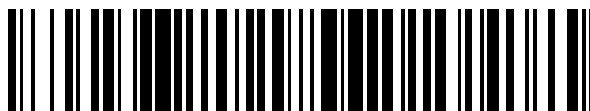


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 829**

51 Int. Cl.:

B02C 15/08 (2006.01)
A62D 3/00 (2007.01)
B02C 17/16 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)
B09C 1/00 (2006.01)
B09C 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2007 PCT/NZ2007/000055**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2007 WO07105972**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2007 E 07747683 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 1993734**

54 Título: **Aparato molturador**

30 Prioridad:

15.03.2006 NZ 54596006

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.07.2017

73 Titular/es:

**MCD TECHNOLOGY LIMITED (100.0%)
2/13 MALLOW PLACE BUCKLANDS BEACH
AUCKLAND, NZ**

72 Inventor/es:

**BLACK, BRYAN GEOFFREY y
WILLIAMS, OWEN ROSS**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 622 829 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

Aparato molturador

5 **Descripción de la invención**

La presente invención tiene como objeto, o como un objeto alternativo, una mejor reactividad debida preferiblemente a energías cinéticas más altas del material que impacta en elementos de impacto (generalmente bolas) en el aparato molturador.

10 Otro objeto u objeto alternativo es efectuar molturación mecanoquímica por la entrada de energía con sólo girar un elemento o conjunto de agitación alineado de forma sustancialmente horizontal.

15 Otro objeto u objeto alternativo es reducir las entradas de energía requeridas para la producción de materiales.

Al menos uno de estos objetos puede alcanzarse con un eje que lleva formas agitadas ("agitadores") (preferiblemente montadas por separado y sacrificiales) que giran con el eje. Tales agitadores pueden tener varias acciones diferentes incluyendo lanzamiento. Tales agitadores también pueden estar adaptados para producir una migración gradual de material sólido en una dirección paralela al eje rotacional del eje maximizando o aumentando por ello el tiempo de residencia en el aparato molturador entre una entrada y una salida.

20 También hemos hallado que el desgaste de los agitadores requiere tiempos de parada frecuentes. Las formas agitadoras tienden a erosionarse más rápidamente que las bolas (generalmente de acero) u otros elementos de impacto confinados para ser agitados por los agitadores.

25 Aparato molturador

Campo técnico

30 La presente invención se refiere a un aparato molturador.

La presente invención en sus formas preferidas se refiere a un aparato molturador de un tipo adecuado para realizar reacciones mecanoquímicas o de triboplasma con respecto a un material sólido alimentado y/u opcionalmente uno o más reactivos y/o catalizadores. Por lo tanto, la invención se extiende a plantas, procedimientos y productos de uso en tales plantas y tales procedimientos.

Antecedentes de la invención

40 En nuestras memorias descriptivas de Patente PCT WO0183038, WO0183127 y WO02072272 describimos aparatos y métodos para reducir el contenido haloorgánico de una matriz tal como suelo contaminado. En tal procedimiento de descontaminación de tierra contaminada está implicada la modificación mecanoquímica del contenido halo orgánico de parte de una corriente de sólidos.

45 Véase a modo de ejemplo la molturación usando cuarzo y vidrio para degradar venenos medioambientales descritos en ZOZ GmbH DE10261204A1.

50 WO0183038 describe un método de reducir el nivel de al menos un compuesto organohalógeno en y/o sobre una matriz que incluye o implica molturar la matriz con al menos un compuesto organohalógeno en un molino de bolas con uno o más de: (I) urea, (II) una arena de hierro, (III) escoria de fabricación de acero, y/o (IV) un ácido adecuado.

55 WO0183127 describe una metodología aplicable en un método de descontaminar un lugar que tiene contaminantes haloorgánicos que incluye excavar el lugar contaminado para derivar los medios contaminados, someter los medios contaminados excavados a separación por tamaño de partícula para obtener al menos dos corrientes, a saber al menos una corriente de tamaños de partícula más finos ("corriente(s) fina(s)") y al menos una corriente de tamaños de partícula más grandes ("corriente(s) grande(s)"), y someter en particular la(s) corriente(s) fina(s) a un procedimiento de deshalogenación seguido de la mezcla con la(s) corriente(s) grande(s).

60 WO02072272 describe un aparato adecuado para descontaminar un medio contaminado haloorgánico (por ejemplo, suelo) que implica un molino de bolas transportable acoplado con un motor o motor capaz de operar el molino de bolas. El aparato puede moverse como un todo.

65 El tiempo de parada, si se ha de mantener al mínimo, requiere que el aparato molturador sea de un tipo que puede ser objeto de servicio fácilmente. La escala del aparato es un factor, pero reducir la escala puede disminuir la producción.

Otro objeto u objeto alternativo de la presente invención es permitir el servicio rápido del aparato molturador

preferiblemente por extracción y sustitución o por extracción, servicio y posterior devolución.

Hemos determinado que, en algunas realizaciones de la presente invención, en una torre de una batería de aparatos molturadores separados que se alimentan, preferiblemente con la asistencia de gravedad, de uno al otro, etc, el aparato molturador individual puede sustituirse rápidamente.

Sin embargo, habiendo determinado las ventajas de dicha aplicación, el aparato molturador de la presente invención tiene una aplicación más amplia y puede usarse para varios usos diferentes.

En un aspecto, la invención es un aparato molturador que comprende o incluye

un primer alojamiento que define una primera cámara que tiene una entrada y una salida, que tiene un eje al menos sustancialmente horizontal que puede ser accionado de forma rotativa desde fuera de la primera cámara, que tiene formaciones agitadoras del eje o soportadas por el eje dentro de la primera cámara, y que tiene masas de impacto ("bolas") confinadas en la primera cámara y energizables dentro de la primera cámara a la rotación del eje y sus formaciones agitadoras, y

un segundo alojamiento que define una segunda cámara que tiene una entrada y una salida, que tiene un eje al menos sustancialmente horizontal que puede ser accionado de forma rotativa desde fuera de la segunda cámara, que tiene formaciones agitadoras del eje o soportadas por el eje dentro de la segunda cámara, y que tiene masas de impacto ("bolas") confinadas en la segunda cámara y energizables dentro del segundo contenedor a la rotación del eje y sus formaciones agitadoras, estando adaptada la entrada de la segunda cámara para recibir material(es) de la salida de la primera cámara.

Hay preferiblemente un tercer alojamiento que define una tercera cámara que tiene una entrada y una salida, que tiene un eje que puede ser accionado de forma rotativa desde fuera de la tercera cámara, que tiene formaciones agitadoras del eje o soportadas por el eje dentro de la tercera cámara, y que tiene masas de impacto ("bolas") confinadas en la tercera cámara y energizables dentro de la tercera cámara a la rotación del eje y sus formaciones agitadoras, estando adaptada la entrada de la tercera cámara para recibir material(es) de la salida de la segunda cámara.

Hay opcional y preferiblemente, en cadena desde la tercera cámara, uno o más alojamientos adicionales cada uno de los cuales define una cámara que tiene una entrada y una salida que tiene un eje al menos sustancialmente horizontal rotativo en la cámara que tiene formaciones agitadoras del eje o soportadas por el eje en la cámara y que tiene masas de impacto ("bolas") confinadas en la cámara y energizables dentro de la cámara a la rotación del eje y sus formaciones agitadoras,

donde hay una alimentación de material(es) desde las salidas a las entradas a excepción de la salida de la última cámara.

Preferiblemente, la secuencia de cámaras es una serie de cinco alojamientos soportados en bastidor.

En estrecha proximidad hay preferiblemente una mezcladora amasadora o una mezcladora rotativa y la salida de la última de las cámaras descarga de forma continua a una mezcladora amasadora o una mezcladora rotativa.

Hay preferiblemente tres o más de dichos alojamientos, soportado cada uno en un conjunto en el que cada eje recibe accionamiento de su eje.

Preferiblemente, cada cámara descarga mediante su salida asistida por gravedad y cada una recibe material(es) mediante su entrada asistida por gravedad.

Preferiblemente, dichas cámaras son cámaras cilíndricas alineadas de forma al menos sustancialmente horizontal, cada una con una entrada superior cerca de un extremo y una salida inferior cerca de los otros extremos.

Preferiblemente, como una pila o torre de alojamientos soportados, hay un decalado de los extremos de entrada y los extremos de salida hacia abajo de la pila o torre.

Preferiblemente, cada alojamiento se soporta en bastidor y los alojamientos no apoyan alojamiento con alojamiento en cada pila.

Preferiblemente, hay una estructura de contención que permite alimentaciones únicas o múltiples a encima de la mayor parte de los alojamientos mediante su entrada o entradas.

En otro aspecto, la invención es un aparato molturador que comprende o incluye

una pluralidad de cubas, definiendo cada cuba una cámara y teniendo una entrada a la cámara, una salida de la

cámara, un eje al menos sustancialmente horizontal que puede ser accionado de forma rotativa desde fuera de la cámara, formaciones agitadoras soportadas por el eje dentro de la cámara, y masas de impacto ("bolas") confinadas en la cámara y energizables por rotación del eje y formaciones agitadoras dentro de la cámara,

5 una estructura para soportar la pluralidad de las cubas una encima de otra,

un mecanismo de accionamiento (todos en batería, no todos en batería o en parte en batería), para cada eje de cada cuba en la estructura, y

10 comunicaciones de conductos entre las salidas y las entradas, por lo que es posible que las cámaras más altas descarguen material(es) a las cámaras más bajas.

En otro aspecto, la invención es una planta para molturar material(es) que comprende o incluye una pila o torre soportada de alojamientos con ejes al menos de forma sustancialmente horizontales, definiendo cada alojamiento una cámara que tiene una entrada y una salida, que tiene formaciones agitadoras del eje o soportadas por el eje en la cámara, y que tiene masas de impacto ("bolas") confinables en la cámara y energizables por la rotación de las formaciones agitadoras,

15 conductos entre las entradas y las salidas por lo que hay un recorrido para transmisiones de material(es) de la(s) salida(s) a la(s) entrada(s) entre las cámaras; y

20 un mecanismo o mecanismos de accionamiento para los ejes.

Preferiblemente, una salida final conduce a una mezcladora rotativa o una amasadora para mezclar el (los material(es) molturado(s) con otro(s) material(es).

25 Preferiblemente, el recorrido es una cascada asistida por gravedad de una cámara a otra.

Preferiblemente, las entradas y las salidas están dispuestas para invertir el paso de material(es) en cada cámara alterna hacia abajo de una pila o torre de alojamientos alineados paralelos.

30 Opcionalmente hay pilas yuxtapuestas.

Preferiblemente, las pilas yuxtapuestas o la torre pueden transferir hacia abajo entre cámaras de su pila o torre.

35 Opcionalmente, las pilas yuxtapuestas o torres pueden transferir desde al menos una cámara de una pila a al menos una cámara de la otra pila o torre.

40 Preferiblemente, todas las cámaras están alojadas en un recinto de contención.

Preferiblemente, al menos algunos alojamientos con eje pueden quitarse de su soporte, su conducto a una cámara o cámaras adyacentes y su mecanismo de accionamiento.

45 Preferiblemente, cada alojamiento se soporta fuera del contacto directo con sus vecinos.

La invención también consiste en el uso del aparato de la presente invención.

50 Un método de remediar suelo contaminado con contaminantes tanto orgánicos como inorgánicos metálicos, comprendiendo o incluyendo dicho método los pasos de

(A) de forma continua

55 (I) molturar el suelo contaminado, o una fracción del mismo, opcionalmente en presencia de reactivos mecanoquímicos, para llevar a cabo la destrucción de al menos algunos de dichos contaminantes orgánicos y una reducción del tamaño de partícula del suelo, o fracción del mismo, y

(II) mezclar el material molturado con uno o varios agentes estabilizantes metálicos y agua, y

60 (B) permitir o provocar el fraguado del material mezclado como una masa o masas para proporcionar por ello una mejor resistencia a la lixiviación de la mezcla resultante en lo que se refiere a los contaminantes inorgánicos metálicos del material molturado.

65 La molturación puede implicar reactivos y producciones descritos en nuestra WO01/83127 mencionada anteriormente. Ésta describe el flujo por tamaño de partícula y la deshalogenación mecanoquímica de un flujo de tierra susceptible por molturación con bolas en la presencia de reactivos tales como arena de hierro, escoria de fabricación de acero y/o urea, y opcionalmente también vinagre blanco no filtrado. También se deberá consultar la

técnica anterior que cita. Se puede usar minerales como cuarzo con o sin materiales adicionales.

5 La mezcla puede ser como en nuestra WO01/83127 (es decir, con corrientes menos contaminadas del flujo de tierra). Si los suelos contienen contaminantes metálicos, se prefieren las suspensiones de fijación (es decir, mezcla en seco con adición de agua). Por ejemplo, cemento Portland: material molturado de al menos 90% en peso en seco: hasta 10% en peso en seco. La relación variará con las corrientes de materiales implicadas. También los materiales de mezcla. Cualesquiera partículas de fijación capaces de fraguar a partir de una suspensión pueden ser apropiadas (por ejemplo, cal, polvos de hueso, etc).

10 Preferiblemente, la energización da lugar a velocidades de bola de hasta 20 metros por segundo y son al menos de 2 metros por segundo en parte de cada agitación.

15 En otro aspecto, la invención se refiere a un molino de bolas insertable en pila o torre listo para operar con formas agitadoras en eje alineadas horizontalmente (y preferiblemente bajo la acción de un acoplador de eje). Tales molinos de bolas serán parte de una serie de molinos de bolas preferiblemente de alimentación en cascada de forma progresiva hacia abajo.

Preferiblemente, el molino incluye bolas como elementos de impacto.

20 Preferiblemente, el molino de bolas tiene un alojamiento para las bolas (u otros elementos de impacto) y un eje rotativo a través del alojamiento sobre cojinetes para que el eje pueda girar, teniendo el eje formas agitadoras (por ejemplo, deflectores) soportados encima para rotación con él.

25 Preferiblemente, las formas agitadoras tienen manguitos para enchavetamiento al eje.

Preferiblemente, el eje tiene un acoplador para recibir el acoplador complementario de un mecanismo de accionamiento.

30 Preferiblemente, el alojamiento es cilíndrico con extremos, teniendo los extremos dichos cojinetes.

Preferiblemente, hay al menos una entrada y al menos una salida del alojamiento.

35 Preferiblemente, la molturación se realiza con bolas más bien que con desviaciones de su forma (por ejemplo, barriles).

Preferiblemente, las bolas son del mismo tamaño inicial antes del uso. Preferiblemente, dicho tamaño inicial tiene el rango de diámetro de 5 a 40 mm (más preferiblemente de 8 a 25 mm y muy preferiblemente de aproximadamente 12 mm a aproximadamente 20 mm).

40 En otro aspecto, la invención es, en combinación,

un molino de bolas como el indicado,

45 un montaje en una estructura de torre o rack para contener o soportar el alojamiento, pero permitiendo la rotación del eje cuando y/o si el alojamiento está fijado en la cuna, y

un acoplador de un mecanismo de accionamiento a acoplar al eje con el fin de accionar, en el uso, el molino de bolas montado en cuna girando el eje acoplado.

50 Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección.

Preferiblemente, hay una entrada de alimentación de material conectable a una alimentación de material desde arriba y/o una salida de material a alimentar por abajo.

55 Preferiblemente, se dispone una alimentación de gas al alojamiento.

Preferiblemente, la molturación se realiza con bolas más bien que desviaciones de su forma (por ejemplo, barriles).

60 Preferiblemente, las bolas son del mismo tamaño inicial antes del uso. Preferiblemente, dicho tamaño inicial es del rango de diámetro de 5 a 40 mm (más preferiblemente de 8 a 25 mm y muy preferiblemente de aproximadamente 12 mm a aproximadamente 20 mm).

65 En otro aspecto, la invención es dicha combinación en una forma operativa.

Preferiblemente, la combinación incluye un molino de bolas listo para funcionar, de reserva, preparado para montaje.

En un aspecto la presente invención consiste, en o para un rack o torre de la presente invención, o para alimentación en cascada de uno a otro, en un aparato molturador que comprende o incluye

5 un eje que tiene un acoplamiento de accionamiento y que soporta formas agitadoras ("agitadores") para girar con el eje,

10 un tambor u otro medio de definición de cámara ("tambor") alrededor de los agitadores en parte de la longitud del eje definiendo por ello una cámara conteniendo o para contener elementos de impacto a ser energizados por agitación, teniendo el tambor una entrada y una salida para material(es) de flujo de proceso,

un mecanismo de accionamiento que tiene un acoplamiento de accionamiento para complementar el del eje,

15 un soporte para el tambor con eje que permite que el mecanismo de accionamiento, mediante los acoplamientos acoplados, gire al menos el eje y sus agitadores alrededor del eje del eje cuando está sustancialmente horizontal, y

opcionalmente los elementos de impacto (por ejemplo, bolas, barriles, espigas y/o masas análogas).

20 El tambor puede girar con el eje. Preferiblemente, el tambor no ha de estar o no está en sincronía rotacional con el eje (es decir, está fijado preferiblemente (por ejemplo, por tirantes, correas o análogos)) en una cuna que al menos alinea el eje.

25 Los agitadores son formas estáticas soportadas por el eje y pueden actuar para desviar las masas de impacto dentro del tambor.

Preferiblemente, dentro del tambor hay un tabique, por lo que elementos de impacto a retener no pueden acceder a dicha salida, pero sí pueden acceder al o a los materiales más finos. Preferiblemente, el tabique es un tamiz fijado o soportado, o ambos, por uno u otro del tambor y el eje.

30 Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección.

35 Preferiblemente, la molturación se realiza con bolas más bien que con desviaciones de su forma (por ejemplo, barriles).

Preferiblemente, las bolas son del mismo tamaño inicial antes del uso. Preferiblemente, dicho tamaño inicial es del rango de diámetro de 5 a 40 mm (más preferiblemente de 8 a 25 mm y muy preferiblemente de aproximadamente 12 mm a aproximadamente 20 mm).

40 En otro aspecto, la presente invención consiste, en o para un rack o torre de la presente invención, o para alimentación en cascada de uno a otro, en un aparato molturador comprendiendo o incluyendo un eje que tiene un acoplamiento de accionamiento, formas agitadoras ("agitadores") enmanguitadas en el eje para girar con el eje,

45 un tambor u otro medio de definición de cámara ("tambor") alrededor de los agitadores en parte de la longitud del eje, definiendo por ello una cámara conteniendo o para contener elementos de impacto a ser energizados por agitación, teniendo el tambor una entrada y una salida para material o materiales de flujo de proceso,

un mecanismo de accionamiento que tiene un acoplamiento de accionamiento para complementar el del eje,

50 un soporte para el tambor con eje que permite que el mecanismo de accionamiento mediante los acoplamientos acoplados gire al menos el eje y sus agitadores alrededor del eje del eje cuando esté sustancialmente horizontal, y

opcionalmente los elementos de impacto (por ejemplo, bolas, barriles, espigas y/o masas análogas).

55 Preferiblemente, las formas agitadoras se enmanguitan con un manguito que proporciona correspondencia de abertura con una parte en sección no redonda del eje con el fin de derivar de ella un accionamiento rotacional.

60 El tambor puede girar con el eje, pero esto no se prefiere. Preferiblemente, el tambor no ha de estar o no está en sincronía rotacional con el eje (es decir, está preferiblemente fijado (por ejemplo, por tirantes, correas o análogos)) en una cuna que al menos alinea el eje.

Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección.

65 Los agitadores son formas estáticas soportadas por el eje y pueden actuar para desviar masas de impacto dentro del tambor.

Preferiblemente, dentro del tambor hay un tabique, por lo que los elementos de impacto a retener no pueden acceder a dicha salida, pero el o los materiales más finos sí pueden. Preferiblemente, el tabique es un tamiz fijado o soportado, o ambos, por uno u otro del tambor y el eje.

5 Preferiblemente, la molturación se realiza con bolas más bien que desviaciones de su forma (por ejemplo, barriles).

Preferiblemente, las bolas son del mismo tamaño inicial antes del uso. Preferiblemente, dicho tamaño inicial es del rango de diámetro de 5 a 40 mm (más preferiblemente de 8 a 25 mm y muy preferiblemente de aproximadamente 12 mm a aproximadamente 20 mm).

10 En otro aspecto, la presente invención consiste en un aparato molturador con eje horizontal en o para un rack o torre de la presente invención, o para alimentación en cascada de uno a otro, que comprende o incluye

15 un eje que tiene un acoplamiento de accionamiento y que soporta formas agitadoras ("agitadores") para girar con el eje,

20 un tambor u otro medio de definición de cámara ("tambor") alrededor de los agitadores en parte de la longitud del eje, definiendo por ello una cámara conteniendo o para contener elementos de impacto a ser energizados por agitación, teniendo el tambor una entrada y una salida para material o materiales de flujo de proceso,

un mecanismo de accionamiento que tiene un acoplamiento de accionamiento para complementar el del eje,

25 un soporte para el tambor con eje que permite que el mecanismo de accionamiento mediante los acoplamientos acoplados gire al menos el eje y sus agitadores alrededor del eje del eje, y

opcionalmente, los elementos de impacto (por ejemplo, bolas, barriles, espigas y/o masas análogas).

Preferiblemente, la molturación se realiza con bolas más bien que desviaciones de su forma (por ejemplo, barriles).

30 Preferiblemente, las bolas son del mismo tamaño inicial antes del uso. Preferiblemente, dicho tamaño inicial es del rango de diámetro de 5 a 40 mm (más preferiblemente de 8 a 25 mm y muy preferiblemente de aproximadamente 12 mm a aproximadamente 20 mm).

35 En un aspecto, la presente invención consiste en un aparato molturador, en o para un rack o torre de la presente invención, o para alimentación en cascada de uno a otro, comprendiendo o incluyendo el aparato molturador

un eje que tiene un acoplamiento de accionamiento y que soporta formas agitadoras ("agitadores") para girar con el eje,

40 un tambor u otro medio de definición de cámara ("tambor") alrededor de los agitadores en parte de la longitud del eje, definiendo por ello una cámara conteniendo o para contener elementos de impacto a ser energizados por agitación, teniendo el tambor una entrada y una salida para material o materiales de flujo de proceso,

45 un mecanismo de accionamiento que tiene un acoplamiento de accionamiento para complementar el del eje,

un soporte para el tambor con eje que permite que el mecanismo de accionamiento mediante los acoplamientos acoplados gire al menos el eje y sus agitadores alrededor del eje del eje, y

50 opcionalmente, los elementos de impacto (por ejemplo, bolas, barriles, espigas y/o masas análogas).

Preferiblemente, la molturación se realiza con bolas más bien que desviaciones de su forma (por ejemplo, barriles).

55 Preferiblemente, las bolas son del mismo tamaño inicial antes del uso. Preferiblemente, dicho tamaño inicial es del rango de diámetro de 5 a 40 mm (más preferiblemente de 8 a 25 mm y muy preferiblemente de aproximadamente 12 mm a aproximadamente 20 mm).

El tambor puede girar con el eje. Preferiblemente el tambor no ha de estar o no está en sincronía rotacional con el eje (es decir, está preferiblemente fijado (por ejemplo, por tirantes, correas o análogos) en una cuna que al menos alinea el eje.

60 Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección.

65 En otro aspecto, la presente invención consiste en un aparato molturador en o para un rack o torre de la presente invención, o para alimentación en cascada de uno a otro, que comprende o incluye

- un eje que tiene un acoplamiento de accionamiento y que soporta formas agitadoras (“agitadores”) para girar con el eje,
- 5 un tambor u otro medio de definición de cámara (“tambor”) alrededor de los agitadores en parte de la longitud del eje, definiendo por ello una cámara conteniendo o para contener elementos de impacto a ser energizados por agitación, teniendo el tambor una entrada para recibir una alimentación desde encima de la descarga a abajo cuando opera apropiadamente con el eje al menos sustancialmente horizontal y una salida,
- 10 un mecanismo de accionamiento que tiene un acoplamiento de accionamiento para complementar el del eje,
- un soporte para el tambor con eje que permite que el mecanismo de accionamiento mediante los acoplamientos acoplados gire al menos el eje y sus agitadores alrededor del eje del eje, y
- 15 opcionalmente, los elementos de impacto (por ejemplo, bolas, barriles, espigas y/o masas análogas).
- El tambor puede girar con el eje. Preferiblemente, el tambor no ha de girar o no está en sincronía rotacional con el eje (es decir, está preferiblemente fijado (por ejemplo, por tirantes, correas o análogos) en una cuna que al menos alinea el eje.
- 20 Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección.
- Los agitadores son formas estáticas soportadas por el eje y pueden actuar para desviar masas de impacto dentro del tambor.
- 25 Preferiblemente, dentro del tambor hay un tabique por lo que los elementos de impacto a retener no pueden acceder a dicha salida, pero el o los materiales más finos sí pueden. Preferiblemente el tabique es un tamiz fijado o soportado, o ambos, por uno u otro del tambor y el eje.
- 30 Preferiblemente, la molturación se realiza con bolas más bien que desviaciones de su forma (por ejemplo, barriles).
- Preferiblemente, las bolas son del mismo tamaño inicial antes del uso. Preferiblemente, dicho tamaño inicial es del rango de diámetro de 5 a 40 mm (más preferiblemente de 8 a 25 mm y muy preferiblemente de aproximadamente 12 mm a aproximadamente 20 mm).
- 35 En otro aspecto la invención es, en combinación,
- un molino de bolas como se ha indicado,
- 40 un montaje en un rack o torre para alojar o soportar el alojamiento, pero permitiendo la rotación del eje con respecto a otros molinos de bolas cuando y/o si el alojamiento está fijado o es estable en la cuna,
- y
- 45 un acoplador de un mecanismo de accionamiento a acoplar al eje con el fin de accionar, en el uso, el molino de bolas montado en cuna girando el eje acoplado.
- Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección.
- 50 Preferiblemente, hay una entrada de alimentación de material conectable a una alimentación de material por arriba y/o una salida de material para alimentación por abajo.
- Preferiblemente, se prevé una alimentación de gas al alojamiento.
- 55 En otro aspecto, la invención es una combinación como la indicada en forma operativa.
- Preferiblemente, la combinación incluye un molino de bolas listo para funcionar, de reserva, preparado para montaje.
- 60 En un aspecto la presente invención consiste, en una batería de aparatos molturadores donde al menos uno alimenta material a otro, en un aparato molturador que comprende o incluye
- un eje que tiene un acoplamiento de accionamiento y que soporta formas agitadoras (“agitadores”) para girar con el eje,
- 65 un tambor u otro medio de definición de cámara (“tambor”) alrededor de los agitadores en parte de la longitud del

eje, definiendo por ello una cámara conteniendo o para contener elementos de impacto a ser energizados por agitación, teniendo el tambor una entrada y una salida para material o materiales de flujo de proceso, y

opcionalmente los elementos de impacto (por ejemplo, bolas, barriles, espigas y/o masas análogas).

5 El tambor puede girar con el eje. Preferiblemente, el tambor no ha de estar o no está en sincronía rotacional con el eje (es decir, está preferiblemente fijado (por ejemplo, por tirantes, correas o análogos) en una cuna que al menos alinea el eje.

10 Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección.

Preferiblemente, la batería de aparatos molturadores o pluralidad de cámaras/tambores con eje tienen uno o más de:

15 - un recinto (por ejemplo, para contención de sonido, polvo o análogos)

- un bastidor de soporte o torre

20 - una correa o mecanismo de accionamiento flexible para cada eje mediante su acoplamiento de eje

- soportes de cojinete del eje en o por el tambor

25 - agitadores (por ejemplo, preferiblemente fundidos) extraíbles de los ejes

- manguitos no circulares de los agitadores en el eje con el fin de producir la rotación síncrona

- decalado de agitadores análogos en cuanto a la posición rotacional a lo largo del eje

30 - un acoplamiento complementario de acoplamiento de eje que no pueda extraerse necesariamente con el eje y su acoplamiento

- bolas de acero como elementos de impacto

35 - pares de aparatos molturadores alineados entrada con salida de modo que se pueda lograr un flujo de material con una pequeña huella (es decir, el material se mueve hacia atrás y hacia delante)

- un montaje de cuna para el eje de cada aparato/tambor de molturación con eje,

40 - un mecanismo de accionamiento para girar el o los ejes en una u otra dirección.

Preferiblemente, la molturación se realiza con bolas más bien que desviaciones de su forma (por ejemplo, barriles).

45 Preferiblemente, las bolas son del mismo tamaño inicial antes del uso. Preferiblemente, dicho tamaño inicial es del rango de diámetro de 5 a 40 mm (más preferiblemente de 8 a 25 mm y muy preferiblemente de aproximadamente 12 mm a aproximadamente 20 mm).

En otro aspecto, la invención es un aparato molturador que comprende o incluye

50 una pluralidad de cámaras con eje conteniendo masas de impacto capaces de ser energizadas por formaciones agitadoras soportadas por cada eje cuando gira, teniendo cada cámara una entrada y una salida, y

un mecanismo o mecanismos de accionamiento para girar los ejes,

55 donde una entrada de una primera cámara puede recibir una corriente de sólidos, y su salida puede descargar a una entrada de una segunda cámara y la salida de dicha segunda cámara puede descargar (I) para recoger la salida o (II) a una entrada de una tercera cámara, etc.

60 El tambor puede girar con el eje. Preferiblemente, el tambor no ha de estar o no está en sincronía rotacional con el eje (es decir, está preferiblemente fijado (por ejemplo, por tirantes, correas o análogos) en una cuna que al menos alinea el eje.

Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección. Preferiblemente la pluralidad de cámaras/tambores con eje tiene uno o más de:

65 - un recinto (por ejemplo, para contención de sonido, polvo o análogos)

- un bastidor de soporte o torre
 - una correa o mecanismo de accionamiento flexible para cada eje mediante su acoplamiento de eje
 - soportes de cojinete del eje en o por el tambor
 - agitadores (por ejemplo, preferiblemente fundidos) extraíbles de los ejes
 - manguitos no circulares de los agitadores en el eje con el fin de producir rotación síncrona
 - decalado de agitadores análogos en cuanto a la posición rotacional a lo largo del eje
 - un acoplamiento complementario de acoplamiento de eje que no se pueda extraer necesariamente con el eje y su acoplamiento
 - bolas de acero como elementos de impacto
 - pares de aparatos molturadores alineados entrada con salida de modo que se pueda lograr un flujo de material con una pequeña huella (es decir, el material se mueve hacia atrás y hacia delante)
 - un montaje de cuna para el eje de cada aparato de molturación/tambor con eje.
- Preferiblemente, la molturación se realiza con bolas más bien que desviaciones de su forma (por ejemplo, barriles).
- Preferiblemente, las bolas son del mismo tamaño inicial antes del uso. Preferiblemente, dicho tamaño inicial es del rango de diámetro de 5 a 40 mm (más preferiblemente de 8 a 25 mm y muy preferiblemente de aproximadamente 12 mm a aproximadamente 20 mm).
- En otro aspecto, la invención es, en combinación,
- un molino de bolas como el indicado,
- un montaje para soportar el alojamiento, pero permitiendo la rotación del eje cuando y/o si el alojamiento está fijado en la cuna, y
- un acoplador de un mecanismo de accionamiento a acoplar al eje con el fin de accionar, en el uso, el molino de bolas montado en cuna girando el eje acoplado.
- Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección.
- Preferiblemente, hay una entrada de alimentación de material conectable a una alimentación de material por arriba y/o una salida de material para alimentación por abajo.
- Preferiblemente, se prevé una alimentación de gas al alojamiento.
- En otro aspecto la invención es una combinación como la indicada en forma operativa.
- Preferiblemente, la combinación incluye un molino de bolas listo para funcionar, de reserva, preparado para montaje.
- En otro aspecto, la invención es aparato molturador que comprende o incluye
- una pluralidad de cámaras con eje de masas de impacto capaces de ser energizadas por formaciones agitadoras soportadas por cada eje cuando gira, teniendo cada cámara una entrada y una salida, y un mecanismo de accionamiento en batería o separado para girar los ejes,
- donde una entrada de una primera cámara puede recibir una corriente de sólidos y su salida puede descargar a una entrada de una segunda cámara y la salida de dicha segunda cámara puede descargar (I) para recoger la salida o (II) a una entrada de una tercera cámara, etc.
- Preferiblemente, el mecanismo de accionamiento en batería es por correa u otro mecanismo de accionamiento flexible para cada eje.
- El tambor puede girar con el eje. Preferiblemente, el tambor no ha de girar o no está en sincronía rotacional con el eje (es decir, está preferiblemente fijado (por ejemplo, por tirantes, correas o análogos) en una cuna que al menos

alineando el eje.

Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección.

5 Preferiblemente, cada eje puede ser desconectado para extracción (preferiblemente con su cámara) de la entrada de accionamiento a cada eje.

Preferiblemente, la batería de cámaras/tambores con eje tiene uno o más de:

- 10
- un recinto (por ejemplo, para contención de sonido, polvo o análogos)
 - un bastidor de soporte o torre
- 15
- una correa o mecanismo de accionamiento flexible para cada eje mediante su acoplamiento de eje
 - soportes de cojinete del eje en o por el tambor
- 20
- agitadores (por ejemplo, preferiblemente fundidos) extraíbles de los ejes
 - manguitos no circulares de los agitadores en el eje con el fin de producir rotación síncrona
 - decalado de agitadores análogos en cuanto a la posición rotacional a lo largo del eje
- 25
- un acoplamiento complementario de acoplamiento de eje que no se puede extraer necesariamente con el eje y su acoplamiento
 - bolas de acero como elementos de impacto
- 30
- pares de aparatos molturadores alineados entrada con salida de modo que se pueda lograr un flujo de material con una pequeña huella (es decir, el material se mueve hacia atrás y hacia adelante)
 - un montaje de cuna para el eje de cada aparato de molturación/tambor con eje.

35 Preferiblemente, la molturación se realiza con bolas más bien que desviaciones de su forma (por ejemplo, barriles).

Preferiblemente, las bolas son del mismo tamaño inicial antes del uso. Preferiblemente, dicho tamaño inicial es del rango de diámetro de 5 a 40 mm (más preferiblemente de 8 a 25 mm y muy preferiblemente de aproximadamente 12 mm a aproximadamente 20 mm).

40 En otro aspecto la invención es, en combinación,

un molino de bolas como el indicado,

45 un montaje para soportar el alojamiento pero permitiendo la rotación del eje cuando y/o si el alojamiento está fijado en la cuna, y

un acoplador de un mecanismo de accionamiento para acoplar al eje con el fin de accionar, en el uso, el molino de bolas montado en cuna girando el eje acoplado.

50 Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección.

55 Preferiblemente, hay una entrada de alimentación de material conectable a una alimentación de material por arriba y/o una salida de material para alimentación por abajo.

Preferiblemente, se prevé una alimentación de gas al alojamiento.

60 En otro aspecto la invención es una combinación como la indicada en forma operativa.

Preferiblemente, la combinación incluye un molino de bolas listo para funcionar, de reserva, preparado para montaje.

En otro aspecto la invención es un aparato molturador que comprende o incluye

65 una pluralidad de cámaras con eje o tambores ("cámaras") de masas de impacto capaces de ser energizadas por formaciones agitadoras soportadas por cada eje cuando gira, teniendo cada cámara una entrada y una salida, y un

mecanismo o mecanismos de accionamiento para girar cada uno de los ejes mediante una entrada de accionamiento,

5 donde una entrada de una primera cámara puede recibir una corriente de sólidos y su salida puede descargar a una entrada de una segunda cámara y la salida de dicha segunda cámara puede descargar (I) para recoger la salida o (II) a una entrada de una tercera cámara, etc, y donde cada eje puede ser desconectado para extracción (preferiblemente con su cámara) de su entrada de accionamiento.

10 El tambor puede girar con el eje. Preferiblemente, el tambor no ha de estar o no está en sincronía rotacional con el eje (es decir, está preferiblemente fijado (por ejemplo, por tirantes, correas o análogos) en una cuna que al menos alinea el eje.

15 Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección.

Preferiblemente, la batería de aparatos molturadores o pluralidad de cámaras/tambores con eje tiene uno o más de:

- un recinto (por ejemplo, para contención de sonido, polvo o análogos)
- 20 - un bastidor de soporte o torre
- una correa o mecanismo de accionamiento flexible para cada eje mediante su acoplamiento de eje
- soportes de cojinete del eje en o por el tambor
- 25 - agitadores (por ejemplo, preferiblemente fundidos) extraíbles de los ejes
- manguitos no circulares de los agitadores en el eje con el fin de producir rotación síncrona
- 30 - decalado de agitadores análogos en cuanto a la posición rotacional a lo largo del eje
- un acoplamiento complementario de acoplamiento de eje que no se puede extraer necesariamente con el eje y su acoplamiento
- 35 - bolas de acero como elementos de impacto
- pares de aparatos molturadores alineados entrada con salida de modo que se pueda lograr un flujo de material con una pequeña huella (es decir, el material se mueve hacia atrás y hacia delante)
- 40 - un montaje de cuna para el eje de cada aparato de molturación/tambor con eje.

En otro aspecto, la invención es, en combinación,

45 un molino de bolas como el indicado,

un montaje para soportar el alojamiento, pero permitiendo la rotación del eje cuando y/o si el alojamiento está fijado en la cuna, y un acoplador de un accionamiento a acoplar al eje con el fin de accionar, en el uso, el molino de bolas montado en cuna girando el eje acoplado.

50 Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección.

Preferiblemente, hay una entrada de alimentación de material conectable a una alimentación de material por arriba y/o una salida de material para alimentación por abajo.

55 Preferiblemente, se prevé una alimentación de gas al alojamiento.

En otro aspecto la invención es una combinación como la indicada en forma operativa.

60 Preferiblemente, la combinación incluye un molino de bolas listo para funcionar, de reserva, preparado para montaje.

En otro aspecto., la invención es aparato molturador que comprende o incluye

65 una pluralidad de cámaras con eje de masas de impacto capaces de ser energizadas por formaciones agitadoras soportadas por cada eje cuando gira, teniendo cada cámara una entrada y una salida, y un mecanismo o mecanismos de accionamiento para girar los ejes, donde una entrada de una primera cámara puede recibir una

corriente de sólidos y su salida puede descargar a una entrada de una segunda cámara y la salida de dicha segunda cámara puede descargar (I) para recoger la salida o (II) a una entrada de una tercera cámara, etc, y donde cada cámara con eje como una unidad puede ser sustituido por extracción de la cuna y/o desconexión de su entrada de accionamiento.

- 5 Preferiblemente, la batería de aparatos molturadores o pluralidad de cámaras/tambores con eje tiene uno o más de:
- un recinto (por ejemplo, para contención de sonido, polvo o análogos)
 - 10 - un bastidor de soporte o torre
 - una correa o mecanismo de accionamiento flexible para cada eje mediante su acoplamiento de eje
 - soportes de cojinete del eje en o por el tambor
 - 15 - agitadores (por ejemplo, preferiblemente fundidos) extraíbles de los ejes
 - manguitos no circulares de los agitadores en el eje con el fin de producir rotación síncrona
 - 20 - decalado de agitadores análogos en cuanto a la posición rotacional a lo largo del eje
 - un acoplamiento complementario de acoplamiento de eje que no se puede extraer necesariamente con el eje y su acoplamiento
 - 25 - bolas de acero como elementos de impacto
 - pares de aparatos molturadores alineados entrada con salida de modo que se pueda lograr un flujo de material con una pequeña huella (es decir, el material se mueve hacia atrás y hacia delante)
 - 30 - un montaje de cuna para el eje de cada aparato de molturación/tambor con eje.

En otro aspecto la invención es, en combinación,

- 35 un molino de bolas como el indicado,
- un montaje para soportar el alojamiento, pero permitiendo la rotación del eje cuando y/o si el alojamiento está fijado en la cuna, y
- 40 un acoplador de un accionamiento a acoplar al eje con el fin de accionar, en el uso, el molino de bolas montado en cuna girando el eje acoplado.
- Preferiblemente, dicho mecanismo de accionamiento puede ser operado o estar configurado para permitir la rotación en una u otra dirección.

- 45 Preferiblemente, hay una entrada de alimentación de material conectable a una alimentación de material por arriba y/o una salida de material para alimentación por abajo.

Preferiblemente, se prevé una alimentación de gas al alojamiento.

- 50 En otro aspecto, la invención es una combinación como la indicada en forma operativa.

Preferiblemente, la combinación incluye un molino de bolas listo para funcionar, de reserva, preparado para montaje.

- 55 En otro aspecto, la invención es un método de reducir el nivel de al menos un compuesto organohalógeno en y/o sobre una matriz que incluye o implica molturación al menos de la matriz con dicho al menos un compuesto organohalógeno en un aparato molturador de alguno o varios aspectos indicados.

Preferiblemente, la operación del molino de bolas es tal que en la mezcla del molino de bolas se genera una temperatura de al menos sustancialmente 70°C.

- 60 La matriz puede ser toda, o una corriente dimensionada de, tierra contaminada con organohalógenos, suelo, arcilla y/o fragmentos de roca.

- 65 Preferiblemente, la matriz se seca antes de la molturación. Tal secado está preferiblemente a menos de 60°C en una secadora a menos de 125°C.

Preferiblemente, la matriz no se lava antes de la molturación.

En otro aspecto, la invención es un método de reducir el contenido haloorgánico de una tierra contaminada que incluye o comprende los pasos de

- 5
- excavar el lugar contaminado para extraer de él medios contaminados;
 - hacer fluir al menos parte de los medios contaminados en base al tamaño de partícula para derivar, una con relación a otra, (a) una corriente de tamaño de partícula más grande y (b) una corriente de tamaño de partícula más pequeño, siendo la corriente de tamaño de partícula más grande en base de peso a peso de contenido haloorgánico menos contaminado que la corriente de tamaño de partícula más pequeño;
 - someter la corriente de tamaño de partícula más pequeño a un procedimiento de molturación mecanoquímica en el aparato molturador de algún aspecto de la presente invención (opcionalmente con un agente reactivo adecuado o agentes reactivos adecuados) para reducir por ello el contenido haloorgánico de la corriente de tamaño de partícula más pequeño;
 - someter (I) la mezcla resultante de materiales molturados de dicho procedimiento de molturación y (II) al menos parte de la corriente de tamaño de partícula más grande de dicho procedimiento de flujo (opcionalmente después de su lavado) a un procedimiento de mezcla para obtener por ello una mezcla que incluye tamaños de partícula más grandes que los de los materiales molturados; y
 - (i) restaurar el lugar excavado al menos en parte con dicha mezcla o (ii) restaurar el lugar excavado con otro vertido antes, durante y/o después de disponer dicha mezcla en otro lugar.

25 La corriente de tamaño de partícula más pequeño y más contaminada puede tener un tamaño de partícula medio de 10 mm o menos.

30 La corriente de tamaño de partícula más pequeño puede obtenerse por uno o ambos de tamizado y/o identificación del medio como arcilla.

Preferiblemente, la molturación es a tamaños submicrométricos.

35 Al menos la corriente de tamaño de partícula más pequeño más contaminada puede someterse a un procedimiento de secado antes de la molturación. Preferiblemente, el secado se realiza en la corriente de sólidos sin lavar.

Se usa preferiblemente un agente o agentes reactivos al menos en parte de la molturación.

40 El agente o agentes reactivos adecuados y los materiales molturados son al menos primariamente sólidos por ejemplo, arena de cuarzo y tierra.

Preferiblemente, la molturación se realiza con un molino de bolas de la presente invención.

45 La mezcla se usa preferiblemente para restauración del lugar.

En otro aspecto, la presente invención consiste en un método de remediar una matriz químicamente contaminada, incluyendo dicho método los pasos de

50 asegurar que la matriz con alguna contaminación esté al menos sustancialmente seca,

molturar la matriz al menos sustancialmente seca y cualquier contenido contaminante en un aparato molturador de alguno de los tipos descritos previamente, y

55 recoger la corriente de sólidos del aparato molturador o someterla a mezcla y permitir al menos su fraguado parcial a partir de una suspensión.

Preferiblemente, la matriz propiamente dicha o alguna corriente de sólidos de la misma no se somete a lavado.

60 Preferiblemente, la molturación implica uno o más reactivos (por ejemplo, arena de cuarzo) y opcionalmente algún catalizador que pueda considerarse deseable. Preferiblemente, el aparato molturador implica bolas y preferiblemente dichas bolas son de acero, pero pueden ser de algún otro material de impacto adecuado.

65 Preferiblemente, el aparato molturador está confinado con el fin de reducir los niveles de ruido (por ejemplo, en un contenedor de transporte, por ejemplo, un contenedor ISO de 20 pies).

Opcionalmente, se puede suministrar un gas inerte o un gas de bajo contenido de oxígeno como el entorno para el

aparato molturador (por ejemplo, por infusión de nitrógeno).

Opcionalmente, se usa una secadora rotativa para asegurar la sequedad de la matriz.

5 Opcionalmente, puede haber captura de polvo y/o gas de algún aparato de secado.

Preferiblemente, puede haber captura de polvo de cualquier etapa de recogida o descarga del aparato molturador.

10 En otro aspecto, la presente invención consiste en el uso de un aparato molturador de alguno de los tipos previamente descritos como la presente invención.

15 En otro aspecto, la invención es un procedimiento para remediar suelo sometiendo una corriente de sólidos sustancialmente seca de la tierra, o una cantidad dividida de la misma, a molturación con el fin de dislocar enlaces - Si-O- de la tierra y/o algún cuarzo añadido o material(es) análogo(s) para facilitar por ello y/o provocar la ruptura del contenido de organohalógenos, realizándose la molturación en un molino de bolas con eje horizontal donde el eje tiene o lleva formas agitadoras de bolas.

20 Los materiales molturados pueden mezclarse después (por ejemplo, con un material de tamaño excesivo como en dichas memorias descriptivas).

En otro aspecto, la presente invención consiste en una planta para remediar una matriz, incluyendo dicha planta un aparato molturador de algún aspecto de la presente invención.

25 En otro aspecto, la presente invención consiste en la salida de sólidos de un procedimiento o método como el indicado.

En un procedimiento de la presente invención preferiblemente, las velocidades de las bolas pueden ser de hasta 20 metros por segundo y son al menos de 2 metros por segundo en parte de cada agitación.

30 Preferiblemente, el producto de salida es submicrométrico antes de cualquier amasadora u otra aglomeración o remediación mezclada de la salida molturada.

35 En una forma preferida, cada aparato molturador tiene un alojamiento con al menos una chapa de extremo para definir una cámara (preferiblemente una cámara al menos sustancialmente cilíndrica con el eje cilíndrico al menos sustancialmente horizontal), un eje rotativo dentro de la cámara, soportándose el eje en cojinetes fuera del cañón con chapa de extremo de la chapa de extremo,

brazos, álabes u otras formas agitadoras ("agitadores") rotativos con el eje en la cámara, y

40 bolas (u otras masas de impacto) a agitar con los agitadores,

(y opcionalmente un mecanismo de accionamiento del eje).

45 Tal disposición permite que el cojinete y sus lubricantes (i) estén sellados por fuera con respecto a la cámara, (ii) estén protegidos en una chumacera protegida por uno o varios conjuntos de sellado contra la contaminación de la cámara, y/o (iii) tengan una temperatura operativa más baja que en la cámara.

Hay preferiblemente dos chapas de extremo del alojamiento, preferiblemente sustancialmente paralelas una a otra.

50 Preferiblemente, al menos una, si no ambas, chapas de extremo pueden soltarse del cilindro o análogos del alojamiento, por ejemplo, quitando los pernos del montaje de pestaña con pestaña.

55 Preferiblemente, el cojinete sale de la chapa de extremo, pero es soportado por una estructura de soporte (en un conjunto de chumacera) fijado a la chapa de extremo. Preferiblemente, dicha estructura de soporte es esquelética en parte.

Preferiblemente, hay un montaje al menos sustancialmente similar de un cojinete de soporte de eje fuera de cada chapa de extremo o fuera de la cámara en cada región de extremo del eje.

60 En formas menos deseadas de la presente invención, una chapa de extremo puede soldarse o ser integral de otro modo con el cilindro.

Preferiblemente, el eje gira paralelo a o realmente con el eje de cámara al menos sustancialmente cilíndrica preferido.

65 Preferiblemente, hay un sellado del eje desde y/o fuera de la chapa de extremo, proporcionando por ello una primera

zona sellada.

5 Preferiblemente, hay una segunda zona sellada hacia fuera de la primera zona sellada, pero hacia dentro de dicho cojinete. Preferiblemente, dicha segunda zona sellada implica un sellado del cojinete al eje por ejemplo, en unión con un agujero cerrado alrededor del soporte.

Preferiblemente, dicha segunda zona sellada tiene el efecto de proteger el cojinete contra la contaminación que podría pasar a través de dicha primera zona sellada.

10 Preferiblemente, un capuchón va montado en la chapa de extremo por lo que la(s) zona(s) de sellado sellan la zona y el cojinete a dicha chapa de extremo.

Preferiblemente, un extremo del eje está adaptado para recibir un accionamiento por ejemplo, directa o indirectamente de un motor eléctrico u otro mecanismo de accionamiento mecánico.

15 Preferiblemente, el eje tiene agitadores enchavetados.

20 Preferiblemente, el enchavetado no se base una chavea, sino que se basa más bien en un perfil no circular o no rotacional del eje que los agitadores complementan, por ejemplo, hay un preferiblemente perfil hexagonal u otro perfil facetado al que corresponden los agitadores.

Preferiblemente, los álabes están dispuestos de manera que estén decalados con respecto a sus vecinos alrededor del eje.

25 Preferiblemente, dicho alojamiento tiene una entrada por arriba.

Preferiblemente, dicha entrada por arriba no es circunferencial con respecto a la cámara cilíndrica, pero puede serlo si se desea.

30 Preferiblemente, hay un orificio de caída o salida de material fino.

Preferiblemente, el orificio u orificio de caída o salida no está dispuesto directamente debajo de la entrada, sino que puede estar en el centro o en un extremo en el eje del eje o de hecho puede ser circunferencial con respecto a los agitadores.

35 Preferiblemente, el orificio de salida está provisto de una rejilla u otras formas para mantener las bolas dentro de la cámara.

40 Preferiblemente, hay una salida preferiblemente por arriba para vapores y esta salida alimenta preferiblemente a un dispositivo de tratamiento y/o captura de vapores.

Preferiblemente, ambos orificios de entrada y salida, o uno de ellos, incluye una cuchilla u otra válvula para controlar su abertura.

45 Preferiblemente, dichos agitadores tienen una holgura con respecto al alojamiento (preferiblemente cilíndrico) suficiente para permitir una separación de aproximadamente tres bolas entre la región distal de cada agitador y la superficie interior más próxima de la cámara.

50 Preferiblemente, dichas bolas son de un metal tal como acero (por ejemplo, acero inoxidable).

Preferiblemente, se facilita una estructura cónica o de otro tipo desde el alojamiento y/o el eje para proporcionar un componente de direccionalidad para la alimentación de material que cae de dicha entrada a la cámara.

55 Preferiblemente, dicha forma cónica es frustocónica o de otro modo, pero se dirige desde una región de extremo de la cámara al eje debajo de la entrada.

Preferiblemente, la disposición es la descrita sustancialmente a continuación con referencia a uno o varios de los dibujos acompañantes.

60 En el sentido en que se usa aquí el término "y/o" significa "y" u "o", o ambos.

En el sentido en que se usa aquí el término "(s)" después de un sustantivo incluye, según sea apropiado, las formas singular o plural de dicho sustantivo.

65 Los términos "en cadena", "cascada", "serie de molinos de bolas" han de ser interpretados en sentido amplio.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirán formas preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos acompañantes en los que:

5 La figura 1 representa una planta esquemática adecuada para tratar una matriz que es una acumulación de suelo contaminado, indicando las flechas sólidas el flujo de suelo.

10 La figura 1A representa el flujo de la planta de la figura 1.

La figura 2 es una vista en perspectiva de una batería de cámaras con eje según la presente invención cada una de las cuales opera como un aparato molturador (las bolas u otros elementos de impacto no se representan) bajo la operación de un mecanismo de accionamiento de batería preferido y dentro de un recinto de contención insonorizante.

15 La figura 3 es una vista más detallada de una tolva de alimentación de tierra y de reactivo, cada una con alimentación por tornillo sinfín a la cámara superior con eje.

20 La figura 4 es un detalle de una cámara con eje que representa un punto de alimentación superior en o adyacente a un extremo y una salida en el otro extremo desde donde puede haber una alimentación hacia abajo para la alimentación en parte de un aparato molturador invertido, pero preferiblemente en línea, del mismo tipo, para invertir por ello la dirección de flujo puesto que las cámaras alternan, reduciendo por ello la huella de la planta.

25 La figura 5 es una vista en perspectiva del aparato de la figura 2 que representa las poleas de accionamiento preferidas en unión con un motor eléctrico, la batería de cámaras con eje soportadas en un bastidor de torre.

La figura 6 es una vista más detallada de dos partes próximas de la batería representada en la figura 5.

30 La figura 7 es una sección diagramática del aparato de la presente invención (que no representa las bolas para claridad), estando las bolas (por ejemplo, de un tamaño indicado en la memorias descriptivas antes indicadas) al menos alrededor del nivel del eje cuando están estáticas.

La figura 8 es un aparato molturador preparado para funcionar de un tipo acoplado en la figura 7.

35 La figura 9 representa la cuna y el acoplador de accionamiento que permanece cuando se ha quitado el aparato de la figura 8.

La figura 10 representa el acoplador en sección (por ejemplo, el acoplamiento flexible ATRAFLEX™ que se puede obtener en Nueva Zelanda - www.johnbrooks.co.nz/couplingshtm).

40 La figura 11 representa un diagrama de flujo de un régimen de estabilización de metales pesados para suelos molturados que puede ampliar el valor de la molturación para reducir la contaminación orgánica.

45 La figura 12 es un detalle de un extremo (el extremo acoplado al motor) de una opción de eje a acoplar a motor que representa (como en nuestra Solicitud de Patente de Nueva Zelanda número 551486 de 21 de Noviembre de 2006) externamente del eje y su brazo agitador soportado en cámara, pala o formas análogas, una junta estanca del tipo de laberinto para el eje (como un primer conjunto sellado) y hacia fuera (es decir, más a la izquierda) otro conjunto sellado para el eje desde un agujero cerrado o agujero pasante fuera del que (pero en su agujero) se ha dispuesto el soporte para el eje, alojándose el cojinete en el agujero junto con el segundo conjunto de sellado en el eje rotacional y soportado por detrás en la chapa de extremo del alojamiento.

50 La figura 13 representa una torre que tiene un conjunto vertical de cinco reactores (alojamientos, contenedores y/o cámaras) cada uno movido directamente por un accionamiento de motor y alimentación en cascada a un rotativo mezcladora de carga para mezcla con algunos materiales de mezcla alimentados.

55 Y la figura 14 representa la torre de la figura 13 con dos conjuntos verticales tales que se puedan alojar en un recinto de contención.

60 En la forma preferida de la presente invención, una cámara con eje 1 está definida por chapas de extremo 2 y 3 de un recinto cilíndrico de contención 5 para las bolas y medios. A través de las chapas pasa un eje 4. Como se puede ver (al menos en la chapa 3), hay preferiblemente un soporte de cojinete 5 para el eje 4 de una (y preferiblemente de cada) chapa de extremo.

65 El recinto de contención a modo de tambor 5 está provisto preferiblemente de un orificio de alimentación conectable con pestaña 6 en la parte superior en un extremo, y una descarga 7 mediante la chapa en el otro extremo. Alternativamente, se podría disponer una salida con pestaña dirigida hacia abajo en o junto a la región 8.

Como se puede ver, una pluralidad de formas decaladas 9 están colocadas de modo que giren al unísono con el eje 4 cuando éste gire. Esto tiene el efecto de agitar las bolas (no representadas) que llenan parcialmente la zona de contención de la cámara.

5 Opcionalmente, se puede disponer un orificio de ventilación 10 (preferiblemente con pestaña), por ejemplo, para permitir el control del polvo y/o del entorno gaseoso.

10 La figura 2 representa una serie de 4 cámaras con eje movidas, como opción a un accionamiento separado para cada una, bajo un mecanismo de accionamiento en batería de correas u otros mecanismos de accionamiento flexibles por lo que, si se desea, se puede proporcionar un suministro de nitrógeno u otro gas inerte 15 para crear una atmósfera inerte en cada una de las cámaras. Alternativamente, puede haber un accionamiento directo de o a cada eje (mecánico, hidráulico y/o eléctrico) (por ejemplo, de motores mediante una conexión de agarre o de otro tipo).

15 Como se puede ver en la figura 3, las tolvas 11 y 12 pueden alimentar mediante tornillos sinfín 13 y 14 respectivamente a una entrada 6 de una cámara superior con eje 6, como se representa.

20 El o los materiales molturados o que se molturan bajan después mediante las cámaras con eje inferiores antes del vaciado desde la cámara con eje más baja 16 a una amasadora 17 donde los materiales son aglomerados, al menos en cierta medida, bajo la acción del agua alimentada 18.

25 La disposición de la amasadora en la parte inferior de la torre tiene la finalidad de tratar/procesar la tierra que ha sido sometida a la acción de molturación de la batería de cámaras con eje de agitación de bolas y los reactivos que se consideren deseables.

La figura 5 representa la disposición de la figura 2 donde un motor eléctrico 19 mueve una polea de accionamiento a conectar a cada una de las poleas movidas 21.

30 Una característica de la disposición descrita es la capacidad de un recinto de contención insonorizante 25 mediante un contenedor de transporte por la estructura de torre 26 de la figura 5 para mantener bajos en general los niveles de ruido, pero proporcionando una salida del recinto 25.

35 Como se puede ver en la figura 1, la pila de tierra pasa preferiblemente a través de una secadora rotativa y desde allí es alimentada a la tolva 11, etapa en la que se pueden mezclar cualesquiera reactivos con ella en la entrada a la cámara con eje superior 6.

40 En formas preferidas de la presente invención, cada forma de impacto/deflexión en un eje se funde o fabrica (por ejemplo con un manguito hexagonal, cuadrado u octagonal) a enmanguitar de manera no rotativa en el eje 4 de modo que el decalado entre tales elementos representados en la figura 4 se perpetúe independientemente del uso rotacional y la dirección rotacional. El movimiento inverso puede duplicar la duración de las formas de impacto.

45 La operación de la planta puede realizarse por cualquiera de los métodos y procedimientos descritos en dichas memorias descriptivas de patente; puede ser alternativamente una molturación sin reactivo o puede implicar reactivos, por ejemplo, cuarzo y algún catalizador opcional. La característica importante es supervisar esta capacidad de procesado de modo que sea apropiada para que, donde se precisen reactivos, se utilicen de hecho para asegurar el resultado deseado supervisado.

50 Las figuras 7 a 9 muestran en sección esquemática en primer lugar el montaje, por ejemplo, en una pila con una cuna 27 provista de correas de acero 28 entre guías 29 de la cámara o tambor 30 para estabilizarlo por ello con el eje 31 alineado apropiadamente para acoplar por su acoplador 32 con el acoplador 33 en el eje de polea de la disposición de accionamiento 34 representada. El eje 31 es preferiblemente hexagonal dentro de manguitos hexagonales de cada forma de impacto/deflexión 35 y va montado en 36 y 37 en chapas 38 y 39.

55 La figura 8 representa la unidad de molturación extraíble preparada para funcionar (representando solamente una bola 40 de las muchas bolas que tendrá) mientras que la figura 9 representa el resto del montaje y accionamiento después de extraer la parte representada en la figura 8 del conjunto representado en la figura 7.

60 Se puede ver que hay un eje de polea soportado de forma estable si una polea, si se desea, puede ser movida por correa y que el eje lleva el acoplador desde el que el acoplador soportado por el eje del tambor o cámara en sus cojinetes ha de alinearse en base preferiblemente a la cuna.

65 Esto permite montar repuestos "listos para funcionar" rápidamente en dos horas o menos durante cualquier período de mantenimiento. La simple cuna/correas, el acoplamiento, los tornillos de pestaña permiten que los recorridos de accionamiento y flujo sean buenos.

Preferiblemente, los materiales molturados tienen un tamaño de partícula final de menos de 100 micras, preferiblemente mucho menor, por ejemplo, menos de 1 micra.

5 La figura 11 representa el flujo de remediación de tierra preferido del proceso de remediación que es la materia de nuestra solicitud de patente presentada simultáneamente con la presente. La mezcla (por ejemplo, en una mezcladora del tipo de hormigón u otro tipo) aprovecha el tamaño de partícula submicrométrico preferido de después de la molturación, donde hay impurezas metálicas, para mejor estabilización contra la lixiviación o la translocación de dichos valores metálicos.

10 La figura 11 representa en forma de diagrama de flujo un diagrama de flujo preferido donde una acumulación de suelo contaminado 41 es alimentada como alimentación a una tolva 42 y desde ella a un transportador 43. El suelo contaminado se pasa después a una secadora rotativa o una secadora de otro tipo 44 desde donde se pasa mediante un tromel 45 como una corriente de tamaño excesivo a una pila de tamaño excesivo 46. La corriente de tamaño no excesivo se separa en dos pasando los finos a un silo de finos 47 y los materiales más gruesos a un silo de gruesos 48.

15 El polvo y los vapores de la secadora 44 pasan a través de una cámara de filtración 49 y, después del tratamiento de los gases en 50, son expulsados a la atmósfera. Además, los finos recuperados en la cámara de filtración 49 son alimentados al silo de finos 47.

20 Las corrientes de finos y gruesos de 47 y 48 respectivamente son alimentadas con reactivos de molturación en la tolva 51 al aparato molturador 52 que es preferiblemente una pila de molinos "preparados" (en conjunto un "reactor") como se ha indicado previamente. Este reactor será el reactor conocido como MCD™ Serie III. Alimenta los materiales molturados a una mezcladora 53 a la que se añaden los agentes estabilizantes desde una tolva de alimentación 54. La salida de la mezcladora 53 pasa entonces por una amasadora 55 (o cualquier mezcladora rotativa adecuada) obteniendo por ello una pila de suelo tratado 56. Los materiales de la pila de tamaño excesivo 46 que no han sido molturados y los materiales (en general de menos de 10 micras a menos de una micra) de la pila de suelo tratado 56 pueden mezclarse entonces mediante cualquier mezcladora apropiada (por ejemplo, una mezcladora de hormigón o de otro tipo) obteniendo una pila de suelo reconstituido o equivalente 57. Los agentes de mezcla adecuados incluyen agentes secos capaces de fraguar a partir de una suspensión, por ejemplo, cemento Portland, cal, etc.

25 Los expertos en la técnica apreciarán cómo los valores metálicos en su forma existente, pero en general en una forma diferente, pueden ser estabilizados con una opción de agentes estabilizantes apropiados en la tolva 54. Tal estabilización reduce preferiblemente la lixiviación en virtud de que los valores metálicos se mantienen física y/o preferiblemente en una forma insoluble.

30 Un medio de soporte de eje en una forma alternativa de la presente invención se representa en la figura 12. La figura 12 representa un cojinete 60 hacia fuera de un conjunto de estanqueidad 61 que sella con aros, juntas tóricas u otros elementos apropiados el conjunto de chumacera 62 al eje 63. El "agujero" del conjunto de chumacera 62 que soporta el cojinete 60 proporciona un eje rotacional apropiado para el cojinete. Se puede disponer otras juntas estancas o elementos análogos (conjuntos de sellado 64) hacia fuera del cojinete 60, pero dentro del conjunto de chumacera 62. Como se representa, se puede montar un tapón 65 como parte del mismo. Tal tapón 65 está conectado al conjunto de chumacera 62 por tornillos apropiados. El conjunto de chumacera 62 y el tapón 65 están fijados a la chapa 66, que, a su vez, está fijada a la chapa de extremo 67. El elemento 68 también se fija preferiblemente por una pestaña 69 como parte de un conjunto sobretapa a la chapa de extremo 67. Sin embargo, la chapa 66 se soporta preferiblemente de forma completa (es decir, cuando se quita la sobretapa) por la estructura esquelética en parte 70 soldada o fijada de otro modo en la región 71 a la placa de extremo 67. La chapa de extremo 67 se atornilla preferiblemente a una pestaña 72 de una cámara con eje 1.

35 Las figuras 13 y 14 muestran una cascada de reactores como en la figura 12 desde la entrada de 72A a 72B a 72C a 72D a la salida de 72E que alimenta una mezcladora rotativa 75 o una amasadora o una alimentación directa a una mezcladora rotativa (opcionalmente a través de sobrepresión, pero no almacenamiento discontinuo).

40 Los motores 78, etc, mueven los ejes de cada reactor 72A a 72E directamente a través de una articulación desconectable (por ejemplo, garras, embrague o análogos). Se prefiere un acoplamiento flexible como se ha indicado previamente.

45 Se representa la primera entrada 73 y la salida última o inferior de las cámaras.

50 Cada reactor está fijado por pestañas 76 a elementos estructurales del bastidor de torre 77.

55 La presente invención proporciona una alternativa a los procedimientos existentes.

60 En esta memoria descriptiva donde se ha hecho referencia a memorias descriptivas de patente, otros documentos externos, u otras fuentes de información, esto tiene en general la finalidad de proporcionar un contexto para explicar

las características de la invención. A no ser que se indique específicamente lo contrario, la referencia a tales documentos externos no se deberá interpretar como admisión de que tales documentos, o tales fuentes de información, en cualquier jurisdicción, son técnica anterior, o forman parte del conocimiento general ordinario en la técnica.

5

REIVINDICACIONES

1. Un aparato molturador para remediar una matriz químicamente contaminada, incluyendo;

5 un primer alojamiento que define una primera cámara (1) que tiene una entrada (6) y una salida, que tiene un eje al menos sustancialmente horizontal (4) que puede ser accionado de forma rotativa desde fuera de la primera cámara (1) para permitir la rotación en una u otra dirección, que tiene formaciones agitadoras (9) del eje o soportadas por el eje (4) dentro de la primera cámara (1), y que tiene masas de impacto confinadas en la primera cámara (1) y energizables dentro de la primera cámara (1) a la rotación del eje (4) y sus formaciones agitadoras (9),

10 un segundo alojamiento que define una segunda cámara que tiene una entrada y una salida, que tiene un eje al menos sustancialmente horizontal que puede ser accionado de forma rotativa desde fuera de la segunda cámara para permitir la rotación en una u otra dirección, que tiene las formaciones agitadoras del eje o soportadas por el eje dentro de la segunda cámara, y que tiene masas de impacto confinadas en la segunda cámara y energizables dentro del segundo contenedor a la rotación del eje y las formaciones agitadoras, estando adaptada la entrada de la segunda cámara para recibir material(es) de la salida de la primera cámara, y

15 un tercer alojamiento que define una tercera cámara que tiene una entrada y una salida, que tiene un eje al menos sustancialmente horizontal que puede ser accionado de forma rotativa desde fuera de la tercera cámara para permitir la rotación en una u otra dirección, que tiene las formaciones agitadoras del eje o soportadas por el eje dentro de la tercera cámara, y que tiene masas de impacto confinadas en la tercera cámara y energizables dentro de la tercera cámara a la rotación del eje y sus formaciones agitadoras, estando adaptada la entrada de la tercera cámara para recibir material(es) de la salida de la segunda cámara,

20 un alojamiento que define una cámara que tiene una entrada y una salida, que tiene un eje al menos sustancialmente horizontal rotativo en la cámara con formaciones agitadoras del eje o soportadas por el eje en la cámara y que tiene masas de impacto confinadas en la cámara y energizables dentro de la cámara a la rotación del eje y sus formaciones agitadoras, estando adaptada la entrada de la cámara para recibir material(es) de la salida de la tercera cámara, y

25 donde en estrecha proximidad hay una mezcladora amasadora o una mezcladora rotativa (17) y la salida de la última de las cámaras descarga de forma continua a una mezcladora amasadora o una mezcladora rotativa (17),

30 donde cada una de las formaciones agitadoras (9) está enmanguitada sobre el eje de manera no rotativa de modo que un decalado entre las formaciones agitadoras (9) se perpetúa a lo largo del eje.

35 2. Aparato molturador de la reivindicación 1 que tiene tres o más de dichos alojamientos cada uno soportado en un conjunto en el que cada eje recibe un accionamiento de su eje.

40 3. Aparato molturador de la reivindicación 2, donde cada cámara descarga mediante su salida asistida por gravedad y cada una recibe material(es) mediante su entrada asistida por gravedad.

45 4. Aparato molturador de alguna de las reivindicaciones precedentes, donde dichas cámaras son cámaras cilíndricas alineadas de forma al menos sustancialmente horizontal, cada una con una entrada superior cerca de un extremo y una salida inferior cerca de los otros extremos.

50 5. Aparato molturador de la reivindicación 4 donde, como una pila o torre de alojamientos soportados, hay un decalado de los extremos de entrada y los extremos de salida hacia abajo de la pila o torre.

55 6. Aparato molturador de alguna de las reivindicaciones precedentes cuando está en una estructura de contención que permite alimentaciones únicas o múltiples a encima de la mayor parte de los alojamientos mediante su entrada o entradas.

7. Una planta para la molturación de material(es) incluyendo una serie de aparatos de molturación como el definido en las reivindicaciones 1 a 6.

8. Un método de remediar una matriz químicamente contaminada, incluyendo dicho método los pasos de asegurar que la matriz con cualquier contaminación esté al menos sustancialmente seca,

60 molturar la matriz al menos sustancialmente seca y cualquier contenido contaminante en un aparato molturador de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, y

recoger la corriente de sólidos del aparato molturador o someterla a mezcla y permitir al menos su fraguado parcial a partir de una forma de suspensión.

65

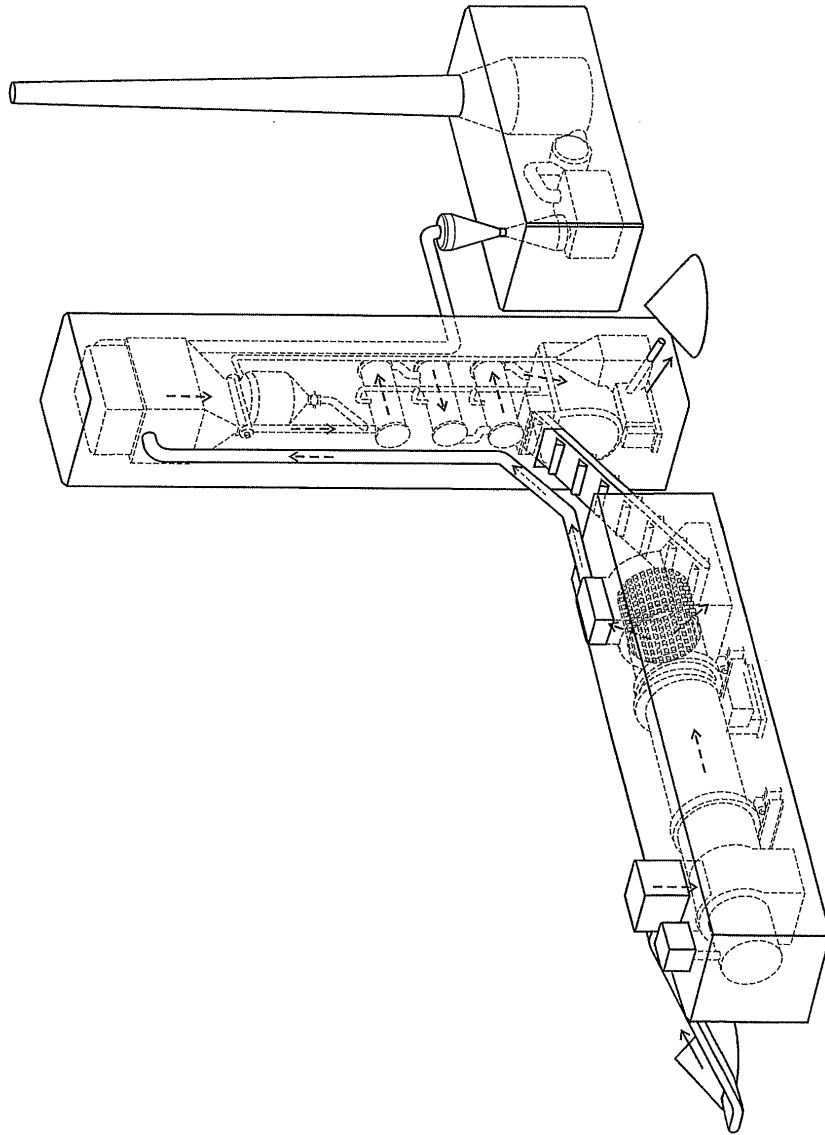


FIGURA 1

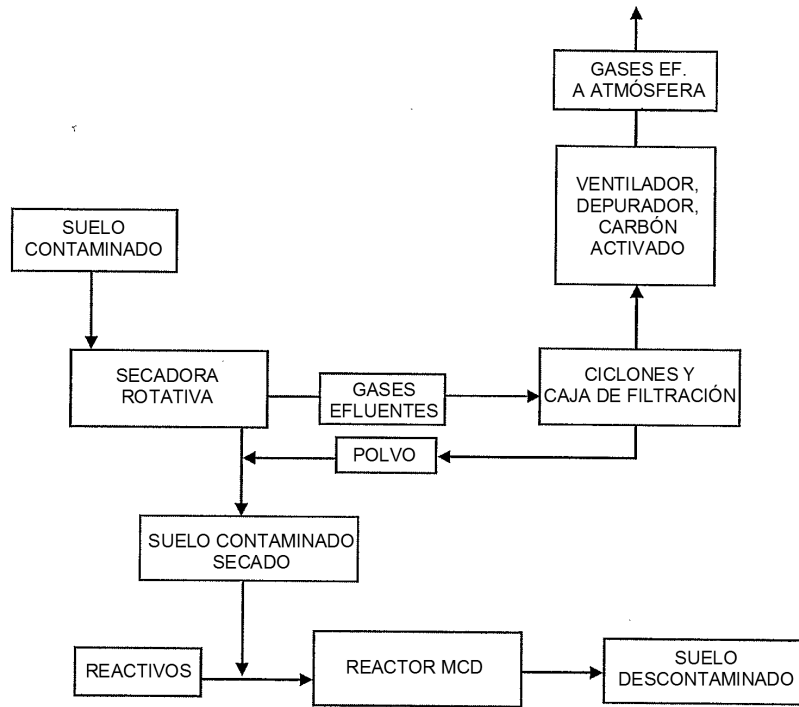
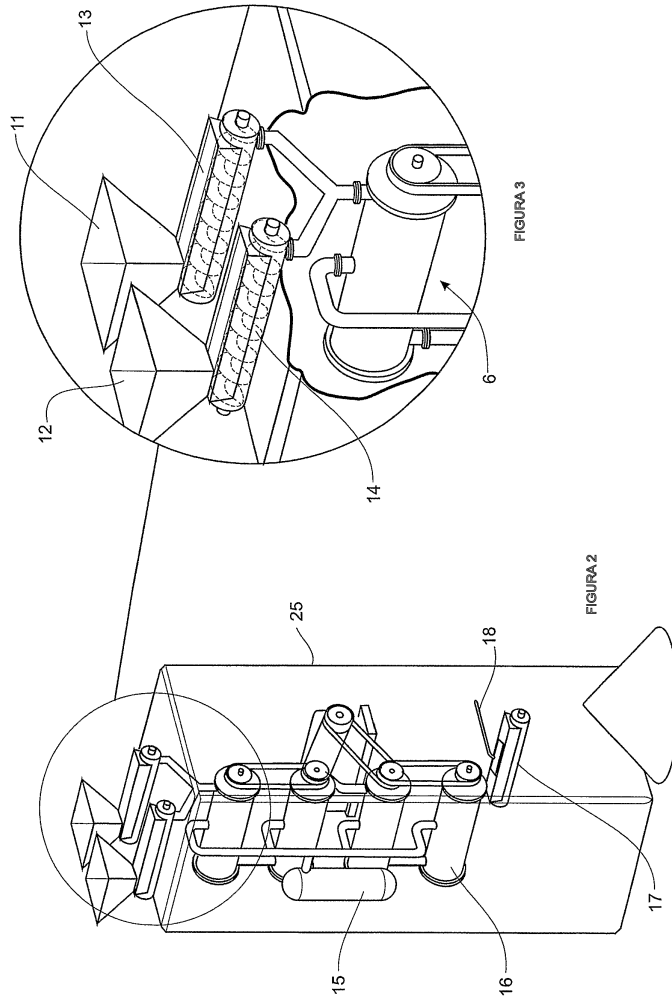


FIGURA 1A



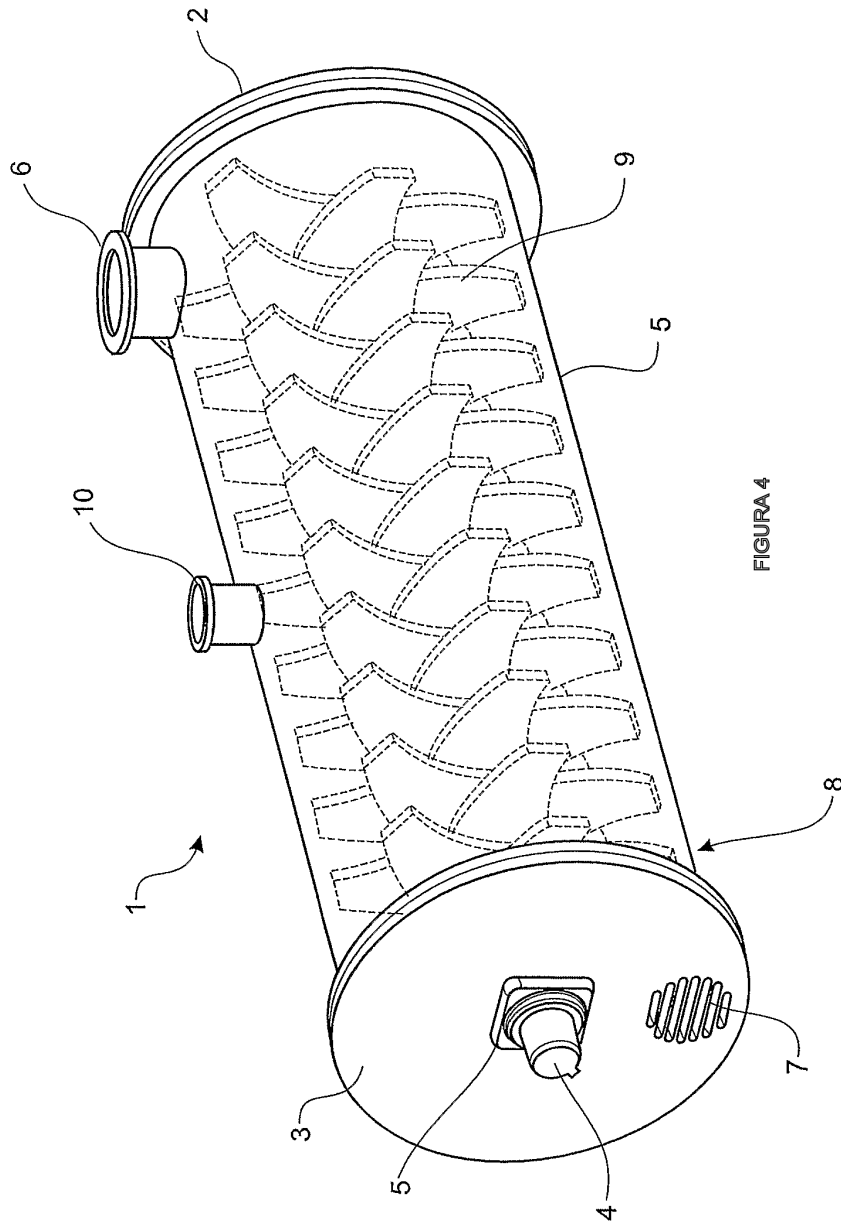


FIGURA 4

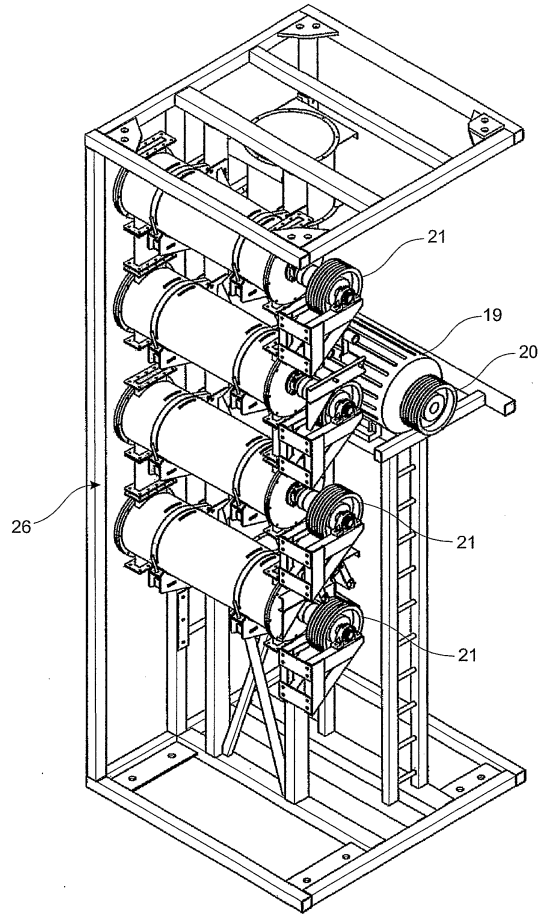


FIGURA 5

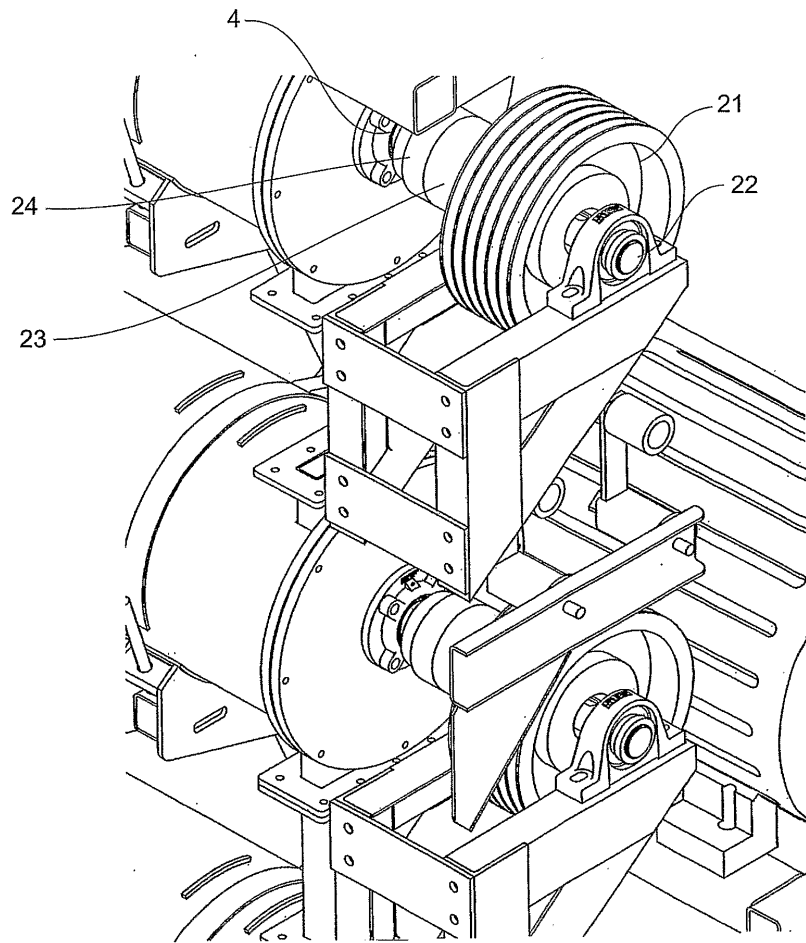
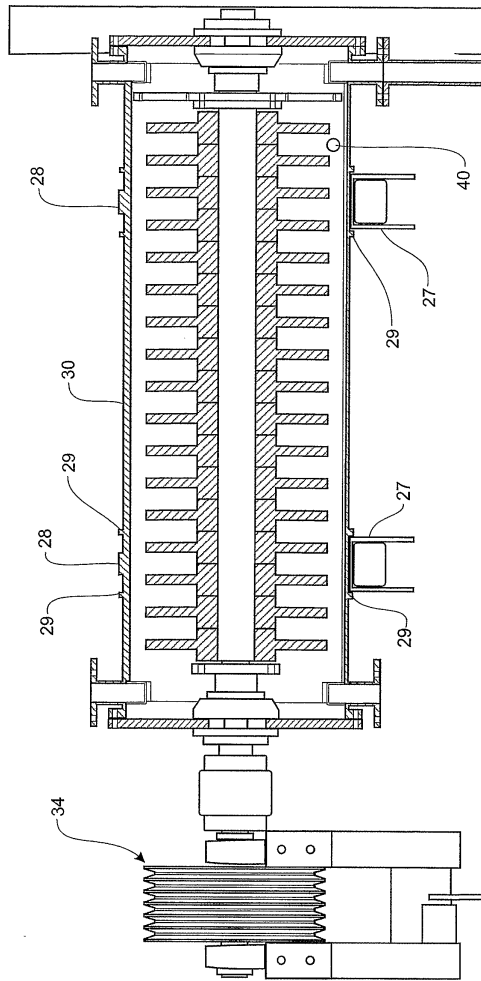


FIGURA 6



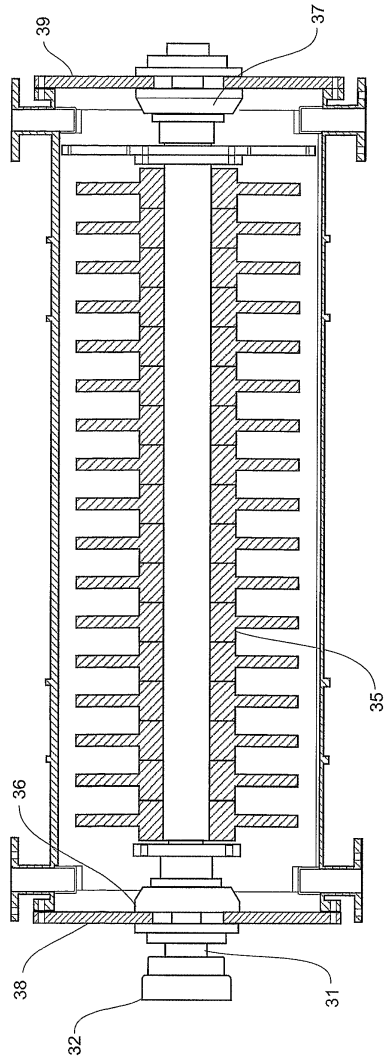


FIGURA 8

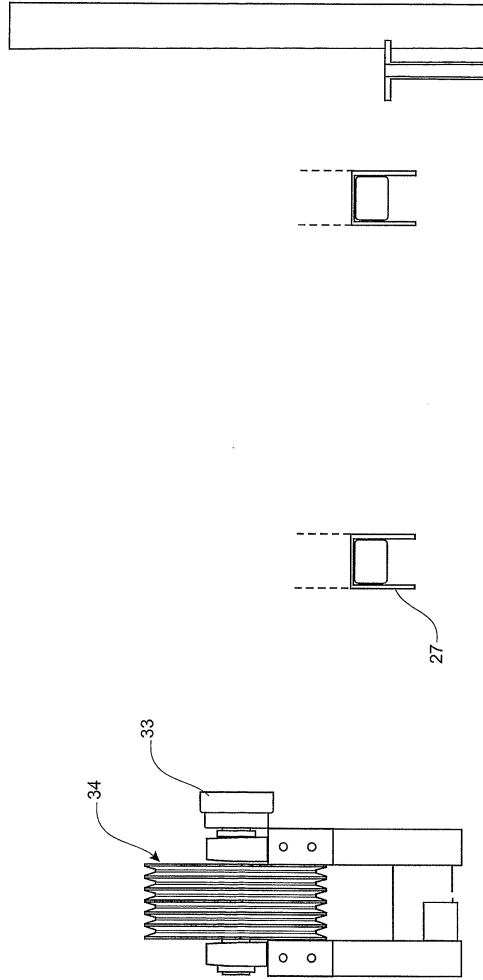


FIGURA 9

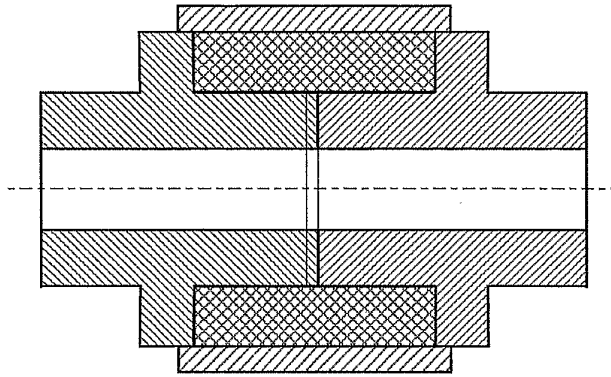


FIGURA 10

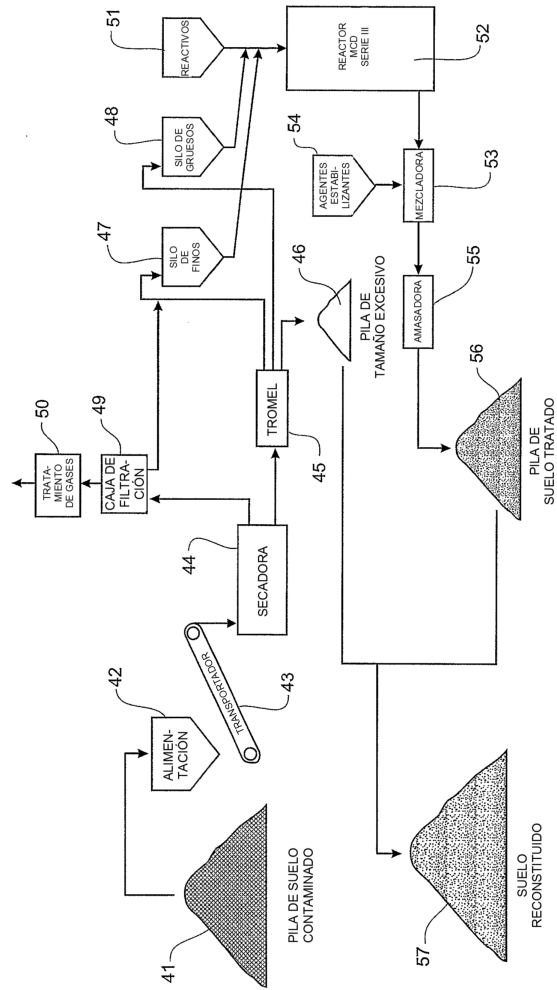
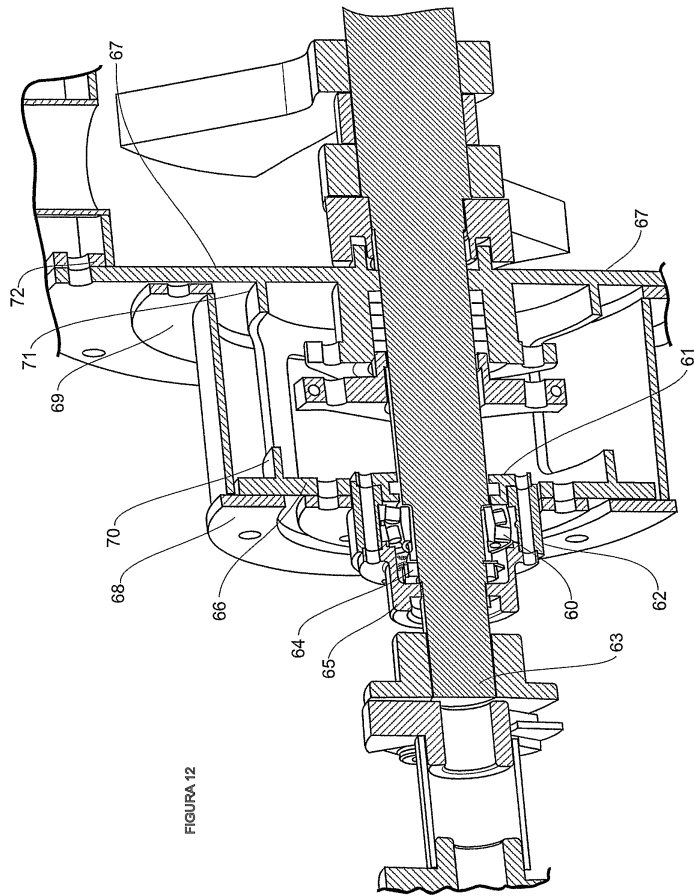


FIGURA 11



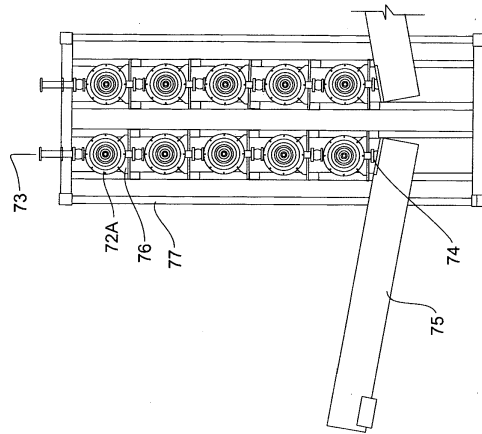


FIGURA 14

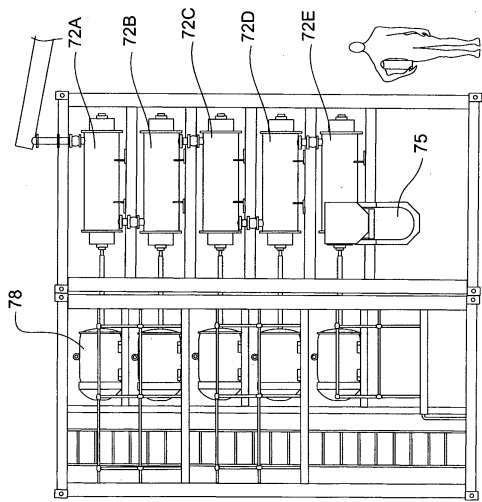


FIGURA 13