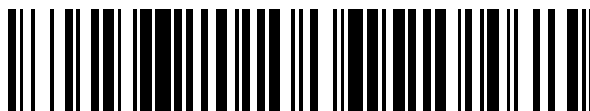


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 720**

51 Int. Cl.:

**F26B 3/06** (2006.01)

**F26B 17/08** (2006.01)

**F26B 21/02** (2006.01)

**C02F 11/12** (2006.01)

**C02F 11/18** (2006.01)

**F26B 25/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2012 E 12382143 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 2650632**

54 Título: **Secador de múltiples productos de bandas para materiales pastosos y/o pulverulentos, en particular para lodos de estación de depuración o biomasa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.12.2015**

73 Titular/es:

**SOCIEDAD GENERAL DE AGUAS DE  
BARCELONA, S.A. (100.0%)  
Paseo de la Zona Franca 48  
08038 Barcelona, ES**

72 Inventor/es:

**PERMUY DOBARRO, JUAN**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

ES 2 552 720 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**

Secador de múltiples productos de bandas para materiales pastosos y/o pulverulentos, en particular para lodos de estación de depuración o biomasa

5

**Sector técnico de la invención**

La invención se refiere a un secador de múltiples productos de bandas para materiales pastosos y/o pulverulentos que contienen agua que va a evaporarse, en particular para lodos de estación de depuración de aguas residuales urbanas o industriales, lodos de metanización, subproductos de los procesos industriales y otros y biomasa de cualquier tipo.

10

El secador es del tipo a baja temperatura, es decir a una temperatura de aire inferior a 95°C, preferiblemente inferior o igual a 85°C.

15

El documento EP 0570970 describe un secador de banda según el preámbulo de la reivindicación 1 en el que el aire de secado circula hacia arriba y en el que unos tabiques de separación desvían el aire de secado que pasa a través de una banda inferior para forzarlo a pasar a través de unos medios de recalentamiento antes de ser redireccionados a una banda superior.

20

**Objetivos de la invención**

La invención tiene por objeto, principalmente, proporcionar un secador de bandas para un secado térmico mediante convección de aire que garantiza una buena eficacia energética de secado con un mínimo de polvos arrastrados por el aire de secado.

25

La invención también pretende proporcionar un secador térmico de bandas, mediante convección de aire, que permite tratar en un mismo equipo lodos de estación de depuración de aguas urbanas o industriales, lodos de metanización, subproductos de los procesos industriales y otros, y biomasa.

30

**Explicación de la invención**

Según la invención, un secador de múltiples productos de bandas para materiales pastosos o pulverulentos que contienen agua que va a evaporarse, en particular para lodos de estación de depuración de aguas residuales, lodos de metanización o biomasa, comprende:

35

- una primera banda transportadora, permeable al aire, sobre la que se vierten los materiales que van a secarse para realizar un primer trayecto de secado;
- al menos una segunda banda transportadora, permeable al aire, para garantizar al menos un segundo trayecto de secado de los materiales tras el primero;
- medios de soplado de aire;
- medios de calentamiento del aire soplado para secar los materiales, y un circuito de distribución del aire de secado hacia los materiales y las bandas,

40

en el que el circuito de aire de secado está previsto para que el aire de secado circule en sentido descendente a través de los materiales secados y las bandas, y porque un medio de recalentamiento del aire está previsto entre los dos trayectos para recalentar el aire que ha atravesado la capa de materiales sobre la primera banda, antes de que atraviese la capa de materiales sobre la segunda banda.

45

La circulación del aire en el sentido descendente reduce el riesgo de arrastre de polvos, que se detienen por las bandas que actúan como filtros. El recalentamiento del aire que ha atravesado en una primera etapa los materiales más húmedos soportados por la primera banda permite mejorar el tratamiento del producto más seco, soportado por la segunda banda transportadora. La circulación del aire se realiza en sentido transversal al avance de las bandas.

50

La segunda banda está dispuesta debajo de la primera banda, estando previsto el circuito de aire para garantizar un recorrido del aire según una dirección sensiblemente perpendicular a las bandas.

55

Las bandas son bandas sin fin enrolladas alrededor de rodillos de ejes paralelos horizontales, presentando cada bucle sin fin un ramal superior y un ramal inferior, y el medio de recalentamiento está dispuesto entre los ramales de la primera banda.

60

Los medios de soplado de aire son ventajosamente regulables según la naturaleza de los materiales que van a secarse para controlar la pérdida de carga en el recorrido. Los medios de soplado pueden comprender al menos un ventilador radial accionado por motor de velocidad regulable.

5 La velocidad de los ventiladores puede ser regulable con ayuda de variadores de velocidad, para garantizar una misma velocidad de paso del aire a través de los materiales y las bandas, a pesar de las diferencias de presión diferencial generadas por productos diferentes, y a pesar de la variación de presión diferencial debida a determinados productos durante el proceso de secado. Esto permite garantizar una adaptación de múltiples productos automática y una optimización del consumo de energía eléctrica de ventilación.

10 Ventajosamente, el medio de calentamiento del aire está situado encima de la primera banda, y medios de refrigeración del aire que ha atravesado la segunda banda están dispuestos encima del medio de calentamiento para que los atraviese una parte del aire recirculado, y para garantizar una condensación de una parte del agua evaporada. Pueden disponerse uno o varios ventiladores axiales, de eje de rotación horizontal, en un lado del intercambiador de refrigeración para controlar el flujo de aire que atraviesa este intercambiador.

15 Según esta realización particular, una parte del aire que ha atravesado la segunda banda, y que se recircula para que pase sobre la primera banda, pasa a través de al menos un intercambiador de refrigeración, con velocidad variable, para que esta parte de aire se refrigere hasta su punto de rocío, lo que permite eliminar del circuito de aire la cantidad de agua que se ha evaporado de los materiales que van a secarse. Al eliminarse esta agua en forma de agua líquida, el aire de secado puede circular por tanto en circuito cerrado.

20 Un sistema de preparación de múltiples productos permite una distribución uniforme del material que va a secarse sobre las bandas de secado y también un aumento de la superficie de intercambio productos / aire en el caso de productos pastosos o con un tamaño granulométrico máximo de 10 mm.

25 El secador comprende un dispositivo de alimentación de materiales de la primera banda que comprende una prensa extrusora volumétrica que se extiende por todo el ancho de la banda y una cuba de extrusión apropiada para abrirse por todo el ancho de la banda para permitir una carga de materiales que van a secarse sin hacer que experimenten extrusión.

30 La cuba de extrusión puede presentar una forma semicilíndrica cuya concavidad está dirigida hacia arriba, y puede realizarse en dos partes de las cuales al menos una es móvil y puede separarse de la otra mediante un medio de desplazamiento para dejar caer los materiales sin extrusión.

35 La prensa extrusora puede estar formada por láminas que se suceden angularmente y se extienden por todo el ancho de la banda, portándose estas láminas radialmente por un árbol coaxial a la cuba de extrusión, rascando las láminas flexibles la pared interior de esta cuba.

La invención consiste, aparte de las disposiciones descritas anteriormente, en un determinado número de otras disposiciones que se tratarán más explícitamente a continuación a propósito de un ejemplo de realización descrito con referencia a los dibujos adjuntos, pero que no es en absoluto limitativo.

#### 40 **Breve descripción de los dibujos**

En estos dibujos:

45 La figura 1 es una sección longitudinal de un secador según la invención, que ilustra la colocación de las bandas, ventiladores, intercambiadores de calor y medios de manipulación de los materiales que van a secarse.

La figura 2 es un esquema que ilustra la circulación del aire en un secador según la invención.

La figura 3 es una sección transversal según la línea III-III de la figura 1 a mayor escala.

La figura 4 es un detalle en perspectiva de la lupa IV de la figura 3.

La figura 5 es una representación, a mayor escala, de una unidad de la figura 1.

50 La figura 6 es una vista en perspectiva, a menor escala, de un secador de tres secciones, que conforman un módulo de secado, de la figura 1.

La figura 7 es una sección transversal vertical a mayor escala del dispositivo de preparación y de distribución de los materiales que van a secarse para su carga sobre la banda de secado, en posición de trabajo para productos cuyas partículas tienen un tamaño inferior a 10 mm y principalmente pastosos, y

55 La figura 8 muestra, de manera similar a la figura 7, el dispositivo de alimentación de materiales que van a secarse en posición de trabajo para productos no pastosos o con un tamaño de partículas superior a 10 mm.

#### **Descripción detallada de la invención**

60 Haciendo referencia a los dibujos, concretamente a las figuras 1, 3 y 5, puede observarse un secador 1 de bandas para materiales pastosos y/o pulverulentos que contienen agua que va a evaporarse, en particular para lodos de estación de depuración de aguas residuales, lodos de metanización, subproductos de los procesos industriales y otros, y biomasa.

## ES 2 552 720 T3

El secador comprende una primera banda transportadora 2, o cinta, permeable al aire, sobre la que se vierten los materiales que van a secarse para realizar un primer trayecto de secado, y al menos una segunda banda transportadora 3, permeable al aire, para garantizar al menos un segundo trayecto de secado de los materiales tras el primer trayecto.

5

Según el ejemplo de realización ilustrado, las bandas 2 y 3 son bandas sin fin enrolladas alrededor de rodillos de ejes paralelos horizontales, respectivamente 2a, 2b y 3a, 3b que determinan los extremos de los bucles y la inversión del trayecto de los ramales de cada bucle. La segunda banda 3 está dispuesta debajo de la primera banda.

10

Una tolva 4 que contiene los productos que van a secarse está prevista encima de la primera banda 2 para garantizar la alimentación por gravedad, de materiales que van a secarse, de esta banda 2 en un extremo del bucle, situado a la izquierda según la representación de la figura 1. El ramal superior 2.1 del bucle se desplaza de izquierda a derecha según esta figura. En su extremo derecho, correspondiente al rodillo 2b, la banda 2 deja caer los materiales sobre la segunda banda 3 que se extiende más allá del rodillo 2b. La banda 3 gira en sentido inverso a la banda 2 y los materiales que van a secarse vuelven hacia la izquierda de la figura 1 para verterse en un dispositivo 5.a recuperador de materiales secados, debajo del extremo izquierdo de la banda 3.

15

Está previsto un cepillo giratorio 6.a en cada extremo de enrollamiento de las bandas 2 y 3, hasta aguas arriba de la caída de los materiales que van a secarse sobre las bandas. El cepillo 6.a para la banda 2 se encuentra por tanto en el extremo izquierdo mientras que el cepillo 6.a para la banda 3 se encuentra en el extremo derecho.

20

Un triturador 6.b, formado por un eje giratorio con paletas rígidas situadas transversalmente, está previsto en el extremo de enrollamiento de la banda 2.b y 3.b para garantizar la disgregación de las posibles placas de producto creadas durante el proceso de secado en la cinta 2 y ayudar al vertido del producto en la cinta 3

25

Un triturador 6.c, formado por un eje giratorio con paletas rígidas situadas transversalmente, está previsto en el extremo de enrollamiento de la banda 2.a y 3.a para garantizar la disgregación de las posibles placas de producto creadas durante el proceso de secado en la cinta 3 y ayudar a la alimentación del tornillo 5.a. Un dispositivo 5.b situado debajo de la parte derecha de la cinta 3 recupera posibles partículas de producto depositadas sobre la totalidad del suelo del secador, que se transportan hacia el dispositivo 5.b para el ramal inferior 3.2 de la cinta 3.

30

Ventajosamente, el secador 1 se realiza de forma modular con unidades o secciones 7.1, 7.2, 7.3 idénticas, yuxtapuestas, entre dos módulos de extremo 8, 9. El módulo 8, equipado con la tolva 4, rodea la entrada de los materiales que van a secarse y la salida de esos materiales tras el secado. El módulo 9 rodea los extremos de los bucles alrededor de los rodillos 2b, 3b.

35

El secador 1 comprende medios de soplado de aire 10 idénticos para cada sección 7.1, 7.2, 7.3. Cada medio de soplado 10 comprende un ventilador radial 11 (figura 3) que aspira el aire debajo de la segunda banda 3 tal como se ilustra por las flechas en la figura 3 para soplarlo según la dirección vertical, tal como se ilustra por la flecha V, en un espacio libre 12 previsto entre los dispositivos de soporte de las bandas y una pared 13 que encierra el secador hacia el exterior. De una manera general, cada sección está rodeada por paredes desmontables, no representadas, con el fin de constituir un espacio relativamente cerrado para una circulación del aire de secado en circuito cerrado.

40

El circuito de distribución del aire está previsto para que el aire de secado circule en sentido descendente según las flechas D (figura 3) a través de las capas de materiales que van a secarse M2, M3 y las bandas 2, 3 que desempeñan un papel de filtro y retienen los polvos.

45

En cada sección, medios de calentamiento 14 del aire soplado que comprenden un intercambiador de calor 14, intercambiador 14 en adelante, está dispuesto encima de la primera banda 2. Este intercambiador 14 puede ser un intercambiador líquido/aire o vapor/aire, concretamente agua caliente/aire.

50

El aire que ha atravesado la banda 2, cargado con los materiales M2 que constituyen el producto más húmedo, se recalienta mediante unos medios de recalentamiento 15 que comprenden un intercambiador, intercambiador 15 en adelante, antes de pasar a través de la capa M3 de productos más secos. El intercambiador de calor 15 recalienta el aire antes de que atraviese la capa de materiales M3 sobre la segunda banda 3. Este intercambiador de calor 15 está ventajosamente dispuesto entre los ramales 2.1 y 2.2 de la banda 2.

55

Un intercambiador de refrigeración 16 está dispuesto encima del intercambiador 14 de manera que lo atraviesa una parte del aire recirculado por cada ventilador 11. El intercambiador de refrigeración 16 está dispuesto, tal como se ilustra en la figura 5, de manera que lo atraviesa el aire según una dirección horizontal paralela a la dirección de desplazamiento de las bandas 2 y 3. Están dispuestos uno o varios ventiladores axiales 17, de eje de rotación horizontal ortogonal al eje de rotación del ventilador 11, en un lado del intercambiador 16 para controlar el flujo de aire que atraviesa este intercambiador.

60

La circulación del aire de secado se garantiza por los ventiladores radiales 11 situados a nivel del suelo del secador, que envían el aire hacia la parte superior del secador. La velocidad de los ventiladores principales 11 así como la de los ventiladores 17 es regulable con ayuda de variadores de velocidad.

5 La regulación de la velocidad de los ventiladores principales 11 permite garantizar una misma velocidad de paso del aire a través de las bandas 2 y 3 y de las capas de materiales, a pesar de las diferencias de presión diferencial creadas por materiales que van a secarse diferentes y a pesar de la variación de presión diferencial que puede resultar de determinados productos durante el proceso de secado. Esta regulación de velocidad de los ventiladores permite proporcionar al secador de múltiples productos una adaptación automática a materiales diferentes, y una optimización del consumo de energía eléctrica de ventilación.

10 La regulación de la velocidad del ventilador 17 permite ajustar la parte del aire recirculada que pasa a través del intercambiador de refrigeración 16. La regulación de la velocidad de este ventilador permite además refrigerar la parte del aire que atraviesa el intercambiador 16 hasta una temperatura correspondiente al punto de rocío, lo que permite la eliminación de la cantidad de agua que se ha evaporado de materiales que van a secarse, en forma de agua líquida, al tiempo que se hace circular en circuito cerrado el aire de secado. El agua que se ha condensado en el recorrido del intercambiador de refrigeración 16 se evacua mediante un conducto no visible en los dibujos.

15 El circuito cerrado seguido por el aire recirculado en el secador comprende una rama vertical correspondiente a la flecha V (figura 3), siendo el plano medio del flujo vertical perpendicular al eje de rotación del ventilador 11, y paralelo a la dirección de avance de las bandas 2 y 3. En la parte alta de la sección de secador, el flujo de aire se divide en dos ramas descendentes, esquematizadas por las flechas 18, 19 en la figura 5. Una parte del flujo descendente según la flecha 18 al pasar delante del intercambiador de refrigeración 16 se aspira según la dirección de las flechas horizontales 20 a través del intercambiador 16, por el ventilador 17 que expulsa el aire aspirado según la dirección descendente 19. El flujo según las flechas horizontales 20 es sensiblemente paralelo a la dirección de desplazamiento de las bandas 2 y 3.

20 El flujo de aire descendente según las flechas 18, 19 atraviesa a continuación el intercambiador 14 de calentamiento, después atraviesa según el sentido de las flechas verticales descendentes D (figura 3) la primera capa de materiales M2 sobre la banda 2, después el intercambiador de recalentamiento 15, después la segunda capa de materiales M3 y la segunda banda 3 para aspirarse por el ventilador 11 según la dirección de la flecha horizontal 21 (figura 3), ortogonal a la dirección de desplazamiento de las bandas.

25 El secador según la invención constituye un equipo de bandas para un secado térmico mediante convección de aire que permite tratar materiales pastosos y/o pulverulentos de diferentes tipos, concretamente lodos de estación de depuración de aguas urbanas o industriales, lodos de metanización, subproductos de los procesos industriales y otros, y biomasa, gracias a un sistema de preparación de múltiples productos que comprende un dispositivo de alimentación 22 de la primera banda 2 que garantiza una distribución uniforme del material que va a secarse sobre la banda 2, y también un aumento de la superficie de intercambio producto / aire en el caso de productos pastosos o con un tamaño granulométrico inferior a 10 mm.

30 El dispositivo de alimentación 22, representado a mayor escala en la figura 7, comprende una prensa extrusora volumétrica 23 que se extiende por todo el ancho de la banda 2 y una cuba de extrusión 24.

35 La prensa extrusora 23 está formada por láminas o paletas flexibles 25 orientadas de manera sensiblemente radial, desplazadas angularmente y que se extienden en paralelo al ancho de la banda 2. Estas láminas 25 están fijadas, según un borde longitudinal, a un extremo en un árbol giratorio 26 paralelo al ancho de la banda 2. La cuba 24 es sensiblemente semicilíndrica coaxial al árbol 26. Cuando se pone este árbol 26 en rotación, las láminas 25 rascan la superficie interior de la cuba 24. Según la representación de las figuras 1, 7 y 8, el árbol 26 gira en el sentido horario. 40 Las láminas 25 giran debajo de la salida de la tolva 4 y arrastran, en la cuba 24, un volumen determinado por el espacio comprendido entre dos láminas y la superficie interna de la cuba. La salida de la tolva 4 está generalmente equipada con un dispositivo de accionamiento giratorio 4a (figura 1) para facilitar la salida de los materiales hacia la cuba.

45 La pared interna de la cuba está constituida por una rejilla 27, que presenta perforaciones u orificios a través de los cuales se extruye el material bajo el efecto de la presión ejercida por las láminas 25 puestas en rotación. Ventajosamente, las láminas 25 están en un número de cuatro y se suceden en ángulo recto, estando la concavidad de la cuba 24 dirigida hacia arriba.

50 La pared de la cuba 24 se realiza en dos partes 24a, 24b articuladas en su extremo superior exterior respectivamente sobre un eje 28a, 28b paralelo al árbol 26. El pivotado de cada parte 24a, 24b, en el sentido de la apertura de la cuba 24 hacia abajo, se garantiza por un cilindro 29a, 29b del cual un extremo está articulado sobre

un punto fijo de la estructura del secador y del cual el otro extremo está articulado sobre un soporte solidario a la parte 24a, 24b y que sobresale hacia el exterior.

5 Por tanto es posible, tal como se ilustra en la figura 8, abrir la cuba 24 hacia abajo, por ejemplo pivotando la parte 24a en el sentido horario alrededor del eje 28a para liberar una abertura 24 a través de la cual puede caer el material directamente sobre la banda 2, sin experimentar extrusión.

10 Este modo de alimentación puede usarse para materiales no pastosos o pulverulentos cuyo tamaño granulométrico será superior, por ejemplo, a 10 mm y que no podrán extruirse por el dispositivo 23.

15 El dispositivo de alimentación 22 constituye un sistema de preparación y de distribución de múltiples productos que conviene para productos pastosos cuyo tamaño granulométrico puede ser inferior o superior al previsto normalmente para la prensa extrusora 23.

20 La rejilla 27, también realizada en dos partes correspondientes a las partes 24a, 24b, presenta ventajosamente perforaciones de 6-10 mm para la extrusión. En la configuración según la figura 7, la prensa extrusora 23 permite la extrusión de los lodos o de otros productos pastosos que tienen un tamaño granulométrico inferior al tamaño de las perforaciones de la rejilla generando filamentos que se depositan por gravedad sobre la banda de secado 2. En la configuración de la figura 8, la prensa extrusora 23 permite la distribución sobre la banda 2 de productos menos pastosos o que presentan una granulometría superior al tamaño de las perforaciones de la rejilla de la prensa extrusora.

25 El control de la calidad del producto vertido sobre la banda 2 se garantiza mediante un control de la velocidad regulable de rotación del árbol 26 y de las láminas o paletas 25. Estas láminas 25 garantizan un control volumétrico del producto que pasa a través de la prensa extrusora, en relación con un control de altura de carga del producto sobre la banda 2 superior.

30 El dispositivo de alimentación 22 presenta un ancho equivalente al de la banda 2 y permite una distribución uniforme del producto. La tolva 4 permite tener un peso uniforme de producto en reserva para regular la presión de carga del producto durante su paso hacia la banda 2.

El circuito de aire para el secado se realiza con aire cuya temperatura máxima es preferiblemente de 85°C.

35 El secador 1 se realiza mediante ensamblaje de las secciones 7.1, 7.2, 7.3 en un número de tres en el ejemplo representado, pudiendo este número ser diferente, y pudiendo alcanzar concretamente siete. La agrupación de una a siete secciones conforma un módulo de secado. Las dimensiones de los módulos se han optimizado para tener en cuenta limitaciones de transporte. La capacidad deseada para el secador 1 se obtiene mediante ensamblaje de varios módulos de secado, concretamente de uno a cinco módulos, con continuidad de las bandas 2, 3 que atraviesan los diferentes módulos. Tanto el ancho de las secciones como de las cintas puede ser variable en función de la capacidad deseada.

45 Las paredes que revisten el secador, para constituir un espacio cerrado desde la entrada de los materiales que van a secarse hasta su salida, se realizan en forma de paneles desmontables fijados a la estructura del secador. Esta estructura se realiza en forma de un paralelepípedo rectangular con perfiles ensamblados tal como se ilustra en la figura 6, con rupturas de puntos térmicos.

50 El esquema de la figura 2 resume el funcionamiento del secador. El aire de secado se sopla por el ventilador 11 en dirección del intercambiador de calor 14. Una parte de este aire se deriva para pasar en el intercambiador de condensación 16 bajo el efecto de la aspiración del ventilador 17. Esta parte, tras haberse descargado una determinada cantidad de humedad de la misma, se reintroduce en el flujo de aire dirigido hacia el intercambiador 14. El aire calentado por este intercambiador atraviesa la capa de materiales M2 soportada por la banda 2, así como esta banda, para a continuación recalentarse por el intercambiador 15 y para atravesar la capa de materiales M3 y la banda 3. El aire que ha atravesado la banda 3 se reenvía a la aspiración del ventilador 11.

55 Un secador según la invención permite tratar diferentes tipos de productos al tiempo que garantiza una misma velocidad de paso del aire a través de las bandas y de las capas de materiales que van a tratarse mediante regulación de los variadores de velocidad que controlan los ventiladores 11.

60 La circulación del aire en el sentido descendente y en sentido transversal al avance de las bandas permite reducir la generación de polvos, sin perjudicar el nivel del secado gracias al recalentamiento del aire que ha atravesado la banda 2 cargada con el producto más húmedo.

## ES 2 552 720 T3

La refrigeración de una parte del aire hasta un punto de rocío que permite la eliminación de la cantidad de agua que se ha evaporado, con circulación en circuito cerrado del aire de secado.

El secador permite obtener en la salida un producto cuya sequedad puede ser regulable y del orden del 90%.

5

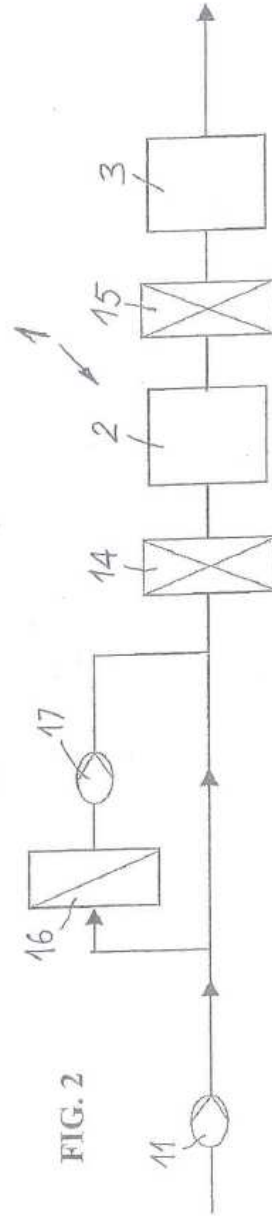
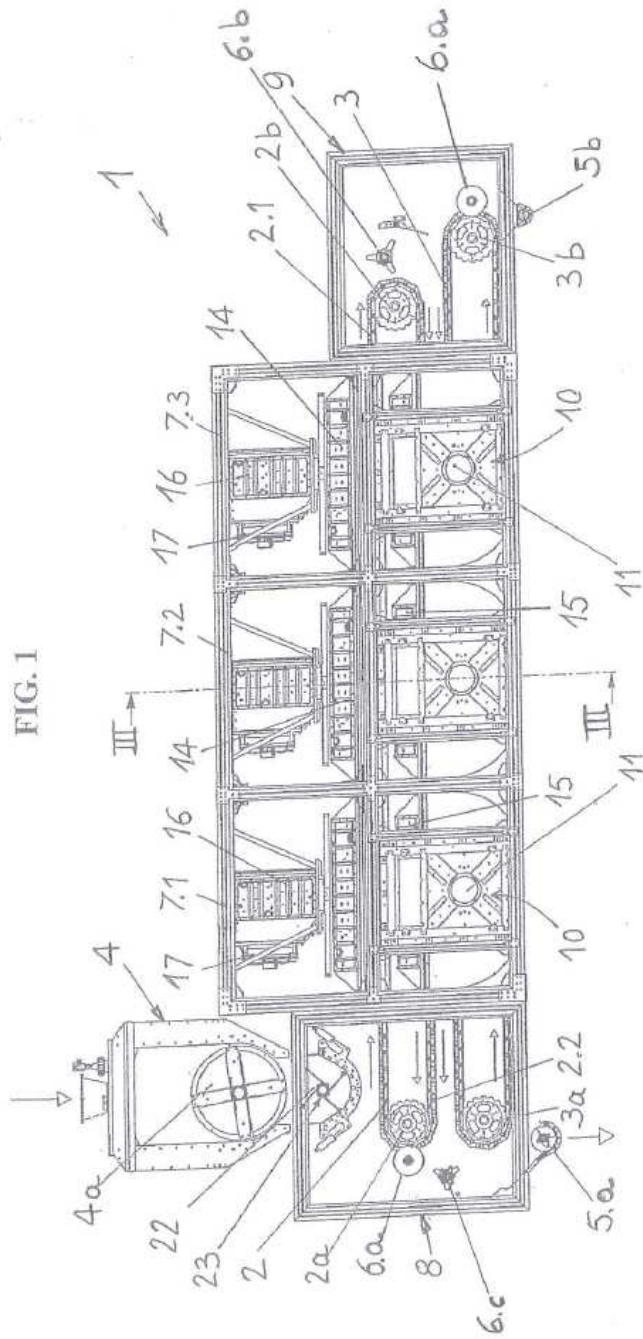
Numerosas aplicaciones son posibles, no solamente a los lodos, sino también a biomasa, o a virutas de madera o similares que, en la salida del secador, se someten a un tratamiento de valorización energética o de gasificación que proporciona gas usado en cogeneración para producir electricidad; esta gasificación genera residuos en forma de cenizas.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Secador de múltiples productos de bandas para materiales pastosos y/o pulverulentos que contienen agua que va a evaporarse, en particular para lodos de estación de depuración de aguas residuales, lodos de metanización o biomasa, que comprende:
- una primera banda transportadora (2), permeable al aire, sobre la que se vierten los materiales que van a secarse (M2) para realizar un primer trayecto de secado,
  - 10 - al menos una segunda banda transportadora (3), dispuesta debajo de la primera banda transportadora (2), permeable al aire, para garantizar al menos un segundo trayecto de secado de los materiales (M3) tras el primero,
  - medios de soplado de aire (10),
  - medios de calentamiento (14) del aire soplado para secar los materiales,
  - 15 - y un circuito de distribución del aire de secado hacia los materiales y las bandas, estando previsto en el secador un medio de recalentamiento del aire (15) entre los dos trayectos para recalentar el aire que ha atravesado la capa de materiales (M2) sobre la primera banda (2), antes de que atraviese la capa de materiales (M3) sobre la segunda banda (3), siendo las bandas transportadoras (2, 3) bandas sin fin enrolladas alrededor de rodillos (2a, 2b; 3a, 3b) de ejes paralelos horizontales, presentando cada bucle sin fin un ramal superior y un ramal inferior, **caracterizado porque** el circuito de aire de secado está previsto para que el aire de secado circule en sentido descendente (D) a través de los materiales que van a secarse (M2, M3) y las bandas (2, 3), según una dirección sensiblemente perpendicular a las bandas, estando dispuesto el medio de recalentamiento entre los ramales (2.1, 2.2) de la primera banda.
- 25 2.- Secador según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** los medios de soplado (10) son regulables según la naturaleza de los materiales que van a secarse para controlar la pérdida de carga en el recorrido.
- 30 3.- Secador según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** los medios de soplado comprenden al menos un ventilador radial (11) accionado por motor de velocidad regulable.
- 35 4.- Secador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el medio de calentamiento del aire (14) está situado encima de la primera banda (2), y **porque** están dispuestos medios de refrigeración (16) del aire que ha atravesado la segunda banda (3) encima del medio de calentamiento (14) para que los atraviese una parte del aire recirculado, y para garantizar una condensación de una parte del agua evaporada.
- 40 5.- Secador según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** un ventilador radial (17), de eje de rotación horizontal, está dispuesto en un lado del intercambiador de refrigeración (16) para controlar el flujo de aire que atraviesa este intercambiador.
- 45 6.- Secador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de alimentación (22) de materiales de la primera banda (2) comprende una prensa extrusora volumétrica (23) que se extiende por todo el ancho de la banda y una cuba de extrusión (24) apropiada para abrirse por todo el ancho de la banda para permitir una carga de materiales que van a secarse sin hacer que experimenten extrusión.
- 50 7.- Secador según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** la cuba de extrusión (24) presenta una forma semicilíndrica cuya concavidad está dirigida hacia arriba, y se realiza en dos partes (24a, 24b) de las cuales al menos una es móvil y puede separarse de la otra mediante un medio de desplazamiento (29a, 29b) para dejar caer los materiales sin extrusión.
- 55 8.- Secador según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado porque** la prensa extrusora (23) está formada por láminas (25) que se suceden angularmente y se extienden por todo el ancho de la banda, portándose estas láminas radialmente por un árbol (26) coaxial a la cuba de extrusión (24), rascando las láminas (25) la pared interior de esta cuba.
- 60 9.- Secador según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado porque** sistemas de trituradores (6.b y 6.c) garantizan la disgregación de las posibles placas de producto creadas durante el proceso de secado.
- 10.- Secador según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado porque** el ramal inferior de la cinta a nivel del suelo (3.2) garantiza la recuperación de cualquier partícula depositada sobre el suelo del secador, que se extrae del secador mediante un dispositivo de tipo tornillo (5.b).





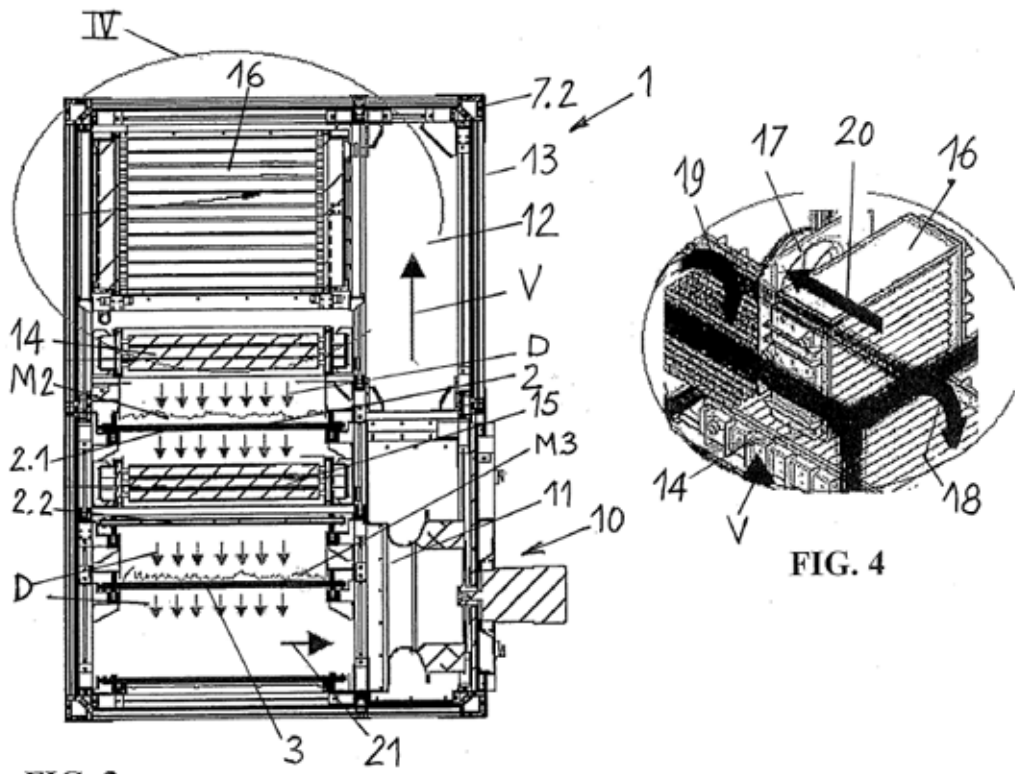


FIG. 3

FIG. 4

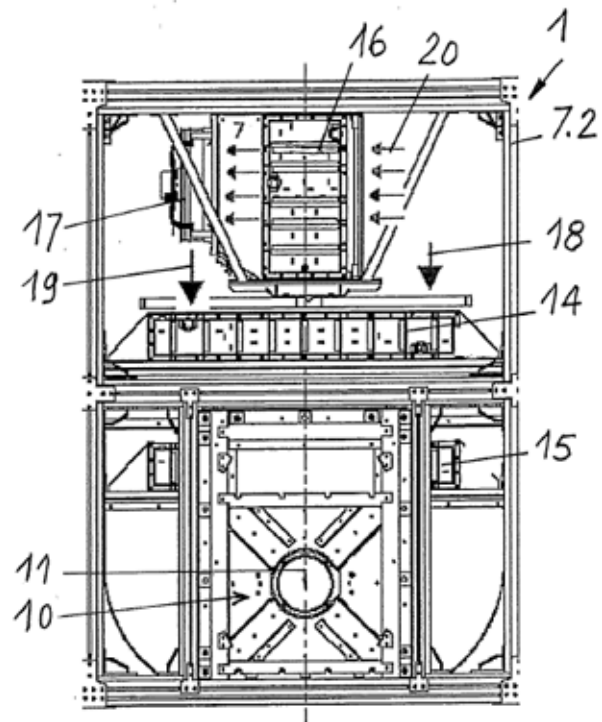


FIG. 5

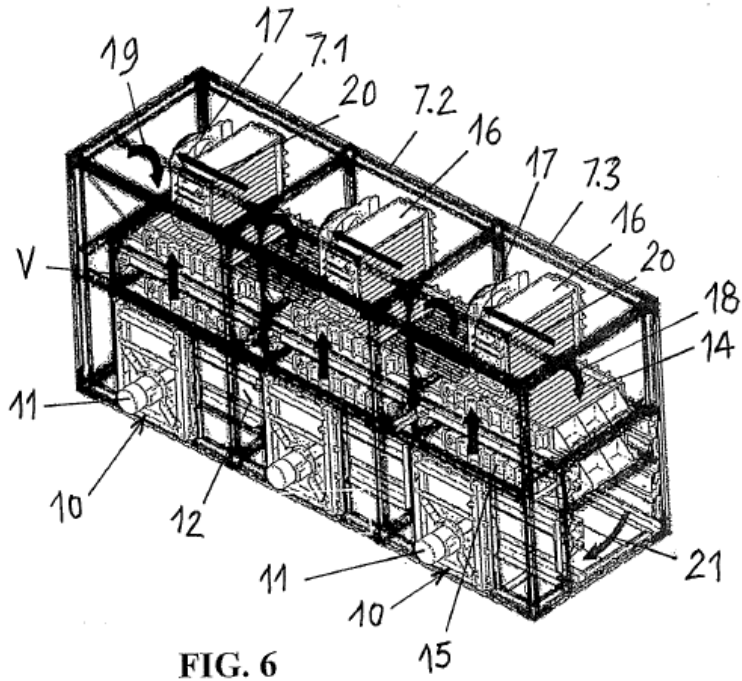


FIG. 6

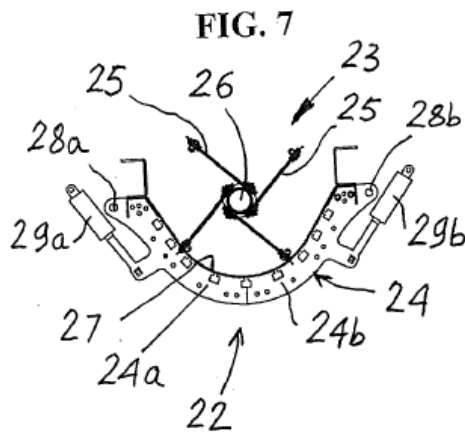


FIG. 7

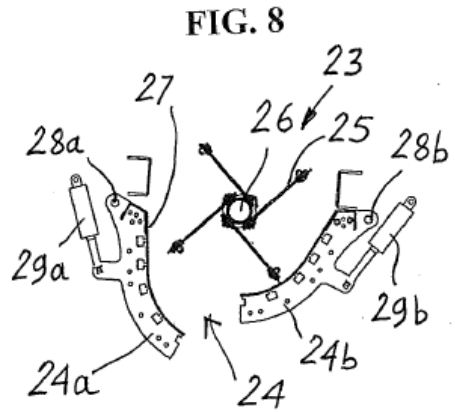


FIG. 8