

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 381**

51 Int. Cl.:

F26B 21/02 (2006.01)

F26B 21/08 (2006.01)

F26B 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.04.2014 PCT/EP2014/056794**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014 WO14166830**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2014 E 14716275 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 2984430**

54 Título: **Secador de cinta con una zona de secado**

30 Prioridad:

10.04.2013 DE 102013206268

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

18.01.2018

73 Titular/es:

**KBA-METALPRINT GMBH (100.0%)
Wernerstrasse 119-129
70435 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

KURZ, PETER

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 650 381 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 con una zona de secado

5 La invención se refiere a un secador de cinta con una zona de secado según el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento EP2404758A1 da a conocer un secador de cinta de este tipo.

10 Un secador de cinta es un aparato usado en la técnica de procesamiento térmico para el secado continuo y, dado el caso, también para el enfriamiento de un producto húmedo con ayuda de aire, gas inerte o gas de humo. Un secador de cinta presenta un cabezal de entrada, una zona de secado con al menos una cámara de secado o al menos una celda de secado y un cabezal de salida. El producto húmedo se deposita en o junto al cabezal de entrada sobre al menos una cinta de secado, por ejemplo, perforada, que está dispuesta en particular horizontalmente, y recorre por lo general de manera continua y uniforme la zona de secado que presenta casi siempre varias cámaras de secado. Durante este proceso, los gases calefactores atraviesan o rodean el producto húmedo y lo secan de este modo. El producto húmedo, ya seco, es recogido nuevamente por la cinta de secado en el cabezal de salida. La al menos una cámara de secado está equipada con un ventilador para producir la circulación del aire y con al menos un elemento calefactor o registro calefactor. Si hay varias cámaras de secado, cada una de estas cámaras está equipada preferentemente con un ventilador para producir la circulación del aire en la respectiva cámara de secado y con al menos un elemento calefactor o registro calefactor. Esto permite controlar individualmente cada cámara de secado respecto a su temperatura y/o flujo, en particular el flujo de aire. Por tanto, la velocidad de flujo respectiva del aire de secado y/o enfriamiento, que incide en el producto húmedo en cuestión, se puede variar, por ejemplo, en la respectiva cámara de secado o en cada cámara de secado. Además, se puede variar también, por ejemplo, la velocidad de transporte del producto húmedo transportado a través de la zona de secado, por lo que existe un parámetro adicional para ajustar el tiempo de secado del producto húmedo. El calentamiento o el enfriamiento de las cámaras de secado se puede llevar a cabo directa o indirectamente. Como medio calefactor se puede usar, por ejemplo, aceite, vapor, agua caliente o en particular un gas calefactor. Para la realización del proceso de secado es necesario garantizar la evacuación de una cantidad determinada de aire de escape de la zona de secado. A fin de mantener al menos de manera casi constante un valor determinado para la presión de aire prevista en la cámara de secado a pesar del aire de escape a evacuar, el aire evacuado se sustituye por otro aire, por ejemplo, un aire procedente del entorno del secador de cinta. Una cantidad mínima de aire de escape se deriva entonces de presiones de aire, así como de corrientes de aire que se han de mantener en la zona de secado del secador de cinta.

35 Un secador de cinta se usa, por ejemplo, para el secado de latas, en particular latas fabricadas de un material metálico, por ejemplo, aluminio o acero. Este tipo de latas se usa como recipientes, por ejemplo, de bebidas o alimentos. El uso en particular de las latas en la industria de envasado de bebidas o alimentos requiere un proceso de secado, por ejemplo, si las latas de bebida se transportan después de conformarse su material de partida metálico a través de una instalación de lavado con el fin de eliminar del respectivo cuerpo de lata un lubricante de extrusión usado durante el conformado. En la instalación de lavado se aplica, por ejemplo, agua en las latas, evaporándose el agua en el secador de cinta durante el paso de las latas a través del mismo. Un proceso de secado es necesario también, por ejemplo, si las latas están recubiertas de un barniz, por ejemplo, en el lado interior, para mejorar su resistencia química, de modo que tienen una configuración particularmente resistente a la corrosión y/o a los ácidos y pueden entrar en contacto, sin dañarse, con diversos líquidos y/o ácido carbónico. A diferencia de un secado de latas humedecidas solo con agua se ha de tener en cuenta que durante el secado de latas barnizadas y/o durante el endurecimiento de su barniz se liberan disolventes del barniz respectivo y existe, por tanto, la necesidad de proteger el secador de cinta contra explosión.

50 Un secador de cinta, usado durante el secado de latas barnizadas y/o durante el endurecimiento de su barniz, presenta, por ejemplo, una zona de secado con varias cámaras de secado, en particular tres cámaras de secado, y está configurado de manera segura contra explosiones. En este sentido, las respectivas cámaras de secado se pueden ajustar con preferencia individual e independientemente una de otra respecto a la temperatura del aire usado en cada caso en la misma para el proceso de secado. Por ejemplo, el secador de cinta está configurado de tal modo que las latas transportadas a la primera cámara de secado se calientan a una temperatura de, por ejemplo, 120 °C a 140 °C, mediante un sistema de circulación de aire, que actúa en esta cámara de secado y se ha calentado directamente, para evaporar el agua de dichas latas y también, por ejemplo, los disolventes de bajo punto de ebullición adheridos a las mismas. Las latas se siguen calentando en la segunda cámara de secado, por ejemplo, a una temperatura aproximada de 200 °C, para evaporar también los disolventes de alto punto de ebullición en dependencia de la composición de los barnices usados y/o de una velocidad de transporte de estas latas a través de esta segunda cámara de secado. En la tercera cámara de secado se endurece el barniz aplicado en las latas al mantenerse las latas a una temperatura aproximada de 200 °C. El agua evaporada y/o los disolventes liberados se evacúan de la respectiva cámara de secado con el aire de escape, sustituyéndose el volumen de aire de escape por aire fresco procedente, por ejemplo, del entorno del secador de cinta, lo que impide también que en el interior de la zona de secado se genere un vacío. Asimismo, puede estar previsto que las latas se alimenten también a continuación de la tercera cámara de secado a una cámara de enfriamiento y se muevan aquí a través de una zona de enfriamiento para bajar su temperatura a un valor claramente menor a fin de que las latas sean adecuadas para

su transporte ulterior y/o su envío ulterior.

Por el documento EP2404758A1 es conocida una máquina procesadora de pliegos, en particular una impresora de pliegos, con uno o varios secadores, dispositivos de suministro de aire para los secadores, al menos un dispositivo de evacuación de aire para el aire de escape calentado, así como un dispositivo de mezcla para mezclar aire de escape caliente del secador con el aire entrante del secador, estando previsto un dispositivo de control o regulación que controla o regula el grado de mezcla del aire de escape del secador con el aire entrante del secador por medio de magnitudes de medición o valores de ajuste, que se correlaciona con el contenido de humedad del aire de escape. El dispositivo de mezcla tiene preferentemente una o varias válvulas de mezcla accionadas por motor y activables mediante el dispositivo de control o regulación, pudiéndose ajustar la válvula o las válvulas de mezcla en etapas discretas. En un ejemplo de realización, uno de los secadores se abastece de aire caliente mediante un ventilador y un registro calefactor, pudiéndose regular la velocidad de giro del ventilador por medio de un control en correspondencia con la presión en el secador. En el canal de suministro de aire por delante del ventilador está dispuesta una primera válvula de mariposa, y específicamente según la técnica de fluidos por delante de un punto, en el que una parte del aire de escape calentado del secador se alimenta al aire entrante a través de una segunda válvula de mariposa. En el canal de escape de aire está dispuesto un ventilador, cuyo funcionamiento es regulado asimismo por el control respecto a su velocidad de giro en correspondencia con la presión.

Por el documento EP1375638A1 es conocido controlar la cantidad de aire, suministrada a una zona de secado, en dependencia de la humedad del aire y mantener una humedad absoluta, medida en el aire entrante, a un valor predefinido.

Por el documento DE2534479A1 es conocido un dispositivo de control de temperatura en una máquina de secado de bandas de hilo continuas, en el que está prevista una cámara de secado extendida en dirección de marcha de la banda de hilo y delimitada por un bastidor en forma de caja. Una conexión de un conducto de aspiración de aire, situada por encima en dirección de flujo, está unida en un extremo a la cámara de secado. Una conexión de un dispositivo de extracción, situada por encima en dirección de flujo, para extraer aire del sistema está unida al conducto de aspiración de aire. Una conexión de un conducto de circulación, situada por encima en dirección de flujo, está unida al conducto de aspiración y su conexión situada por debajo está unida al extremo opuesto de la cámara de secado. Están previstos un calefactor asignado al conducto de circulación y un ventilador de circulación asignado al conducto de circulación, así como un dispositivo para unir alternativa el conducto de aspiración al conducto de circulación y al dispositivo de extracción y también un dispositivo para controlar el suministro de energía térmica a la cámara de secado en dependencia del estado de funcionamiento de la máquina de secado. Por último, está previsto también un dispositivo para controlar los elementos mencionados en un tiempo predefinido.

Por el documento DE3205962C2 es conocida una disposición de elementos calefactores en una zona de secado.

Por el documento DE857925B es conocido un procedimiento para el secado de cuerpos de lata de chapa, principalmente barnizados, por medio de gases de secado que circulan a través de la superficie de transporte del producto en secadores de cinta.

Por el documento DE1114148A es conocido un secador de ventilación de banda plana con un medio de secado que circula en un circuito cerrado.

La invención tiene el objetivo de crear un secador de cinta con una zona de secado, en el que el sistema de escape de aire garantice una limpieza óptima de la zona de secado del secador de cinta.

El objetivo se consigue según la invención mediante las características de la reivindicación 1.

Las ventajas obtenibles con la invención radican en particular en que se proporciona un secador de cinta con un sistema de escape de aire que posibilita un ahorro considerable de medio calefactor al suministrarse calor de secado, es decir, la energía para el funcionamiento de un elemento calefactor, y mejora así la eficiencia energética del secador de cinta. El sistema de escape de aire propuesto garantiza un lavado óptimo de la zona de secado del secador de cinta y la mantiene limpia, mientras que solo la cantidad de aire de escape, realmente necesaria para la realización del proceso de secado, se evacua de la zona de secado. En este sentido, un ciclo de lavado se ajusta mediante una unidad de control y se reajusta en caso necesario de tal modo que el aire a evacuar de la zona de secado se encuentra dentro de un intervalo de valor nominal predefinido o al menos predefinible respecto a su humedad relativa. Es ventajoso que el sistema de escape de aire hallado se pueda montar también en instalaciones de secado existentes.

Un ejemplo de realización de la invención está representado en los dibujos y se describe detalladamente a continuación.

Muestran:

Fig. 1 un primer estado operativo de un sistema de escape de aire de un secador de cinta;

Fig. 2 un segundo estado operativo del sistema de escape de aire del secador de cinta; y
 Fig. 3 un secador de cinta con tres cámaras de secado y una zona de enfriamiento.

Las figuras 1 y 2 muestran en cada caso de manera muy simplificada en un corte parcial de una vista lateral una zona de secado 01 de un secador de cinta, estando conectados a la zona de secado 01 al menos un canal de suministro de aire 02 para suministrar aire a la zona de secado 01 y al menos un canal de escape de aire 03 para evacuar aire de la zona de secado 01. El secador de cinta usado en la aplicación preferida para el secado de latas lavadas o barnizadas, preferentemente latas de bebida, en particular latas de chapa, está montado, por ejemplo, en un espacio abierto de un edificio, de modo que el al menos un canal de suministro de aire 02 suministra aire del espacio abierto a la zona de secado 01 y el al menos un canal de escape de aire 03 evacua el aire a evacuar de la zona de secado 01, por ejemplo, a través de un techo del espacio abierto. En la zona de secado 01 está configurado, por ejemplo, un sistema de circulación de aire, calentado directamente por al menos un elemento calefactor, haciendo circular un ventilador de circulación de aire no representado, que está dispuesto en la zona de secado 01, el aire existente aquí. En la zona de secado 01 está ajustada una temperatura de proceso T1, necesaria para la realización del proceso de secado, en el intervalo, por ejemplo, de 180°C a 200 °C. El aire alrededor del secador de cinta, por ejemplo, el aire en el espacio abierto, tiene una temperatura T2 en el intervalo de, por ejemplo, 20 °C a 25 °C. Entre el al menos un canal de escape de aire 03 y el al menos un canal de suministro de aire 02 está previsto al menos un canal de retorno 04 que une entre sí los canales 02; 03 mencionados antes, estando dispuesto este canal de retorno 04 preferentemente por fuera de la zona de secado 01. El aire, evacuado de la zona de secado 01 a través del al menos un canal de escape de aire 03, tiene una temperatura T3 de, por ejemplo, 160 °C. El aire, conducido a la zona de secado 01 a través del canal de suministro de aire 02 y/o del canal de retorno 04 respectivamente, presenta siempre, por tanto, una temperatura T2; T3 menor que la temperatura de proceso T1 prevista en la zona de secado 01.

A fin de mejorar la eficiencia energética del secador de cinta, en el canal de suministro de aire 02 o en el canal de retorno 04 está dispuesto, por ejemplo, un elemento de ajuste 07 controlado por una unidad de control 06, estando ajustada o al menos pudiéndose ajustar con el elemento de ajuste 07 una cantidad de aire, que ha retornado o al menos puede retornar del canal de escape de aire 03 al canal de suministro de aire 02 a través del canal de retorno 04, y/o estando ajustado o al menos pudiéndose ajustar un tiempo para el retorno del aire que ha retornado o al menos puede retornar del canal de escape de aire 03 al canal de suministro de aire 02 a través del canal de retorno 04. El elemento de ajuste 07 está configurado, por ejemplo, como una válvula ajustable de manera neumática o eléctrica. El elemento de ajuste 07 configurado, por ejemplo, como válvula, asume de manera alterna al menos dos posiciones operativas estables y este elemento de ajuste 07 cierra el canal de retorno 04 y abre el canal de suministro de aire 02 en una posición operativa representada en la figura 1 y abre el canal de retorno 04 y cierra el canal de suministro de aire 02 en su otra posición operativa representada en la figura 2. En el canal de escape de aire 03 está dispuesto preferentemente un ventilador 08, controlado o al menos controlable mediante la unidad de control 06, para el transporte del aire de escape, estando indicada la rotación de este ventilador 08 con una flecha anular. En las figuras 1 y 2, las corrientes de aire respectivas están indicadas en cada caso con flechas de dirección. La cantidad de aire, que ha retornado o al menos puede retornar del canal de escape de aire 03 al canal de suministro de aire 02 a través del canal de retorno 04, es, por ejemplo, de 1.000 a 1.500 m³/h en cada cámara de secado de la zona de secado 01.

En caso de controlarse el elemento de ajuste 07 mediante la unidad de control 06, dicha unidad de control 06 controla el elemento de ajuste 07 en un ciclo, por ejemplo, preajustado o al menos preajutable en un programa, identificándose también este ciclo como ciclo de lavado. Este ciclo está ajustado o se ajusta preferentemente de modo que el elemento de ajuste 07 queda ajustado para un primer tiempo Δt_1 en su primera posición operativa, por lo que durante este primer tiempo Δt_1 , el canal de retorno 04 está cerrado y el canal de suministro de aire 02 está abierto, y de modo que el elemento de ajuste 07 queda ajustado para un segundo tiempo Δt_2 en su segunda posición operativa, por lo que durante este segundo tiempo Δt_2 , el canal de retorno 04 está abierto y el canal de suministro de aire 02 está cerrado. El primer tiempo Δt_1 para la primera posición operativa del elemento de ajuste 07 y el segundo tiempo Δt_2 para la segunda posición operativa del elemento de ajuste 07 se ajustan entre sí de manera alterna mediante la unidad de control 06. El primer tiempo Δt_1 para la primera posición operativa del elemento de ajuste 07 es, por ejemplo, de 5 a 10 minutos y se identifica como tiempo de lavado, mientras que, por el contrario, el segundo tiempo Δt_2 para la segunda posición operativa del elemento de ajuste 07 puede ser, por ejemplo, de 1 a 3 horas y se identifica como tiempo de retorno. En una configuración ventajosa del secador de cinta usado para secar latas lavadas 17, el primer tiempo Δt_1 para la primera posición operativa del elemento de ajuste 07 y/o el segundo tiempo Δt_2 para la segunda posición operativa del elemento de ajuste 07 están ajustados en cada caso mediante la unidad de control 06, por ejemplo, en dependencia de la humedad relativa del aire de escape, estando unido un sensor de medición 11, que está dispuesto, por ejemplo, en el canal de escape de aire 03 y detecta la humedad relativa del aire de escape, a la unidad de control 06 en caso del ajuste automático. El aire de escape debe presentar una humedad relativa preferentemente en el intervalo de 3 % a 5 %. El primer tiempo Δt_1 para la primera posición operativa del elemento de ajuste 07 y/o el segundo tiempo Δt_2 para la segunda posición operativa del elemento de ajuste 07 están ajustados en cada caso mediante la unidad de control 06 en dependencia de un valor de medición proporcionado, por ejemplo, por el sensor de medición 11, de tal modo que el aire a evacuar de la zona de secado 01 a través del al menos un canal de escape de aire 03 se encuentra respecto a su humedad relativa

dentro de este intervalo de valor nominal fijado previamente. Si es necesario, la unidad de control 06 varía en forma de un reajuste el primer tiempo Δt_1 para la primera posición operativa del elemento de ajuste 07 y/o el segundo tiempo Δt_2 para la segunda posición operativa del elemento de ajuste 07, de modo que para el aire a evacuar de la zona de secado 01 se mantiene el intervalo de valor nominal deseado respecto a su humedad relativa.

5 El control del elemento de ajuste 07 de la manera descrita antes permite un ahorro significativo de medio calefactor, lo que se muestra en el siguiente ejemplo de cálculo:

10 El calentamiento de 1000 m^3 de aire por hora en el tiempo de lavado de $T_2=25 \text{ }^\circ\text{C}$ a la temperatura de proceso $T_1=180 \text{ }^\circ\text{C}$ para una cámara de secado de la zona de secado 01 requiere 44 kWh de energía.

El calentamiento de 1000 m^3 de aire por hora en el tiempo de retorno de $T_3=160 \text{ }^\circ\text{C}$ a la temperatura de proceso $T_1=180 \text{ }^\circ\text{C}$ para una cámara de secado de la zona de secado 01 requiere 6 kWh de energía.

15 Si en la unidad de control 06 se ajusta ahora un ciclo con un tiempo de lavado y un tiempo de retorno alternos, en el que el tiempo de lavado es, por ejemplo, de 5 minutos y el tiempo de retorno es, por ejemplo, de 55 minutos, se necesitan aproximadamente 3,6 kWh de energía en el tiempo de lavado y aproximadamente 5 kWh de energía en el tiempo de retorno, o sea, en total aproximadamente 8,6 kWh de energía. En comparación con un proceso sin retorno, en el que el aire a suministrar a la zona de secado 01 se calienta permanentemente de la temperatura ambiente $T_2=25 \text{ }^\circ\text{C}$ a la temperatura de proceso $T_1=180 \text{ }^\circ\text{C}$ y cuyo proceso necesita, por ejemplo, 44 kWh de energía, se obtiene un ahorro de energía de 35,4 kWh o aproximadamente de 80 % en cada cámara de secado de la zona de secado 01. Cuando se usa, por ejemplo, gas calefactor, por ejemplo, gas natural, como medio calefactor, se pueden ahorrar entonces aproximadamente $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ de gas natural en una o en cada cámara de secado de la zona de secado 01.

25 La figura 3 muestra esquemáticamente un secador de cinta dispuesto, por ejemplo, en un espacio abierto de un edificio, con una zona de secado 01, presentando esta zona de secado 01 varias cámaras de secado, por ejemplo, tres cámaras de secado 12; 13; 14 dispuestas sucesivamente, y con una cámara de enfriamiento 16 dispuesta a continuación de la última cámara de secado, en este caso la tercera cámara de secado 14. Varias latas 17, preferentemente latas de chapa, por ejemplo, latas de bebida, en particular latas barnizadas 17, se conducen una junto a otra, preferentemente de manera continua, a través de la zona de secado 01 y de la cámara de enfriamiento 16 sobre una cinta de secado 18, por ejemplo, perforada, que está dispuesta en horizontal. En la figura 3, la dirección de transporte de las latas 17 a través de la zona de secado 01 y de la cámara de enfriamiento 16 está indicada con una flecha. Cada una de las tres cámaras de secado 12; 13; 14, por ejemplo, presenta un sistema de circulación de aire calentado, por ejemplo, directamente, estando ajustado o al menos pudiéndose ajustar el respectivo elemento calefactor 09 a una temperatura determinada mediante la unidad de control 06 en cada cámara de secado 12; 13; 14, independientemente del elemento calefactor 09 en otra cámara de secado 12; 13; 14. En la primera cámara de secado 12 en dirección de transporte de las latas 17 está ajustada una temperatura de proceso de, por ejemplo, $140 \text{ }^\circ\text{C}$. En la segunda cámara de secado 13 y en la tercera cámara de secado 14 está ajustada en cada caso una temperatura de proceso de, por ejemplo, $200 \text{ }^\circ\text{C}$. El aire respectivo, presente en distintas cámaras de secado 12; 13; 14, puede estar calentado entonces a una misma temperatura o a temperaturas diferentes. Se supone que el aire en el espacio abierto presenta una temperatura en el intervalo de, por ejemplo, $20 \text{ }^\circ\text{C}$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$. La cámara de enfriamiento 16 presenta un canal de suministro de aire 19, a través del que se conduce aire del espacio abierto, o sea, el aire alrededor del secador de cinta, hacia la cámara de enfriamiento 16. El aire suministrado desde el exterior a la cámara de enfriamiento 16 se conduce desde al menos una salida 34, dispuesta preferentemente por debajo de las latas 17, contra las latas 17 precalentadas en las cámaras de secado 12; 13; 14, de modo que esta corriente de aire absorbe una gran parte de la energía térmica de estas latas 17 y enfría así las latas 17 conducidas a través de la cámara de enfriamiento 16. El aire, que circula alrededor de las latas 17, se calienta debido al intercambio de calor a partir de la temperatura en el intervalo de, por ejemplo, $20 \text{ }^\circ\text{C}$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, que impera en el espacio abierto, a una temperatura en el intervalo de, por ejemplo, $60 \text{ }^\circ\text{C}$ a $80 \text{ }^\circ\text{C}$. Es ventajoso suministrar al menos parcialmente este aire, calentado en la cámara de enfriamiento 16 mediante las latas 17 precalentadas, a una de las cámaras de secado 12; 13; 14 dispuestas delante a través de un canal de escape de aire 21. En la realización preferida, una parte, ajustable en volumen en cada caso, del aire calentado en la cámara de enfriamiento 16 mediante las latas 17 precalentadas se suministró o se suministra a varias cámaras de secado, con preferencia a cada una de las cámaras de secado 12; 13; 14 dispuestas delante, a través de un conducto de suministro 22 que se ramifica a partir del canal de escape de aire 21. El aire, conducido de la cámara de enfriamiento 16 a la respectiva cámara de secado 12; 13; 14, se guía, por ejemplo, mediante el respectivo elemento calefactor 09 dispuesto en la respectiva cámara de secado 12; 13; 14, estando configurado este elemento calefactor 09, por ejemplo, como un tubo de llama de quemador, en particular al usarse gas calefactor como medio calefactor. Para ajustar el volumen respectivo del aire a suministrar a la respectiva cámara de secado 12; 13; 14 desde la cámara de enfriamiento 16, en el respectivo conducto de suministro 22 hacia la respectiva cámara de secado 12; 13; 14 está dispuesto en cada caso un elemento de ajuste 23 ajustado o al menos ajustable manualmente o a distancia, por ejemplo, mediante la unidad de control 06. Cada cámara de secado 12; 13; 14 o al menos varias cámaras de secado 12; 13; 14 presentan respectivamente una entrada de aire 24 con un manguito de conexión 26, estando conectado a dicho manguito de conexión 26 el respectivo conducto de suministro 22 que se ramifica a partir del canal de escape de aire 21, estando dispuesto en cada caso, por ejemplo, en el respectivo manguito de conexión 26 o en la respectiva entrada de aire 26

un ventilador 27, aspirándose o al menos pudiéndose aspirar de la cámara de enfriamiento 16 mediante este ventilador 27 el respectivo aire guiado a través del conducto de suministro 22 que se ramifica a partir del canal de escape de aire 21. La corriente de aire respectiva a través del canal de escape de aire 21 y de los respectivos conductos de suministro 22 está indicada en cada caso con una flecha.

5 El secado de las latas barnizadas 17 finaliza generalmente cuando las latas 17, situadas sobre la cinta de secado 18 que recorre la zona de secado 01, han pasado a través de la primera cámara de secado 12 en su dirección de transporte. Más tarde, al pasar las latas 17 a través de la segunda cámara de secado 13 finaliza definitivamente su proceso de secado. En la segunda cámara de secado 13, cuyo aire circulante, es decir, su temperatura de proceso,
10 está ajustado, por ejemplo, a 200 °C, se evaporan también los disolventes de mayor punto de ebullición que están contenidos en el barniz. Por consiguiente, el aire presente en la tercera cámara de secado 14 no se somete o apenas se somete a vapor de agua y/o vapores de los disolventes. Por consiguiente, el aire presente en la tercera cámara de secado 14 se considera "limpio" en comparación con las dos cámaras de secado anteriores 12; 13. No obstante, de la tercera cámara de secado 14 se ha de evacuar también el aire consumido durante la combustión,
15 que ha tenido lugar en el elemento calefactor 09, y se ha de sustituir en particular por aire rico en oxígeno para mantener en marcha el proceso de combustión en particular al usarse gas calefactor como medio calefactor en el elemento calefactor 09 configurado, por ejemplo, como tubo de llama de quemador, y compensar diferencias de presión de aire en la zona de secado 01 y en su sistema guía de aire. Contribuye al ahorro de energía el hecho de que el aire de escape, que sigue estando caliente a una temperatura aproximada de 180 °C en la tercera cámara de secado 14, se conduce a la segunda cámara de secado 13 a través de un canal de unión separado 28, estando configurado el canal de unión separado 28 como canal de retorno que está unido solo, es decir, sin ramificación, a la cámara de secado 14, dispuesta directamente por delante de la cámara de enfriamiento 16, y a la cámara de secado 13 dispuesta por delante de esta cámara de secado 14. El canal de unión separado 28 no presenta, por consiguiente, una unión directa con el exterior, es decir, no presenta en particular una ramificación hacia el entorno del secador de cinta o hacia afuera del edificio, por ejemplo, hacia afuera del espacio abierto, en el que está montado el secador de cinta. Para aspirar el aire de escape de la tercera cámara de secado 14, es decir, la tercera cámara de secado 14 dispuesta directamente por delante de la cámara de enfriamiento 16, no se necesita por lo general un ventilador, porque un vacío, imperante en la zona del elemento calefactor 09 dispuesto en la segunda cámara de secado 13, es suficiente en la mayoría de los casos para generar una corriente de aire en dirección de esta segunda cámara de secado 13. Puede estar previsto que a la tercera cámara de secado 14 se suministre también a través de otro canal de suministro de aire 29 unido, por ejemplo, a su entrada de aire 24, el aire que se aspira de una zona situada entre la tercera cámara de secado 14 y la cámara de enfriamiento 16 dispuesta a continuación de la misma, ajustándose o al menos pudiéndose ajustar un volumen de este aire suministrado mediante un elemento de ajuste 29 que está dispuesto, por ejemplo, en este canal de suministro de aire 29 y que se puede controlar preferentemente a distancia.

Si a la segunda cámara de secado 13 se suministra aire de escape de la tercera cámara de secado 14, dispuesta a continuación de la misma en dirección de transporte de la cinta de secado 18, un volumen elevado de aire de escape se ha de evacuar de esta segunda cámara de secado 13 a través de otro canal de escape de aire 31, presentando aún el aire de escape a evacuar de la segunda cámara de secado 13 una temperatura de, por ejemplo, 180 °C. En una variante ventajosa está previsto suministrar al menos una parte del aire de escape, que se va a evacuar de la segunda cámara de secado 13 a través del otro canal de escape de aire 31, a la primera cámara de secado 12, estando ajustado o al menos pudiéndose ajustar en una configuración ventajosa del secador de cinta el volumen de aire de escape, que se va a suministrar de la segunda cámara de secado 13 a la primera cámara de secado 12, mediante un elemento de ajuste 23 que está dispuesto, por ejemplo, en el otro canal de escape de aire 31 y se puede controlar preferentemente a distancia. Dado que entre la temperatura de, por ejemplo 180 °C, en el aire de escape a evacuar de la segunda cámara de secado 13 y la temperatura de, por ejemplo, 140 °C, en el aire circulante en la primera cámara de secado 12 hay una diferencia de temperatura de, por ejemplo, 40 °C, existe aquí más potencial para el ahorro de energía.

50 El aire de escape, que se va a evacuar de la primera cámara de secado 12, tiene una temperatura de, por ejemplo, 120 °C. Este aire de escape se evacua de la primera cámara de secado 12 a través de un canal de escape de aire separado 32. Debido al retorno de aire de al menos una de las cámaras de secado 13; 14, dispuestas a continuación de la primera cámara de secado 12, aumenta el volumen de aire de escape a evacuar de la primera cámara de secado 12 a través del canal de escape de aire separado 32, lo que se debe tener en cuenta durante el dimensionamiento de este canal de escape de aire 32. Asimismo, un canal de suministro de aire 33 está conectado, por ejemplo, a la entrada de aire 24 de la primera cámara de secado 12, aspirándose aire del entorno del secador de cinta a través de este canal de suministro de aire 33 y conduciéndose el aire a la primera cámara de secado 12, ajustándose o al menos pudiéndose ajustar en una configuración ventajosa de la cinta de secado el volumen de aire, aspirado del entorno del secador de cinta, mediante un elemento de ajuste 23 que está dispuesto, por ejemplo, en el canal de suministro de aire 33 y se puede controlar preferentemente a distancia. En un secador de cinta usado para el secado de latas barnizadas 17, este elemento de ajuste 23 está ajustado o al menos se puede ajustar manualmente o está controlado o al menos se puede controlar ventajosamente en cada caso mediante la unidad de control 06, por ejemplo, eléctrica o neumática, como todos los demás elementos de ajuste 23 mencionados antes y/o los ventiladores 08; 27.

Por consiguiente, se obtiene un secador de cinta con una zona de secado 01 y con una cámara de enfriamiento 16 en particular para el secado de latas barnizadas 17, presentando la zona de secado 01 varias cámaras de secado 12; 13; 14 dispuestas sucesivamente y estando dispuesta la cámara de enfriamiento 16 a continuación de la última cámara de secado 14, presentando la cámara de enfriamiento 16 un canal de suministro de aire 19, a través del que el aire alrededor del secador de cinta se conduce a la cámara de enfriamiento 16, suministrándose al menos parcialmente el aire, calentado en la cámara de enfriamiento 16, a una de las cámaras de secado 12; 13; 14, dispuestas por delante de la cámara de enfriamiento 16, a través de un canal de escape de aire 21. Está previsto preferentemente que una parte, ajustada o al menos ajustable en volumen, del aire calentado en la cámara de enfriamiento 16 se suministre en cada caso a varias de la cámaras de secado 12; 13; 14, situadas por delante de la cámara de enfriamiento 16, a través de un conducto de suministro 22 que se ramifica a partir del canal de escape de aire 21. El sistema de escape de aire del secador de cinta puede estar configurado además de modo que al menos una parte del aire de escape, que se va a evacuar de una de las cámaras de secado 13; 14 a través de un canal de escape de aire 28; 31, se suministre a la cámara de secado 12; 13 dispuesta directamente por delante de la respectiva cámara de secado 13; 14. En este caso, el calor de proceso respectivo está ajustado usualmente a temperaturas diferentes en al menos dos cámaras de secado distintas 12; 13; 14. Puede estar previsto también que un canal de suministro de aire 33 esté conectado a una primera cámara de secado 12 en dirección de transporte de la cinta de secado 18 que pasa a través de la zona de secado 01, aspirándose a través de este canal de suministro de aire 33 aire del entorno del secador de cinta y conduciéndose el aire hacia esta primera cámara de secado 12.

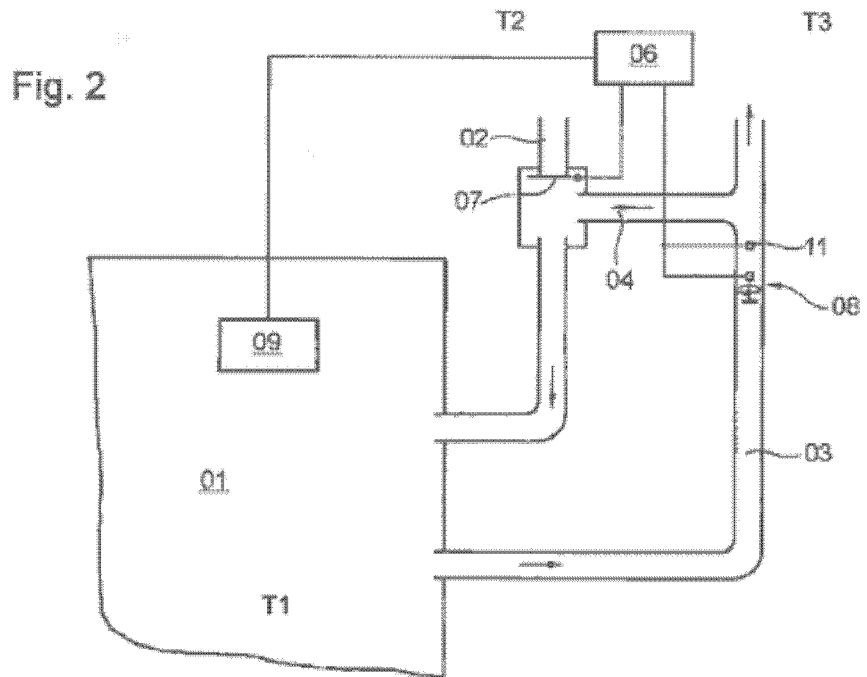
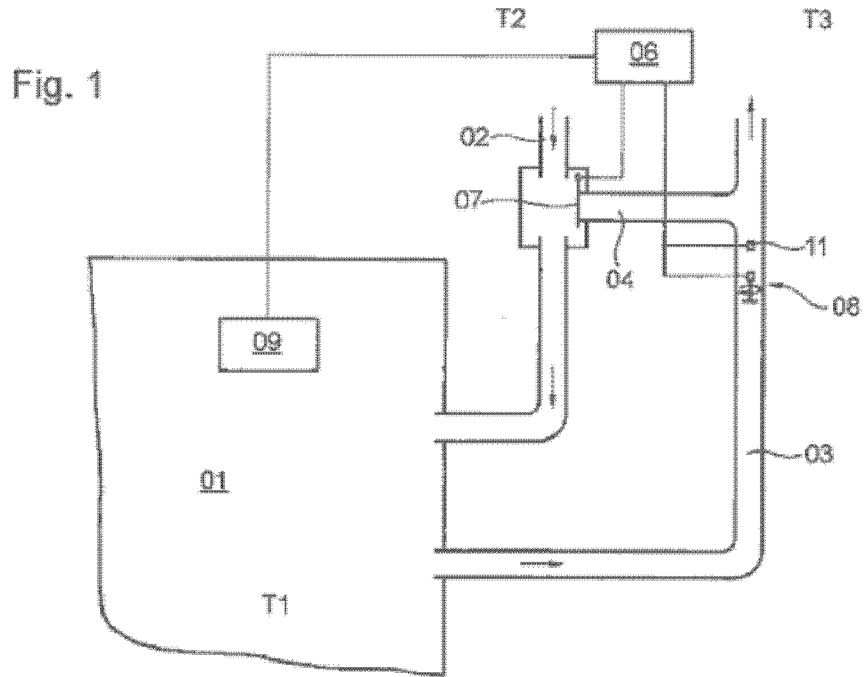
20 Lista de signos de referencia

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| 01 | Zona de secado |
| 02 | Canal de suministro de aire |
| 03 | Canal de escape de aire |
| 25 04 | Canal de retorno |
| 05 | - |
| 06 | Unidad de control |
| 07 | Elemento de ajuste |
| 08 | Ventilador |
| 30 09 | Elemento calefactor |
| 10 | - |
| 11 | Sensor de medición |
| 12 | Primera cámara de secado |
| 13 | Segunda cámara de secado |
| 35 14 | Tercera cámara de secado |
| 15 | - |
| 16 | Cámara de enfriamiento |
| 17 | Lata |
| 18 | Cinta de secado |
| 40 19 | Canal de suministro de aire |
| 20 | - |
| 21 | Canal de escape de aire |
| 22 | Conducto de suministro |
| 23 | Elemento de ajuste |
| 45 24 | Entrada de aire |
| 25 | - |
| 26 | Manguito de conexión |
| 27 | Ventilador |
| 28 | Canal de unión |
| 50 29 | Canal de suministro de aire |
| 30 | - |
| 31 | Canal de escape de aire |
| 32 | Canal de escape de aire |
| 33 | Canal de suministro de aire |
| 55 34 | Salida |
| T1 | Temperatura de proceso |
| T2 | Temperatura |
| T3 | Temperatura |
| Δt_1 | Tiempo |
| 60 Δt_2 | Tiempo |

REIVINDICACIONES

1. Secador de cinta con una zona de secado (01), estando conectados a la zona de secado (01) al menos un canal de suministro de aire (02) para suministrar aire a la zona de secado (01) y al menos un canal de escape de aire (03) para evacuar aire de la zona de secado (01), estando previsto al menos un canal de retorno (04) que une entre sí el al menos un canal de escape de aire (03) y el al menos un canal de suministro de aire (02), estando presente un elemento de ajuste (07) controlado por una unidad de control (06), estando configurado el elemento de ajuste (07) como una válvula ajustable, estando cerrado el canal de retorno (04) en una primera posición operativa del elemento de ajuste (07) y estando abierto el canal de retorno (04) en una segunda posición operativa del elemento de ajuste (07), estando unido un sensor de medición (11), que detecta una humedad relativa del aire de escape, a la unidad de control (06), estando ajustadas en cada caso la primera posición operativa del elemento de ajuste (07) y/o la segunda posición operativa del elemento de ajuste (07) mediante la unidad de control (06) en dependencia de la humedad relativa del aire de escape, **caracterizado por que** el elemento de ajuste (07), configurado como válvula, se puede ajustar de manera neumática o eléctrica, estando abierto el canal de suministro de aire (02) en la primera posición operativa del elemento de ajuste (07) y estando cerrado el canal de suministro de aire (02) en la segunda posición operativa del elemento de ajuste (07), estando controlado el elemento de ajuste (07) mediante la unidad de control (06) en un ciclo preajustado, estando ajustadas de manera sucesiva en este ciclo para este elemento de ajuste (07) sus posiciones operativas, presentando el ciclo un primer tiempo (Δt_1) para la primera posición operativa del elemento de ajuste (07) y un segundo tiempo (Δt_2) para la segunda posición operativa del elemento de ajuste (07), estando ajustados en cada caso el primer tiempo (Δt_1) para la primera posición operativa del elemento de ajuste (07) y/o el segundo tiempo (Δt_2) para la segunda posición operativa del elemento de ajuste (07) mediante la unidad de control (06) en dependencia de la humedad relativa del aire de escape.
2. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** en la zona de secado (01) está presente aire calentado a una temperatura de proceso (T1), presentando el aire conducido hacia la zona de secado (01) una temperatura (T2; T3) menor que la temperatura de proceso (T1).
3. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** en la zona de secado (01) está previsto al menos un elemento calefactor (09) controlado mediante la unidad de control (06).
4. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 o 3, **caracterizado por que** en el canal de escape de aire (03) está dispuesto un ventilador (08), controlado o al menos controlable mediante la unidad de control (06), para el transporte del aire de escape.
5. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4, **caracterizado por que** el elemento de ajuste (07), controlado mediante una unidad de control (06), está dispuesto en el canal de suministro de aire (02) o en el canal de retorno (04).
6. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4 o 5, **caracterizado por que** el elemento de ajuste (07) está controlado mediante la unidad de control (06) en un ciclo preajustado o al menos preajustable en un programa.
7. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4 o 5 o 6, **caracterizado por que** el ciclo está ajustado de modo que el primer tiempo (Δt_1) para la primera posición operativa del elemento de ajuste (07) es de 5 a 10 minutos y/o el segundo tiempo (Δt_2) para la segunda posición operativa del elemento de ajuste (07) es de 1 a 3 horas.
8. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4 o 5 o 6 o 7, **caracterizado por que** con el elemento de ajuste (07) está ajustada o al menos se puede ajustar una cantidad de aire, que ha retornado del canal de escape de aire (03) al canal de suministro de aire (02) a través del canal de retorno (04), y/o está ajustado o al menos se puede ajustar un tiempo para el retorno del aire que ha retornado del canal de escape de aire (03) al canal de suministro de aire (02) a través del canal de retorno (04).
9. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** la zona de secado (01) presenta al menos una cámara de secado (12; 13; 14), siendo la cantidad de aire, que ha retornado o al menos puede retornar del canal de escape de aire (03) al canal de suministro de aire (02) a través del canal de retorno (04), de 1000 a 1500 m³/h en cada cámara de secado (12; 13; 14) de la zona de secado (01).
10. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4 o 5 o 6 o 7 u 8 o 9, **caracterizado por que** el canal de retorno (04) está dispuesto por fuera de la zona de secado (01).
11. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4 o 5 o 6 o 7 u 8 o 9 o 10, **caracterizado por que** el sensor de medición (11), que detecta la humedad relativa del aire de escape, está dispuesto en el canal de escape de aire (03).

- 5 12. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4 o 5 o 6 o 7 u 8 o 9 o 10 u 11, **caracterizado por que** la primera posición operativa del elemento de ajuste (07) y/o la segunda posición operativa del elemento de ajuste (07) están ajustadas en cada caso mediante la unidad de control (06) en dependencia de un valor de medición proporcionado por el sensor de medición (11) de tal modo que el aire, que se va a evacuar de la zona de secado (01) a través del al menos un canal de escape de aire (03), se encuentra dentro de un intervalo de valor nominal predefinido respecto a su humedad relativa.
- 10 13. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** está previsto un reajuste realizado por la unidad de control (06), mediante el que la primera posición operativa del elemento de ajuste (07) y/o la segunda posición operativa del elemento de ajuste (07) están ajustadas de modo que el intervalo de valor nominal deseado se mantiene para el aire a evacuar de la zona de secado (01) respecto a su humedad relativa.
- 15 14. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4 o 5 o 6 o 7 u 8 o 9 o 10 u 11 o 12 o 13, **caracterizado por que** la primera posición operativa del elemento de ajuste (07) y/o la segunda posición operativa del elemento de ajuste (07) están ajustadas mediante la unidad de control (06) de modo que el aire, que se va a evacuar de la zona de secado (01) a través del al menos un canal de escape de aire (03), presenta una humedad relativa del 3 % al 5 %.
- 20 15. Secador de cinta de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** la unidad de control (06) varía en forma del reajuste el primer tiempo (Δt_1) para la primera posición operativa del elemento de ajuste (07) y/o el segundo tiempo (Δt_2) para la segunda posición operativa del elemento de ajuste (07), de modo que el intervalo de valor nominal deseado se mantiene para el aire a evacuar de la zona de secado (01) respecto a su humedad relativa.



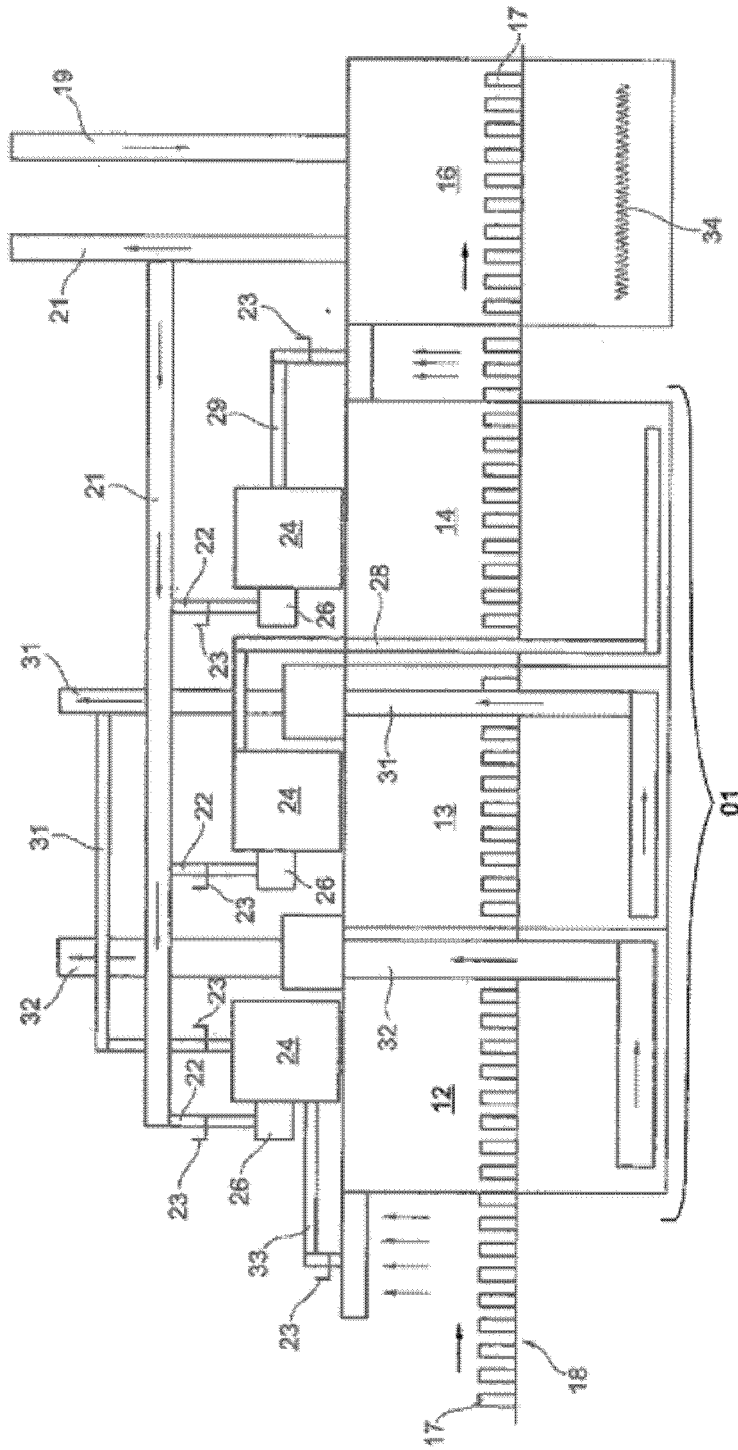


Fig. 3