

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 412 239**

51 Int. Cl.:

**B29C 51/02** (2006.01)

**B29C 51/42** (2006.01)

**B29B 13/06** (2006.01)

**B29C 37/00** (2006.01)

**B29C 51/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2010 E 10166440 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 2397307**

54 Título: **Sistema y procedimiento de termoformado de láminas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.07.2013**

73 Titular/es:

**GEISS AG (100.0%)  
Industriestrasse 2  
96145 Sesslach, DE**

72 Inventor/es:

**GEISS, MANFRED**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 412 239 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**

Sistema y procedimiento de termoformado de láminas.

**[0001]** La presente invención se refiere a un sistema y a un procedimiento para el termoformado de láminas.

5 **[0002]** Aunque es aplicable a todas las láminas deseadas, la presente invención y el problema en que se basa se describirán en detalle en relación con láminas termoplásticamente deformables.

10 **[0003]** En general, las láminas termoplásticas a formar se cargan individualmente en una máquina de termoconformado, en la que inicialmente se calientan a la temperatura de formación deseada. La lámina cargada se conforma a continuación con la forma deseada por medio de la máquina de termoformado y luego se retira de la máquina. Sin embargo, se ha comprobado desventajoso en este contexto que el procedimiento para calentar las láminas a la temperatura de conformación necesaria dura mucho y que por lo tanto tiene un impacto negativo en el ciclo de conformación y de productividad de la máquina.

**[0004]** La publicación GB 1 160 779 A1 describe un procedimiento para la producción de productos termoplásticos que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

15 **[0005]** La publicación JP 2004 082405 A describe un procedimiento para el tratamiento de una banda de fibra sin fin, donde la banda de fibra se guía a través de un sistema de rodillos a través de estaciones individuales de una planta de procesamiento.

**[0006]** La publicación US 2009/122216 A describe un procedimiento para la producción de un alojamiento para medios de iluminación, fabricándose la carcasa mediante un procedimiento de termoformado. En este caso el material conformar se pasa a través de estaciones de tratamiento particulares.

20 **[0007]** De la publicación DE 41 13 568 C1 se conoce un dispositivo para conformado en caliente de materiales laminares, que comprende estaciones de precalentamiento, un dispositivo automático de carga para la carga automática de las láminas, una cámara de formación de vacío, una estación de descarga y un dispositivo de transporte para transportar láminas paso a paso a través de este sistema hasta la estación de descarga.

25 **[0008]** DE 694 09 869 T2 describe un sistema para conformado en caliente de materiales laminares que comprende, aguas abajo del dispositivo de carga, tres medios de precalentamiento conectados en serie para el precalentamiento de las láminas a deformar a la temperatura de procesamiento sucesivamente. En este caso, sólo se guía una lámina paso a paso a través del sistema de precalentamiento en cualquier momento. Para este fin, un sistema de transporte coge una sola lámina a la vez y la guía en un ciclo predeterminado a través de los medios de calefacción aguas arriba con el fin de reducir el tiempo de calentamiento en la máquina de termoconformado.

30 **[0009]** Sin embargo, se ha comprobado desventajoso en este sistema que, debido a que las láminas son guiadas a través de los medios de precalentamiento de forma individual, el tiempo de residencia de una lámina en estos medios de precalentamiento puede ser generalmente de sólo unos pocos minutos, a fin de no permitir que el ciclo de conformación se vuelva demasiado de largo y la productividad de la máquina demasiado baja. Sin embargo, los materiales laminares a procesar pueden absorber la humedad, y por lo tanto, las láminas deben secarse durante un período prolongado de tiempo antes de su procesamiento. En el documento DE 69409869 T2, un procedimiento de secado de este tipo no puede ser ejecutado debido al ciclo de formación preestablecido. Un procedimiento de secado generalmente toma un par de horas.

35 **[0010]** El objeto de la presente invención es por lo tanto proporcionar un sistema y un procedimiento para el termoformado de láminas que asegura un presecado suficiente de las láminas a deformar sin impactar negativamente en el ciclo de conformación.

40 **[0011]** Este objeto se consigue de acuerdo con la invención con el sistema que tiene las características de la reivindicación 1 y el procedimiento que tiene las características de la reivindicación 8.

45 **[0012]** La idea en que se basa la presente invención se basa en cargar las láminas a conformar en una estación de pre-secado configurada para el alojamiento simultáneo de una pluralidad de láminas a conformar; calentar las láminas cargadas en la estación de pre-secado de una manera predeterminada para garantizar un proceso de presecado predeterminado; una carga automatizada secuencial de las láminas presecadas a una temperatura predeterminada desde la estación de pre-secado en una estación de termoformado mediante una estación de suministro en función del ciclo de conformado predeterminado; y el conformado automatizado secuencial de las láminas cargadas en la estación de termoformado mediante la estación de termoformado en función del ciclo de conformado predeterminado, adoptando la estación de pre-secado la forma de un horno paternoster para el pre-secado secuencial de las láminas individuales a conformar.

50 **[0013]** Así, la presente invención tiene la ventaja adicional sobre los enfoques conocidos de acuerdo con la técnica anterior de que, a pesar de un tiempo de secado previo prolongado, el ciclo de conformación puede ser corto debido al presecado simultáneo de una pluralidad de hojas, y por lo tanto también se asegura ventajosamente un

rendimiento productivo. Las láminas individuales se cargan en la estación de pre-secado, en sucesión de tal manera que cada lámina tiene preferentemente un tiempo de residencia suficiente para un procedimiento de pre-secado predeterminado, siendo las láminas presecadas transportadas directamente y de forma automática desde la estación de presecado hasta la estación de termoformado con una mayor temperatura en el ciclo de conformado predeterminado. Como resultado, las láminas individuales ya no tienen que ser calentadas desde la temperatura ambiente a la temperatura de conformación en la estación de termoformado, sino más bien simplemente con una determinada cantidad restante. Como un resultado se consigue ventajosamente un ahorro de energía considerable para recalentar completamente las láminas.

**[0014]** En las reivindicaciones dependientes se describen configuraciones ventajosas y mejoras en el sistema definido en la reivindicación 1 y el procedimiento definido en la reivindicación 9.

**[0015]** Según una realización preferida, se proporciona una estación de carga que comprende medios de separación para la separación secuencial de las láminas a conformar de una pila de láminas y medios de carga secuencial de una lámina de la pila de láminas en la estación de pre-secado en función del ciclo de conformado predeterminado. Como resultado, toda la secuencia, comenzando por la separación y terminando con la retirada de la lámina formada de la máquina de termoconformado, puede realizarse de una manera totalmente automatizada y por lo tanto muy económicamente.

**[0016]** Según otra realización preferida, la estación de suministro comprende medios de descarga para la descarga automatizada secuencial de las láminas individuales presecadas en función del ciclo de conformado predeterminado y medios de transporte para el transporte automatizado secuencial de las láminas individuales a conformar desde los medios de descarga en la estación de termoformado en función del ciclo de conformado predeterminado. Esto tiene la ventaja de que toda la carrera de las láminas que se forman a través del sistema se realiza de una manera totalmente automatizada, siendo posible garantizar un ciclo de conformación corto predeterminado de por ejemplo unos pocos minutos. Además, como resultado se pueden reducir considerablemente la complejidad de producción y los costes de producción de las láminas formadas.

**[0017]** Según otra realización preferida, se proporciona una estación de extracción para la extracción automatizada secuencial de las láminas conformadas desde la estación de termoformado en función del ciclo de conformado predeterminado. Esto ayuda aún más ventajosamente a automatizar totalmente la secuencia.

**[0018]** Según otra realización preferida, el ciclo de conformado predeterminado tiene un tiempo de ciclo de aproximadamente 1 a 5 minutos. Este tiempo de ciclo depende, por ejemplo, del espesor de las láminas que se forman y por lo tanto del tiempo de residencia requerido para las respectivas láminas en la estación de pre-secado, y en el período de tiempo requerido para la formación de las láminas correspondientes. El tiempo de residencia en la estación de pre-secado de cada lámina a conformar es de por ejemplo aproximadamente 5 a 8 horas y las láminas individuales pueden ser calentadas en la estación de pre-secado a aproximadamente 100 °C a 150 °C. En el presente caso, es importante que todo el sistema, es decir, incluyendo la capacidad de la estación de pre-secado y el tiempo de ciclo del ciclo de conformación, esté diseñado en consecuencia, de tal manera que un número adecuado de láminas pueda ser acomodado en la estación de presecado durante un tiempo de pre-secado adecuado y, sin embargo se pueda seguir manteniendo el tiempo de ciclo de formación deseado. Los parámetros individuales del sistema se pueden configurar de acuerdo con los requisitos en cada caso.

**[0019]** Según otra realización preferida, el sistema está diseñado para diferentes geometrías de láminas. Las láminas que tienen diferentes espesores de lámina y láminas que tienen diferentes medidas de borde y geometrías pueden por lo tanto ventajosamente también ser guiadas a través de todo el sistema y ser procesadas apropiadamente.

**[0020]** La invención se describirá con más detalle a continuación mediante ejemplos de realización con referencia a la figura adjunta. La figura es una vista esquemática de un sistema de termoconformado de acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención, que muestra a modo de ejemplo cómo una lámina P a conformar pasa a través de las estaciones individuales.

**[0021]** El sistema 1 para el termoformado de láminas de acuerdo con las presentes formas de realización comprende, como se muestra en la figura, en primer lugar, por ejemplo, una pila de láminas 2. En este caso, en particular, las láminas de mismas dimensiones geométricas se apilan una encima de la otra para el próximo proceso de conformación. Cabe señalar en este punto que el sistema debería ser diseñado para láminas de diferentes dimensiones geométricas, en particular también para láminas que tienen diferentes espesores. En general, sin embargo, una pila de lámina 2 comprende láminas de las mismas dimensiones geométricas, aunque esto no tiene que ser necesariamente el caso.

**[0022]** Además, el sistema 1 comprende una estación de carga 3. De acuerdo con la presente forma de realización la estación de carga 3 comprende un medio de separación para separar las láminas situadas en la pila de láminas 2. Por ejemplo, en este contexto, se proporciona un medio de succión 5 que eleva una lámina P a la vez de la pila de láminas 2 desde arriba por medio de cabezales de succión y de este modo se separa la pila de láminas 2.

**[0023]** Cabe señalar en este punto que el seguimiento del progreso de una lámina P a través del sistema 1 se muestra esquemáticamente en la figura en aras de la claridad. En funcionamiento, las láminas individuales de la pila de láminas 2 pasan a través de la misma secuencia secuencial o paso a paso y en sucesión, y preferentemente de una manera totalmente automatizada.

5 **[0024]** La estación de carga 3 comprende preferentemente además un medio de carga que se puede configurar como un medio de carga separado o como un componente de los medios de separación y que se utiliza para cargar la lámina P de la pila de láminas 2 en una estación de secado 4. Por ejemplo, los medios de carga están configurados como un carro de transporte o similar.

10 **[0025]** Como se mencionó anteriormente, el sistema 1 comprende, además, una estación de secado 4, que, como un horno paternoster 1, está provista de una pluralidad de cajones. La lámina P se inserta en un cajón del horno paternoster 4 por los medios de carga de la estación de carga 3. El horno paternoster 4 se configura de acuerdo con un número deseado de láminas a alojar. Por ejemplo, un horno paternoster de este tipo puede tener hasta 100 cajones para el alojamiento simultáneo de un número predeterminado de láminas, de tal manera que una pluralidad de láminas puede ser simultáneamente secada previamente en el horno paternoster 4. Los cajones individuales del  
15 horno paternoster 4 pueden por ejemplo estar dispuestos a una distancia de aproximadamente 10 cm uno de otro, pero otras configuraciones son, por supuesto, también concebibles en función de las geometrías de la lámina.

20 **[0026]** En el horno paternoster 4, cada lámina P que ha sido cargada en un cajón, por ejemplo, es guiada inicialmente hacia arriba en una primera porción de horno 5 y de nuevo hacia abajo a través de un medio deflector en una segunda porción de horno 6 a una parte de descarga. Mientras que la lámina P está siendo transportada a la parte de descarga, la lámina P reside en el horno paternoster 4 por un período de tiempo predeterminado y se calienta en él a una temperatura predeterminada durante un periodo de tiempo predeterminado para un proceso de presecado deseado.

25 **[0027]** El proceso de presecado se determina por la temperatura establecida en el horno paternoster 4, el tiempo de residencia de las láminas P individuales en el horno paternoster 4 y por el tiempo de ciclo de formación. Por ejemplo, como ya se ha mencionado, se pueden acomodar hasta 100 láminas P al mismo tiempo en el horno paternoster 4, y por lo tanto, en el caso de un ciclo de conformación 6 de tiempo de aproximadamente 1 a 5 minutos, se puede lograr un tiempo de residencia de cada lámina P en el horno paternoster 4 de aproximadamente entre 100 y 500 minutos. La temperatura de secado es preferentemente de entre 100 °C y 150 °C. Como ya se ha mencionado, sin embargo, el sistema 1 puede estar diseñado apropiadamente de acuerdo con los requisitos. Por  
30 ejemplo, en el caso de formación de láminas un poco más gruesas, el ciclo de formación está diseñado para ser un poco más largo, por ejemplo, 5 minutos, mientras que en el caso de las láminas algo más delgadas, el ciclo de conformación se preajusta en, por ejemplo, a sólo un minuto. Como resultado las láminas un poco más gruesas permanecen en el horno paternoster 4 un período de tiempo prolongado para un procedimiento de pre-secado prolongado, correspondiendo esto también al tiempo de conformación extendido para las láminas un poco más gruesas.  
35

40 **[0028]** Además, el sistema 1 preferentemente comprende medios de descarga 7 para retirar la lámina P del horno 4 y un medio de transporte 8, siendo posible que en el presente caso que los medios de transporte 8 y de descarga 7 formen juntos la estación de alimentación. Los medios de descarga 7 elevan por ejemplo, la lámina P situada en la salida o en la porción de descarga del horno paternoster 4 por medio de un medio de elevación y extrae, por ejemplo, la lámina P de abajo mediante dispositivos de aspiración correspondientes de una forma tal que el lámina P se apoye en la parte superior de los medios de descarga 7. La lámina P es guiada entonces por los medios de descarga 7 a los medios de transporte 8, por ejemplo, un carro de transporte adecuado o similar. Los medios de transporte 8 están, por ejemplo, a su vez provistos de unos medios de succión adecuados, por ejemplo, en forma de cabezas de succión, y en consecuencia este tiempo tira de la lámina P, por ejemplo, desde arriba.

45 **[0029]** La estación de alimentación o de los medios 7 y los medios de transporte 8 están acoplados preferentemente al horno paternoster 4 de tal manera que la lámina P a transportar se transporta en los medios de transporte 8 o el carro 8 a la máquina de termoformado 9 a una temperatura de aproximadamente 100 °C a 150 °C. El horno paternoster 4 por consiguiente tiene una doble función, a saber, por un lado, asegurar un secado adecuado y conseguir por otro lado un precalentamiento de las láminas P a deformar a una temperatura de aproximadamente  
50 100 °C. A esta temperatura el material de lámina termoplástico ya no es generalmente completamente estable, sino tampoco lábil, de modo que cedería a través de los medios de transporte 8 de manera inestable y no adecuada durante el transporte. La temperatura de las láminas P a transportar durante el proceso de carga, debería ser preferentemente seleccionarse de tal manera que la lámina P sea transportada a la máquina de termoformado 9 en un procedimiento reproducible que sea estable en términos de posición, y pueda ser implementado en el mismo en  
55 consecuencia.

**[0030]** En la máquina de termoformado 9, la lámina P montada finalmente se calienta a la temperatura de conformación y se conforma apropiadamente por medio de la máquina de termoformado 9. Esto ocurre por ejemplo a una temperatura de conformación de aproximadamente 200 °C.

**[0031]** Después del procedimiento de deformación la lámina P conformada se retira de forma automática de la estación de termoformado o de la máquina de termoformado 9 mediante una estación de extracción 10 en función del ciclo de conformado predeterminado y se deposita en un lugar adecuado.

5 **[0032]** El procedimiento anteriormente descrito se repite con el ciclo de conformación predeterminado de una manera automatizada y secuencial para las láminas P que se conformen.

10 **[0033]** Por lo tanto, la presente invención proporciona un sistema y un procedimiento para el termoformado de láminas, en el que se garantiza un proceso de presecado durante un período de tiempo de presecado prolongado combinado con el precalentamiento de las láminas y una secuencia de proceso automática a través del acoplamiento directo y automatizado de la estación de secado o el horno de secado a la estación de termoformado o de la máquina de termoformado. El sistema 1 está diseñado preferentemente de tal manera que las láminas individuales P sean guiadas automáticamente y de forma secuencial en sucesión y paso a paso a través de las estaciones individuales y se garantice un procedimiento de conformado reproducible y totalmente automatizado.

**[0034]** Aunque la presente invención ha sido descrita aquí por medio de formas de realización preferidas, no está limitada a las mismas sino que puede modificarse de muchas maneras.

15 **[0035]** Por ejemplo, las estaciones individuales y los medios también pueden ser modificados a partir de lo que se ha descrito anteriormente. La capacidad del sistema puede ser configurada de acuerdo con los requisitos, en particular el número de láminas que puedan alojarse al mismo tiempo en el horno de secado, el tiempo de ciclo de formación, la temperatura de presecado o precalentamiento y el tiempo de residencia de las láminas individuales en el horno de secado pueden ser configurados de acuerdo con los requisitos.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema (1) para termoformar láminas (P), que comprende:

- una estación de termoformado (9) para conformar las láminas (P);
- una estación de suministro (7, 8) para suministrar las láminas (P) a conformar en la estación de termoformado (9);

5 - una estación de pre-secado (4) configurada para el alojamiento simultáneo de una pluralidad de láminas (P) a conformar, en el que las láminas (P) a conformar pueden ser calentadas cada una de una manera predeterminada para garantizar un proceso de presecado predeterminado, **caracterizado por el hecho de que** la estación de suministro (7, 8) está configurada para una carga automatizada secuencial de las láminas presecadas (P) a una temperatura predeterminada desde la estación de pre-secado (4) en la estación de termoformado (9) en función del ciclo de conformado predeterminado; y por el hecho de que la estación de pre-secado (4) adopta la forma de un horno paternoster (4) para el pre-secado secuencial de las láminas individuales(P) a conformar.

10 **2.** Un sistema según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se proporciona una estación de carga (3), que comprende medios de separación para la separación secuencial de las láminas (P) a conformar de una pila de láminas (2) y medios de carga para cargar las láminas separadas (P) secuencialmente de la pila de láminas (2) en la estación de pre-secado (4) en función del ciclo de conformado predeterminado.

15 **3.** Un sistema según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la estación de suministro (7, 8) comprende medios de descarga (7) para la descarga automatizada secuencial de las láminas presecadas individuales (P) desde la estación de pre-secado (4) en función del ciclo de conformado predeterminado y medios de transporte (8) para el transporte automatizado secuencial de las láminas individuales(P) a conformar desde los medios de descarga (7) en la estación de termoformado (4) en función del ciclo de conformado predeterminado.

20 **4.** Un sistema según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que se proporciona una estación de extracción (10) para la extracción automatizada secuencial de las láminas formadas (P) desde la estación de termoformado (4) en función del ciclo de conformado predeterminado.

25 **5.** Un sistema según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el ciclo de conformado predeterminado tiene un tiempo de ciclo de aproximadamente 1 a 5 minutos.

30 **6.** Un sistema según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la estación de pre-secado está configurada de modo que el tiempo de residencia en la estación de presecado (4) de cada lámina (P) a conformar es de aproximadamente 6 a 8 horas y las láminas (P) pueden ser calentadas en la estación de pre-secado (4) a aproximadamente 100 °C a 150 °C.

**7.** Un sistema según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el sistema (1) está diseñado para diferentes geometrías de láminas.

**8.** Un procedimiento para termoformar láminas (P), que comprende las siguientes etapas de procedimiento:

35 - cargar las láminas (P) a conformar en una estación de pre-secado (4) configurada para el alojamiento simultáneo de una pluralidad de láminas (P) a conformar, teniendo la estación de pre-secado (4) la forma de un horno paternoster (4) para el pre-secado secuencial de las láminas individuales(P) a conformar;

- calentar las láminas cargadas (P) en la estación de pre-secado (4) en cada caso de una manera predeterminada para garantizar un proceso de presecado predeterminado;

40 - una carga automatizada secuencial de las láminas presecadas (P) a una temperatura predeterminada desde la estación de pre-secado (4) en una estación de termoformado (9) mediante una estación de suministro (7, 8) en función del ciclo de conformado predeterminado; y

- el conformado automatizado secuencial de las láminas (P) cargadas en la estación de termoformado (9) mediante la estación de termoformado (9) en función del ciclo de conformado predeterminado.

45 **9.** Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que láminas (P) a conformar se cargan secuencialmente en la estación de pre-secado (4) configurada para el alojamiento simultáneo de una pluralidad de láminas (P) a conformar y, antes de la carga secuencial de las láminas (P) a conformar en la estación de pre-secado (4), dichas láminas (P) a conformar de una pila de láminas (2) se separan secuencialmente mediante medios de separación en función del ciclo de conformado predeterminado.

50 **10.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado por el hecho de que la estación de suministro (7, 8) está provista de medios de descarga (7) para la descarga automatizada secuencial de las láminas presecadas individuales (P) en función del ciclo de conformado predeterminado y medios de transporte (8) para el

transporte automatizado secuencial de las láminas individuales(P) a conformar desde los medios de descarga (7) en la estación de termoformado (9) en función del ciclo de conformado predeterminado.

- 5 **11.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por el hecho de que las láminas formadas (P) se retiran de la estación de termoformado (9) automáticamente y secuencialmente mediante una estación de extracción (10) en función del ciclo de conformado predeterminado.
- 12.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado por el hecho de que las láminas individuales(P) a conformar tiene cada una un tiempo de residencia en la estación de pre-secado (4) de entre aproximadamente 6 y 8 horas y se calientan a aproximadamente 100 °C a 150 °C en dicha estación de pre-secado (4).
- 10 **13.** A procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado por el hecho de que el ciclo de conformado predeterminado tiene un tiempo de ciclo de entre aproximadamente 1 y 5 minutos.

