

**APARATO PARA DOSIFICACIÓN GRAVIMÉTRICA CONTINUA DE MATERIAL
VERTIBLE**

Campo de la Invención

5 La presente invención es concerniente con un aparato para la dosificación gravimétrica continua de material vertible, tal como un material combustible, que comprende preferiblemente carbón, que comprende:

 un alojamiento que comprende una primera y una segunda
10 pared espaciadas entre sí, un puerto de carga a través de la primera pared, un puerto de descarga a través de una de las paredes desplazadas del puerto de carga y esencialmente en el mismo radio como el puerto de carga con respecto a un eje vertical predeterminado, un puerto de aire primario a través
15 de la otra pared opuesta al puerto de descarga, el puerto de aire primario tiene una abertura de salida primaria y es conectado a un suministro de aire comprimido;

 un rotor montado y sellado al alojamiento para rotación alrededor del eje vertical predeterminado que incluye una
20 pluralidad de cavidades que se extienden a través del mismo en ubicaciones espaciadas separadas por una pared divisoria del rotor que tiene un grosor t , las cavidades tienen un borde frontal de abertura de cavidad como se ve en la dirección de rotación del rotor y las cavidades forman un primer anillo de
25 cavidades a lo largo del mismo radio como los puertos de carga

y descarga, una trayectoria de medición circular es definida entre el puerto de carga y el puerto de descarga, las cavidades reciben material vía el puerto de carga y el material es emitido a través del puerto de descarga durante la rotación del rotor;

5 medios de accionamiento configurados para hacer girar el rotor en una dirección de rotación;

 medios de control e indicación de velocidad configurados para controlar la velocidad de rotación del rotor;

 medios de medición de carga configurados para medir el
10 peso del material que viaja a lo largo de la trayectoria de medición.

Antecedentes de la Invención

US 4 528 848 da a conocer un aparato del tipo anterior. A través del puerto de carga, el material se carga a las cavidades
15 del rotor giratorio. La rotación del rotor hace mover el material a lo largo de la trayectoria de medición desde una posición opuesta al puerto de carga a una posición opuesta al puerto de descarga. En el puerto de descarga, el material es descargado a través del puerto de descarga por medio de aire
20 comprimido expulsado a través de la abertura de salida primaria del puerto de salida principal dispuesto opuesto al puerto de descarga. La velocidad de rotación del rotor varía en base a la cantidad deseada de material de alimentación a ser descargado a través del puerto de descarga y entregado a un
25 quemador por unidad de tiempo (velocidad de alimentación). Para

bajas velocidades de alimentación, la velocidad de rotación del rotor será baja. La extracción rápida del material de las cavidades por medio del aire comprimido da como resultado bajas velocidades de alimentación en una situación en donde una
5 cavidad se vacía antes de que la siguiente cavidad se mueva a la abertura de salida primaria del puerto de aire primario, como se ve en una proyección horizontal. Esto provoca pulsaciones del flujo de material a través del puerto de salida de descarga y así pulsaciones en la alimentación de material
10 al quemador (fases alternas de aire con material y únicamente aire).

Breve Descripción de la Invención

El objeto de la presente invención es resolver y/o por lo menos remediar el problema anterior y proveer un flujo de
15 material menos fluctuante o más uniforme a través del puerto de descarga para bajas velocidades de alimentación.

El objeto anterior se obtiene mediante un aparato del tipo mencionado anteriormente que es caracterizado porque la otra pared del alojamiento comprende un puerto de aire secundario
20 que tiene una o más aberturas de salida secundarias que incluyen una primera abertura de salida secundaria y que es conectada a un suministro de aire comprimido, la(s) abertura(s) de salida secundaria del puerto de aire secundario tiene un borde frontal de abertura de salida secundaria y un área de
25 salida total es sustancialmente más pequeña que aquella de la

abertura de salida primaria y es desplazada de la abertura de salida primaria del puerto de aire primario en dirección opuesta a la dirección de rotación del rotor y es dispuesto opuesto al puerto de descarga.

5 El suministro de aire comprimido que es conectado a la abertura de salida secundaria puede ser el mismo suministro de aire comprimido como el suministro de aire comprimido que es conectado a la abertura de salida primaria. Alternativamente, las aberturas de salida primaria y secundaria se pueden
10 conectar a diferentes suministros de aire comprimido.

Por la frase "un puerto de aire secundario que tiene una o más aberturas de salida secundarias que incluyen una primera abertura de salida secundaria" se debe entender que la primera
15 abertura de salida secundaria del puerto de aire secundario puede comprender una sola abertura de salida. Sin embargo, la primera abertura de salida secundaria también puede comprender un número de aberturas de salida secundarias. El número de aberturas de salida secundaria se puede disponer en la misma línea radial, esto es, en el mismo ángulo de rotación frente a
20 la abertura de salida primaria del puerto de aire primario o en diferentes ángulos de rotación frente a la abertura de salida primaria. En el último caso, las aberturas de salida secundarias se pueden disponer esencialmente en el mismo radio con respecto al eje vertical predeterminado.

25 Por medio de la presente invención se obtiene que una

porción de la cantidad de material en una cavidad es descargada por una cantidad relativamente pequeña de aire comprimido emitido a través de la primera abertura de salida secundaria, cuando la cavidad pasa por la primera abertura de salida secundaria y el material restante en la cavidad descargado por una mayor cantidad de aire comprimido emitido a través de la abertura de salida primaria, cuando la cavidad pasa por la abertura primaria. La cantidad relativamente pequeña de aire comprimido emitida a través de la primera abertura de salida secundaria es seleccionada para provocar la extracción de material neumático de la cavidad, pero por otro lado es tan baja que la extracción se produce lentamente. La mayor cantidad de aire comprimido emitido a través de la abertura de salida primaria es seleccionada para garantizar que el material restante en la cavidad se extraiga de la cavidad, esto es, todo el material es removido de la cavidad. Como resultado, el material es extraído por lo menos esencialmente de manera constante a través del puerto de descarga y la pulsación y el flujo de material a través del puerto de descarga por lo menos se reducen.

De acuerdo con la invención, el área total de salida de la(s) abertura(s) de salida secundaria puede ser 0.1% a 25%, tal como 0.1% a 20%, 0.5% a 15%, 1% a 15%, 1% a 10%, 1.5% a 10%, 1.5% a 7%, 2% a 7% o 3% a 5% del área de salida de la abertura de salida primaria.

La longitud radial de la abertura de salida secundaria puede ser menor de 30% de la longitud radial de la abertura de salida primaria, tal como menos de 25%, 20%, 15%, 10%, 5%, 2.5% de la longitud radial de la abertura de salida primaria

5 De acuerdo con la invención, el borde frontal de la abertura de salida secundaria puede ser desplazado por lo menos un ángulo de rotación $X_{\min}$ del rotor de la abertura de salida primaria, $X_{\min}$ es definido como $1/4$ o $1/3 \times (360^\circ/\text{número de cavidades en un anillo de cavidades})$.

10 Además, de acuerdo con la invención, la abertura de salida secundaria puede ser desplazada menos que un ángulo de rotación $X_{\max}$ del rotor de la abertura de salida primaria, $X_{\max}$ se define como $5 \times (360^\circ/\text{número de cavidades en un anillo de cavidades})$.

Mediante esto, cuando la abertura de salida secundaria es
 15 desplazada un ángulo de rotación correspondiente a por lo menos $(360^\circ/\text{número de cavidades en un anillo de cavidades})$, el material es primero expulsado de una cavidad dada por aire emitido a través de la abertura de salida secundaria y por lo menos un ángulo de rotación mínimo $(360^\circ/\text{número de cavidades en un anillo de cavidades})$. Más tarde, el material restante en
 20 la cavidad dada será expulsado de aquella cavidad por aire emitido a través de la abertura de salida primaria. Sin embargo, por medio del aire emitido a través de la abertura de salida primaria, el material será expulsado de una cavidad
 25 dispuesta frente a la cavidad dada durante la rotación del

rotor correspondiente a por lo menos ($360^\circ/\text{número de cavidades}$ en un anillo de cavidades), por lo que el material es extraído por lo menos esencialmente de manera constante a través del puerto de salida de descarga y/o se reducen las pulsaciones
5 del flujo de material a través del puerto de descarga.

El rotor también puede tener más de dos, tal como tres, cuatro o cinco, anillos de cavidades dispuestos coaxialmente.

De acuerdo con la invención, el desplazamiento de la abertura de salida secundaria con respecto a la abertura de
10 salida primaria y el espesor t de las paredes divisoras del rotor es dimensionado de tal manera que cuando la abertura de salida secundaria esté completamente cubierta por una pared divisoria, el borde frontal de abertura de cavidad de una
abertura de cavidad está dentro de la abertura de salida
15 primaria, como se ve en una proyección vertical.

Mediante esto se obtiene que el material se extrae esencialmente de manera constante y/o se reducen las pulsaciones del flujo de material que sale a través del puerto de descarga.

20 Además, de acuerdo con la invención, la primera abertura de salida secundaria del puerto de aire secundario puede ser oblonga y extenderse hacia la abertura de salida primaria.

En principio, la abertura de salida secundaria se podría extender hasta y dentro de la abertura de salida primaria en
25 un punto de conexión, para formar una conexión entre la primera

abertura de salida secundaria del puerto de aire secundario y la abertura de salida primaria del puerto de aire primario.

Sin embargo, en el punto de conexión, la conexión entre las aberturas de salida secundaria y primaria debe ser tan estrecha que esencialmente no se emita aire comprimido a través de ella y las aberturas estén esencialmente separadas con respecto a la emisión de aire.

Además, de acuerdo con la invención, el puerto de aire primario y el puerto de aire secundario pueden ser configurados como un solo puerto de aire provisto de dos aberturas de salida separadas entre sí en forma de abertura de salida primaria y la primera abertura de salida secundaria.

Además, de acuerdo con la invención, el puerto de aire primario y el puerto de aire secundario pueden ser puertos de aire separados, tales como puertos de aire formados por tubos o mangueras separados, los puertos de aire son separados opcionalmente por una pared divisoria de puerto común.

La línea de conexión entre el puerto de aire primario y secundario, respectivamente y el suministro de aire comprimido puede ser configurados y/o provistos con medios configurados para proveer un flujo y presión predeterminados de aire comprimido emitido a través de las aberturas de salida primaria y secundaria.

Los medios configurados para proveer un flujo y presión predeterminados de aire comprimido emitido a través de las

aberturas de salida primaria y secundaria pueden comprender medios de válvula ajustables.

De acuerdo con la invención, la primera pared puede ser una pared superior y la segunda pared puede ser una pared inferior.

Además, de acuerdo con la invención, el puerto de descarga se puede proveer en la primera pared, esto es, la pared superior.

Sin embargo, el puerto de descarga también se puede proveer en la segunda pared, esto es, la pared inferior.

Las cavidades pueden tener esencialmente la forma de un sector de un anillo y estar separadas por paredes de división de cavidad que se extienden radialmente.

Además, el aparato puede comprender un segundo anillo de cavidades que es dispuesto coaxialmente con el eje del rotor y hacia adentro del primer anillo de cavidades del rotor.

El segundo anillo de cavidades puede tener esencialmente la forma de un sector de un anillo y estar mutuamente separados por paredes divisorias de cavidades, preferiblemente son paredes divisorias que se extienden radialmente y de preferencia separadas circunferencialmente de las cavidades del rotor del primer rotor, por ejemplo aproximadamente $\frac{1}{2} \times (360^\circ / \text{número de cavidades en el anillo de cavidades})$, por lo que una pared divisoria del segundo anillo de cavidades es dispuesta esencialmente a la mitad entre dos paredes divisorias

de una cavidad del primer anillo de cavidades.

El medio de accionamiento del rotor puede ser un motor de accionamiento infinitamente variable.

Ventajosamente, se pueden proveer medios de elementos de
5 sellado entre la primera y segunda pared, respectivamente y el rotor, especialmente entre el rotor y el alojamiento en el área del puerto de descarga.

Breve Descripción de las Figuras

Una modalidad de la invención se describirá en más detalle
10 a continuación con respecto a las figuras adjuntas. Las figuras muestran una manera para implementar la presente invención y no deben interpretarse como limitantes de otras posibles modalidades que caen dentro del alcance del conjunto de reivindicaciones adjuntas.

15 La figura 1 es una vista en sección axial de un aparato de acuerdo con la invención.

La figura 2 es una vista lateral simplificada del aparato de la figura 1 como se ve en dirección de la flecha II,

La figura 3 es una vista en planta de un rotor del aparato
20 en la figura 1 como se ve en dirección III-III en la figura 1 e ilustra un área de carga de material y un área de descarga de material,

La figura 4 es una vista en perspectiva del aparato en una escala ampliada y visto hacia la cara superior de la pared
25 inferior del aparato como se indica por la flecha IV-IV en la

figura 1.

La figura 5 es una vista en sección ampliada a lo largo de la línea V-V en la figura 4 y

La figura 6 es una vista en planta ampliada del área con
5 las aberturas de salida de la cara superior de la pared inferior que se muestra en la figura 4, la abertura de salida se muestra con líneas de puntos y las cavidades del rotor dispuestas por encima de la pared inferior del aparato, se muestran con líneas continuas.

10 Descripción Detallada de la Invención

El aparato 1 de acuerdo con la invención para dosificación gravimétrica continua de material vertible ilustrado en las figuras 1 a 6 comprende un alojamiento 2 en el cual es dispuesto un rotor 3 que tiene un eje de rotación 4 que define un eje de
15 rotación A. El alojamiento 2 comprende una primera pared 5 que es una pared superior y una segunda pared 6 que es una pared inferior separada axialmente de la primera pared/pared superior 5. El alojamiento comprende adicionalmente un puerto de carga 7 a través del cual se carga material al alojamiento 2 y un
20 puerto de descarga 8 a través del cual se descarga material del alojamiento 2. El puerto de carga 7 y el puerto de descarga 8 son dispuestos mutuamente separados y en el mismo radio con respecto al eje vertical de rotación A.

El rotor 3 comprende un número de cavidades de rotor 13
25 que se extienden a través del mismo en ubicaciones espaciadas

separadas por una pared divisoria de rotor 14 que tiene un espesor t . Las cavidades de rotor 13 forman un primer anillo 32 de cavidades en esencialmente el mismo radio con respecto al eje de rotación como el puerto de carga 7 del alojamiento y el puerto de descarga 8 del alojamiento. Las cavidades reciben material a través del puerto de carga 8 y el material es emitido a través del puerto de descarga. Cada cavidad tiene una abertura de cavidad 37 y un borde frontal de abertura de cavidad 38.

Una abertura de salida primaria 9 de un puerto de aire primario 10 se extiende a través de la segunda pared/pared inferior 6 y una primera abertura de salida secundaria 11 de un puerto de aire secundario 12 se extiende a través de la segunda pared/pared inferior 6 opuesta a y en línea con el puerto de descarga 8. La primera abertura de salida secundaria 11 del puerto de aire secundario 12 tiene un segundo borde frontal de abertura de salida 36 y un área de salida total considerablemente más pequeña que aquella de la abertura de salida primaria y es desplazada de la abertura de salida primaria en dirección opuesta a la dirección de rotación R del rotor 3. En otras palabras, la primera abertura de salida secundaria es dispuesta enfrente de la abertura de salida primaria, como se ve en la dirección de rotación R del rotor 3, véase figuras 4, 5 o 6. La primera abertura de salida secundaria puede tener cualquier forma, por ejemplo circular u

oblonga como se muestra en la figura 6. En los ejemplos mostrados, el área de salida de la primera abertura de salida secundaria es 2% a 6% del área de salida de la abertura de salida primaria.

5 La primera abertura de salida secundaria 11 del puerto de aire secundario 12 es desplazado una distancia de la abertura de salida primaria 9 del puerto de aire primario 10 en el presente ejemplo siendo aproximadamente por lo menos $1/3 \times (360/\text{número de cavidades en un anillo de cavidades})$, en el
10 presente caso el número de cavidades en el primer anillo de cavidades 32 es de 36 cavidades.

El puerto de aire primario 10 y el puerto de aire secundario 12 son conectados a un suministro de aire comprimido configurado para suministrar aire comprimido al puerto de aire
15 primario y secundario 10, 12 a través de una línea de suministro 26. El puerto de aire secundario 12 es separado del puerto de aire primario 10 por una pared divisora 31, como se muestra en las figuras 1 y 5. La solución de separar los puertos de aire primario y secundario por medio de una pared divisora 31 se
20 puede usar para proveer un aparato de acuerdo con la presente invención al adaptar una pared divisora al puerto de aire de un aparato conocido. El aire comprimido suministrado al puerto de aire primario 10 se emite a través de la abertura de salida primaria 9 y el aire comprimido suministrado al puerto de aire
25 secundario 12 es emitido a través de la primera abertura de

salida secundaria 11.

El rotor 3 del aparato es dispuesto en el alojamiento entre la primera pared/pared superior 5 y la segunda pared/pared inferior 6. Como se menciona, el rotor 3 comprende una pluralidad de cavidades de rotor 13 que se extienden a través del rotor en ubicaciones espaciadas a lo largo del mismo radio como el puerto de carga 7 y el puerto de descarga 8, formando así un primer anillo 32 de cavidades de rotor, las cavidades de rotor 13 son separadas entre sí por paredes divisorias de rotor 14 que tienen un espesor t . Las cavidades del primer anillo 32 de cavidades de rotor tienen esencialmente la forma de sectores de un anillo y están separados por paredes divisorias de rotor que se extienden esencialmente de manera radial 14.

La figura 6 ilustra que, durante la rotación lenta del rotor, una cavidad de rotor 13 llega primero a la primera abertura de salida secundaria 11 emitiendo una cantidad relativamente pequeña de aire comprimido, de tal manera que sólo se descarga una porción del material contenido en la cavidad. Posteriormente, la cavidad llega a la abertura de salida primaria 9 emitiendo una cantidad relativamente grande de aire comprimido, con lo que se descarga el material restante en la cavidad.

Las figuras 3, 4 y 6 describen que el aparato comprende un segundo anillo 33 de cavidades de rotor que son dispuestas

coaxialmente con el eje del rotor y hacia dentro del primer anillo 32 de cavidades de rotor.

El segundo anillo 33 de cavidades puede tener esencialmente la forma de un sector de un anillo y estar
5 mutuamente separadas por paredes divisorias de cavidades, preferiblemente siendo paredes divisorias que se extienden radialmente y siendo preferiblemente espaciadas circunferencialmente de las cavidades del rotor del primer rotor, por ejemplo aproximadamente $\frac{1}{2} \times (360^\circ/\text{número de}$
10 cavidades en el anillo de cavidades), por lo que una pared divisoria del segundo anillo de cavidades es dispuesta esencialmente a la mitad entre dos paredes divisorias de una cavidad del primer anillo 33 de cavidades. Además, la segunda pared/pared inferior 6 del aparato comprende una abertura de
15 salida primaria adicional 34 y una primera abertura de salida secundaria adicional 35 separada de la abertura de salida primaria adicional en dirección opuesta a la dirección de rotación R del rotor 3, la primera abertura de salida secundaria es considerablemente más pequeña que la abertura de
20 salida primaria.

Se define una trayectoria de medición circular entre el puerto de carga 7 y el puerto de descarga 8. Durante la rotación del rotor en la dirección de rotación R mostrada en la figura 3, las cavidades del rotor 13 reciben material a través del
25 puerto de carga 7 en un área de recepción de material 15 y el

material es emitido de las cavidades 13 y a través del puerto de descarga 8 dispuesto opuestamente en un área de descarga de material 16.

El peso del material en las cavidades del rotor 13 entre la cavidad en el puerto de carga 7 y la cavidad en el puerto de descarga 8 genera un momento de carga alrededor de un eje de pivote P que se extiende a través del centro del puerto de carga 7 y el puerto de descarga 8, como se muestra en las figuras 1, 2 y 3, el eje de pivote P es definido por dos rodamientos espaciados entre sí 17, 18 en una primera y una segunda suspensión 24, 25 por las cuales el alojamiento 2 es suspendido en una estructura superior 19 soportada por patas 20 que se extienden al piso. El alojamiento 2 es suspendido adicionalmente en la estructura superior por una tercera suspensión 21 que comprende una celda de carga 22 como se muestra en la figura 2. La celda de carga 22 es configurada para medir la carga del alojamiento y el material en las cavidades del rotor 13 entre el puerto de carga 7 y el puerto de descarga 8 y mediante esto también el peso del material dentro del rotor 3 a lo largo de la trayectoria de medición MP. Como se muestra en la figura 1, el primer acoplamiento elástico 27 es montado entre el puerto de descarga 8 y un puerto de salida 28 de la estructura superior 19 y un segundo acoplamiento elástico 29 es montado entre el puerto de carga 7 y un puerto de entrada 30 de la estructura superior con el fin

de permitir que el alojamiento pivote con respecto a la estructura superior en el eje de pivote P.

El aparato también comprende un motor de accionamiento 23 para accionar el eje 4 de rotación del rotor, el motor de accionamiento es preferiblemente un motor de accionamiento infinitamente variable.

La cantidad de material descargado del aparato es controlada al controlar la velocidad de rotación del rotor por medio del motor 23

10 Lista de Números de Referencia

- 1 Aparato
- 2 Alojamiento
- 3 Rotor
- 4 Eje de rotación
- 15 5 Primera pared/pared superior
- 6 Segunda pared/pared inferior
- 7 Puerto de carga
- 8 Puerto de descarga
- 9 Abertura de salida primaria
- 20 10 Puerto de aire primario
- 11 Primera abertura de salida secundaria
- 12 Puerto de aire secundario
- 13 Cavidad del rotor
- 14 Pared de división del rotor
- 25 15 Área de recepción de material

	16	Área de descarga de material
	17	Rodamiento
	18	Rodamiento
	19	Estructura superior
5	20	Pata
	21	Tercera suspensión
	22	Celda de carga
	23	Motor
	24	Primera suspensión
10	25	Segunda suspensión
	26	Línea de suministro
	27	Primer acoplamiento elástico
	28	Puerto de salida de estructura superior
	29	Segundo acoplamiento elástico
15	30	Puerto de entrada de estructura superior
	31	Pared divisoria
	32	Primer anillo de cavidades
	33	Segundo anillo de cavidades
	34	Abertura de salida primaria adicional
20	35	Abertura adicional de primera salida secundaria
	36	Borde frontal de apertura de salida secundaria
	37	Abertura de cavidad
	38	Borde frontal de abertura de cavidad
	A	Eje de rotación
25	t	Espesor de paredes divisorias del rotor

MP Trayectoria de medición

R Dirección de rotación

P Eje pivote