

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 437 616**

51 Int. Cl.:

**F26B 17/04** (2006.01)

**B65G 39/07** (2006.01)

**B65G 39/04** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2008 E 08158073 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2013 EP 2003412**

54 Título: **Dispositivo de secado para sustancias pastosas o granuladas**

30 Prioridad:

**11.06.2007 DE 202007008362 U**

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

**13.01.2014**

73 Titular/es:

**BIG DUTCHMAN INTERNATIONAL GMBH  
(100.0%)  
AUF DER LAGE 2  
49377 VECHTA, DE**

72 Inventor/es:

**THEMANN, LUDGER**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 437 616 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**

Dispositivo de secado para sustancias pastosas o granuladas

5 La invención se refiere a un dispositivo de secado para sustancias pastosas o granuladas que comprende una carcasa con al menos una abertura de entrada y al menos una abertura de salida para aire de secado, al menos un transportador de cinta horizontal que está dispuesto de modo que transporta las sustancias que van a secarse desde un punto de carga hasta un punto de descarga y que comprende una cinta transportadora sobre la que pueden depositarse las sustancias que van a secarse durante el transporte, que presenta una pluralidad de perforaciones y  
10 que está dispuesta de tal forma dentro de la carcasa que aire de secado que fluye desde la abertura de entrada a la abertura de salida fluye a través de las perforaciones.

Los dispositivos de secado del tipo anteriormente mencionado se emplean para una pluralidad de aplicaciones de proceso. Campos de aplicación típicos son por ejemplo el secado de sustancias orgánicas o inorgánicas en la industria alimenticia. Una aplicación específica de dispositivos de secado de este tipo es el secado de estiércol que se produce en un establo en el que se tienen animales de trabajo para lograr que éste pueda depositarse y transportarse.  
15

Habitualmente los dispositivos de secado del tipo anteriormente mencionado están configurados de modo que varios transportadores de cinta horizontal están dispuestos de forma escalonada unos por encima de otros de modo que la sustancia que va a secarse se transporta sobre el transportador de cinta más superior en una primera dirección, se cae en el extremo de la cinta transportadora sobre el transportador de cinta situado por debajo del mismo y se transporta en una dirección contraria, se cae a su vez en el extremo del segundo transportador de cinta sobre un transportador de cinta situado por debajo del mismo que transporta las sustancias en la dirección del transportador de cinta más superior, y así sucesivamente. En dispositivos de secado de este tipo con varios niveles de transportadores de cinta horizontales se conoce prever aberturas de entrada y aberturas de salida que hacen pasar el aire de secado para una o varios niveles. En la aplicación específica de dispositivos de secado de este tipo para secar estiércol de edificios de establo se conoce utilizar como aire de secado el aire de escape del edificio de establo.  
20  
25  
30

Por el documento DE 30 30 604 C2 se conoce un dispositivo de secado en el que la masa que va a secarse se deposita sobre una cinta transportadora sin fin impermeable y se seca mediante una corriente de aire que pasa sobre la superficie. Si bien puede conseguirse a este respecto una estabilidad elevada y con ello una gran expansión de la cinta transportadora, sin embargo el efecto de secado es sólo reducido.  
35

Por el documento DE 1 127 380 A se conoce un dispositivo de transmisión térmica en el que calor se transmite de un medio líquido a un producto que está depositado sobre una cinta transportadora y que está separado por la misma del medio líquido. También en este caso puede conseguirse una estabilidad elevada y con ello una gran expansión de la cinta transportadora, sin embargo de nuevo el efecto de secado es sólo reducido.  
40

Por el documento DE 1 070 917 A se conoce un dispositivo de deshidratación para máquinas de fabricación de papel en el que la masa que va a secarse se deposita sobre una cinta perforada. La cinta está alojada mediante varios rodillos. Si bien mediante este modo de alojamiento se puede conseguir un apoyo suficiente de la cinta, sin embargo se obstaculiza el acceso de aire a los orificios de la cinta y de este modo se reduce el efecto de secado.  
45

Un problema específico relacionado con los dispositivos de secado de este tipo es la cantidad de caudal que puede conseguirse por unidad de tiempo. Básicamente es deseable mantener el tiempo de estadía de las sustancias que van a secarse dentro del dispositivo de secado lo más corto posible y mantener la cantidad de humedad extraída de las sustancias que van a secarse lo más alta posible. A este fin se conoce por el documento EP 1 166 024 prever una disposición específica de la abertura de entrada y de la abertura de salida para de este modo conseguir una mejor aportación de aire seco y evacuación del aire enriquecido con humedad para cada uno de los varios transportadores de cinta. Si bien puede conseguirse con este concepto un aumento fundamental de la cantidad de caudal por unidad de tiempo con un rendimiento de secado satisfactorio al mismo tiempo, sin embargo este principio llega a sus límites en cuanto a la técnica de procesos y sólo puede mejorar el aspecto de la aportación de aire y la evacuación de aire.  
50  
55

Se conoce además aumentar la altura de la estructura de capas de la sustancia que va a secarse sobre la cinta transportadora y combinar esto con una diferencia de presión aumentada del aire de secado para asegurar que siga habiendo un flujo suficiente a través de la masa que va a secarse. Sin embargo, este enfoque tiene por un lado el inconveniente de que por la diferencia de presión aumentada se produce una contaminación no deseada dentro de los dispositivos de secado y por otro lado no puede asegurarse el propio secado con la uniformidad deseada a través del grosor de capa aumentado de la sustancia que va a secarse.  
60

Por el documento US 5.537.757 se conoce un dispositivo de secado en el que el producto que va a secarse se transporta sobre una cinta 34. La cinta 34 se apoya desde abajo mediante bridas fijas y una tira media y de este modo puede colgar entre estos soportes. En la zona entre los soportes están dispuestos de forma aislada árboles  
65

por debajo del ramal superior de la cinta transportadora. Sobre estos árboles están dispuestas en cada caso en el lado extremo ruedas dentales que se engranan con la cinta transportadora y se accionan por la misma. Además están dispuestas chapas de refuerzo sobre los árboles que por la rotación de los árboles elevan de forma periódica la cinta transportadora y de este modo sacuden el producto que va a secarse sobre la cinta transportadora.

5 Además se conoce configurar los transportadores de cinta horizontales de modo que la cinta transportadora entre las dos poleas exteriores discurre libremente. Si bien se consigue de este modo un libre acceso del aire de secado a cada una de las perforaciones de la cinta transportadora, sin embargo este concepto tiene inconvenientes constructivos que reducen la cantidad de caudal de la sustancia que va a secarse y aumentan el trabajo de  
10 mantenimiento. Así, por un lado no puede aumentarse la tensión de la cinta transportadora más allá de un valor previamente establecido para la técnica de materiales sin que ya tras un período de funcionamiento corto se produjera una prolongación no deseada de la cinta transportadora que haría necesario remplazar a corto plazo la cinta transportadora. Esto a su vez delimita la longitud global de la cinta transportadora y por tanto hace imposible configurar la cinta transportadora con una longitud ventajosa, por ejemplo de forma que corresponde al ancho del  
15 lado frontal de un edificio de establo. Finalmente, en este concepto no puede elegirse una estructura de capas más alta de las sustancias que van a secarse sobre una cinta transportadora, ya que de este modo la carga de la cinta transportadora haría que la cinta transportadora colgara demasiado o se prolongara demasiado.

20 Un problema específico relacionado con el secado de una pluralidad de sustancias es la contaminación de los dispositivos de secado de este tipo, por ejemplo mediante partículas o cantidades de sustancias que atraviesan las perforaciones de las cintas transportadoras. Esto puede llevar a una estructura de capas no deseada de las sustancias que van a secarse en puntos relevantes para el funcionamiento del dispositivo de secado que alteran el funcionamiento.

25 La invención se basa en el objetivo de perfeccionar un dispositivo de secado del tipo mencionado anteriormente así como los procedimientos correspondientes para secar sustancias pastosas o granuladas de modo que se consigue una cantidad de caudal aumentada con un grado de secado constante o aumentado al mismo tiempo o de modo que se consigue una tasa de secado aumentada con una cantidad de caudal constante al mismo tiempo.

30 Este objetivo se soluciona mediante un dispositivo de secado según la reivindicación 1 y un procedimiento según la reivindicación 13.

35 Mediante el dispositivo de secado según la invención se hace posible aumentar la capacidad de carga de la cinta transportadora o disminuir su comba sin que para ello deba aumentarse la tensión de la cinta transportadora. El cubrimiento desventajoso de perforaciones provocado por la disposición de elementos de apoyo de este tipo y por tanto la reducción del rendimiento de secado debido a una sección transversal de caudal reducida puede reducirse según la invención al realizarse el apoyo de la cinta transportadora sobre una superficie de apoyo circundante que se extiende de forma radial. De este modo se produce entre el elemento de apoyo y la cinta transportadora un espacio libre a través del que puede pasar el aire de secado y por consiguiente también puede alcanzar  
40 perforaciones que se encuentran directamente por encima del elemento de apoyo.

Según la invención la superficie de apoyo es giratoria con respecto a la cinta transportadora para conseguir un apoyo rodante libre de movimientos relativos entre la superficie de apoyo y la cinta transportadora. El alojamiento giratorio puede conseguirse por ejemplo mediante un alojamiento giratorio entre la superficie de apoyo y el elemento  
45 de apoyo y/o entre el elemento de apoyo y la carcasa.

Se ha mostrado sorprendentemente que con el dispositivo de secado según la invención también puede evitarse completamente o en la mayor medida una estructura no deseada de la sustancia que va a secarse sobre los elementos de apoyo así como sobre poleas de la cinta transportadora o el lado inferior de la cinta transportadora.  
50 Mediante el contacto que prácticamente sólo tiene lugar en puntos individuales entre los elementos de apoyo y la cinta transportadora se produce una aplicación de fuerza cíclica sobre la cinta transportadora que despega una estructura de capas de este tipo ya con un grosor de capas reducido o evita desde el principio la adhesión. Con la invención es posible por tanto por primera vez apoyar los transportadores de cinta de dispositivos de secado del tipo mencionado al inicio por un lado de tal modo que pueda evitarse una prolongación no deseada de la cinta  
55 transportadora y por otro lado prolongar considerablemente los intervalos de mantenimiento que se harían necesarios por las adhesiones, o evitar completamente un mantenimiento debido a las adhesiones de este tipo.

Básicamente un elemento de apoyo según la invención puede realizarse en una sola pieza o en varias piezas, por ejemplo al componerlo de varios segmentos dispuestos de forma axialmente sucesiva o al configurarlo como cilindro  
60 base sobre el que están colocadas/enchufadas las superficies de apoyo circundantes como elementos constructivos separados. Los elementos de apoyo pueden estar dotados por ejemplo en su superficie exterior de una rosca helicoidal para de este modo configurar las superficies de apoyo circundantes, o pueden colocarse anillos de alambre, juntas tóricas o elementos similares sobre un cuerpo base para proporcionar estas superficies de apoyo circundantes.

65

En una primera forma de realización ventajosa la superficie de apoyo circundante está configurada mediante una elevación que se extiende de forma radial, en particular mediante la superficie circundante exterior de un anillo que se extiende de forma radial. De este modo se proporciona una superficie de rodadura continua sobre la que puede rodar la cinta transportadora de manera uniforme. La superficie de apoyo puede estar configurada por ejemplo como anillo circundante en el elemento de apoyo. Como alternativa la superficie de apoyo puede estar configurada como rosca exterior circundante, un resorte helicoidal colocado o un elemento similar en el elemento de apoyo.

En una forma de realización preferida alternativa adicional la superficie de apoyo circundante está configurada mediante varias elevaciones que se extienden de forma radial, que están dispuestas de forma sucesiva a lo largo de una línea que rodea de forma circular el elemento de apoyo, en particular mediante las superficies de extremo de una pluralidad de dedos que se extienden de forma radial. En esta configuración preferida se proporciona una superficie de apoyo que se forma mediante varias zonas de superficie de apoyo dispuestas de forma sucesiva y de este modo representa una superficie de rodadura discontinua para la cinta transportadora. Esta configuración aumenta adicionalmente la cantidad de caudal de aire mediante las perforaciones de la cinta transportadora, ya que se produce un apoyo sólo parcial de la cinta transportadora sobre el elemento de apoyo no sólo en una dirección axial sino también en una dirección circundante. Las elevaciones que se extienden de forma radial pueden formarse por ejemplo mediante dedos, almas, mandriles o elementos similares que discurren de forma radial o tangencial desde el elemento de apoyo.

Una forma de realización preferida adicional prevé que estén configuradas varias superficies de apoyo separadas de forma axial entre sí en un elemento de apoyo sobre las que se apoya la cinta transportadora. De este modo pueden apoyarse grandes anchos de cinta transportadora con el elemento de apoyo según la invención y a este respecto puede reducirse la superficie de contacto entre el lado inferior de la cinta transportadora y el elemento de apoyo a varias superficies de contacto prácticamente en forma de punto.

Además es preferible que el elemento de apoyo se extienda por todo el ancho de la cinta transportadora y la superficie de contacto entre la cinta transportadora y la superficie de apoyo o la suma de las superficies de apoyo en un elemento de apoyo se extienda en una dirección axial por menos que la mitad, preferiblemente por menos que una cuarta parte del ancho de la cinta transportadora. Mediante la expansión de la superficie de contacto así definida en una dirección axial se hace posible que más que la mitad o más que tres cuartas partes del espacio entre la cinta transportadora y el elemento de apoyo pueda usarse como zona de paso de aire y que haya un flujo a través de las perforaciones en esta zona. Básicamente se pretende mantener la superficie de contacto lo más reducida posible tanto en la dirección axial del elemento de apoyo, es decir, de forma transversal a la dirección de la cinta transportadora, como en la dirección de la cinta transportadora, para de este modo conseguir un paso de aire lo más grande posible a través de las perforaciones de la cinta transportadora. En función de la capacidad de carga de la cinta transportadora, del elemento de apoyo así como de las superficies de apoyo pueden proporcionarse por tanto también superficies de contacto que se extienden de forma individual o en suma sólo por un 10 % o un 5 % del ancho de la cinta transportadora.

En una forma de realización especialmente preferida el elemento de apoyo comprende un rodillo de apoyo que está alojado de forma que puede girar alrededor del eje de rotación. En el rodillo de apoyo alojado de tal modo de forma giratoria pueden estar configuradas las superficies de apoyo y de este modo puede asegurarse de manera sencilla la capacidad de giro de las superficies de apoyo con respecto a la cinta transportadora para conseguir una rodadura prácticamente sin fricciones de la cinta transportadora sobre las superficies de apoyo. El alojamiento del rodillo de apoyo puede realizarse a este respecto por ejemplo mediante un alojamiento de rodamiento o deslizamiento con un alojamiento en ambos lados o en un solo lado.

Está previsto que el elemento de apoyo comprenda un cuerpo base y uno o varios casquillo(s) alojado(s) en el cuerpo base de forma que pueden girar alrededor del eje de rotación en el que/los que está configurada la superficie de apoyo. Así, el cuerpo base puede estar configurado de forma rígidamente fijado, es decir, de modo que está alojado de forma que no se puede girar, y la capacidad de giro de las superficies de apoyo se proporciona mediante un alojamiento giratorio de los casquillos sobre el cuerpo base. Una movilidad relativa de este tipo entre el cuerpo base y los casquillos evita adhesiones sobre el cuerpo base. En este sentido puede elegirse también en la forma de realización anteriormente mencionada con un rodillo de apoyo alojado de forma giratoria una configuración con casquillos alojados de forma giratoria sobre este rodillo de apoyo en los que están configuradas las superficies de apoyo para desprender adhesiones mediante un movimiento relativo entre el casquillo y el rodillo de apoyo.

A este respecto el cuerpo base o el rodillo de apoyo según la invención pueden estar configurados en estas configuraciones, igual que en las configuraciones anteriormente mencionadas y las configuraciones a continuación, básicamente como varilla maciza, perfil, tubo, por ejemplo tubo rectangular o tubo redondo o elementos similares.

Además es preferible que estén previstos varios elementos de apoyo separados entre sí en la dirección de transporte. Básicamente la invención puede realizarse por ejemplo mediante un elemento de apoyo dispuesto de forma céntrica entre las dos poleas de una cinta transportadora sin fin. Sin embargo, a menudo es deseable en caso de cintas transportadoras más bien largas prever varios elementos de apoyo de forma distribuida por la longitud de la cinta transportadora para no producir combas mayores de la cinta transportadora. Así pueden preverse por

ejemplo tres elementos de apoyo que están dispuestos con una distancia en cada caso de una cuarta parte de la distancia entre las dos poleas entre sí o con respecto a las poleas.

A este respecto, cuando están dispuestos varias superficies de apoyo circundantes y varios elementos de apoyo, es preferible en particular que las superficies de apoyo de dos elementos de apoyo adyacentes estén desplazadas de forma axial entre sí. En esta configuración se consigue que los puntos de contacto entre la cinta transportadora y dos elementos de apoyo adyacentes no se sitúen sobre una línea que se extiende en la dirección de transporte sino que estén desplazados entre sí. De este modo puede evitarse por un lado una formación desfavorable de canales en la cinta transportadora, ya que el apoyo de la cinta transportadora se realiza por toda su longitud en varios puntos que se extienden por el ancho de la cinta transportadora y desplazados entre sí. Además puede evitarse de forma fiable mediante esta configuración que en el lado inferior de la cinta transportadora o en los elementos de apoyo o en las poleas de la cinta transportadora se formen adhesiones de la sustancia que va a secarse, ya que mediante este modo de disposición de las superficies de apoyo prácticamente cada zona de la cinta transportadora se expone a una carga puntual cíclica y de este modo se desprenden adhesiones. A este respecto también las superficies de apoyo de tres o más elementos de apoyo dispuestos unos directamente detrás de otros pueden estar desplazadas de tal forma entre sí que no están situadas en una línea que se extiende en la dirección de transporte o las superficies de apoyo pueden disponerse en cada caso de forma que las superficies de apoyo de dos elementos de apoyo dispuestos en la dirección de transporte por delante y por detrás de un elemento de apoyo se sitúan en una línea en la dirección de transporte.

Además es preferible que el/los elemento(s) de apoyo esté(n) dispuesto(s) entre el ramal superior y el ramal inferior del transportador de cinta horizontal y apoya(n) el ramal superior del transportador de cinta horizontal. De este modo puede apoyarse de manera ventajosa el ramal superior que habitualmente soporta la sustancia que va a secarse de una cinta transportadora sin fin directamente desde por debajo mediante los elementos de apoyo.

El elemento de apoyo comprende un cuerpo base sobre el que está colocado al menos un cuerpo de apoyo que configura la superficie de apoyo circundante. Esta configuración posibilita por un lado una técnica de fabricación económica de los elementos de apoyo según la invención y por otro lado puede servir para una fabricación en serie favorable y variable de los varios elementos de apoyo con diferentes longitudes y con un número diferente de cuerpos de apoyo, en particular cuando están previstos dispositivos de secado con varios elementos de apoyo, sin que para ello deban configurarse de forma individual las superficies de apoyo circundantes. El cuerpo de apoyo puede estar configurado por ejemplo como junta tórica, anillo de alambre o elemento similar colocado y puede disponerse de cualquier manera de forma axialmente desplazado sobre el cuerpo base.

El cuerpo de apoyo está configurado en un primer casquillo que se extiende de forma axial en al menos una dirección desde el cuerpo de apoyo y que contiene una superficie de tope axial para un segundo casquillo adyacente con un cuerpo de apoyo. Con este perfeccionamiento se define por un lado la distancia entre las superficies de apoyo circundantes formadas por los cuerpos de apoyo y por otro lado se garantiza que esta distancia no pueda cambiar durante el funcionamiento al colocar en cada caso casquillos en una sucesión axial, en los que están configurados los cuerpos de apoyo y que están en contacto entre sí de modo que se garantiza la distancia entre los cuerpos de apoyo de dos casquillos.

A este respecto debe entenderse que un casquillo puede presentar uno o varios cuerpos de apoyo. En la forma de realización más sencilla un casquillo presenta en un extremo axial un cuerpo de apoyo y en el otro extremo axial una superficie de tope, de modo que al disponer varios casquillos de este tipo unos detrás de otros los cuerpos de apoyo están separados en cada caso entre sí por la longitud del casquillo.

A este respecto es aún más preferible que el casquillo presente al menos dos almas que se extienden de forma radial distribuidas de manera uniforme por la circunferencia que unen el cuerpo de apoyo con la superficie de tope axial y entre las que están configuradas aberturas. Mediante esta configuración por un lado puede fabricarse el casquillo de forma que se ahorra material y por otro lado se evitan adhesiones sobre el casquillo y sobre el cuerpo base, ya que mediante las almas un movimiento relativo pequeño entre el casquillo y el cuerpo base lleva al desprendimiento de adhesiones de este tipo.

Es aún más preferible que el casquillo presente un cuerpo de apoyo que configura la superficie de apoyo circundante y un anillo de tope que configura la superficie de tope axial y que el anillo de tope esté unido con el cuerpo de apoyo mediante al menos dos, preferiblemente cuatro almas que se extienden de forma radial entre las que están configuradas aberturas. Esta configuración proporciona una geometría ventajosa en cuanto a la técnica de fabricación y la construcción que puede usarse de manera sencilla para dotar elementos de apoyo de las superficies de apoyo circundantes correspondientes.

Es aún más preferible que el casquillo comprenda un primer anillo de tope que configura una primera superficie de apoyo axial y un segundo anillo de tope que configura una segunda superficie de apoyo axial así como un cuerpo de apoyo que configura la superficie de apoyo circundante que está dispuesto entre los anillos de tope primero y segundo y que está unido en cada caso con cada uno de los anillos de tope mediante al menos dos, preferiblemente cuatro almas que se extienden de forma axial entre los que están configuradas aberturas. De este modo se consigue

una separación en ambos lados del cuerpo de apoyo con respecto a anillos de tope en cada casquillo y por consiguiente se evita que una superficie de apoyo llegue a situarse en un extremo axial del cuerpo base cilíndrico, donde posiblemente no puede ejercer el efecto de apoyo deseado sobre la cinta transportadora.

- 5 Finalmente es preferible configurar el casquillo en una sola pieza, preferiblemente de plástico, para de este modo reducir los costes de fabricación y evitar la contaminación en la zona de elementos de unión en el casquillo.

10 Las formas de realización anteriormente mencionadas con un casquillo en el que está configurado un cuerpo de apoyo que configura la superficie de apoyo circundante son especialmente buenas para reequipar dispositivos de secado existentes adecuados que están equipados con elementos de apoyo cilíndricos de superficie plana de modo que se consiguen las ventajas según la invención con respecto a un mejor caudal de aire de secado y a evitar adhesiones.

15 El dispositivo de secado según la invención funciona preferiblemente según un procedimiento para secar sustancias pastosas o granuladas según la reivindicación 13.

Una forma de realización preferida de la invención se explica mediante las figuras adjuntas. Muestran:

- 20 la figura 1: una representación parcial en perspectiva de un dispositivo de secado según la invención,  
la figura 2: una vista frontal de un rodillo de apoyo con un ramal de cinta transportadora superior que se apoya sobre el mismo,  
25 la figura 3: una representación ampliada de fragmentos de la figura 2,  
la figura 4: una representación en perspectiva de un casquillo que forma parte del rodillo de apoyo según las figuras 2 y 3,  
30 la figura 5: una primera forma de realización para un casquillo con un cuerpo de apoyo configurado en el mismo para la definición de la superficie de apoyo,  
la figura 6: una segunda forma de realización de un casquillo de este tipo, y  
35 la figura 7: una tercera forma de realización de un casquillo de este tipo.

40 La figura 1 muestra un segmento de un dispositivo de secado según la invención en el que están previstos seis niveles 1 – 6 en los que en cada caso discurre una cinta transportadora 61 – 65 perforada. Varios de los segmentos de este tipo pueden disponerse en sus lados frontales de forma sucesiva para de este modo configurar un dispositivo de secado con longitud modular.

El dispositivo de secado según la invención comprende una carcasa que está configurada a partir de varios travesaños verticales 11 – 16 y travesaños horizontales 21 – 25 así como 31 – 35a, b que están unidos entre sí de modo que se configura una carcasa fundamentalmente cúbica.

45 La carcasa presenta una primera pared lateral 40 en la que están empotradas aberturas de entrada 41a, b, 42a, b. Las aberturas de entrada 42a, b están dispuestas de modo que en cada caso dejan entrar aire de secado en dos niveles 1, 2 ó 3, 4.

50 Sobre una pared lateral de salida 50 situada de manera opuesta a la pared lateral de entrada están dispuestas aberturas de salida 51a, 52a. Las aberturas de salida 51a, 52a están dispuestas en los niveles en los que en el lado de entrada no están dispuestas aberturas de entrada.

55 Los niveles se separan entre sí mediante cintas transportadoras sin fin circundantes 61 – 65 (la cinta transportadora más inferior no está representada). Las cintas transportadoras sin fin 61 – 65 están dotadas de una pluralidad de perforaciones (no representadas). En cada caso dos cintas transportadoras adyacentes se alimentan con aire de secado a través de aberturas de entrada de aire que están dispuestas en el nivel que se delimita por las dos cintas transportadoras adyacentes arriba o abajo. El aire de secado así suministrado fluye a través de las cintas transportadoras y vuelve a salir de la carcasa a través de una abertura de salida por encima o por debajo de la cinta transportadora. Es decir, en la forma de realización representada el aire de secado entra a través de la abertura de  
60 entrada 42a, b, fluye a través de las cintas transportadoras 63 y 64 y vuelve a salir a través de las aberturas de entrada 51a o de manera correspondiente 52a.

65 Por debajo de cada cinta transportadora están dispuestos en el segmento representado en total diez rodillos de apoyo 80 que apoyan el ramal superior de la cinta transportadora desde abajo y de este modo evitan una comba de la cinta transportadora. Los rodillos de apoyo 80 están fijados en cada caso con alojamiento giratorio en sus lados frontales axiales en los travesaños horizontales 31 – 35a.

Con referencia a las figuras 2 y 3 un rodillo de apoyo 80 comprende un cuerpo base cilíndrico 81 sobre el que está colocada una pluralidad de casquillos 70a – d.

5 Por encima de los rodillos de apoyo 80 discurre un ramal superior 60 de la cinta transportadora que en los lados presenta delimitaciones de pared lateral para evitar una caída de la sustancia que va a secarse hacia un lado.

10 Tal como puede observarse en particular en la figura 4, una primera forma de realización de un casquillo 70 comprende un anillo de apoyo central 79 que define el diámetro exterior mayor del casquillo y se eleva por toda su circunferencia sobre el resto del casquillo en la dirección radial. El anillo de apoyo central 79 está conformado en la dirección axial de manera céntrica en el casquillo y está unido formando una sola pieza en cada caso con cuatro travesaños hacia ambos lados del casquillo. Los cuatro travesaños 74a – d, 75a – d se extienden desde el anillo de apoyo 79 en la dirección axial hacia los extremos axiales del casquillo y están unidas en cada extremo axial con un anillo de tope 76 ó 77.

15 Los anillos de tope 76, 77 representan en cada caso una superficie de tope axial 78, tal como puede observarse bien en la figura 3, para conseguir una distancia definida entre los anillos de tope 79 de dos casquillos adyacentes 70 y asegurarlo durante el funcionamiento.

20 Tal como puede observarse además en la figura 3, el ramal superior de la cinta transportadora 60 sólo se apoya sobre la superficie circundante exterior 79.1a y 79.2a de los anillos de tope 79.1 y 79.2, por lo que se produce prácticamente un contacto puntual, con precisión geométrica un contacto lineal corto que se extiende por el ancho del anillo de apoyo. Entre el ramal superior y el cuerpo base del rodillo de apoyo se proporciona por tanto un espacio intermedio 90 a través del que puede fluir el aire de secado y por consiguiente también puede alcanzar las perforaciones que están dispuestas directamente por encima del rodillo de apoyo.

25 La figura 5 muestra una segunda configuración de un casquillo 170 que es adecuado para definir una superficie de apoyo según la invención. El casquillo está configurado para colocarse sobre un tubo cuadrado alojado de forma giratoria. El casquillo representado 170 comprende para ello una entalladura central cuadrada 176 a través de la que puede extenderse el eje de rotación de un elemento de apoyo cuadrado. La entalladura cuadrada 176 está configurada en un cuerpo cilíndrico 177 que presenta en ambos lados superficies de tope axiales 178. Partiendo del cuerpo base cilíndrico 177 se extiende una pluralidad de dedos ligeramente curvados 179 en una dirección tangencial-radial hacia fuera. Las superficies de extremo exteriores 179a de estos dedos configuran una superficie de apoyo circundante al disponer de forma sucesiva varias zonas discontinuas de superficie de apoyo en una dirección circundante de forma circular. En estas zonas de superficie de apoyo dispuestas de forma sucesiva se apoya la cinta transportadora durante el funcionamiento del dispositivo según la invención.

30 La figura 6 muestra una tercera forma de realización de un casquillo 270 según la invención para definir la superficie de apoyo. De nuevo el casquillo 270 comprende un cuerpo base cilíndrico 277 a través del que se extiende una abertura cuadrada 276 en una dirección axial y de forma concéntrica al eje de rotación del elemento de apoyo sobre el que se coloca el casquillo. En ambos lados del cuerpo base están proporcionadas superficies de tope axiales 278.

35 Desde el cuerpo base 277 se extiende en una dirección radial-tangencial y de forma ligeramente curvada una pluralidad de dedos 279 que están dispuestos de forma irregular por la circunferencia del cuerpo base cilíndrico. Los dedos 279 están dispuestos de forma irregular tanto en la dirección axial como en la dirección circunferencial y se extienden con una distancia radial que coincide con respecto a una envolvente cilíndrica formada por sus extremos 279a que representa la superficie de apoyo.

40 La figura 7 muestra una cuarta forma de realización de un casquillo 370 según la invención para definir la superficie de apoyo para la cinta transportadora. El casquillo 370 comprende un cuerpo base 377 con simetría de rotación en el que se extiende un orificio de taladro 376 cilíndrico configurado en una dirección axial y de forma concéntrica al eje de rotación de la superficie de apoyo. Una superficie de tope axial 378 está configurada en el cuerpo base 377. Desde el cuerpo base 377 se extiende una pluralidad de dedos en forma de estrella de manera radial a una envolvente exterior. Cada uno de los dedos 379 tiene la misma longitud, de modo que las superficies de extremo 379a de los dedos 379 llegan a situarse sobre una superficie circular y de este modo definen de nuevo una superficie de apoyo formada por varias zonas de superficie de apoyo.

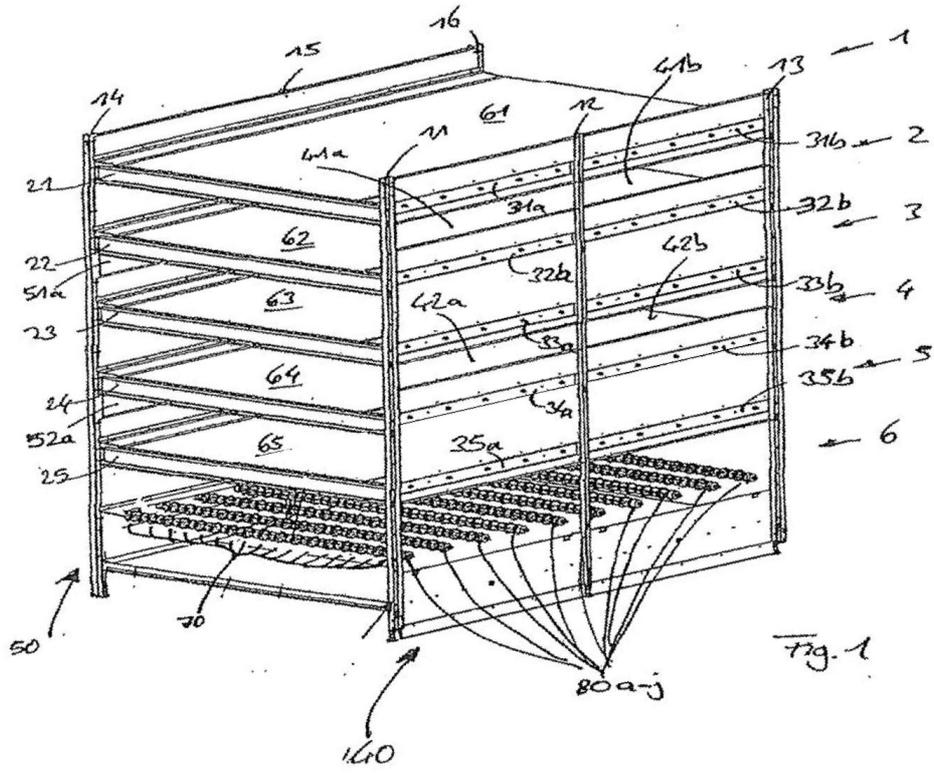
**REIVINDICACIONES**

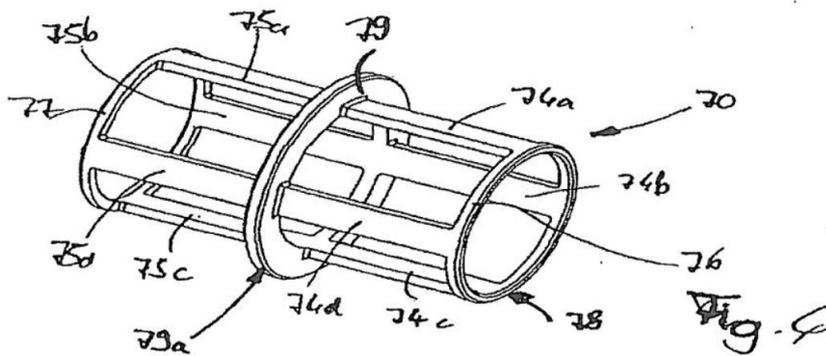
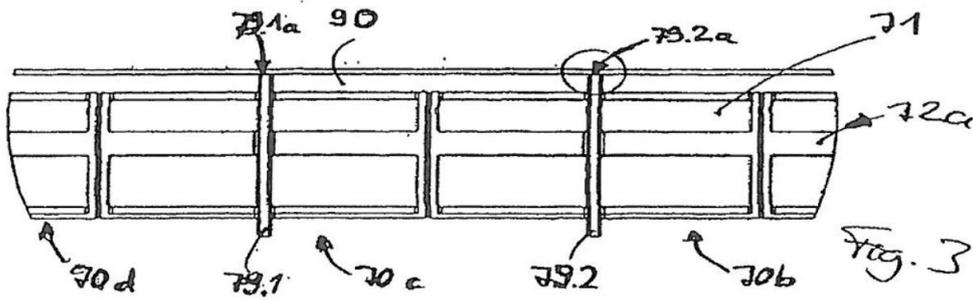
1. Dispositivo de secado para sustancias pastosas o granuladas que comprende:
  - 5 una carcasa (11 – 16, 31b – 35 b, 21 – 25) con al menos una abertura de entrada (41a, b, 42a, b) y al menos una abertura de salida (51a, 52a) para aire de secado,
  - al menos un transportador de cinta horizontal (62 – 65) que está dispuesto de modo que transporta las sustancias que van a secarse desde un punto de carga a un punto de descarga y que comprende una cinta transportadora
    - sobre la que pueden depositarse las sustancias que van a secarse durante el transporte,
    - 10 - que presenta una pluralidad de perforaciones y
    - que está dispuesta de tal modo dentro de la carcasa que aire de secado que fluye desde la abertura de entrada a la abertura de salida fluye a través de las perforaciones,
  - al menos un elemento de apoyo (80) que apoya la cinta transportadora que se extiende de manera transversal a la dirección de transporte, dispuesto por debajo de la cinta transportadora, en el que está definida al menos una superficie de apoyo circundante (79a; 179a; 279a; 379a) que se extiende en la dirección radial sobresaliendo del elemento de apoyo sobre la que se apoya la cinta transportadora, extendiéndose la superficie de apoyo de forma axial por menos que el ancho de la cinta transportadora, y estando alojada la superficie de apoyo de forma que puede girar alrededor de un eje de rotación que se extiende de forma transversal a la dirección de transporte de la cinta transportadora, caracterizado por que el elemento de apoyo comprende un cuerpo base (80) y uno o varios casquillo(s) (70; 170; 270; 370) alojados sobre el cuerpo base de forma que puede(n) girar
    - 20 alrededor del eje de rotación en los que está configurada la superficie de apoyo, y
    - por que un elemento de apoyo comprende un cuerpo base sobre el que está colocado al menos un cuerpo de apoyo que define la superficie de apoyo circundante y por que el cuerpo de apoyo está configurado en un primer casquillo (70, 170) que se extiende de forma axial en al menos una dirección desde el cuerpo de apoyo y que
    - 25 contiene una superficie de tope (78; 178) axial para un segundo casquillo adyacente con un cuerpo de apoyo.
  
2. Dispositivo de secado según la reivindicación 1, caracterizado por que la superficie de apoyo circundante está configurada mediante una elevación (79) que se extiende de forma radial, en particular mediante la superficie circundante exterior de un anillo que se extiende de forma radial.
  
3. Dispositivo de secado según la reivindicación 1, caracterizado por que la superficie de apoyo circundante está configurada mediante varias elevaciones (179; 279; 379) que se extienden de forma radial que están dispuestas de forma sucesiva a lo largo de una línea que rodea el elemento de apoyo sobre un trayecto de círculo, en particular mediante las superficies de extremo (179; 279; 379) de una pluralidad de dedos que se extienden de forma radial.
  
4. Dispositivo de secado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que varias superficies de apoyo (79.1, 79.2) separadas de forma axial entre sí están configuradas en un elemento de apoyo sobre las que se apoya la cinta transportadora.
  
5. Dispositivo de secado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de apoyo se extiende por todo el ancho de la cinta transportadora y la superficie de contacto entre la cinta transportadora y la superficie de apoyo o de la suma de las superficies de apoyo en un elemento de apoyo en la dirección axial asciende a menos que la mitad, preferiblemente a menos que una cuarta parte del ancho de la cinta transportadora.
  
6. Dispositivo de secado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de apoyo comprende un rodillo de apoyo (80) que está alojado de forma que puede girar alrededor del eje de rotación.
  
7. Dispositivo de secado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por varios elementos de apoyo separados entre sí en la dirección de transporte.
  
8. Dispositivo de secado según la reivindicación 3 y la reivindicación 7, caracterizado por que las superficies de apoyo de dos elementos de apoyo adyacentes están desplazadas de forma axial una con respecto a la otra.
  
9. Dispositivo de secado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el/los elemento(s) de apoyo está(n) dispuesto(s) entre el ramal superior y el ramal inferior del transportador de cinta horizontal y apoya(n) el ramal superior del transportador de cinta horizontal.
  
10. Dispositivo de secado según la reivindicación anterior, caracterizado por que los casquillos primero y/o segundo presentan al menos dos almas distribuidas de manera uniforme sobre la circunferencia que se extienden de forma axial y que están unidas con el cuerpo de apoyo y la superficie de tope axial y entre las que están configuradas aberturas.
  
11. Dispositivo de secado según una de las reivindicaciones anteriores 9 o 10, caracterizado por que los casquillos primero y/o segundo presentan un cuerpo de apoyo (79) que configura la superficie de apoyo circundante (79a) y un anillo de tope (76) que configura la superficie de tope axial (78), y por que el anillo de tope está unido con el cuerpo

de apoyo a través de al menos dos, preferiblemente cuatro almas (74a – d) que se extienden de forma axial entre las que están configuradas aberturas.

5 12. Dispositivo de secado según una de las reivindicaciones anteriores 9 o 10, caracterizado por que los casquillos primero y/o segundo comprenden un primer anillo de tope (76) que configura una primera superficie de tope axial y un segundo anillo de tope (77) que configura una segunda superficie de tope axial así como un cuerpo de apoyo (79) que configura la superficie de apoyo circundante que está dispuesto entre el los anillos de tope primero y segundo y que está unido en cada caso mediante al menos dos, preferiblemente cuatro almas (74a-, 75a-d) que se extienden de forma axial, con cada uno de los anillos de tope entre los que están configuradas aberturas.

10 13. Procedimiento para secar sustancias pastosas o granuladas, con las etapas:  
- transportar las sustancias que van a secarse sobre una cinta transportadora con una pluralidad de perforaciones,  
15 - conducir aire de secado a través de la pluralidad de perforaciones, apoyándose la cinta transportadora sobre varias superficies de apoyo circundantes y giratorias, separadas de forma axial entre sí, que se extienden de forma radial, en varios elementos de apoyo separados entre sí en la dirección de transporte, y formándose las superficies de apoyo a través de cuerpos de apoyo que se colocan sobre un cuerpo base y que están configurados en casquillos que se extienden en cada caso de forma axial en al menos una dirección desde el respectivo cuerpo de apoyo, que están colocados sobre el cuerpo base de forma que pueden girar alrededor del  
20 eje de rotación y que contienen una superficie de tope axial para un segundo casquillo adyacente con un cuerpo de apoyo.





3/3

