

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 178 783**

21 Número de solicitud: 201790001

51 Int. Cl.:

C08J 11/04 (2006.01)

C10G 1/10 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

06.08.2015

30 Prioridad:

07.08.2014 CZ PV 2014-534

43 Fecha de publicación de la solicitud:

15.03.2017

71 Solicitantes:

ALPAJAR GROUP S.R.O. (100.0%)

Tesinská 239

73514 ORLOVÁ, Poruba CZ

72 Inventor/es:

VASICEK, Alois

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

54 Título: **Dispositivo para el procesamiento térmico continuo de neumáticos usados o degradados**

ES 1 178 783 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para el procesamiento térmico continuo de neumáticos usados o degradados.

5 **Campo de la Invención**

La invención se relaciona con un dispositivo para el procesamiento térmico continuo de neumáticos usados o degradados con fueloil, gases de calentamiento y acero no reciclable.

10

Antecedentes de la Invención

Los estimados de expertos en el campo de estudio de neumáticos usados reportan 700 millones de piezas anuales desechadas. La cuestión del procesamiento de los neumáticos se solventa mediante el hecho de que son de larga duración útil; sin embargo, los resultados de la solución propuesta no han sido suficientes para el nivel de capacidad de su incidencia. Por consiguiente, los neumáticos usados se acumulan y se convierten en un problema ambiental. Las tecnologías actualmente conocidas en dicha área se enfocan en la regeneración del caucho por la acción del vapor de agua sobrecalentado. El resultado de dicho procedimiento es el denominado caucho regenerado, el cual es usado para adicionarse en la composición del caucho. Su producción y el limitado número de ventajas al compararse con el caucho original, del cual proviene, restringe la propagación masiva de esta tecnología. Otra de las opciones de la tecnología del procesamiento de neumáticos se basa en la producción de gránulos de caucho, los cuales se usan en áreas como la construcción, agricultura o ingeniería de producción. De la tecnología mencionada anteriormente, las tecnologías que usan el súper-enfriamiento con nitrógeno líquido son las más conocidas; cuando el caucho se vuelve frágil normalmente es desintegrado usando molinos de martillo. Un procesamiento similar de residuos de caucho es conocido, por ejemplo, en el documento US 5735471; en dicho método un triturador mecánico procesa el residuo de caucho ultra congelado. Otras tecnologías para la obtención de gránulos emplean varios tipos de molinos. Ambos tipos de tecnologías requieren la remoción previa de partes base que contienen cables de acero; alternativamente, el corte en partes más pequeñas también puede ser una opción. Lo anterior limita la tecnología para el procesamiento complejo de neumáticos usados.

35

Otro procedimiento para los neumáticos usados es la combustión. A pesar de que el valor calorífico de un neumático se encuentra al mismo nivel del valor calorífico del carbón negro, su composición mecánica, particularmente el contenido de refuerzos de acero, hace difícil el uso de la combustión con el propósito de obtener energía. Un horno de combustión para la obtención de vapor de agua calentado, como el horno de combustión de Helnan-Freud, es operado en Gran Bretaña. Dicho horno permite quemar la totalidad de los neumáticos; sin embargo, debido a que es necesario apagar el dispositivo para la remoción de los refuerzos de acero, el proceso se tiene que llevar a cabo en modo de lote. Por consiguiente, el proceso tiene lugar en un régimen de lote. Un método diferente y más moderno para la combustión de neumáticos surge de los quemadores de aceite y los ventiladores, los cuales, junto con el horno de rotación, causan que la temperatura aumente en más de 1300°C y causan que el acero se queme y no bloquee los gránulos. El uso de dicho hierro para el reciclaje es esporádico.

50

Una forma de usar los neumáticos como combustible, que se encuentra relativamente libre de problemas, ocurre en los hornos de cemento. Aquí, la totalidad del neumático

desaparecerá y será capaz de ahorrar otra energía más cara. Sin embargo, el consumo de neumáticos en las plantas de cemento es únicamente una fracción de la cantidad total que ellas acumulan.

5 A partir del modelo de utilidad checo No. 20795 se conoce un dispositivo para el procesamiento de residuos de caucho, en particular neumáticos, mediante un proceso físico-químico que consiste en al menos una cámara de gas compactado. En dicha cámara, el gas es provisto a través de una tubería de alimentación; el gas, como el O₃,
10 es humedecido por agua nebulizada que proviene de una boquilla que trae el agua desde el tanque. En la cámara de gas compactado se encuentran filas con cilindros superiores e inferiores ubicados uno encima del otro, opuestos a los otros, que cuentan con un espacio para los residuos de caucho procesados. Un cilindro de las filas se encuentra fijado, mientras que el segundo de los cilindros de las filas es verticalmente móvil con presión. En el lado de la entrada de la cámara de gas compactado se encuentra
15 localizada un área de entrada con el tapón de entrada; por su parte, en el lado de la salida se encuentra posicionado un espacio de salida con una tapa de salida. Ambos espacios son provistos con una tubería de salida con un bloqueo de seguridad contra-explosivos por escape de gas, ambos espacios se encuentran en el espacio interno de la cámara de gas compactado y se encuentran separados a través de cierres internos. La
20 desventaja de dicho dispositivo en particular es su relativa complejidad.

A partir del conocimiento de las tecnologías actuales, el uso de la pirolisis parece ser la solución final. Un reactor de pirolisis competente para el procesamiento de residuos, en particular de neumáticos, es conocido a partir del ejemplo de los documentos US
25 2011116986 y WO 9320396.

La pirolisis, tal como se lleva a cabo en los anteriores dispositivos, requiere tanto de un material de entrada gentilmente triturado, de ser posible, sin ninguna adición de sustancias extrañas como de un calentamiento externo del reactor. Lo anterior genera a
30 la economía del proceso una carga pesada correspondiente a los costos de la molienda y del calentamiento, de tal modo que los productos son creados difícilmente, y cuentan únicamente con una pequeña tasa de beneficio para hacer la operación económicamente auto-suficiente.

35 **Descripción de la Invención**

Las anteriores desventajas del arte previo son en gran medida solventadas mediante el dispositivo para el procesamiento continuo de neumáticos usados o degradados objeto de la invención. Dicho dispositivo consiste de un reactor para la descomposición térmica
40 de los residuos de neumáticos y la generación de productos de descomposición orgánicos en forma de hidrocarburos de bajo peso molecular y porciones de residuos inorgánicos. La esencia de la presente invención consiste en los hechos de que en la parte superior del reactor existe una cámara de relleno con un par de cierres del relleno para rellenar su espacio interno con los residuos de neumáticos y de que en la parte
45 inferior del reactor existe una cámara de salida de las porciones inorgánicas residuales con un par de cierres de salida. En la parte inferior del reactor se encuentran preparadas las boquillas para la generación de un medio inerte gaseoso suave por la oxidación de residuos de materia orgánica, los cuales en el curso del proceso inundan el espacio interior de la parte inferior del reactor. En la parte superior del espacio interno del reactor
50 y bajo la cámara de relleno se crea al menos una apertura de salida para el medio gaseoso inerte, el cual junto con los productos orgánicos descompuestos dispersados en

5 forma de aerosol, son llevados a través del separador de partículas sólidas y un enfriador a un separador de partículas líquidas del aerosol enfriado. El separador de partículas líquidas se encuentra equipado con una primera salida de las partículas líquidas hacia el tanque y con una segunda salida de las partículas gaseosas entre operaciones. Dichas partículas son llevadas, para el uso de energía directa por combustión, a máquinas térmicas o a una implementación conveniente.

10 Las partículas son conducidas a la cámara de congelación para la separación de gases que tienen una temperatura de condensación superior a la temperatura de la cámara. En la cámara de congelación existe una segunda salida para una parte de los gases no condensados

15 La esencia de la invención se basa además en el hecho de que la cámara de salida de las porciones inorgánicas residuales se encuentra localizada lateralmente fuera del eje del reactor, mientras que en el fondo del eje del reactor se encuentra dispuesto el generador del medio inerte gaseoso, y a su vez, las boquillas para la generación de un medio inerte de gas se encuentran conectadas en el espacio interno a una tubería que contiene una válvula de control que ajusta el paso del aire del espacio exterior del reactor para el calentamiento exotérmico del medio gaseoso inerte a una temperatura deseada. También, preferentemente, un reactor está equipado con un equipo de extrusión para la disposición de las porciones inorgánicas residuales del fondo del reactor a una cámara de salida ubicada lateralmente. Para facilitar el relleno del espacio interno del reactor, el reactor se encuentra preferentemente equipado con una cinta transportadora de los neumáticos hacia su cámara de relleno.

25 Gracias al par de cierres del relleno de la cámara de relleno y al par de cierres de salida de la cámara de salida de los residuos inorgánicos, la descomposición térmica de los neumáticos tiene lugar en un reactor en el cual no hay acceso de aire. Lo anterior garantiza una transferencia de calor perfecta al residuo procesado, así como garantiza una transferencia perfecta de todos los productos emergentes de la reacción en el espacio de la reacción aun cuando se encuentra en curso el proceso entero de manufacturación. De acuerdo con la invención, el dispositivo también permite otro procesamiento de los productos gaseosos y líquidos resultantes de la descomposición térmica con el propósito de un uso adicional. Otra ventaja del dispositivo de la invención es el hecho que el dispositivo permite el procesamiento de neumáticos enteros usados o degradados sin ningún ajuste previo.

Descripción de las Figuras

40 La invención es además clarificada mediante una figura esquemática de una implementación ejemplarizante de un dispositivo para el procesamiento continuo de neumáticos usados o degradados de acuerdo con la invención descrita.

Ejemplo de una Realización de la Invención

45 El dispositivo para el procesamiento continuo de neumáticos usados o degradados de acuerdo con la implementación ejemplarizante de la invención mostrada. Dicho dispositivo consiste un reactor dispuesto verticalmente (1) para la descomposición térmica de residuos de neumáticos en productos de descomposición orgánicos en forma de hidrocarburos de bajo peso molecular y porciones residuales inorgánicas. En la parte superior del reactor (1) se encuentra una cámara de relleno (2) junto con un par de

cierres del relleno (3); el espacio interno de la cámara de relleno (2) se emplea para rellenarlo con los residuos de neumáticos. En la parte inferior del reactor (1) se encuentra una cámara de salida (8) de las porciones residuales inorgánicas con un par de cierres de salida (9).

5

En las paredes de la parte inferior del reactor (1) se encuentran dispuestas las boquillas (5) para la entrada del aire con el fin de generar un medio inerte gaseoso suave por la oxidación de residuos de materia orgánica no reactivos de los neumáticos tratados. La cámara de salida (8) de las porciones residuales inorgánicas se encuentra localizada lateralmente fuera del eje del reactor (1) mediante un par de cierres de salida (9). En el fondo del eje del reactor (1) se encuentra dispuesto el generador del medio inerte gaseoso, las boquillas para la producción del medio gaseoso inerte se encuentran en el espacio interno del eje del reactor (1) y están conectadas a una tubería que contiene una válvula de control (6) para el ajuste del paso de aire del espacio exterior del reactor (1) para el calentamiento exotérmico del medio gaseoso inerte a la temperatura deseada.

En la parte superior del espacio interior del reactor (1), bajo la cámara de relleno (2), se encuentra una salida (11) para el medio de gas inerte junto con los productos orgánicos descompuestos dispersados en forma de aerosol.

20

El dispositivo además comprende un separador de partículas sólidas (12), principalmente hollín, dentro del cual el aerosol entra por la boca de entrada (14). El separador (12) está equipado con doble recubrimiento (13) debido al enfriamiento generado por el aire. A través de la ventilación de salida (15), el aerosol sin partículas sólidas del separador (12) sale y pasa por la boca de salida (16) hasta llegar al refrigerador (17), el cual se encuentra provisto con un circuito de enfriamiento (18) con agua de refrigeración fluyendo y con una salida (19) del aerosol refrigerado. El aerosol refrigerado pasa por la entrada de apoyo (20) para entrar al separador de partículas líquidas (10).

El separador de partículas líquidas (10) se encuentra equipado con una primera salida (21) de las partículas líquidas hacia el tanque (22) y con una segunda salida entre operaciones (23) de las partículas gaseosas hacia la cámara de congelación (24) para la separación de gases que tienen una temperatura de condensación diferente; es decir, donde el descenso de la temperatura de entre -20°C a -40°C separa los gases con temperaturas de condensación superiores a la temperatura fijada.

35

El reactor (1) también se encuentra equipado con una cinta transportadora (27) de neumáticos hacia la cámara de relleno (2). También, el reactor está equipado con un equipo de extrusión (7) para la disposición de las porciones inorgánicas residuales del fondo del reactor (1) a una cámara de salida ubicada lateralmente (8).

40

Después del proceso de relleno del reactor con los neumáticos procesados, el reactor (1) es cerrado con al menos un cierre de relleno (3) del par existente y con al menos un cierre de salida (9) del par existente. Después del calentamiento inicial de los neumáticos procesados por llama o por calentamiento eléctrico a una temperatura de operación de 600°C en la parte baja del reactor (1), tiene lugar la reacción por la generación del medio gaseoso inerte en el generador y por el inicio del funcionamiento de la rejilla de escape, la cual es parte del separador de partículas líquidas (10). A través de la válvula de control (6) se fija el paso del aire para la oxidación del contenido que se encuentra alrededor del espacio del generador (4); por consiguiente, el medio gaseoso inerte se calienta exotérmicamente a un valor de temperatura que es manipulado a través de la velocidad

50

de flujo del aire mediante la válvula de control (6). Dicho medio continua a través del reactor (1) hacia la salida (11) descomponiendo térmicamente los neumáticos ubicados en este espacio; los productos de degradación que corresponden a hidrocarburos de bajo peso molecular se encuentran distribuidos en el medio en forma de aerosol.

5

La continuidad del proceso del dispositivo de la presente invención se basa en el hecho de que gracias a que el extremo superior del par de cierres del relleno se encuentra abierto y el extremo inferior del par de cierres del relleno se encuentra cerrado (3), la cinta transportadora (27) rellenará la cámara de relleno (2) del reactor (1) con los
10 neumáticos procesados, tras lo cual la parte superior del par de cierres de relleno (3) se cerrará. Posteriormente, el contenido de la cámara de relleno (2) será puesto en el reactor (1) por medio de la apertura del extremo inferior del par de cierres del relleno. El modo de llenado descrito anteriormente se repite periódicamente de acuerdo con el consumo de neumáticos dentro del reactor (1). De manera similar ocurre en el caso en
15 que el exista una salida de cables y residuos inorgánicos del reactor (1); cuando el extremo superior del par de cerraduras de salida se encuentra abierto y el extremo inferior del par de cierres de salida se encuentra cerrado (9), el movimiento lineal del equipo de extrusión hará que tales residuos inorgánicos sean empujados fuera del fondo del reactor (1) al espacio de la cámara de salida (8). Posteriormente, el contenido de la
20 cámara de salida (8) sale a un contenedor que no se encuentra ilustrado por medio del cierre del extremo superior y de la apertura del extremo inferior del par de cierres de salida (9).

En esta implementación ejemplarizante de la invención, el reactor (1) posee una base
25 cuadrada de un metro por lado y una altura de 4.5 metros. En dicho reactor, tras procesar 1426 kg de neumáticos usados se obtienen: 626 litros de combustible líquido con un valor calorífico de EUR 34.3 MJ/kg, 170 kg de gas licuado, 173 kg de hierro y 137 kg de cenizas.

30 Como medio gaseoso inerte se usó un medio que contenía en volumen la cantidad de 64% de nitrógeno, 13.5% de dióxido de carbono y 0.1% de monóxido de carbono, el porcentaje restante estuvo compuesto por vapor de agua sobrecalentado cuya temperatura en la entrada de la reacción llegaba a los 620°C y a la salida alcanzaba los 220°C.

35

Aplicabilidad Industrial

Dispositivo para el procesamiento continuo de neumáticos usados o degradados, puede
40 ser ampliamente usado para el manejo efectivo de residuos y sus complejos, o en parte al menos para la obtención de productos útiles adicionales, incluyendo productos deseables para el accionamiento de máquinas térmicas y para la producción de calor.

Lista de Número de Referencias

45	1	Reactor
	2	Cámara de relleno
	3	Cierres del relleno
50	4	Generador del medio de calentamiento

5	5	Boquillas
	6	Válvula de control
5	7	Equipo de extrusión
	8	Cámara de salida
	9	Cierres de salida
10	10	Separador de partículas líquidas
	11	Boca de salida
15	12	Separador de partículas sólidas
	13	Doble recubrimiento
	14	Boca de entrada
20	15	Ventilación de salida
	16	Ventilación de entrada
25	17	Refrigerador
	18	Circuito de refrigeración
	19	Salida
30	20	Entrada de apoyo
	21	Primera salida
35	22	Tanque de partículas líquidas
	23	Salida entre operaciones
	24	Cámara de congelación
40	25	Segunda salida
	26	Tercera salida
45	27	Cinta transportadora

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el procesamiento térmico continuo de neumáticos usados o degradados, que comprende un reactor (1) para la descomposición térmica de dichos neumáticos en productos de descomposición orgánica en la forma de hidrocarburos de bajo peso molecular y en porciones inorgánicas residuales, **caracterizado** porque en la parte superior del reactor (1) se encuentra una cámara de relleno (2) con un par de cierres del relleno (3), estando el espacio interno de la cámara de relleno (2) dispuesto para ser llenado con los neumáticos usados, mientras que en el fondo del reactor (1) se encuentra localizada una cámara de salida (8) de las porciones inorgánicas residuales con un par de cierres de salida (9) estando en la parte baja del reactor (1) dispuestas unas boquillas (5) para la generación de un medio inerte gaseoso suave por la oxidación de residuos de materia orgánica no reactantes de los neumáticos tratados, habiéndose previsto en la parte superior del espacio Interno del reactor (1), bajo la cámara de relleno (2), al menos una boca de salida (11) del medio inerte gaseoso mencionado, el cual junto con los productos orgánicos descompuestos dispersados en forma de aerosol, son llevados a través de un separador de partículas sólidas y a través de un enfriador a un separador de partículas líquidas del aerosol enfriado, estando el separador de partículas equipado con una primera salida (21) de las partículas líquidas hacia un tanque (22) y con una salida entre operaciones de las partículas gaseosas (23), siendo dichas partículas conducidas, para el uso de energía directa por combustión, a máquinas térmicas y conducidas a una cámara de congelación (24) para la separación de gases que tienen una temperatura de condensación superior a la temperatura de la cámara, existiendo en la cámara de congelación (24) una segunda salida (25) para una parte de los gases no condensados y una tercera salida (26) para los gases no condensados faltantes.

2. Dispositivo para el procesamiento térmico continuo de neumáticos usados o degradados, según reivindicación 1^a, **caracterizado** porque la cámara de salida (8) de las porciones inorgánicas residuales que cuenta con un par de cierres de salida (9), se encuentra localizada lateralmente fuera del eje del reactor (1); mientras que en el fondo del eje del reactor se encuentra dispuesto un generador (4) del medio Inerte gaseoso; y a su vez, unas boquillas (5) para la generación de un medio inerte de gas se encuentran conectadas en el espacio interno a una tubería que contiene una válvula de control (6) que ajusta el paso del aire del espacio exterior del reactor (1) para el calentamiento exotérmico del medio gaseoso inerte a una temperatura deseada.

3. Dispositivo para el procesamiento térmico continuo de neumáticos usados o degradados, según reivindicación 2^a, **caracterizado** porque el reactor (1) está equipado con un equipo de extrusión (7) para la disposición de las porciones inorgánicas residuales del fondo del reactor (1) hacia una cámara de salida ubicada lateralmente (8).

4. Dispositivo para el procesamiento térmico continuo de neumáticos usados o degradados, según reivindicaciones 1^a, 2^a y 3^a, **caracterizado** porque el reactor (1) está equipado con una cinta transportadora (27) de neumáticos que los transporta hacia la cámara de relleno (2).

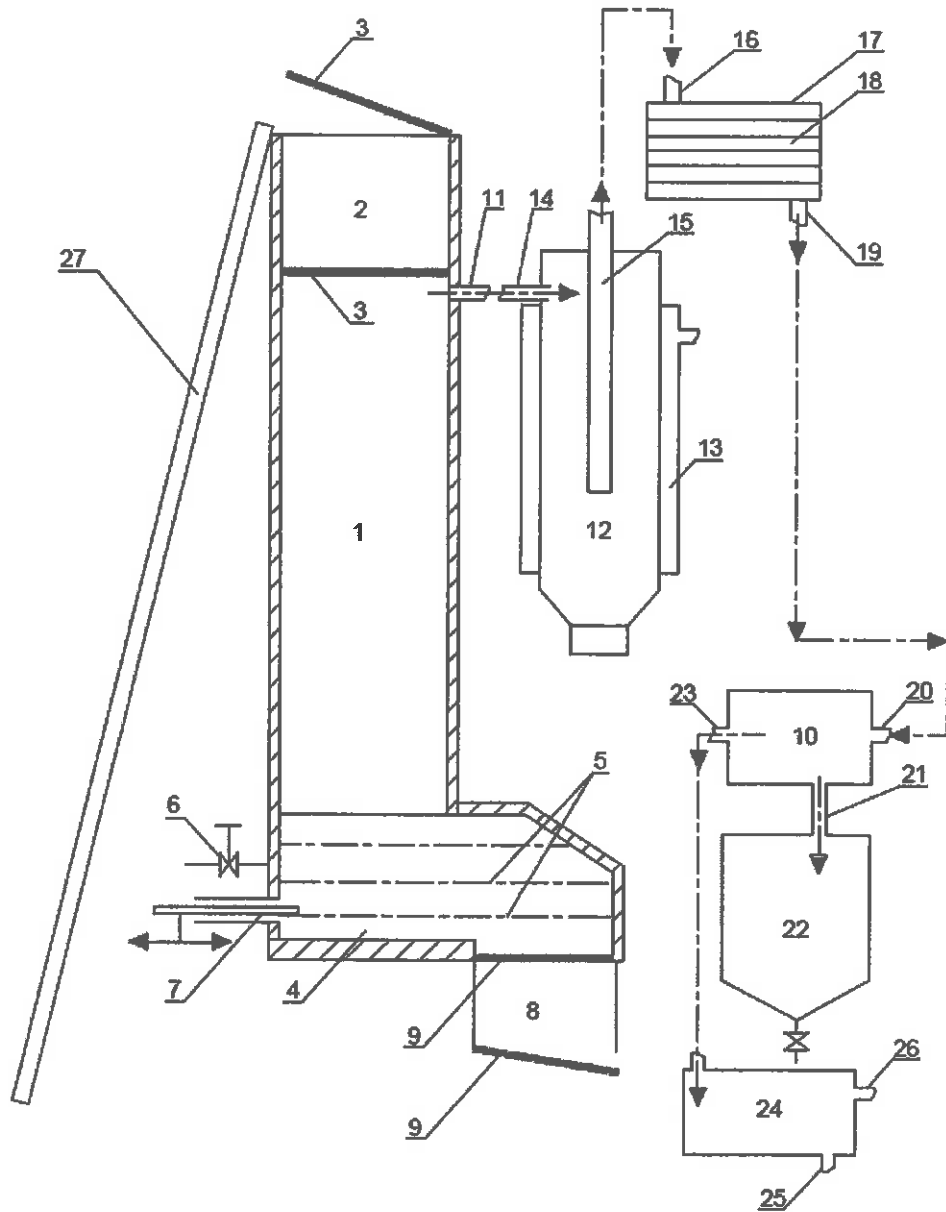


Fig. 1