

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 676**

51 Int. Cl.:
C05C 3/00 (2006.01)
C05D 3/02 (2006.01)
C05F 3/00 (2006.01)
C01C 1/242 (2006.01)
C01F 11/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04803163 .7**
96 Fecha de presentación: **15.11.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1685084**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.08.2006**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para obtener abono nitrogenado a partir de productos residuales orgánicos**

30 Prioridad:
19.11.2003 DE 10354063
04.11.2004 DE 102004053297

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.09.2012

73 Titular/es:
PHOENIX BETEILIGUNGS GMBH
LINZENBERG 28B
6858 SCHWARZACH, AT

72 Inventor/es:
SPINDLER, Herbert;
BAUERMEISTER, Ute;
MEIER, Thomas y
TESKE, Michael

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 387 676 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para obtener abono nitrogenado a partir de productos residuales orgánicos.

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para obtener abono nitrogenado a partir de productos residuales orgánicos en fase líquida (suspensión, emulsión, disolución), así como para higienizar residuos o reducir las emisiones mediante tratamiento térmico utilizando de aditivos minerales.

10 Se conocen innumerables procedimientos para la obtención de abonos a partir de residuos orgánicos tales como estiércol líquido fresco y fermentado, excrementos de animales, purines, estiércol o lodos de clarificación, que están orientados tanto a la fabricación de abono como también a la higienización de los productos de salida y la reducción de la emisión de sustancias odoríferas y gases de efecto invernadero dañinos, en especial amoníaco.

15 De este modo los documentos DE 196 30 387 A1 y DE 101 20 372 A1 describen procedimientos para la fabricación de abono a partir de estiércol líquido con una liberación de amoníaco notablemente reducida, que se basan en la reacción química del estiércol líquido con humus.

20 El documento DE 43 04 342 C1 propone un procedimiento para la fabricación de un abono sobre la base de lodos de clarificación mediante la mezcla de sulfato de calcio. En el documento DE 41 19 504 A1 se indica un procedimiento para obtener un abono de combinación mediante la mezcla de estiércol líquido y/o excrementos con yeso.

25 Según el documento DE 44 44 726 C1 se obtiene un abono mediante la mezcla de estiércol líquido con polvo de arcilla y solidificación de la masa obtenida. En el documento DE 196 44 613 C2 se propone un abono peletizado a partir de estiércol líquido con la utilización de restos que contienen CaO de instalaciones de depuración de gases de humo.

30 Se conocen también procedimientos como el del documento DE 40 33 509 A1, según los cuales abonos orgánicos líquidos y agua condensada caliente se mezclan con sustancias biógenas tales como paja y minerales tales como el yeso para dar un abono que se puede esparcir y, a continuación, se someten a un tratamiento térmico posterior a una temperatura de 70 a 80°C.

35 En el documento DE 195 47 320 A1 se describen un procedimiento y un dispositivo para la generación de abono de alta calidad libre de amoníaco y estéril a partir de sustancias residuales biológicas, siendo calentado el material fermentado por lo menos durante 1 hora a temperatura de ebullición y siendo extraído el amoníaco liberado y otras sustancias líquidas con el vapor. Según el documento DE 42 43 918 A1 el estiércol fermentado es cocido en una columna y los vapores que contienen amoníaco que salen son condensados en un condensador de mezcla con formación de sales de amoníaco.

40 En la patente US nº 4.076.515, se describe un procedimiento de varias etapas para la separación de amoníaco durante el tratamiento de aguas residuales mediante la adición de álcali. En una primera etapa se retiran, mediante digestión anaerobia, en primer lugar CO₂ y CH₄ de las aguas residuales. El NH₃ liberado a continuación de las descargas del digestor en una etapa siguiente mediante la adición de álcali es expulsado como gas mediante reducción de la presión y/o aumento de la temperatura y puede ser transformado, mediante transformación con ácidos, por ejemplo ácido sulfúrico, en sales de amoníaco, sin que al mismo tiempo se pueda fabricar al mismo tiempo una abono nitrogenado inorgánico puro. Se consiguió únicamente un enriquecimiento del contenido en nitrógeno en los lodos residuales tratados desde un 1-2% hasta un 10%. El procedimiento representado es complejo y, a causa de la utilización de productos químicos corrosivos y venenosos, delicado desde el punto de vista sanitario y dañino para el medio ambiente.

50 Todos los procedimientos mencionados más arriba no son rentables y alcanzan únicamente de manera incompleta los objetivos del procedimiento según la invención. Los procedimientos que llegan a un abono con la adición de desechos industriales con aditivos, tienen que secarlo y confeccionarlo de forma compleja. Los procedimientos que emiten amoníaco a la temperatura de ebullición tienen que resolver la tarea no sencilla de la condensación del agua condensada caliente y la retirada del agua.

60 El objetivo de la invención es la reducción de las emisiones de residuos orgánicos, por ejemplo estiércol líquido, con fabricación simultánea de un abono nitrogenado de alta calidad y la transformación de las descargas, en especial de las instalaciones de biogás, en un agua turbia no contaminante inofensiva higiénicamente mediante un procedimiento rentable y técnicamente sencillo. La invención se planteó en especial el problema de proporcionar un procedimiento sencillo pero eficiente el cual funciones sin adición de ácidos o bases al producto residual que hay que tratar y el cual, además, supere a los procedimientos conocidos en cuanto a su rendimiento.

65 Según la invención esto se logra mediante un procedimiento con la utilización de productos residuales orgánicos en fase líquida (suspensión, emulsión, disolución) mediante tratamiento térmico con la utilización de aditivos minerales, en el cual el producto residual, sin la adición de productos químicos tales como ácidos o lejías, es calentado hasta

ES 2 387 676 T3

5 temperaturas comprendidas entre 40°C y 90°C, la presión es evacuada al mismo tiempo en primer lugar hasta 10 a 30 kPa y después la presión es aumentada hasta 40 a 80 kPa, sin que se traspasen cantidades perceptibles de agua, el gas que escapa el mismo tiempo, que contiene dióxido de carbono y amoníaco, es refrigerado y se introduce un medio de absorción acuoso o se hace entra en contacto con él, el abono nitrogenado formado al mismo tiempo es extraído y el gas excedente, no absorbido y que contiene dióxido de carbono, es bombeado de vuelta al recipiente de descarga, siendo mantenida de manera autógena a lo largo del desarrollo del proceso la depresión generada por una bomba de vacío al inicio el proceso.

10 Preferentemente, el gas excedente, no absorbido y que contiene dióxido de carbono, es conducido de vuelta a la circulación, gracias a que es introducido

- a través del producto residual que hay que tratar, o
- 15 - directamente por encima del producto residual que hay que tratar, o
- a través del sistema de refrigeración de gas por encima del producto residual que hay que tratar, o
- dividido en una corriente parcial a través del producto residual y otra corriente parcial por encima del producto residual.

20 De manera adecuada se ajusta en el sistema de refrigeración de gas una temperatura la cual está por lo menos 3 y como máximo 15 K por debajo de la temperatura en el recipiente de extracción, mientras que en la parte posterior tiene lugar la refrigeración restante a 40°C.

25 Puede ser ventajoso añadir al gas excedente, conducido en la circulación, desde el exterior, adicionalmente dióxido de carbono en mezcla con otros gases, por ejemplo de instalaciones de biogás.

Es favorable trabajar a una presión de 10 a 70 kPa.

30 Al mismo tiempo se ha demostrado como ventajoso evacuar en primer lugar a 10 a 30 kPa y aumentar entonces la presión hasta 40 a 80 kPa.

35 Se ha demostrado también que el procedimiento es adecuado preferentemente para el tratamiento de excrementos animales, como estiércol líquido y excrementos, en fase líquida, sin estar limitado a éste. El efecto se puede trasladar también a otros desechos industriales orgánicos, como estiércol fluido y descargas que contienen nitrógeno.

40 Como especialmente favorable se ha demostrado, en caso de utilización de estiércol líquido fermentado, calentarlo a presión reducida hasta 70 a 85°C.

45 Al mismo tiempo, puede ser ventajoso filtrar el estiércol líquido fermentado antes de su tratamiento térmico al vacío. El estiércol líquido de descarga higienizado que queda después del tratamiento térmico puede ser rociado entonces como agua turbia, prácticamente inodora y enriquecida con compuestos de nitrógeno, en prados y campos. Las sustancias sólidas separadas mediante filtración se pueden compostar bien.

50 Como medio de absorción acuoso especialmente adecuado se ha demostrado una suspensión de yeso en agua con un contenido en materia sólida del 10% en masa hasta el 50% en masa. Es favorable agitar esta suspensión y retirar con regularidad del fondo del recipiente el abono nitrogenado, que contiene cal precipitada y sulfato de amonio. El abono se puede utilizar o bien directamente como lodo diluido o también, después del secado, como masa granulada o como polvo o se puede almacenar transitoriamente.

55 El procedimiento según la invención combina, en la variante preferida, una desgasificación de los residuos en el vacío con una reacción química de los gases que escapan en una suspensión de una harina mineral. De manera inesperada se descubrió al mismo tiempo el siguiente efecto sorprendente: si se reduce la presión atmosférica en un recipiente llenado con estiércol líquido fresco y fermentado o estiércol líquido, con un calentamiento simultáneo moderado hasta desde 40°C hasta 90°C, escapa del líquido en primer lugar dióxido de carbono y, a una temperatura algo mayor, amoníaco, sin que se traspasen cantidades perceptibles de agua. Si estos gases se conducen al interior de una suspensión de harina mineral, la cual contiene compuestos de calcio, reaccionan con la formación de cal y sales de amoníaco pero de tal manera que la depresión se mantiene y la reacción continua de forma autógena, cuando la temperatura en el recipiente de descarga se mantiene a un valor predeterminado.

65 De esta manera se puede retirar casi por completo el nitrógeno de amonio, por ejemplo de un estiércol líquido fermentado. Queda una agua turbia, prácticamente inodora, que ya no emite gas pero que contiene todavía con componentes minerales del estiércol líquido, tales como potasio y fosfato, en forma de sus compuestos. De la suspensión agitada en la alimentación se puede retirar el abono nitrogenado acabado el cual contiene, además de sales de amoníaco, cal, como suspensión concentrada. Se puede utilizar sin tratamiento posterior.

Dado que los gases introducidos en el contenedor de recepción no son absorbidos por completo por la suspensión de harina mineral, son conducidos de vuelta al recipiente de extracción y son conducidos de este modo en la circulación.

5 Como producto de absorción acuoso es adecuada también una solución ácida, en especial una solución de ácido sulfúrico. Asimismo es naturalmente también una variante adecuada una combinación con una suspensión de yeso en agua.

10 Se obtiene un resultado llamativamente mejor cuando los gases introducidos en el contenedor de recepción son conducidos de vuelta al recipiente de extracción y son conducidos de este modo a la circulación. Esta conducción en la circulación del gas excedente es una característica esencial de la invención.

El dispositivo consta de las partes esenciales siguientes:

- 15
- un recipiente de extracción para el calentamiento bajo depresión (1)
 - un contenedor de recepción para reacción en fase heterogénea (2)

20

 - un acumulador de calor (termosifón) para el intercambio de calor (3)
 - una bomba de vacío (4)
 - una bomba de agua de calefacción (5)

25

 - un ventilador de circulación (6)
 - un agitador (7)

30

 - así como tuberías en sí conocidas, órganos de bloqueo y
 - los dispositivos técnicos de medición y regulación, para asegurar un proceso de circulación eficaz,
 - el dispositivo contiene un sistema de refrigeración de gas adicional con columna de separación ascendente y refrigerador descendente y

35

 - tuberías y grifos esféricos adicionales,
- para que el gas de circulación pueda ser introducido
- 40
- total o parcialmente en el recipiente de extracción por encima del producto residual, o
 - a través del sistema de refrigeración en el recipiente de alimentación, o

45

 - parcialmente, en el recipiente de extracción en el producto residual, siendo introducidas las corrientes residuales, en caso de división del gas de circulación, opcionalmente en los dos puntos de entrada restantes designados.

50 El procedimiento y el dispositivo se caracterizan por costes de inversión y de funcionamiento bajos y evitan peligros para el ser humano y el medio ambiente. El procedimiento tiene un consumo de corriente mínimo, dado que la depresión se mantiene en el sistema, cuando ha sido generada en una ocasión por la bomba de vacío. El necesario calor de procesamiento es proporcionado ampliamente por el calor perdido de la planta modular para generar de forma combinada energía y calor (BHKW) de la instalación de biogás conectada previamente. En la forma de realización preferida de la invención no se necesitan otros productos químicos tales como, por ejemplo, ácidos y lejías. La instalación necesaria para el procedimiento se puede hacer funcionar con facilidad y se puede hacer funcionar como proceso de batch o también de forma continua.

60 La invención se describe con mayor detalle mediante los ejemplos que vienen a continuación y el dispositivo necesario para ello está representado con mayor detalle en tres variantes preferidas (mostradas en el ejemplo 1) y en dos casos especiales (descritos en los ejemplos 2 y 3), sin estar limitado a ellos. Los ejemplos no presentan todas las características de la invención, si bien facilitan la comprensión de la invención.

Ejemplos

Ejemplo 1

5 La figura 1 muestra, a título de ejemplo, el esquema de un dispositivo de este tipo para la obtención de abono de nitrógeno, como se describe con mayor detalle en el ejemplo 1.

Aquí significan:

- 10 1 recipiente de extracción para calentamiento bajo depresión
- 2 contenedor de recepción para reacción en fase heterogenia
- 3 acumulador de calor (termosifón) para el intercambio de calor
- 4 bomba de vacío
- 5 bomba de agua de calefacción
- 15 6 ventilador de circulación
- 7 agitador
- 8 intercambiador de calor
- 9 suministro de descarga
- 10 salida del agua de calefacción
- 20 11 conducto para el retorno del agua de calefacción
- 12 conducto para gas de desorción
- 13 conducto para gas de retorno
- 14 grifo esférico
- 15 grifo esférico
- 25 16 retirada de residuos
- 17 retirada de abono nitrogenado
- 18 parte ascendente del sistema de refrigeración (columna de separación)
- 19 parte descendente del sistema de refrigeración (refrigerador)
- 20-22 grifos esféricos para gas de retorno
- 30 23 grifo de cierre

La instalación elegida como ejemplo 1 funciona en funcionamiento batch. El acumulador de calor (3) está formado, a título de ejemplo, como acumulador de capas (termosifón), sirve para el almacenamiento transitorio del calor de la descarga tratada para el calentamiento del producto residual líquido recién cargado, en el ejemplo se utilizaron 250 litros de estiércol líquido fermentado (descarga). El agua contenida en el acumulador de calor es calentada previamente, mediante la descarga tratada, y es calentada posteriormente, a través de intercambiador de calor (8), con el calor perdido de una planta modular para generar de forma combinada energía y calor (BHKW), de manera que en la cabeza del acumulador hay permanentemente una temperatura de 90°C.

40 Puesta en marcha del proceso de batch

La descarga fresca es introducida en el punto (9) en el recipiente de extracción (1). Tras el cierre del recipiente tiene lugar el calentamiento mediante agua de calefacción, la cual se toma directamente en la cabeza del acumulador de capas en el punto (10), a una temperatura de aprox. 80°C. El retorno del agua de calefacción es suministrado de nuevo al acumulador de calor (3), a través de la conducción (11), por medio de la bomba de agua de calefacción (5) y, por consiguiente, es estratificado de nuevo en la zona de temperatura correspondiente.

Al alcanzarse la temperatura de funcionamiento se ajusta, mediante una bomba de vacío (4) regulada, una presión de 40 kPA en la totalidad del sistema, debiendo llevarse a cabo el descenso de la presión de forma lenta y constante. Una vez alcanzada esta presión, se pone en marcha el ventilador de circulación (6), de manera que el gas de extracción es aspirado, con una caudal volumétrico de gas definido, del recipiente de extracción (1) a través de la conducción (12) así como es suministrado gas de retorno procedente del recipiente de alimentación (2) al proceso de extracción a través de la conducción (13), pudiendo escogerse, con la ayuda de los grifos esféricos 20 a 22, tres variantes preferidas de la conducción en circuito según la invención:

55 Variante A: se abre el grifo esférico 21, mientras que 20 y 22 permanecen cerrados. Entonces fluye el gas de circuito por completo por encima del nivel de producto residual en el recipiente de extracción (1).

60 Variante B: el grifo esférico 21 permanece cerrado, los grifos esféricos 20 y 22 permanecen parcialmente abiertos, de manera que una parte del gas de circuito circula a través del producto residual, mientras que el resto es suministrado al proceso entre la columna (18) y el refrigerador (19).

Variante C: el grifo esférico 20 es abierto, y los grifos esféricos 21 y 22 permanecen cerrados. Entonces el gas de circuito fluye de vuelta de nuevo al proceso por completo en el centro designado del sistema de refrigeración.

65

Desarrollo del proceso de batch

5 Durante el proceso de batch se mantienen la temperatura y la presión en el recipiente de extracción (1), mediante la conexión y desconexión de la bomba de agua de calefacción (5) o de la bomba de vacío (4), a aprox. 80°C y 40 a 50 kPa.

Bajo estas condiciones se expulsan de la descarga, en el transcurso de aproximadamente 2 horas, en primer lugar CO₂ y después amoníaco, se transforman en el proceso del circuito y se lavan en la alimentación conectada con posterioridad.

10 Con la harina mineral existente allí, para la cual se utiliza por ejemplo yeso, se transforman los productos de reacción en cal y sulfato de amonio, siendo mantenidas las partículas de harina mineral y de cal que no se ha disuelto en suspensión mediante el agitador (7). La velocidad de agitación debe elegirse de tal manera que no aparezca obstrucción de entradas y salidas a causa de cal que se precipita.

15 La masa del amoníaco expulsado es de aprox. 850 g por proceso de batch. Estos transforman aprox. 3,4 kg de yeso el cual había sido puesto con anterioridad en suspensión en 10 l de agua.

20 Como productos de reacción se forman aprox. 2,5 kg de cal y 3,3 kg de sulfato de amonio en fase acuosa. Ambas sustancias se pueden utilizar, sin más tratamiento posterior, como abono.

Parada del proceso de batch

25 Tras una extensa desgasificación del amoníaco de la descarga se desconecta la circulación de gas impulsada por el ventilador de circulación. Se ventila el sistema.

30 La refrigeración de la descarga tratada tiene lugar gracias a que, mediante cierre del grifo esférico (14) y apertura del grifo esférico (15), en el circuito de calefacción se conduce ahora agua fría del acumulador, la cual es retirada en la parte inferior del acumulador de calor, a través del intercambiador de calor del recipiente de extracción. El calor de la descarga tratada es cedido de esta manera al agua fría del acumulador. El agua del acumulador calentada es suministrada de nuevo al acumulador a través del termo sifón y es estratificada en la zona de la temperatura correspondiente en el acumulador de calor.

35 Tras la refrigeración de la descarga tratada se vacía el recipiente de extracción en el punto (16) y está disponible para el siguiente llenado. Del recipiente de alimentación se retira, después de cada proceso de batch (antes de la formación del vacío para el siguiente proceso), el fondo a través del grifo (23) y se introduce una nueva suspensión de yeso.

Ejemplo 2

40 La invención se puede realizar también mediante el caso especial descrito con mayor detalle en el presente ejemplo 2, que presenta la ventaja de una realización algo más sencilla y rápida, aunque no es adecuado de forma óptima para todas las utilizaciones.

45 La figura 2 muestra, a título de ejemplo, el esquema de un dispositivo especial de este tipo para la obtención de abono nitrogenado.

Aquí significan:

- | | | |
|----|----------------------------|---------------------------------|
| 50 | Una línea continua: | circuito de gas |
| | Una línea de raya y punto: | circuito de agua de calefacción |
| | Una línea de rayas: | corrientes de sustancia |

- 55 1 recipiente de extracción para el calentamiento bajo depresión
- 2 recipiente de alimentación para reacción en fase heterogénea
- 3 acumulador de calor (termosifón) para el intercambio de calor
- 4 bomba de vacío
- 5 bomba de agua de calefacción
- 6 ventilador de circulación
- 60 7 agitador
- 8 intercambiador de calor
- 9 suministro de descarga
- 10 salida del agua de calefacción
- 65 11 conducto para el retorno del agua de calefacción
- 12 conducto para gas de extracción
- 13 conducto para gas de retorno

- 14 grifo esférico
- 15 grifo esférico
- 16 descarga de residuos
- 17 descarga de abono nitrogenado

5 La instalación del ejemplo 2, representada como caso especial, funciona de nuevo en funcionamiento batch. El acumulador de calor (3), el cual está formado a título de ejemplo como acumulador de capas (termosifón), sirve para el almacenamiento transitorio del calor de la descarga tratada para el calentamiento del producto residual líquido recién introducido. En el ejemplo se utilizaron 250 litros de estiércol líquido fermentado (descarga). El agua
10 contenida en el acumulador de calor es calentada previamente mediante la descarga tratada y es calentada con posterioridad con el calor perdido BHKW mediante el intercambiador de calor (8), de manera que en la cabeza del acumulador hay siempre una temperatura de 90°C.

15 La puesta en marcha, el desarrollo y la parada del proceso de batch tienen lugar de forma análoga al ejemplo 1.

15 **Ejemplo 3**

El procedimiento se lleva a cabo de nuevo en funcionamiento batch de acuerdo con el esquema representado en el ejemplo 1, pero con las siguientes modificaciones representadas.

20 La descarga fresca es introducida, en el punto 9, en el recipiente de extracción (1). Tras el cierre del recipiente tiene lugar el calentamiento mediante agua de calefacción, la cual es tomada directamente en la cabeza del acumulador de calor (3) en el punto (10), en primer lugar hasta una temperatura de 70 - 75°C. El retorno del agua de calefacción se suministra de nuevo al acumulador de calor (3) a través de la conducción (11) por medio de la bomba de agua de calefacción (5) y es estratificada, por consiguiente, de nuevo en la zona de temperatura correspondiente.

30 Antes de alcanzarse la temperatura de funcionamiento se ajusta, mediante una bomba de vacío (4) regulada, en la totalidad del sistema una presión de > 400 mbar. Cuando se alcanza la presión final se pone en funcionamiento el ventilador de circulación (6), de manera que el gas de extracción es aspirado, con un caudal volumétrico de gas definido, del recipiente de extracción (1) a través de la conducción (12) refrigerada al igual que se suministra gas de retorno, desde el recipiente de alimentación (2), al recipiente de extracción a través de la conducción (13).

35 Durante el proceso de batch se mantiene la temperatura en el recipiente de extracción (1) constante a 75-80°C mediante conexión y desconexión de la bomba de agua de calefacción (5), mientras que la presión asciende lentamente hasta 400 - 500 mbar.

40 Bajo estas condiciones se expulsan, en el transcurso de aproximadamente 2 horas, de la descarga en primer lugar CO₂ y después amoníaco y son lavados en la alimentación conectada posteriormente. En la descarga se encuentra una suspensión de 2,75 kg de yeso de instalación de desulfuración de gas de humo en 8 litros de agua, que se dotó con 2 litros de un ácido sulfúrico al 20%. La masa del amoníaco expulsado es de aprox. 850 g por proceso de batch. Como productos de reacción se forman aprox. 2 kg de cal y 3,3 kg de sulfato de amonio en fase acuosa. Ambas sustancias se pueden utilizar sin otros tratamientos posteriores como abonos.

45 Las partículas de harina mineral y de cal no disueltas son mantenidas en suspensión mediante el agitador (7). La velocidad de agitación debe elegirse de tal manera que no aparezca obstrucción de entradas y salidas a causa de cal que se precipita.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para obtener abono nitrogenado a partir de productos residuales orgánicos en fase líquida, así como para higienizar residuos o reducir las emisiones mediante tratamiento térmico utilizando aditivos minerales, caracterizado porque el producto residual es calentado sin la adición de productos químicos, tales como ácidos o lejías, hasta temperaturas comprendidas entre 40°C y 90°C, simultáneamente la presión es evacuada, en primer lugar, de 10 a 30 kPa y a continuación, la presión es aumentada de 40 a 80 kPa, sin que se traspasen cantidades apreciables de agua, el gas que escapa y que contiene dióxido de carbono y amoníaco es refrigerado e introducido en un medio de absorción acuoso o puesto en contacto con el mismo, el abono nitrogenado formado de este modo es descargado y el gas excedente no absorbido y que contiene dióxido de carbono es conducido de vuelta al proceso, manteniendo la temperatura en el recipiente de descarga en el valor predeterminado, de manera que la depresión comprendida entre 10 y 80kPa generada al principio del proceso por una bomba de vacío es mantenida de manera autógena durante el desarrollo del proceso y el nitrógeno de amonio es retirado casi por completo.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el gas excedente no absorbido y que contiene dióxido de carbono es conducido de vuelta a la circulación, en la cual es introducido
- a través del producto residual que hay que tratar, o
 - directamente por encima del producto residual que hay que tratar, o
 - a través del sistema de refrigeración de gas por encima del producto residual que hay que tratar, o
 - dividido en una corriente parcial a través del producto residual y otra corriente parcial por encima del producto residual.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque en la parte delantera del sistema de refrigeración de gas se ajusta una temperatura, la cual es por lo menos 3 y como máximo 15 K inferior a la temperatura en el recipiente de extracción, mientras que en la parte posterior tiene lugar la refrigeración restante a 40°C.
4. Procedimiento según una o varias de la reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque al gas excedente conducido en la circulación se le añade desde fuera adicionalmente dióxido de carbono en mezcla con otros gases.
5. Procedimiento según una o varias de la reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque como producto residual se utiliza estiércol líquido fermentado y éste se calienta a una presión reducida de 70 a 85°C.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el estiércol líquido fermentado, antes de su tratamiento térmico en vacío es filtrado de manera en sí conocida y el estiércol líquido de descarga higienizado formado después del tratamiento térmico es rociado sobre prados y campos en forma de agua turbia prácticamente inodora, enriquecida con compuestos de nitrógeno, mientras que las sustancias sólidas separadas mediante el filtrado son compostadas.
7. Procedimiento según una o varias de la reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque como medio de absorción acuoso se utiliza una solución de ácido sulfúrico y/o una suspensión de yeso con un contenido en materia sólida comprendido entre el 10% en masa y el 50% en masa, siendo ésta última agitada en un contenedor de recepción y siendo retirado del recipiente el producto, que contiene cal y sulfato de amonio precipitado, del recipiente.
8. Dispositivo para obtener abono nitrogenado según una o varias de las reivindicaciones 1 a 7, formado por las siguientes partes esenciales
- un recipiente de extracción para el calentamiento bajo depresión (1),
 - un contenedor de recepción para la reacción en fase heterogénea (2),
 - un acumulador de calor para el intercambio de calor (3),
 - una bomba de vacío (4),
 - una bomba de agua de calefacción (5),
 - un ventilador de circulación (6),
 - un agitador (7),
- así como unas tuberías en sí conocidas, unos órganos de bloqueo y unos dispositivos de medición y regulación caracterizado porque para asegurar un proceso de circulación eficaz
- el dispositivo contiene un sistema de refrigeración de gas adicional con una columna de separación (18) ascendente y un refrigerador (19) descendente y

ES 2 387 676 T3

- unas tuberías y grifos esféricos (20, 21, 22) adicionales,

para que el gas de circulación pueda ser introducido,

- 5 - total o parcialmente, en el recipiente de extracción (1) por encima del producto residual, o
- a través del sistema de refrigeración en el recipiente de alimentación (2), o
- parcialmente, en el recipiente de extracción (1) en el producto residual,

10 siendo introducidas las corrientes residuales, en caso de división del gas de circulación, opcionalmente en los dos puntos de entrada restantes designados.

Figura 1
Esquema del dispositivo para la obtención de abono nitrogenado

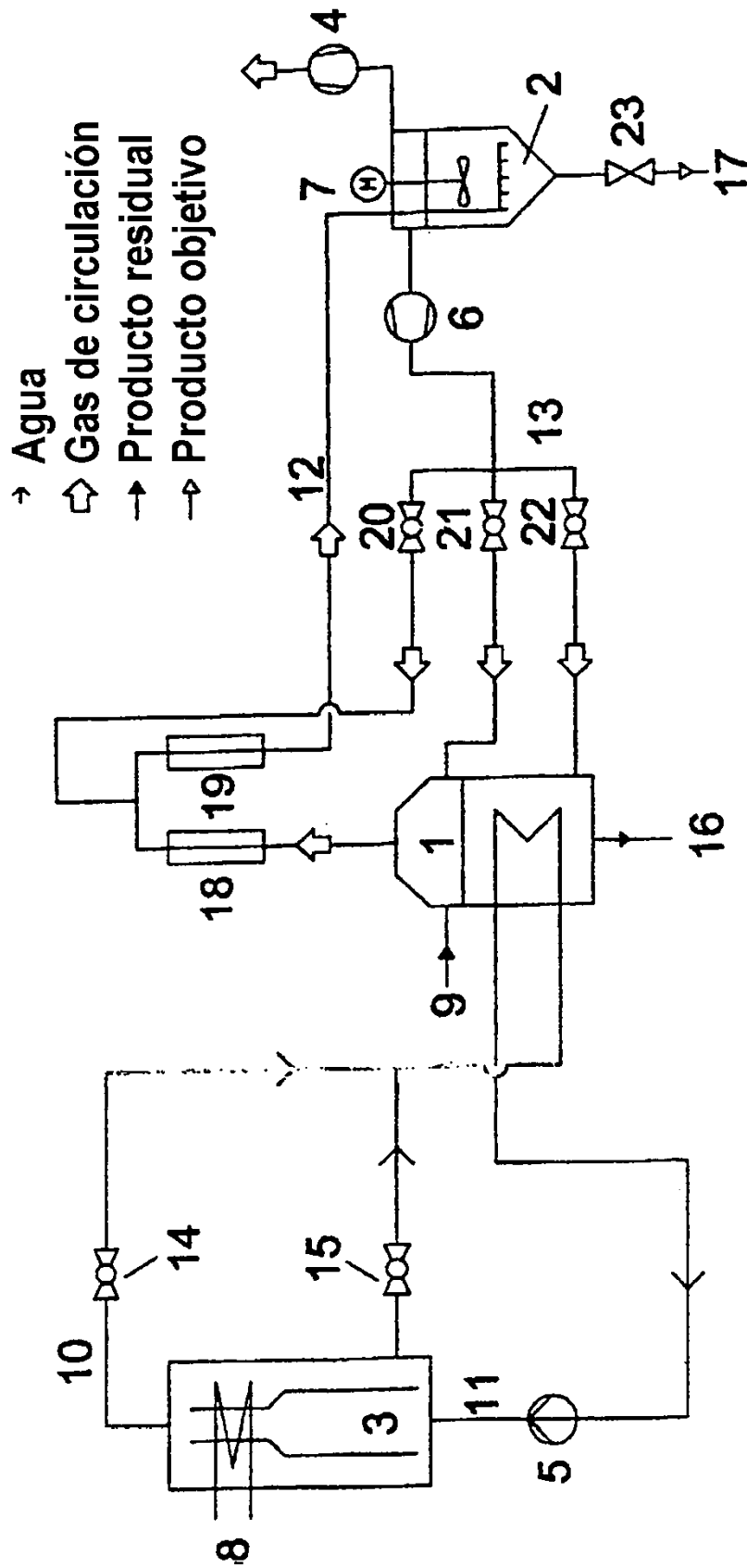


Figura 2
Dispositivo especial para la obtención de abono nitrogenado

