se acelera y tritura el mineral que va a triturarse y/o en particular escoria, además de los salientes o rebajes puede producirse una trituración ventajosa de mineral y/o escoria a través de la sección transversal de la zona de rampa diferente con la rotación del elemento de giro. Es especialmente ventajoso que la zona de rampa esté prevista en el sentido de transporte del material mineral y/o la escoria detrás la abertura de alimentación del elemento fijo y delante de los salientes y/o rebajes de los dos elementos de trituración, para encargarse de una trituración previa antes de la pulverización mediante los salientes y/o rebajes.

Según una forma de realización preferida, el espacio intermedio entre los dos elementos de trituración puede ajustarse en la dirección axial de la rotación mediante una distancia variable entre los dos elementos de trituración, comprendiendo el espacio intermedio incisiones de descarga que salen en particular en forma de estrella desde el eje de giro del elemento de giro en el elemento de giro o el elemento fijo. Mediante el ajuste variable de la distancia entre los dos elementos de trituración puede variarse la pulverización y por tanto el tamaño de grano promedio del material mineral pulverizado. Es decir, con una distancia mayor entre los dos elementos de trituración, el mineral pulverizado presenta un tamaño de grano promedio mayor y con una distancia menor entre los dos elementos de trituración el tamaño de grano promedio del mineral pulverizado es menor. Así, los operarios pueden predeterminedir a voluntad de manera correspondiente el resultado final de la pulverización.

Por lo demás es ventajoso que en el elemento fijo también esté prevista una zona de rampa, que coopera con la zona de rampa del elemento de giro de tal manera que se acelera y tritura el mineral que va a triturarse mediante las inclinaciones de ambas zonas de rampa. En particular, estas zonas de rampa pueden extenderse en forma de hélice por una zona radial en el lado frontal de los dos elementos de trituración, de modo que se encargan conjuntamente, directamente tras la alimentación del mineral que va a triturarse, de una disminución del tamaño del mineral y lo aceleran.

Así, según el dispositivo y el procedimiento según la invención es ventajoso que se alimente agua al espacio de trituración mediante una admisión de agua y se evacue mediante el dispositivo de descarga junto con el mineral pulverizado. La utilización de agua para la pulverización del mineral puede favorecer la operación de pulverización,

no siendo obligatoriamente necesario el aporte de agua. Por otro lado, el aporte de agua reduce una formación de polvo, que puede tener consecuencias considerables para la salud de los operarios.

5 En los dispositivos de trituración convencionales según el estado de la técnica, en los que debe triturarse previamente el mineral para su procesamiento posterior, por ejemplo en una máquina de trituración aguas arriba, como por ejemplo rodillos que rotan uno respecto a otro, se produce una formación de polvo tan importante que los operarios a menudo enferman de silicosis. A diferencia del procedimiento según el estado de la técnica, mediante el dispositivo según la invención y mediante el procedimiento según la invención se posibilita una pulverización de mineral, alimentándose el mineral directamente al dispositivo según la invención y evitándose, en el caso de utilizar
10 agua, una formación de polvo del mineral extraído. Así, se protege a los operarios de contraer la enfermedad de la silicosis, ya que con el procedimiento según la invención o el dispositivo según la invención no es necesaria una trituración del mineral extraído.

15 En particular, mediante el dispositivo según la invención es posible que el mineral extraído en una mina se procese directamente sin trituración previa, pulverizándose el mineral extraído en una operación. Como consecuencia no son necesarias dispositivos de trituración previa y a continuación uno o varios molinos de bolas según el estado de la técnica, de modo que mediante el dispositivo según la invención pueden ahorrarse con respecto al estado de la técnica varios dispositivos o procesos de procesamiento dispuestos uno detrás de otro.

20 Según una forma de realización preferida, el dispositivo de pulverización presenta una admisión de agua a la cámara de trituración, mediante la que se alimenta agua al mineral que va a triturarse según una cantidad predeterminada. La adición de agua al dispositivo según la invención posibilita impedir la formación de polvo en el proceso para la obtención de mineral pulverizado.

25 A continuación se describe la invención meramente a modo de ejemplo mediante las figuras adjuntas.

La figura 1 muestra el dispositivo según la invención en una vista en perspectiva;

30 la figura 2 muestra el dispositivo según la invención de la figura 1 en una representación explosionada;

la figura 3 muestra el dispositivo según la invención de la figura 1 como vista en planta;

la figura 4 muestra una vista lateral del dispositivo según la invención de la figura 1;

35 la figura 5 muestra una vista de lado de la figura 1;

la figura 6 muestra el dispositivo según la invención de la figura 1 parcialmente en sección transversal;

40 la figura 7 muestra esquemáticamente los dos elementos de trituración de la figura 6 en sección transversal;

la figura 8 muestra los dos elementos de trituración de la figura 7 en una posición abierta;

la figura 9 muestra un elemento de trituración de manera análoga a la figura 8 representado esquemáticamente;

45 la figura 10 muestra el elemento de trituración de la figura 8 parcialmente en sección transversal;

la figura 11 muestra formas de realización adicionales de los elementos de trituración para un dispositivo según la invención según la figura 6;

50 la figura 12 muestra esquemáticamente un elemento de trituración de la figura 11; y

la figura 13 muestra el otro elemento de trituración de la figura 1 parcialmente en sección transversal.

Descripción una forma de realización preferida

55 Según la figura 1 se representa el dispositivo según la invención, introduciéndose el mineral que va a triturarse o la escoria que va a triturarse en una tolva o tolva de alimentación 1, que representa el dispositivo de alimentación de mineral. Alternativamente, en lugar de una tolva también puede estar previsto un tornillo sin fin alimentador, que alimenta el mineral que va a triturarse a presión al dispositivo de pulverización. El mineral se alimenta a través de la
60 tolva 1 a la carcasa 3 a modo de cilindro, que se apoya sobre un pie 2 y un pie 6. En esta carcasa 3 tiene lugar la pulverización del mineral que va a triturarse. A este respecto, un motor 8 se encarga, mediante un rodillo 11 de accionamiento y una correa 10 así como una polea 9, de la transmisión del par motor del motor 8 al dispositivo de pulverización.

65 Tal como puede deducirse en particular por la figura 2, opcionalmente es posible una abertura de succión 4, a través de la cual puede succionarse el mineral pulverizado por medio de una depresión. Alternativamente y en particular

para el caso normal, en la zona inferior de la carcasa 3 está prevista una tolva de descarga 14, que en general forma el dispositivo de descarga. A través de esta tolva de descarga 14 se evacua el mineral pulverizado desde el dispositivo según la invención con ayuda de la fuerza de la gravedad o también mediante succión.

5 Una puerta 15 de control puede estar prevista en la carcasa 3 para, dado el caso, proporcionar acceso al interior de la carcasa. Sin embargo, esto no es necesario para el funcionamiento del dispositivo según la invención. Tal como puede deducirse en particular por la figura 3, la puerta 15 de control está dispuesta al igual que la tolva de alimentación 1 en la zona superior del dispositivo según la invención. Además el mineral puede alimentarse a través de la tolva de alimentación de manera continua al dispositivo de pulverización o también de manera no continua al dispositivo de pulverización, en caso de que sólo se alimente mineral o escoria al dispositivo según la invención de manera esporádica.

15 Las figuras 4 y 5 respectivamente muestran en cada caso una vista de lado del dispositivo según la invención, en las que puede observarse que la tolva de descarga 14 está prevista en la zona inferior de la carcasa 3 en forma de cilindro.

Por la figura 6 puede deducirse en particular el funcionamiento y la construcción del dispositivo de pulverización. La polea 9, como ya se ha descrito, se acciona por el motor 8 y transmite este par motor a través de un árbol 21 a un elemento de trituración 30 de este modo giratorio. El elemento de trituración 30, en la forma más sencilla, está formado como elemento de giro giratorio 30 con una configuración en forma de disco, que junto con un elemento fijo estacionario 40 forma el dispositivo de pulverización. Tal como se observa por la figura 6, el mineral que va a triturarse se alimenta a través de la tolva de admisión 1 a la carcasa 3 porque sustancialmente en el centro del elemento fijo está prevista una abertura de alimentación 41. El material mineral alimentado a través de la abertura de alimentación 41 se pulveriza ahora entre el elemento fijo 40 y el elemento de giro giratorio 30 y se expulsa o evacua en forma pulverizada radialmente hacia fuera entre los dos elementos de trituración 30, 40 y se acumula dentro de la carcasa 3 en forma pulverizada y a continuación se evacua de la tolva de descarga 14.

La pulverización se explica en más detalle en particular considerando la figura 7. De manera análoga a la figura 6, el mineral que va a triturarse se alimenta a través de la abertura de alimentación 41, que se encuentra sustancialmente en el centro del elemento fijo 40, a un espacio de trituración entre el elemento fijo 40 y el elemento de giro 30. En la figura 7 se representan a modo de ejemplo fragmentos de mineral 50 individuales, que muestran el mineral que va a triturarse. Una vez que los fragmentos de mineral 50 que van a triturarse entran en contacto con el elemento de giro 30 a través de la abertura de alimentación 41, la rotación del elemento de giro 30 se encarga de que los fragmentos de mineral 30 se aceleren radialmente hacia fuera y en el sentido de giro del elemento de giro 30. Para ello, los dos elementos de trituración forman un espacio de trituración, estando dispuestos uno o varios elementos de aceleración en al menos el elemento de giro o el elemento fijo, para encargarse de una aceleración así como de una correspondiente trituración del mineral alimentado. Mediante el giro del elemento de giro 30, el mineral que va a triturarse se pulveriza directamente por el contacto con el elemento de giro 30 y también por el contacto de mineral ya parcialmente triturado entre sí y también por el contacto con el elemento fijo 40 en el espacio de trituración. Este tipo de pulverización, debido a la necesidad de espacio reducida del espacio de trituración, requiere sólo un tiempo corto, evacuándose el mineral pulverizado a través de un espacio intermedio 60 entre los dos elementos de trituración durante la rotación del elemento de giro hacia fuera y alejándolo de ambos elementos de trituración, tal como se representa a modo de ejemplo mediante el mineral pulverizado 55 en la figura 7. Esto significa que los fragmentos de mineral se pulverizan mediante un movimiento relativo en forma de una rotación entre los dos elementos de trituración, pudiendo utilizarse según una forma de realización adicional dos elementos de trituración con diferente número de revoluciones así como el mismo o diferente sentido de giro.

La figura 8 muestra los dos elementos de trituración de la figura 7 en el estado abierto junto con mineral que va a triturarse 50 y mineral pulverizado 55 dispuestos a modo de ejemplo. El mineral que va a triturarse 50 se alimenta a través de la abertura de alimentación 41 a través del elemento fijo 40 al espacio de trituración entre los dos elementos de trituración, tal como ya se explicó. Opcionalmente, el elemento de giro 30 presenta una zona de rampa 31, que desde el principio 32 de la rampa hasta el final 33 de la rampa presenta una inclinación ascendente y puede formar parte del espacio de trituración. Mediante la rotación del elemento de giro 30 se tritura ya, debido a la zona de rampa ascendente 31, el mineral que va a triturarse 50, tal como se representa esquemáticamente mediante las partículas de mineral de forma esférica cada vez más pequeñas 51 y 52. A este respecto, la zona de rampa 31 trabaja conjuntamente con una zona anular 42 del elemento fijo 40. A continuación se acelera y pulveriza el mineral por salientes 35, que actúan como elementos de aceleración, debido a la rotación del elemento de giro 30, y que en la figura 8 se disponen con una separación uniforme en la dirección circunferencial del elemento de giro 30. El elemento fijo 40 también puede presentar salientes 45, que se disponen de manera análoga a los salientes 35 del elemento de giro 30. Entre los salientes 35 del elemento de giro están previstos correspondientes rebajes 36 en el lado frontal del elemento de giro 30 como parte del espacio de trituración. Los salientes 35 presentan en particular un ángulo predeterminado en la transición a los rebajes 36, para acelerar el mineral que va a triturarse tanto en la dirección radial según el giro como la dirección axial del eje de giro del elemento de giro. De este modo se acelera el mineral que va a triturarse hacia el centro del espacio de trituración y aquí incide sobre otros elementos de mineral acelerados, de modo que se produce una pulverización ficticia mediante el microimpacto.

- 5 Opcionalmente el elemento fijo 30 presenta correspondientes rebajes 46 entre los salientes 45 del elemento fijo 40. Después de que el mineral entre el elemento fijo 40 y el elemento de giro 30 se haya pulverizado en particular mediante la aceleración por medio de los salientes 35 de la zona de rampa 31 y los salientes 45 del elemento fijo debido a la rotación, el mineral pulverizado 45 llega al espacio intermedio 60 entre los dos elementos de trituración 30, 40.
- 10 Como ya se ha descrito, el espacio intermedio 60 se forma mediante la distancia variable entre los dos elementos de trituración 30, 40, pudiendo estar previstas en el elemento de giro 30, adicionalmente a la distancia variable, también en el elemento de giro 30 incisiones de descarga 61 que salen en forma de estrella desde el eje de giro del elemento de giro 30. De manera análoga están previstas incisiones de descarga 62 en el elemento fijo 40 con una separación uniforme. Tal como se representa esquemáticamente en la figura 8 considerando el elemento de giro 30, el mineral pulverizado 55 se evacua hacia fuera a través de las incisiones de descarga 61 o 62. En caso de que la distancia entre el elemento de giro 30 y el elemento fijo 40 prácticamente no exista, es decir, que los dos elementos estén sustancialmente en contacto entre sí, el mineral pulverizado 55 se evacua hacia fuera sustancialmente a través de las incisiones de descarga 61 o 62. La distancia variable entre los dos elementos de trituración puede ajustarse en particular mediante un dispositivo hidráulico, pudiendo posicionarse preferiblemente el elemento fijo 40 en la dirección axial con respecto al elemento de giro 30 de manera variable, para poder ajustar la pulverización en particular a un material mineral diferente teniendo en cuenta el tamaño o la composición.
- 15 Según una forma de realización adicional, el elemento fijo 30 o el elemento de giro 40 o los dos elementos de trituración pueden separarse de manera hidráulica en la dirección axial para trabajos de reparación y montaje. Alternativamente, mediante un movimiento pivotante de uno de los dos elementos de trituración, éstos pueden separarse uno de otro abandonando la posición de funcionamiento. De este modo pueden tratarse o sustituirse por ejemplo los elementos de aceleración 35 u otros elementos muy solicitados mecánicamente del dispositivo de pulverización. Por lo demás esto permite que elementos muy solicitados mecánicamente dentro del dispositivo de pulverización o por ejemplo los elementos de aceleración o salientes 35 puedan disponerse a partir de diferentes materiales y puedan sustituirse según se requiera. De este modo pueden adaptarse además piezas de desgaste dentro del espacio de trituración, como por ejemplo los salientes, también a un material mineral diferente.
- 20 Considerando la figura 6, que representa una distancia, esquemáticamente aumentada, entre el elemento de giro 30 y el elemento fijo 40, puede observarse que con sólo una distancia reducida el mineral que va a triturarse se lanza en la dirección radial hacia fuera mediante la rotación y se recoge por la carcasa 3, antes de que el mineral pulverizado se evacue del dispositivo según la invención a través de la tolva de descarga 14 por ejemplo sólo mediante la fuerza de la gravedad o adicionalmente mediante un dispositivo de succión o similar.
- 25 La figura 9 muestra una forma de realización adicional de un elemento fijo 140, que en el centro presenta una abertura de alimentación 141. Sustancialmente el elemento fijo 140 es idéntico al de la figura 8, presentando el elemento fijo 140 incisiones de descarga colocadas de manera oblicua 162, mediante las cuales se evacua el mineral pulverizado hacia fuera.
- 30 El elemento fijo 41 mostrado en la figura 9 puede utilizarse en la forma representada también como segundo elemento de giro, que con respecto al elemento de giro 30 representado en la figura 8 puede presentar una velocidad relativa diferente.
- 35 La forma de realización mostrada en la figura 9 de un elemento de trituración presenta una zona angular 144, que se extiende en cada caso a ambos lados del elemento de aceleración 143 hacia el rebaje 145. Sin embargo, estas dos zonas angulares 144, en función del sentido de giro, también pueden estar previstas sólo en un lado del elemento de aceleración 143, para acelerar el mineral que va a triturarse en función del sentido de giro del elemento de trituración tanto en la dirección radial como en la dirección axial con respecto al giro del elemento de trituración. De este modo, junto con los elementos de aceleración del elemento de giro 30 mostrado en la figura 8, puede obtenerse una pulverización especialmente eficaz, en particular cuando los elementos de aceleración del elemento de giro 30 también presentan una zona angular, que es congruente con respecto a las zonas angulares 144 del elemento de trituración de la figura 9 o se disponen sustancialmente con simetría especular entre sí.
- 40 En la figura 10 se representa una sección transversal del elemento fijo 40 de la figura 8, presentando la abertura de alimentación 41 una construcción en forma de tolva.
- 45 Según la figura 11 se representa una forma de realización adicional de los elementos de trituración según la presente invención.
- 50 Alternativamente a los elementos de trituración según las figuras 7 a 10, en las figuras 11 a 13 se representan formas de realización adicionales para elementos de trituración que actúan conjuntamente, que pueden disponerse dentro del dispositivo según la invención según la figura 6.
- 55 En la figura 11 se representa un elemento fijo 240 y un elemento de giro giratorio 230, alimentándose el mineral que va a triturarse 50 a través de la abertura de alimentación 241 al espacio de trituración entre el elemento fijo 240 y el

elemento de giro 230. Tal como puede observarse además en la figura 11, el espacio de trituración entre el elemento fijo 240 y el elemento de giro 230 está configurado de modo que se estrecha de manera sustancialmente cónica desde el eje de giro del elemento de giro 230 hacia fuera, con lo que por un lado se realiza la pulverización del mineral. Por otro lado puede observarse en la figura 12 que el elemento de giro 230 presenta rebajes 236 que están dispuestos con una separación uniforme alrededor del eje de giro del elemento de giro. Estos rebajes 236 se encargan en particular, debido a las transiciones dispuestas de manera oblicua del rebaje 236, de una aceleración y, por tanto, de una pulverización del mineral debido a la rotación, que se encarga de un movimiento relativo entre el elemento de giro 230 y el elemento fijo 240.

En la figura 13 se representa el elemento fijo 240 de la figura 11, que coopera con el elemento de giro 230 de la figura 12. El elemento fijo 240 muestra en la sección transversal en la figura 13 la abertura de alimentación 241. El elemento fijo 240 presenta, de manera análoga al elemento de giro 230, rebajes 246 en la dirección radial alrededor del centro del eje de giro. En particular, las zonas oblicuas de los rebajes 236, 246 del elemento de giro 230 y del elemento fijo 240 se encargan de una aceleración y trituración del mineral, que se evacua en forma pulverizada a través del espacio intermedio 260 entre el elemento de giro 230 y el elemento fijo 240 hacia fuera.

Así, según la invención se proporciona un procedimiento para triturar material mineral y/o en particular escoria, estando previsto el dispositivo de alimentación de mineral 1 para alimentar con mineral que va a triturarse un dispositivo de pulverización. El dispositivo de pulverización está formado por lo menos por dos elementos de trituración 30, 40 que pueden moverse uno respecto a otro, que entre sí forman un espacio de trituración para el mineral que va a triturarse de tal manera que mediante un movimiento relativo en forma de una rotación de por lo menos uno de los dos elementos de trituración 30, 40 se pulveriza el mineral que va a triturarse porque en por lo menos uno de los elementos de trituración 30, 40 están previstos uno o varios elementos de aceleración, en particular salientes, que en particular están dispuestos en el lado frontal de uno de los dos elementos de trituración 30, 40, y que mediante la rotación de uno de los dos elementos de trituración 30, 40 aceleran y Trituran el mineral que va a triturarse. Entre los dos elementos de trituración 30, 40 y/o en por lo menos uno de los dos elementos de trituración está previsto un espacio intermedio 60, a través del cual, durante la rotación, se transporta el mineral pulverizado desde el centro de la rotación o desde el eje de giro del elemento de giro hacia fuera así como alejándolo de los dos elementos de trituración 30, 40. El mineral pulverizado de este modo entre los dos elementos de trituración se evacua hacia fuera mediante el dispositivo de descarga, que está unido con el espacio intermedio 60.

Sólo opcionalmente, durante el proceso de trituración todavía puede alimentarse agua a la cámara de trituración a través de una admisión de agua no representada o mediante alimentación de agua a través del dispositivo de alimentación de mineral. El agua forma a este respecto junto con el mineral durante y después de la pulverización una unión de tipo lodo, evacuándose el agua junto con el material mineral pulverizado mediante el dispositivo de descarga.

Como ya se ha explicado considerando la figura 8, la zona de rampa 31 es especialmente ventajosa para la trituración de escoria, ya que una zona de rampa de este tipo en el elemento de giro se encarga de una trituración previa de escoria debido a la rotación del elemento de giro, estando previstos en los elementos de trituración en el sentido de transporte, detrás la zona de rampa, salientes y/o rebajes según la invención, para pulverizar la escoria especialmente frágil y dura.

Para el experto es fácilmente evidente que, en cada caso, el número de salientes en ambos elementos de trituración puede ser igual, aunque también puede estar previsto un número diferente de elementos de aceleración en los dos elementos de trituración.

Según una forma de realización no representada, ambos elementos de trituración pueden rotar en sentidos opuestos, para aumentar el movimiento relativo entre los dos elementos de trituración. Sin embargo, esto lleva a un esfuerzo constructivo superior y sólo ha de realizarse en casos especiales.

En particular, la forma de la cámara de trituración, que se forma por los dos elementos de trituración, puede realizarse de diferentes tipos, pudiendo estar dispuestos diferentes tipos de elementos de aceleración en forma de placa o cuña o similar, mediante los que se acelera el mineral que va a triturarse entre los dos elementos de trituración y de este modo se pulveriza.

Según una forma de realización no representada, además de la trituración entre los dos elementos de trituración todavía puede estar prevista una cámara de trituración adicional, que se prevé independientemente de los dos elementos de trituración, pero que se integra en el dispositivo según la invención.

Así, se describe un dispositivo según la invención y un procedimiento según la invención para triturar material mineral y/o en particular escoria, que comprende un dispositivo de alimentación de mineral para alimentar con mineral que va a triturarse un dispositivo de pulverización, estando formado el dispositivo de pulverización por lo menos por dos elementos de trituración que pueden moverse uno respecto a otro, que entre sí forman por lo menos un espacio de trituración para el mineral que va a triturarse de tal manera que mediante un movimiento relativo en

5 forma de una rotación de por lo menos uno de los dos elementos de trituración se pulveriza el mineral que va a triturarse porque en por lo menos uno de los elementos de trituración están previstos uno o varios elementos de aceleración, en particular salientes, que en particular están dispuestos en el lado frontal de por lo menos uno de los dos elementos de trituración y que mediante la rotación de uno de los dos elementos de trituración aceleran y Trituran el mineral que va a triturarse, y estando previsto entre los dos elementos de trituración y/o en por lo menos uno de los dos elementos de trituración un espacio intermedio, a través del cual, durante la rotación, se transporta el mineral pulverizado desde el centro de la rotación hacia fuera y alejándolo de los dos elementos de trituración, y estando previsto un dispositivo de descarga, que está unido con el espacio intermedio y mediante la que se evacua el mineral pulverizado.

10

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para triturar material mineral y/o en particular escoria, que comprende un dispositivo de alimentación de mineral (1) para alimentar con mineral que va a triturarse un dispositivo de pulverización, estando formado el dispositivo de pulverización por lo menos por dos elementos de trituración (30, 40) que pueden moverse uno respecto a otro, que entre sí forman por lo menos un espacio de trituración para el mineral que va a triturarse, de tal manera que mediante un movimiento relativo en forma de una rotación de por lo menos uno de los dos elementos de trituración (30, 40) se pulveriza el mineral que va a triturarse, y en por lo menos uno de los elementos de trituración (30, 40) están previstos uno o varios elementos de aceleración (35, 236, 246) en forma de salientes (35) y/o rebajes (236, 246), que en particular están dispuestos en el lado frontal de uno de los dos elementos de trituración (30, 40) y que mediante la rotación de uno de los dos elementos de trituración (30, 40) aceleran y Trituran el mineral que va a triturarse, presentando el elemento de aceleración o los elementos de aceleración (35, 236) por lo menos un saliente (35) y/o por lo menos un rebaje (236, 246), que actúan sobre el mineral que va a triturarse, de tal manera que el mineral que va a triturarse está alejado por los elementos de aceleración (35), y partes del mineral acelerado mediante los elementos de aceleración chocan con otras partes del mineral que va a triturarse en un espacio de trituración formando un microimpacto, a través del cual se pulveriza el mineral,
- y estando previsto entre los dos elementos de trituración (30, 40) y/o en por lo menos uno de los dos elementos de trituración (30, 40) el espacio intermedio (60) a través del cual, durante la rotación, se transporta el mineral pulverizado desde el centro de la rotación hacia fuera y alejándolo de los dos elementos de trituración (30, 40),
- y estando previsto un dispositivo de descarga (14), que está unido con el espacio intermedio (60) y a través del cual se evacua el mineral pulverizado.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el saliente (35) y/o el rebaje (236, 246) presentan una zona angular oblicua con respecto a la superficie frontal de los elementos de trituración (30, 40), a través de la cual se acelera el mineral que va a triturarse en dirección al espacio de trituración debido a la rotación del elemento de trituración (30, 40).
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque, en ambos elementos de trituración (30, 40), respectivamente, uno o varios elementos de aceleración (35) están provistos de unos salientes (35), existiendo una velocidad relativa diferente entre los elementos de aceleración de un elemento de trituración con respecto a los del otro elemento de trituración.
4. Dispositivo según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado porque los dos elementos de trituración (30, 40) están formados por un elemento fijo estacionario (40) y un elemento de giro giratorio (30), presentando el elemento fijo (40) sustancialmente en su centro una abertura de alimentación (41) para alimentar el mineral que va a triturarse, y estando alojados los dos elementos de trituración (30, 40) en una carcasa (3), que comprende el dispositivo de descarga (14).
5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque el elemento de giro (30) puede hacerse rotar por lo menos con respecto al elemento fijo (40) por medio de un motor (8), formándose entre el elemento fijo (40) y el elemento de giro (30) el espacio de trituración, y porque están previstos unos correspondientes rebajes (36, 46) en por lo menos el elemento de giro (30) y/o el elemento fijo (40), de modo que el mineral se pulveriza mediante el movimiento relativo entre el elemento fijo (40) y el elemento de giro (30).
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el espacio de trituración entre el elemento fijo (40) y el elemento de giro (30) está configurado de modo que se estrecha de manera sustancialmente cónica desde el eje de giro del elemento de giro (30) hacia fuera.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la rotación del elemento de giro (30) puede variarse mediante un engranaje o un accionamiento por correa ajustable (9, 10, 11).
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, caracterizado porque el elemento de giro (30) presenta una zona de rampa (31) con una inclinación ascendente como parte del espacio de trituración, a través de la cual se acelera y Tritura el mineral que va a triturarse y/o en particular escoria,
- estando prevista, en particular, la zona de rampa (31) en el sentido de transporte del material mineral y/o de la escoria detrás de la abertura de alimentación (41) del elemento fijo (40) y delante de los salientes (35, 45) y/o rebajes (36, 46) de los dos elementos de trituración (30, 40),
- y estando prevista, en particular, en el elemento fijo (40) una zona de rampa, que coopera con la zona de rampa del elemento de giro (30) de tal manera que el mineral que va a triturarse se acelera y Tritura mediante las inclinaciones de ambas zonas de rampa.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el espacio intermedio (60) entre los dos

5 elementos de trituración (30, 40) puede ajustarse en la dirección axial de la rotación mediante una distancia variable entre los dos elementos de trituración (30, 40), comprendiendo el espacio intermedio (60) unas incisiones de descarga (61, 62), que salen en particular en forma de estrella desde el eje de giro del elemento de giro, en el elemento de giro (30) y/o el elemento fijo (40), pudiendo ajustarse en particular la distancia variable entre los dos elementos de trituración (30, 40) mediante un dispositivo hidráulico, que en particular varía la distancia entre los dos elementos de trituración en la dirección axial a la rotación.

10 10. Dispositivo según la reivindicación 1 a 9, caracterizado porque el dispositivo de pulverización presenta una admisión de agua a la cámara de trituración, a través de la cual se alimenta agua al mineral que va a triturarse según una cantidad predeterminada.

15 11. Procedimiento para triturar material mineral y/o en particular escoria, estando previsto un dispositivo de alimentación de mineral (1) para alimentar mineral que va a triturarse un dispositivo de pulverización, estando formado el dispositivo de pulverización por lo menos por dos elementos de trituración (30, 40) que pueden moverse uno respecto a otro, que entre sí forman por lo menos un espacio de trituración para el mineral que va a triturarse, de tal manera que mediante un movimiento relativo en forma de una rotación de por lo menos uno de los dos elementos de trituración (30, 40) se pulveriza el mineral que va a triturarse, y en por lo menos uno de los elementos de trituración (30, 40) están previstos uno o varios elementos de aceleración en forma de salientes (35) y/o rebajes, que en particular están dispuestos en el lado frontal de uno de los dos elementos de trituración (30, 40) y que mediante la rotación de uno de los dos elementos de trituración (30, 40) aceleran y trituran el mineral que va a triturarse, presentando el elemento de aceleración o los elementos de aceleración (35, 236) por lo menos un saliente (35) y/o por lo menos un rebaje (236, 246), que actúan sobre el mineral que va a triturarse, de tal manera que el mineral que va a triturarse es alejado por los elementos de aceleración (35), y partes del mineral acelerado mediante los elementos de aceleración chocan con otras partes del mineral que va a triturarse en un espacio de trituración formando un microimpacto, a través del cual se pulveriza el mineral,

20 y estando previsto entre los dos elementos de trituración (30, 40) y/o en por lo menos uno de los dos elementos de trituración (30, 40) el espacio intermedio (60) a través del cual, durante la rotación, se transporta el mineral pulverizado desde el centro de la rotación hacia fuera y alejándolo de los dos elementos de trituración (30, 40),

30 y estando un dispositivo de descarga (14) unido con el espacio intermedio (60) y a través del cual se evacua el mineral pulverizado.

35 12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque el mineral que va a triturarse se pulveriza entre unos elementos de trituración con unos elementos de aceleración y el espacio de trituración que se crea a partir de los mismos, que están dispuestos en ambos elementos de trituración (30, 40), y se pulverizan mediante una velocidad relativa diferente entre los dos elementos de trituración.

40 13. Procedimiento según la reivindicación 11 o 12, caracterizado porque el mineral que va a triturarse se alimenta, a través de una abertura de alimentación (41) sustancialmente en el centro de uno de los dos elementos de trituración (30, 40), al espacio de trituración, estando formados en particular los dos elementos de trituración (30, 40) mediante un elemento fijo estacionario (40) y un elemento de giro giratorio (30), haciéndose rotar el elemento de giro (30) por lo menos con respecto al elemento fijo (40) por medio de un motor (8).

45 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque el espacio de trituración entre el elemento fijo (40) y el elemento de giro (30) está configurado además mediante unos correspondientes rebajes (36, 46) en por lo menos el elemento de giro (30) y/o el elemento fijo (40), de modo que el mineral se pulveriza mediante el movimiento relativo entre el elemento fijo (40) y el elemento de giro (30), acelerándose y triturándose en particular el mineral que va a triturarse y/o en particular escoria por una zona de rampa (31) con una inclinación ascendente como parte del espacio de trituración.

50 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado porque se alimenta agua en el espacio de trituración mediante una admisión de agua y se evacua mediante el dispositivo de descarga junto con el mineral pulverizado.

55

FIG. 1

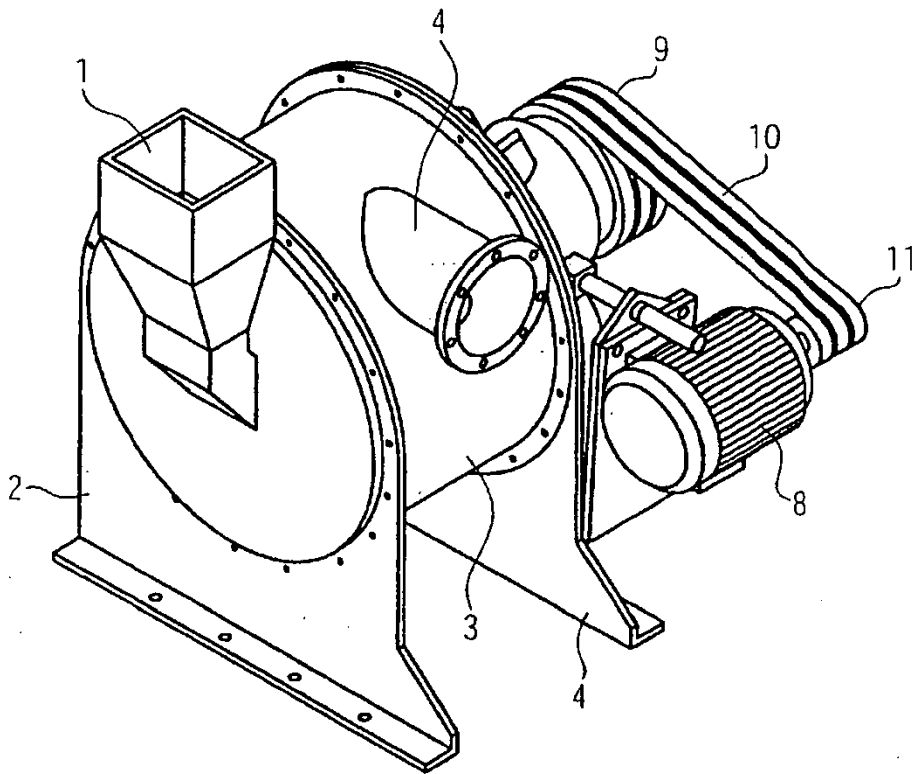


FIG. 2

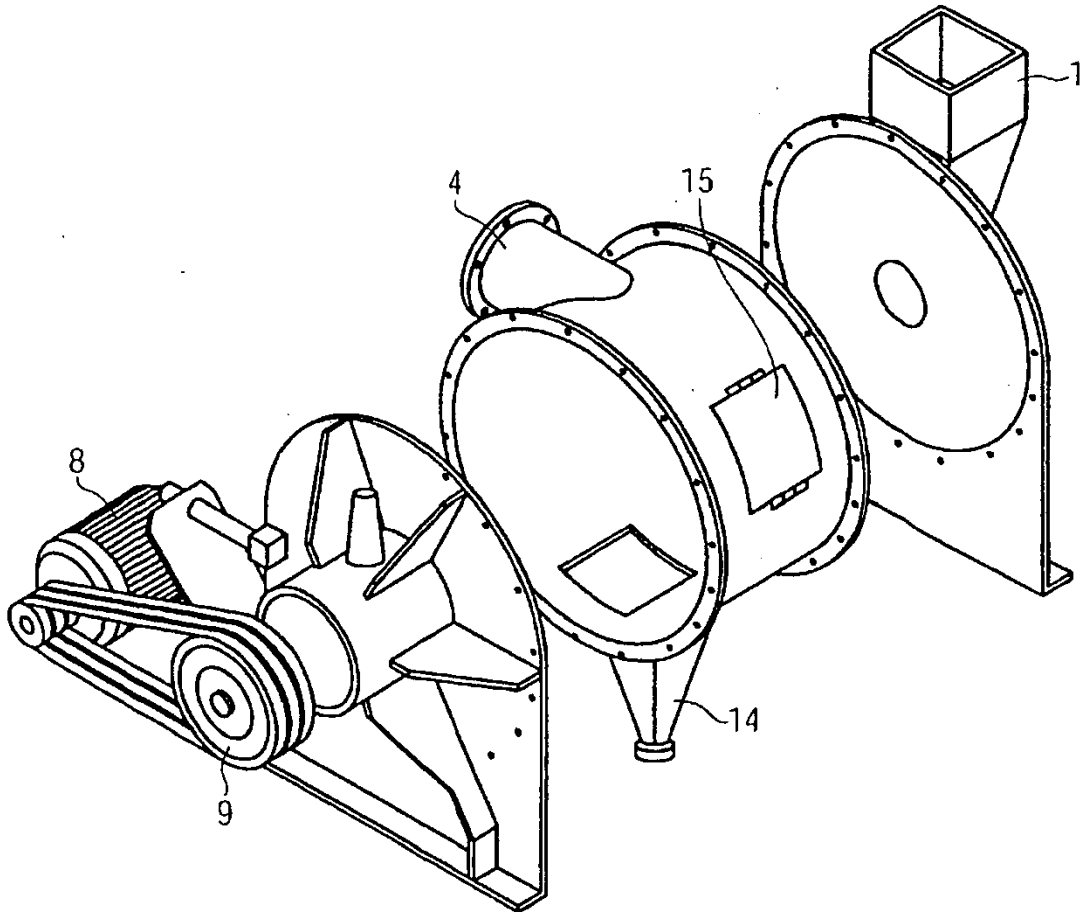


FIG. 3

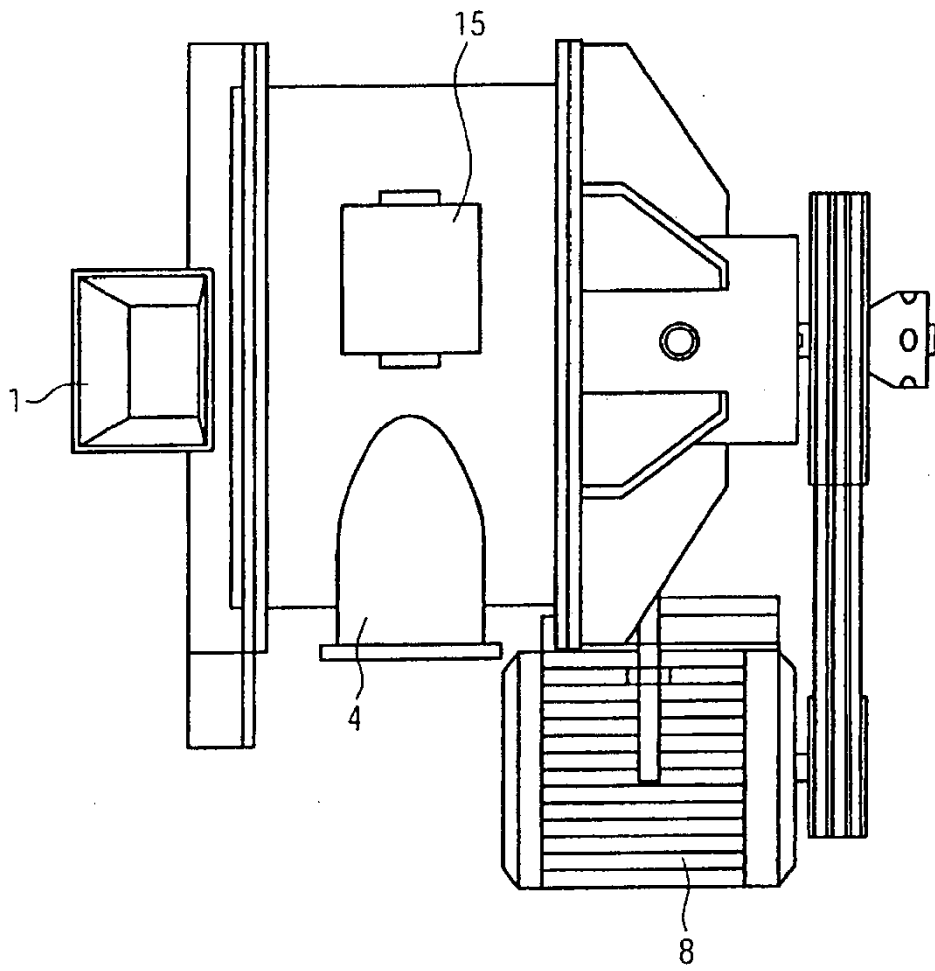


FIG. 4

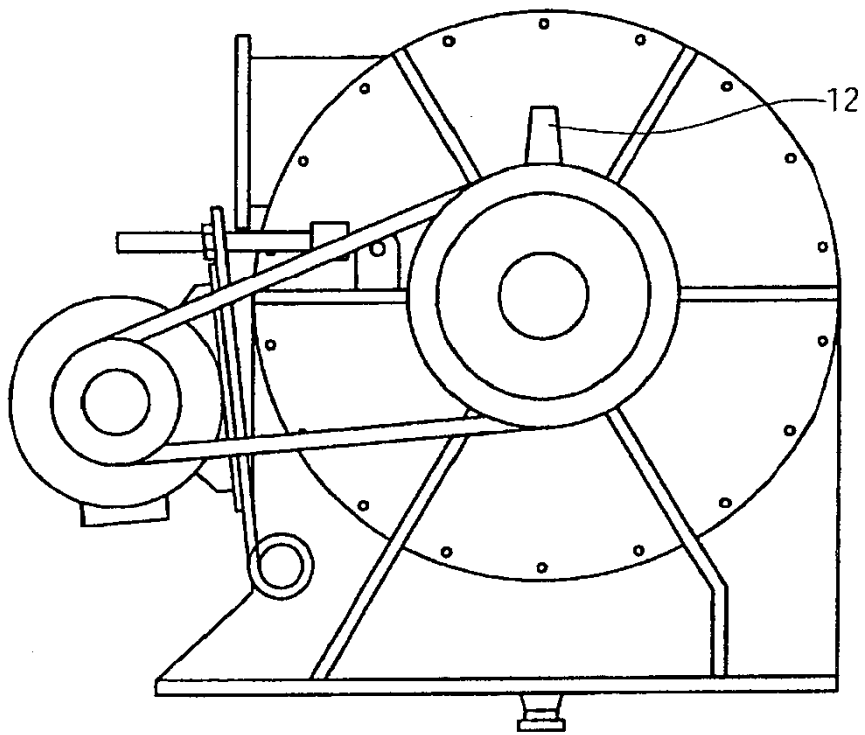


FIG. 5

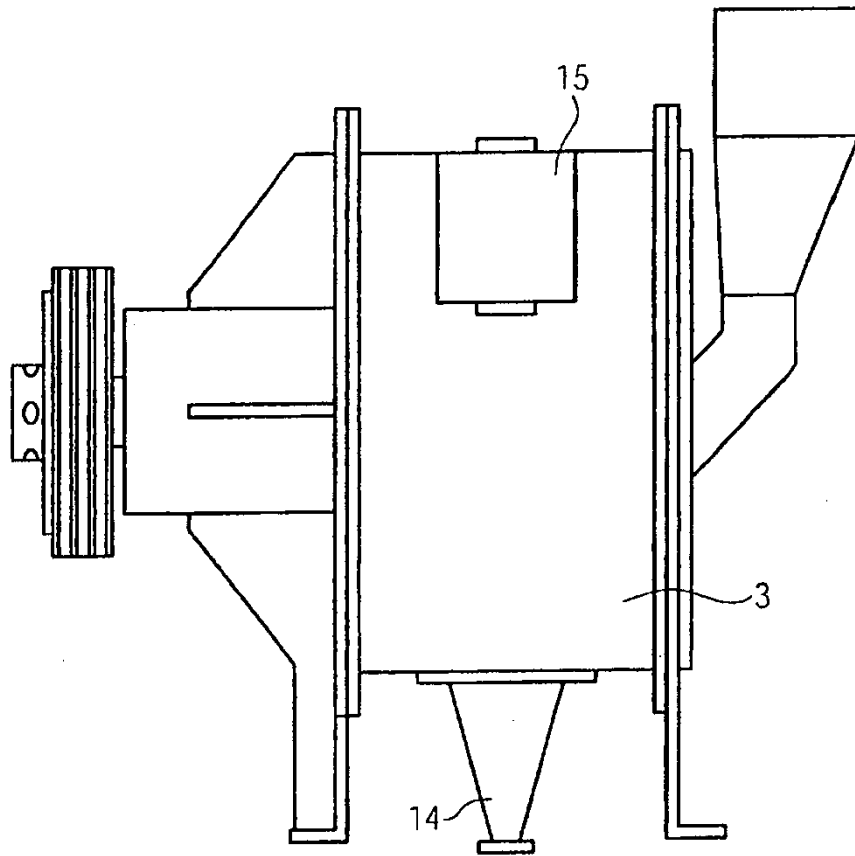


FIG. 6

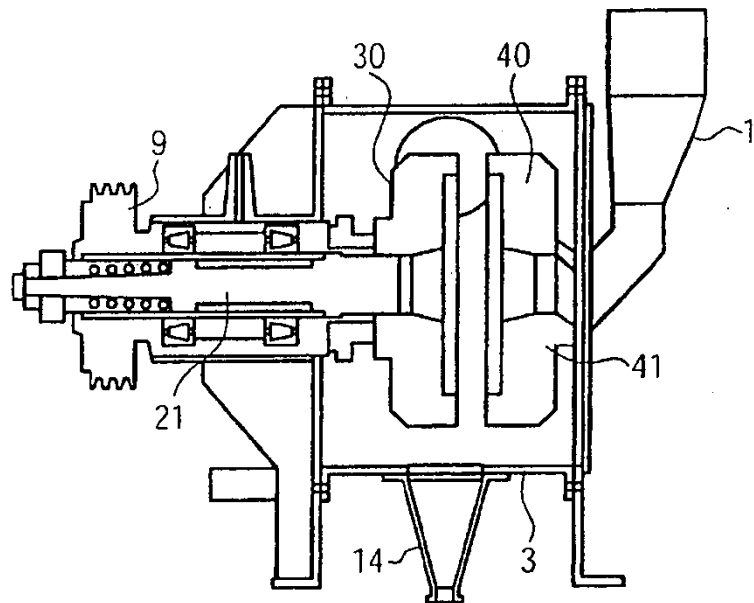


FIG. 7

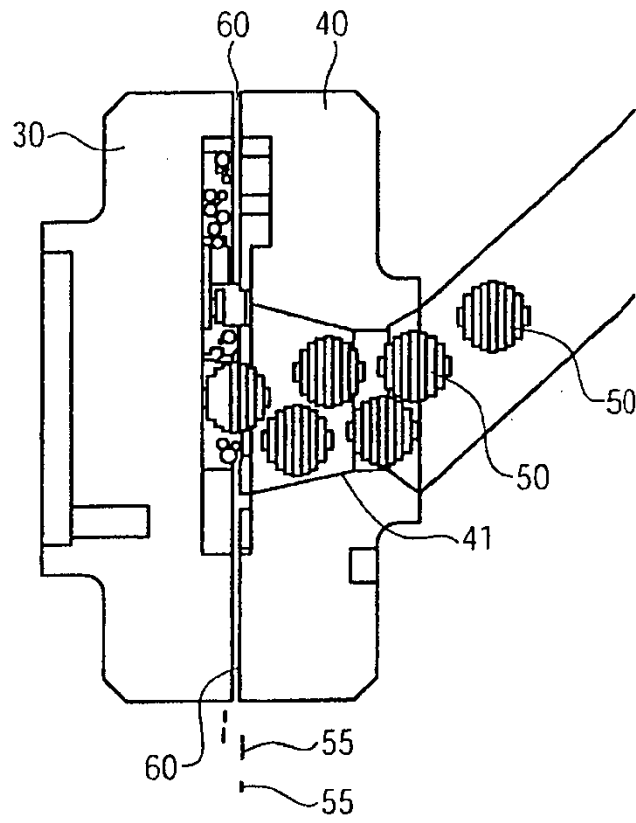


FIG. 8

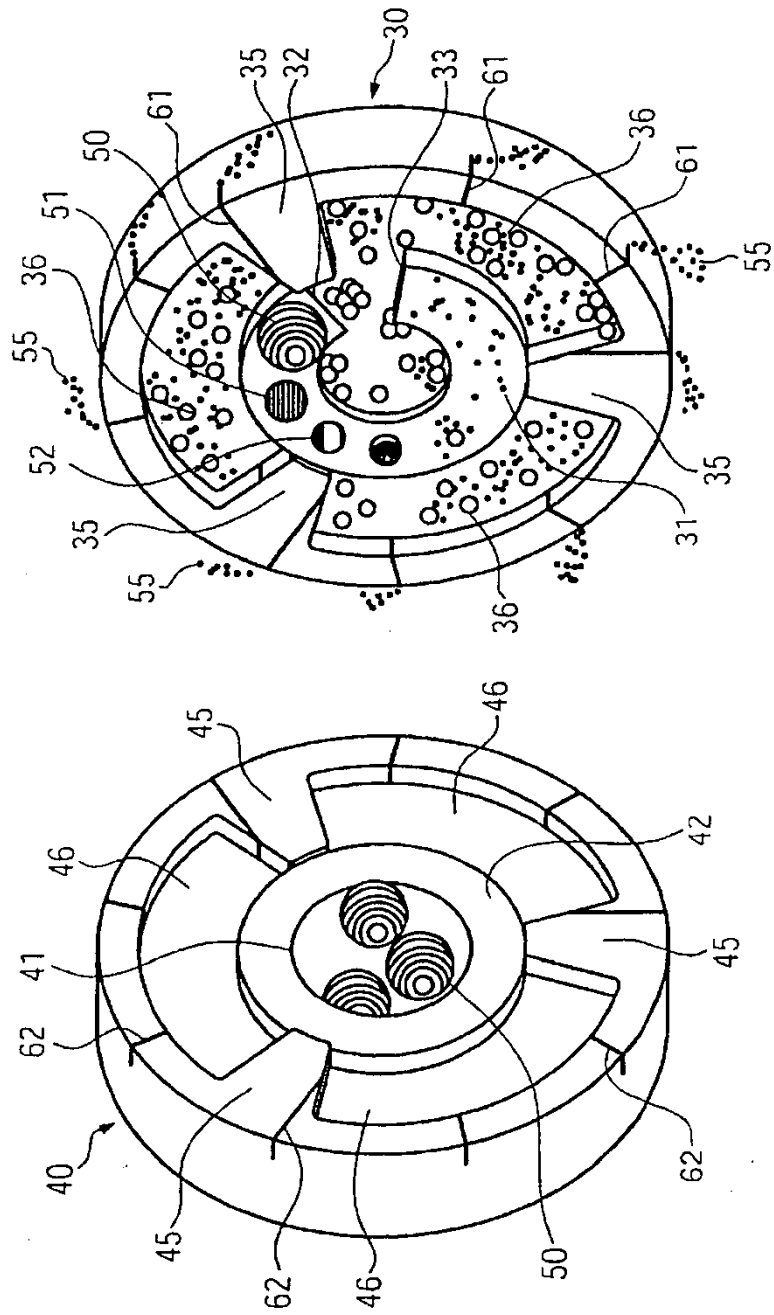


FIG. 9

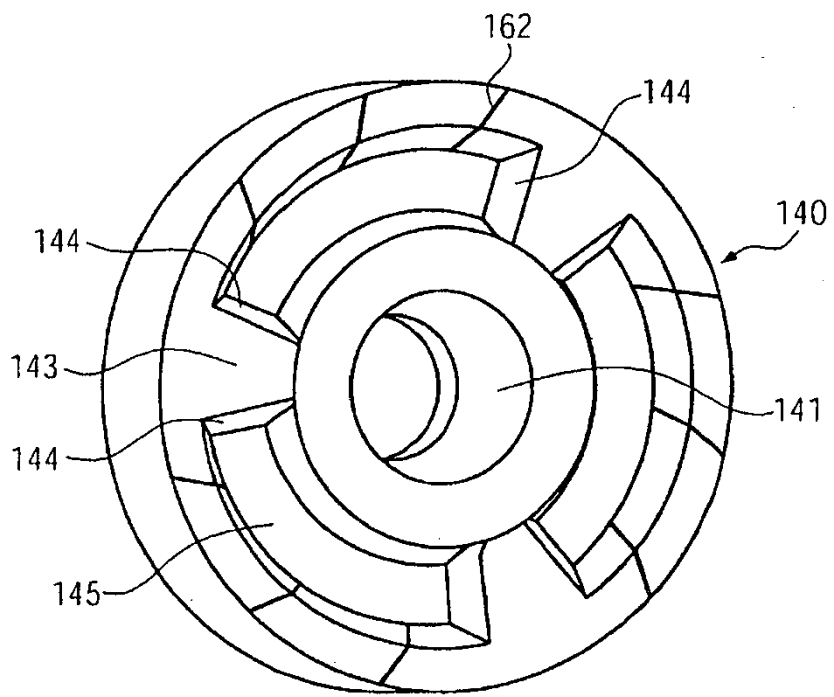


FIG. 10

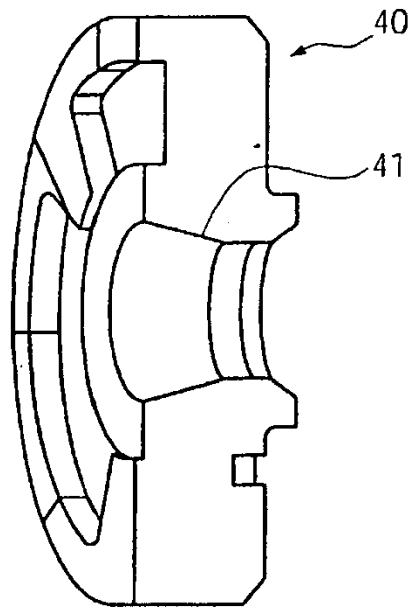


FIG. 11

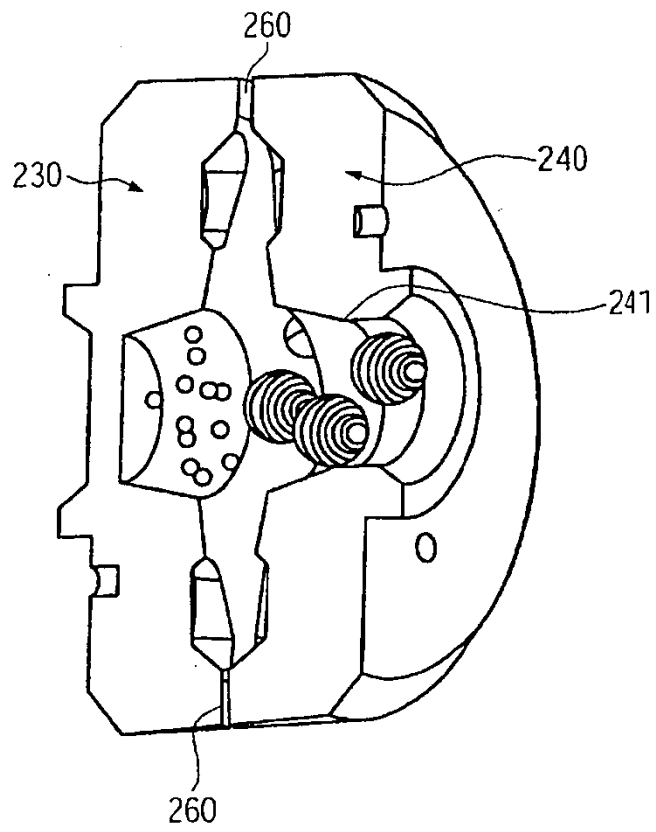


FIG. 12

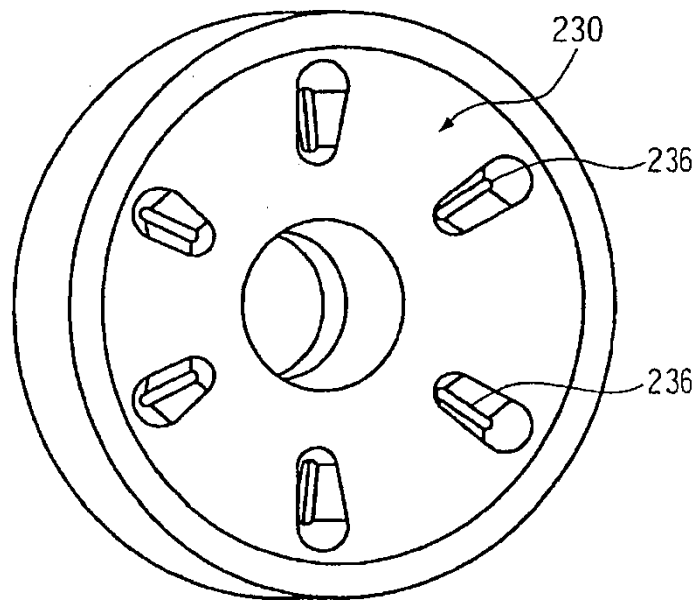


FIG. 13

