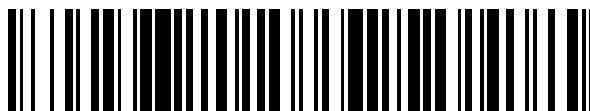


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 344**

51 Int. Cl.:

F26B 17/04 (2006.01)

F26B 23/00 (2006.01)

F26B 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2011** **E 11008590 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015** **EP 2587203**

54 Título: **Secador de cinta**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2015

73 Titular/es:

STELA LAXHUBER GMBH (100.0%)
Öttingerstrasse 2
84323 Massing, DE

72 Inventor/es:

LAXHUBER, THOMAS y
LATEIN, TOBIAS

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 552 344 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 cinta

5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a un secador de cinta para el secado de un material que contiene polvo mediante aire caliente, como mínimo en dos secciones, que son recorridas de manera sucesiva por el material a secar y que desde el punto de vista de los flujos de aire están sustancialmente separadas.

10 Mediante el documento DE 20 2009 001 935 U1 se conoce un secador de cinta para el secado de productos que contienen polvo, tales como por ejemplo virutas de aserradora de madera, serrín de aserrado de madera, o lodos con eliminación previa de agua, en la que el dispositivo de transporte del material está dividido en varias secciones y las secciones individuales están separadas entre sí desde el punto de vista de flujos de aire, cada una de las secciones presenta un ventilador de aspiración. De esta manera, se pueden escalonar la potencia de calentamiento y de flujo de aire por secciones a los valores deseados que opcionalmente son distintos. Para conseguir un ahorro adicional de energía, una parte del aire es guiado en un circuito. El aire conducido en el circuito de una sección es conducido a través de un separador centrífugo o un filtro y es calentado nuevamente en la zona de calentamiento de la misma sección. La parte restante del aire de la sección es liberado a la atmósfera.

20 Por el documento DE 42 30 364 A1 se conoce un secador de cinta para el secado de materiales fibrosos, en forma de virutas, en forma de granos, en fragmentos o en piezas individuales, en especial fragmentos de corte de madera, en el que el gas de secado es guiado por lo menos parcialmente de un compartimiento a como mínimo, un compartimiento dispuesto previamente, teniendo en cuenta la dirección de desplazamiento de la cinta. En este procedimiento de contracorriente, se tiene la ventaja de que el gas de secado con el valor más bajo de humedad relativa establece contacto en primer lugar con el material a secar, en el que el proceso de secado ha tenido lugar ya de la manera más amplia. Por lo demás el secador de cinta funciona prácticamente como sistema cerrado con respecto a los gases de secado.

30 Por el documento EP0901808 (D3) se conoce un secador de cinta que presenta todas las características de la parte introductoria de la Reivindicación 1.

Objetivo que se plantea

35 La invención se plantea el objetivo de dar a conocer, un secador de cinta para el secado de un material que contiene polvo mediante aire caliente en como mínimo tres secciones, que son recorridas de manera sucesiva por el material a secar y que están sustancialmente separadas entre sí desde el punto de vista de flujos de aire el cual posibilita, en comparación con los secadores de cinta conocidos, un ahorro adicional de energía.

40 Solución de acuerdo con la invención

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante un secador de cinta, de acuerdo con la Reivindicación 1.

45 La solución de acuerdo con la invención se basa en el reconocimiento de que el aire de salida de la última sección de un secador de cinta es el que está más cargado de polvo. Esta elevada carga de polvo proviene en especial de que el material de la última sección es el que se encuentra más seco. A causa del rozamiento del material seco se genera una cantidad incrementada de polvo, que es arrastrado con el aire de salida procedente del material a secar. En los secadores de cinta conocidos hasta el momento el polvo que se ha mencionado, tal como ya se ha explicado, es separado del aire de salida mediante un separador o un filtro, siendo expulsado. Dicho proceso de separación requiere no obstante, una complicación técnica adicional y conduce (en especial a causa de pérdidas de presión en el separador o en el filtro) a una necesidad adicional de energía. De acuerdo con la invención, se ha descubierto que propiamente no es necesario expulsar el polvo del secador de cinta de forma separada. El polvo no debe alcanzar juntamente con el aire expulsado el aire circundante del secador de cinta. En este caso el polvo conduciría a una carga de polvo no aceptable en el entorno del secador de cinta. El polvo debe permanecer en el propio material a secar y debe ser conducido hacia el exterior del secador de cinta conjuntamente con el material a secar. La eliminación del polvo de este modo conjuntamente con el material a secar tiene incluso la ventaja, especialmente en el caso en el que dicho material es alimentado posteriormente, por ejemplo, a una instalación de biogas o a una instalación de peletizado, de que es valorado con respecto al total de la masa celulósica que contiene. En dichas instalaciones de biogas las partículas pequeñas de material pueden ser transformadas también por los microorganismos existentes en ellas.

65 Estos reconocimientos condujeron a la solución, según la invención, de que el polvo no se separara del aire de salida de la última sección, sino que fuera alimentado conjuntamente con el aire de salida de la sección previa nuevamente como aire de alimentación. De este modo desaparecen pérdidas de energía que están relacionadas con la separación del polvo. El polvo realimentado de esta manera será absorbido por el material que pasa por la

sección previa nuevamente. El polvo llega entonces desde la sección previa nuevamente a la sección última, donde es expulsado parcialmente de nuevo por el aire de salida, pero en su mayor parte permanece en el material a secar y por lo tanto abandona el secador de cinta conjuntamente con este.

5 La realimentación de polvo según la invención en la sección penúltima, es eficaz también porque en esta penúltima sección el material a secar contiene todavía más humedad que en la sección última propiamente dicha. El polvo será por lo tanto absorbido nuevamente por el material de la penúltima sección. El aire expulsado de la penúltima sección puede ser ventajosamente expulsado al medio ambiente sin separación propia de polvo.

10 La última sección será alimentada de acuerdo con la invención mediante aire fresco. Esto consigue que el polvo no sea guiado formando un circuito en la última sección. Este polvo sería absorbido en menor medida por el material relativamente seco de la última sección. Por lo tanto el polvo sería guiado continuamente en circuito lo que conduce a depósitos de polvo en el sistema de conducto de aire y los correspondientes dispositivos de transferencia de calor.

15 El aire expulsado de la última sección tiene además la propiedad de que no está saturado por completo con agua o humedad procedente del material a secar. Esto conduce además a que dicho aire en la sección penúltima no solamente puede absorber agua adicional o bien humedad de manera ventajosa, sino también a que el polvo se libera más fácilmente de este aire y permanece en la sección penúltima sobre el material a secar existente en la misma. Opcionalmente la sección penúltima puede recibir por ejemplo, para una regulación precisa de la temperatura, una cantidad adicional de una corriente de aire fresco.

20 Como mínimo una sección adicional está dispuesta previamente a la última y penúltima secciones, disponiéndose de manera correspondiente otro dispositivo para la alimentación de aire fresco para alimentar aire fresco como aire de alimentación a dicha como mínimo una sección adicional. La sección adicional no está alimentada de aire saliente de otra sección.

25 Las secciones adicionales serán alimentadas por lo tanto, igual que la última sección del secador de cinta según la invención, con aire fresco mientras que la penúltima sección será alimentada con aire de salida además del polvo contenido en el mismo procedente de la última sección. Las otras secciones serán accionadas, preferentemente, de forma tal que el aire saliente tiene un elevado grado de saturación de humedad. Por lo tanto, es apropiado desde el punto de vista energético facilitar este aire a la atmósfera, y esta eliminación a la atmósfera es también posible porque en estas secciones se eliminará una cantidad proporcionalmente reducida de polvo con el aire de salida desde el material a secar que todavía se encuentra comparativamente húmedo.

30 En un desarrollo adicional preferente de la invención, el dispositivo de realimentación del aire de salida para el aire de salida procedente de la última sección como aire de alimentación para la penúltima sección, está dotado de un dispositivo de transferencia de calor para el calentamiento del aire de salida realimentado. El dispositivo de transferencia de calor funciona por lo tanto como dispositivo de transferencia de calor con el medio ambiente, mediante el cual el aire que a continuación será alimentado nuevamente a la penúltima sección puede ser calentado nuevamente. El aire de alimentación calentado de esta forma puede absorber en la penúltima sección una humedad incrementada del material a secar que se encuentra en ella.

35 Cada uno de los dispositivos de alimentación de aire fresco está dotado ventajosamente de un dispositivo de transferencia de calor para el calentamiento del aire fresco. Los dispositivos de transferencia de calor sirven para calentar el aire fresco por secciones y preferentemente serán alimentados de agua o vapor. El calentamiento por secciones posibilita un control independiente de la potencia de calentamiento en las secciones individuales. El control tiene lugar de manera que, mediante la supervisión de la temperatura en los procesos de alimentación en avance y alimentación en retroceso del dispositivo de transferencia de calor junto con la potencia de transporte de un dispositivo de transporte de aire (habitualmente un ventilador), se comunicará la cantidad de calor que se ha suministrado y por lo tanto ha sido absorbida por el aire. Esta cantidad de calor se regulará a un valor teórico, es decir, el dispositivo de transferencia de calor debe haber recibido de un suministrador de calor (por ejemplo un generador de calor) una determinada cantidad de calor. Con ayuda de un medidor de humedad en el material a secar, se regula entonces la velocidad de la cinta transportadora del material del secador de cinta. Los dispositivos de transferencia de calor están dotados preferentemente de limpieza en húmedo, mediante la cual se pueden expulsar los ensuciamientos de los dispositivos de transferencia de calor, sin que alcance el material a secar propiamente dicho.

40 En cada una de las secciones del secador de cinta según la invención está dispuesto preferentemente un dispositivo de aspiración para la extracción del aire de salida de la sección. En comparación con el insuflado de aire de alimentación, la aspiración del aire de salida tiene la ventaja de que se dispone de depresión en el material a secar, que favorece adicionalmente la extracción de humedad de dicho material a secar.

45 El dispositivo de circulación de aire de salida está dotado además preferentemente con el dispositivo de aspiración para la extracción del aire de salida de la última sección, que es igualmente adecuado para la alimentación del aire de salida a la penúltima sección. Por lo tanto se pueden solucionar tanto la alimentación como la salida del aire circulante en circuito mediante un único dispositivo de transporte. Esto lleva además a que la última y penúltima

secciones sean accionadas igualmente desde el punto de vista de flujo, simplificando no obstante, la regulación global del secador de cinta según la invención. Los valores de humedad pretendidos para el material a secar se pueden alcanzar por lo tanto, mediante el secador de cinta de la invención de manera ventajosa puesto que la regulación que se ha descrito finalmente se decide sobre el resultado del secado solamente por la regulación de la velocidad de la cinta del secador.

La penúltima sección y opcionalmente las otras secciones dispuestas de modo previo a esta están dotadas, tal como se ha explicado anteriormente, preferentemente con un dispositivo de aspiración para la liberación del aire de salida en el entorno del secador de cinta. Una extracción de este tipo posibilita una construcción muy simple del secador de cinta según la invención. De manera alternativa se pueden prever en la penúltima sección y opcionalmente en otras secciones previamente dispuestas, separadores de polvo y/o se puede prever una realimentación del aire de salida además del polvo contenido en el mismo en la correspondiente sección dispuesta de modo previo. Tal como se ha explicado anteriormente, en el secador de cinta, de acuerdo con la presente invención, los dispositivos de aspiración están dispuestos preferentemente de forma separada por secciones. Esta disposición es posible, en especial por el hecho de que se asegura una compartimentación entre sí de los ventiladores de las secciones individuales. Los ventiladores pueden ser regulados entonces con convertidores de frecuencia también de forma independiente unos de otros. Si no se prevén dichas compartimentaciones entre las secciones, los ventiladores deben ser ajustados de manera simultánea y constante, puesto que de lo contrario a causa de una conexión preferentemente en paralelo de los ventiladores, se podrían producir cortocircuitos.

Preferentemente, se prevé además un dispositivo para la limpieza de la cinta transportadora realizada con el aire de alimentación de la última sección, que se puede utilizar para la limpieza de la cinta transportadora del secador de cinta. El aire de limpieza será llevado, además del polvo que contiene, a un dispositivo de extracción. El dispositivo de extracción está constituido preferentemente en forma de husillo de cierre, lo que facilita la estanqueización del sistema global de la invención.

Breve descripción del dibujo

A continuación, se explicará en detalle un ejemplo de realización de la solución adoptada por la presente invención en base al dibujo adjunto.

En la figura se muestra una sección longitudinal muy esquematizada de un ejemplo de realización de un secador de cinta, de acuerdo con la invención.

Descripción detallada del ejemplo de realización

En la figura 1 se ha mostrado un secador de cinta -10- en el que en una entrada de material -12- se efectúa la alimentación de manera continua del material húmedo a secar -14-, tal como, por ejemplo, virutas de madera o cereales que se alimenta a un secadero de material -16-. En el secadero de material -16-, el material es sometido a un proceso de secado, hasta que en una salida -18- del material, el material ya seco -20- abandona el secador de cinta nuevamente. El secador de cinta -10- está constituido como secador de cinta de tipo pasante, con un dispositivo de cinta de transporte -22-. El dispositivo de cinta -22- sirve para el transporte del material a secar a lo largo del secador de cinta -10- y está dotado además de una cinta -24- que mediante rodillos -26- para la cinta discurre en circuito cerrado por el interior del secador de cinta -10-. Para facilitar el material húmedo -14- a la cinta -24- se han previsto en la zona de entrega de material -12- dos husillos distribuidores -28-.

El secadero -16- está dividido en el presente caso en cuatro secciones -30-, -32-, -34- y -36- de manera que la cinta -24- guiada por un dispositivo de control de la circulación de la cinta -38- discurre por todas las cuatro secciones -30-, -32-, -34- y -36-. El material a secar alcanza después de la salida de la zona de suministro de material -12-, de manera sucesiva, la sección -30-, luego la sección -32-, la sección -34- como penúltima sección y finalmente la sección -36- como última sección. Durante el recorrido indicado, el material es secado en cada una de las secciones, de manera que su grado de humedad o bien contenido de humedad, es decir, su contenido de humedad o bien de agua por unidad de volumen disminuye de manera continua.

Para poder efectuar una operación de apagado en el interior del secador de cinta -10- en caso de avería, se ha previsto una instalación de rociadores -40- a los que se puede suministrar agua -42-. Además, se encuentra en el interior del secador de cinta -10- un dispositivo agitador -44- para el mezclado y homogeneización del material transportado sobre la cinta transportadora -24-.

Las secciones individuales -30-, -32-, -34- y -36-, están separadas entre sí desde el punto de vista de los flujos mediante chapas de compartimentación -46- por debajo del material transportado sobre la cinta transportadora -24-. En la cara superior del material transportado sobre la cinta transportadora -24-, las secciones individuales -30-, -32-, -34- y -36- pueden recibir aire de alimentación -48-. En las secciones -30-, -32- y -36- este aire de alimentación -48- será suministrado mediante un dispositivo de alimentación de aire fresco -50- en forma de aire fresco -52- procedente del medio ambiente del secador de cinta -10-. En este caso, el aire fresco -52- será calentado previamente en cada uno de los intercambiadores de calor -54- de las secciones -30-, -32- y -36- antes de ser

guiado a través del material correspondiente. Los intercambiadores de calor serán alimentados con agua caliente o vapor, mediante una entrada -56- y una salida -58-.

5 Después de que el aire ha pasado en las secciones -30-, -32- y -36- a través del material a secar, será extraído como aire de salida -60- mediante un ventilador de extracción de cada una de las secciones mediante un dispositivo de aspiración correspondiente -62-. El aire de salida -60- de la última sección -36- será realimentado mediante el dispositivo de recirculación de aire de salida -64- al lado de alimentación de la sección -34-. Además, se prevé en el dispositivo de recirculación de aire de salida -64- por debajo del material transportado sobre la cinta transportadora -24- un dispositivo de aspiración -66- en forma de un ventilador de aspiración que sirve simultáneamente para la
10 alimentación del aire de salida -60- de la última sección -36- incluyendo el polvo contenido en este aire de salida como aire de alimentación -48- a la penúltima sección -34-. Para el calentamiento de este aire de alimentación -48- que contiene además el polvo de la última sección -36- se prevé en la penúltima sección -34- un intercambiador de calor -68-.

15 En el secador de cinta -10- extraerá de esta manera de la última sección -36-, que a causa del elevado grado de secado de la misma, está cargada al máximo de polvo, el polvo con el aire de salida correspondiente -60- nuevamente hacia la penúltima sección -34-. El polvo será realimentado sin complicación técnica alguna y no será facilitado al aire ambiente del secador de cinta -10-.

20 El polvo realimentado será absorbido por el material a secar de la penúltima sección -34- llegando en retroceso a la última sección -36- donde será expulsado parcialmente nuevamente por el aire de salida -60-, pero que en su mayor parte permanece en el material a secar y abandona el secador de cinta -10- conjuntamente con el material seco mediante un husillo de salida -70- de la salida de material -18-.

25 Por el contrario, la última sección -36- no será alimentada con aire de salida de otra sección, como ocurre con las secciones -30- y -32-, sino que será alimentada con aire fresco -52-. Esto conduce además a que no se facilite polvo en las secciones y, en especial no se facilite en la última sección -36- en forma de circuito cerrado. Las secciones -30- y -32- funcionarán de manera tal que el aire de salida de las mismas -60- presenta un grado de saturación de humedad muy elevado y puede ser facilitado al entorno o medio ambiente circundante del secador de cinta -10-.

30 Los intercambiadores de calor -54- y -68- sirven para el calentamiento por secciones del aire fresco -52-, así como del aire de salida -60- de la última sección -36-. La regulación de la potencia de calentamiento tiene lugar en este caso conjuntamente con la regulación de la potencia de transporte de los dispositivos de aspiración -62- y -66- de manera que se absorbe una determinada cantidad de calor de dispositivos suministradores de calor asociados al
35 secador de cinta -10- (no mostrados) (por ejemplo, un generador de calor).

Simultáneamente, se medirá el grado de humedad, especialmente del aire de salida correspondiente -60-, mediante un regulador de humedad -72- y se regulará mediante un control de circulación de la cinta -38-, la velocidad de los rodillos -26- de la cinta, de manera que el material seco -20- al abandonar la última sección -36- presenta el grado
40 de secado deseado. El intercambiador de calor -68- teniendo en cuenta la carga de polvo existente en el aire de entrada -48- hacia el mismo, está dotado de un dispositivo de limpieza -74- del intercambiador de calor. El dispositivo -74- de limpieza del intercambiador de calor es alimentado con agua de lavado -80- al mismo tiempo que un dispositivo de lavado en húmedo -76- dotado de un cabezal de rociado -78-. El agua de limpieza utilizada -80- será eliminada en forma de agua de eliminación -82- después de su utilización. El dispositivo de lavado en húmedo
45 -76- será regulado mediante un control de válvula -84- mediante aire a presión -86-. Además, en la salida de material -18- está previsto un dispositivo -88- de limpieza de la cinta transportadora, a la que se alimenta con un cabezal de soplado -90- aire de alimentación -48- procedente de la última sección -36- mediante un ventilador -92-. El aire -48- utilizado de esta forma con el polvo que contiene, será conducido mediante el husillo de transporte -70- y, por lo tanto, no alcanza al aire ambiente del entorno del secador de cinta -10-.

50 **Lista de designaciones**

10	Secador de cinta
12	Entrada de material
55	14 Material húmedo
	16 Secadero
	18 Salida del material
20	Material seco
	22 Dispositivo de cinta
60	24 Cinta
	26 Rodillos para la cinta
	28 Husillos distribuidores
	30 Sección
	32 Sección
65	34 Sección
	36 Sección

ES 2 552 344 T3

	38	Control circulación cinta
	40	Instalación rociado
	42	Agua
	44	Dispositivo agitador
5	46	Chapa compartimentación
	48	Aire alimentación
	50	Dispositivo alimentación aire fresco
	52	Aire fresco
	54	Intercambiador de calor
10	56	Avance
	58	Retroceso
	60	Aire de salida
	62	Dispositivo de aspiración
	64	Dispositivo de realimentación de aire de salida
15	66	Dispositivo de aspiración del dispositivo de realimentación de aire de salida
	68	Intercambiador de calor del dispositivo de realimentación de aire de salida
	70	Husillo transportador de salida
	72	Regulador de humedad
	74	Limpieza del intercambiador de calor
20	76	Limpieza en húmedo de la cinta
	78	Cabezal de rociado
	80	Agua de lavado
	82	Agua de salida
	84	Control de las válvulas
25	86	Aire a presión
	88	Limpieza de la cinta de secado
	90	Cabezal de soplado
	92	Ventilador

REIVINDICACIONES

- 5 1. Secador de cinta (10), para el secado de un material que contiene polvo mediante aire caliente en, como mínimo, tres secciones (34, 36), que son recorridas por el material a secar de manera sucesiva y que están separadas entre sí desde el punto de vista de flujos de aire,
en el que se prevén un dispositivo de suministro de aire fresco (50) para suministrar aire fresco (52) como aire de alimentación (48) a la última sección (36) recorrida por el material a secar y un dispositivo (64) de recirculación de aire de salida para la recirculación del aire de salida (60) junto con el polvo contenido en el mismo desde la última sección (36) recorrida por el material a secar como aire de alimentación a la penúltima sección (34) recorrida por el material, habiéndose dispuesto además, de manera previa a las secciones última y penúltima (36; 34), como mínimo, otra sección adicional (30, 32),
10 **caracterizado porque** se dispone en cada caso otro dispositivo de suministro de aire fresco (50) para suministrar aire fresco (52) como aire de alimentación (48) a la, como mínimo una sección adicional asociada (30, 32) y ésta sección adicional (30, 32) no es alimentada con aire de salida de otra sección.
- 15 2. Secador de cinta, según la reivindicación 1,
en el que el dispositivo (64) de recirculación de aire de salida está dotado de un intercambiador de calor (68) para el calentamiento del aire de salida recirculado (60).
- 20 3. Secador de cinta, según la reivindicación 1 ó 2,
en el que cada uno de los dispositivos (50) de suministro de aire fresco está dotado de un intercambiador de calor (54) para el calentamiento del aire fresco (52).
- 25 4. Secador de cinta, según una de las reivindicaciones 1 a 3,
en el que cada sección (30, 32, 34, 36) está dotada de un dispositivo de aspiración (62, 66) para retirar el aire de salida (60) de la sección (30, 32, 34, 36).
- 30 5. Secador de cinta, según una de las reivindicaciones 1 a 4,
en el que el dispositivo (64) de recirculación de aire de salida está dotado de un dispositivo de aspiración (66) para la extracción de aire de salida (60) de la última sección (36), que al mismo tiempo está adaptado para suministrar aire de salida (60) a la penúltima sección (34).
- 35 6. Secador de cinta, según una de las reivindicaciones 1 a 5,
en el que la penúltima sección (34) y la, como mínimo una sección adicional (30, 32) previamente dispuesta, está dotada de un dispositivo de aspiración (62) para la extracción del aire de salida (60) hacia el ambiente circundante del secador de cinta.
- 40 7. Secador de cinta, según una de las reivindicaciones 4 a 6,
en el que se regulan de manera seccionalmente separada los dispositivos de aspiración (62, 66).
8. Secador de cinta, según una de las reivindicaciones 1 a 7,
en el que se prevé un dispositivo (88) para la limpieza de la cinta con el que se extrae aire de alimentación (48) de la última sección (36) y se puede utilizar para limpiar la cinta (24) del secador de cinta (10).

