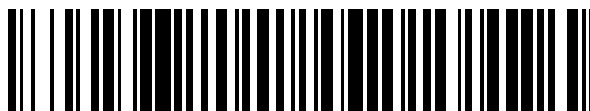


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 199**

51 Int. Cl.:

**B29C 49/64** (2006.01)

**B29C 35/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2009** **E 09795493 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014** **EP 2361176**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de calentamiento por infrarrojos de preformas plásticas**

30 Prioridad:

**24.11.2008 FR 0806585**

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

**17.02.2015**

73 Titular/es:

**LIZE, GRÉGOIRE (100.0%)**  
**22 rue Crillon**  
**69006 Lyon, FR**

72 Inventor/es:

**LIZE, GRÉGOIRE**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 529 199 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**

Procedimiento y dispositivo de calentamiento por infrarrojos de preformas plásticas.

- 5 La presente invención se refiere al campo de los materiales plásticos y sus transformaciones con vistas a la fabricación de productos de embalaje o de acondicionamiento. La invención se refiere particularmente a un procedimiento y a un dispositivo de producción de contenedores a partir de preformas de material plástico, tales como unas botellas o unos bidones.
- 10 Los materiales plásticos como los poliésteres y en particular el polietileno tereftalato (PET) y sus copolímeros son muy conocidos en la fabricación de todo tipo de materiales de embalaje o de acondicionamiento, tales como por ejemplo unas botellas, bidones, cajas, películas, bolsas, etc.
- 15 En la industria, la fabricación de contenedores es efectuada principalmente por unas máquinas especializadas denominadas sopladoras de botella PET, a partir de una preforma que es soplada a continuación para transformarse en botella. Algunas de estas máquinas son capaces de producir hasta 50000 contenedores por hora para los contenedores de volumen más pequeño. Esta producción en cadena se desarrolla en varias etapas.
- 20 La primera etapa consiste en alimentar las máquinas con preformas. Las preformas pasan de una tolva de alimentación a un transportador cargador que permite su inserción en la cadena de producción confiriéndoles al mismo tiempo una orientación predefinida. Las preformas son dirigidas a continuación hacia un módulo de calentamiento situado a la entrada de la sopladora de botellas.
- 25 La segunda etapa consiste en calentar las preformas. Las preformas se calientan en continuo a lo largo de su paso por el módulo de calentamiento. Este calentamiento es efectuado por unos emisores infrarrojos.
- 30 Estos equipamientos permiten unas subidas rápidas de temperatura y se emplean comúnmente en diversos sectores de la industria, en particular para el calentamiento de piezas metálicas de carrocería pasando por el secado de papel o de pegamentos industriales.
- 35 Durante la etapa de calentamiento, las preformas giran constantemente alrededor de sí mismas, de manera que se garantice una distribución óptima y simétrica del calor.
- Además, durante esta etapa de calentamiento, es necesario en las condiciones mencionadas anteriormente, efectuar una importante inyección de aire en el interior del módulo de calentamiento con el fin de estabilizar las temperaturas de superficies de las preformas y evitar sobrecalentamientos de piel.
- 40 La tercera etapa consiste en estirar y soplar las preformas. Esta etapa comprende dos fases: el estirado y el pre-estirado, que se desarrollan simultáneamente, mediante el descenso de una barra de estirado, la introducción de aire comprimido a baja presión, y el soplado final por aire comprimido a alta presión, gracias al cual las botellas adquieren su forma definitiva.
- 45 La última etapa consiste en retirar las botellas. Las botellas terminadas se extraen de las estaciones de estirado-soplado por medio de un grupo de pinzas y después se retiran para ser dirigidas hacia las máquinas de llenado.
- 50 El principal inconveniente de este procedimiento reside en el alto consumo de energía que genera para su realización. Este alto consumo es imputable, por un lado, al funcionamiento de los emisores infrarrojos y, por otro lado, al hecho de tener que enfriar la superficie de las preformas para evitar los sobrecalentamientos de piel.
- 55 Hasta ahora, se explicaba por los fabricantes de sopladoras, así como por los fabricantes de emisores de infrarrojos eléctricos halógenos, que la mejor manera de elevar rápidamente la temperatura de las preformas era utilizar unos infrarrojos denominados cortos, comprendidos típicamente entre 1 y 2  $\mu\text{m}$  de longitud de onda y cuyo pico de emisión está comprendido entre 1 y 1,3  $\mu\text{m}$ .
- 60 Así, los documentos FR 2 878 185, WO 95/11791 describen unos procedimientos de este tipo en los que la longitud de onda de las radiaciones utilizadas está comprendida entre 0,7 y 1,6  $\mu\text{m}$ .
- Se han considerado otros tipos de dispositivos de emisión infrarroja. Así, el documento US n° 4.385.089 describe por su parte la utilización de un horno de precalentamiento con unos paneles radiantes con un máximo de emisión de 2  $\mu\text{m}$ .
- 65 Se conoce también a partir del documento US 2007/0096352, utilizar unos conjuntos de diodos láser que presentan una longitud de onda de emisión del orden de 2  $\mu\text{m}$ .
- Sin embargo, este tipo de diodo láser no puede ser utilizado de manera sencilla ya que los haces presentan una separación angular reducida y obligan a realizar un barrido de las preformas.

Otros procedimientos de este tipo se describen en los documentos WO 02/32652 y WO 2008/109305.

5 Por último, el documento GB 2 095 611 describe un procedimiento en el que el calentamiento de las preformas se realiza con una alternancia de fases de calentamiento a alta potencia y de calentamiento a baja potencia, siendo alimentadas unas lámparas de cuarzo con unas potencias diferentes durante estas dos fases de manera que se produzca una radiación de una longitud de onda del orden de 1,15  $\mu\text{m}$  durante una primera fase, y de 2,9  $\mu\text{m}$  durante una segunda fase.

10 Las fases de alimentación que producen un pico de emisión de 2,9  $\mu\text{m}$  corresponden a unas fases en las que la energía radiante emitida es insignificante, según los términos de este documento. Estas fases permiten mantener las lámparas en tensión y evitar una parada completa entre dos fases de fuerte potencia.

15 La presente invención pretende resolver la totalidad o parte de los inconvenientes del estado de la técnica.

Para ello, la presente invención tiene como objeto un procedimiento de producción de contenedores tales como botellas o bidones, a partir de preformas, preferentemente de material plástico, que comprende las etapas de alimentación de preformas, de precalentamiento de las preformas por radiación en un módulo de calentamiento, siendo la radiación generada por lo menos por un emisor que comprende un filamento metálico alojado en un recinto  
20 lleno de un gas halógeno, y de estirado y/o soplado de las preformas por una sopladora, caracterizado por que la radiación presenta un pico de emisión que corresponde a una longitud de onda comprendida entre 1,7  $\mu\text{m}$  y 5  $\mu\text{m}$ , y por que el filamento metálico presenta una superficie de emisión tal que la relación entre una potencia de alimentación del emisor y la superficie de emisión del filamento está comprendida entre 0,080 y 0,250  $\text{W}/\text{mm}^2$ .

25 Las disposiciones según la presente invención permiten utilizar una longitud de onda de pico de emisión superior a la utilizada en el estado de la técnica con unos emisores halógenos conservando al mismo tiempo una densidad de potencia emitida suficiente para obtener un calentamiento eficaz de las preformas.

30 La utilización de las longitudes de ondas según la invención ocasiona un calentamiento en superficie de las preformas por radiación, contrariamente a las longitudes de ondas más cortas que penetran en una capa superficial del material en un espesor del orden de 10 a 15  $\mu\text{m}$ .

35 En el caso de la utilización de longitud de onda corta según el estado de la técnica, teniendo en cuenta el espesor de polímero calentado, puede tener lugar una cristalización cuando la temperatura supera un umbral de temperatura.

Gracias al calentamiento superficial en el intervalo de longitud de onda según la invención, no aparece una cristalización de este tipo, incluso cuando la temperatura de superficie aumenta más allá de un umbral de cristalización.

40 El calentamiento del interior de la preforma se obtiene por conducción.

45 La utilización de emisores infrarrojos eléctricos halógenos que emiten una radiación infrarroja de longitud de onda superior a la que se utilizaba hasta ahora, es decir una radiación con una longitud de onda a 1,2  $\mu\text{m}$ , aporta por sí sola aproximadamente del 35 al 50% del incremento del rendimiento con respecto a una utilización estándar a 1,2  $\mu\text{m}$ .

Ventajosamente, la relación entre la potencia de alimentación del emisor y la superficie de emisión del filamento está comprendida entre 0,150 y 0,200 y preferentemente entre 0,160 y 0,175  $\text{W}/\text{mm}^2$ .

50 Según un modo de realización, la radiación presenta un pico de emisión que corresponde a una longitud de onda comprendida entre 2  $\mu\text{m}$  y 4  $\mu\text{m}$ .

55 Ventajosamente, las preformas son sometidas a un entorno sin soplado de un flujo de fluido de enfriamiento o en un entorno en el que el soplado o la insuflación de fluido de enfriamiento presenta un caudal aplicado a la potencia de alimentación del emisor, inferior a 30  $\text{m}^3/\text{kW}/\text{h}$  cuando tiene lugar la fase de precalentamiento.

Se debe observar que las disposiciones según la invención que evitan provocar una cristalización, incluso a alta temperatura, permiten asimismo limitar o suprimir el enfriamiento por soplado de aire de las preformas.

60 Ya no es necesario insuflar grandes cantidades de aire en el módulo de calentamiento para evitar los sobrecalentamientos de las superficies de las preformas.

65 En efecto, se ha demostrado incluso durante la realización de la invención que, al contrario de lo que se esperaba, el aire reducía el rendimiento global, ya que disipaba la energía concentrada a nivel de la superficie de la preforma.

Según un modo de realización, se insufla aire cuando tiene lugar la etapa de precalentamiento de manera que se

Cree un flujo de fluido de enfriamiento orientado hacia por lo menos una parte de un emisor.

La presente invención tiene asimismo por objeto un dispositivo para la producción de contenedores tales como botellas o bidones, a partir de preformas, preferentemente de material plástico, que comprende un transportador de preformas, un módulo de calentamiento que comprende por lo menos un emisor infrarrojo que comprende un filamento metálico alojado en un recinto lleno de un gas halógeno, una sopladora de botellas, caracterizado por que el por lo menos un emisor infrarrojo produce una radiación que presenta un pico de emisión que corresponde a una longitud de onda comprendida entre 1,7  $\mu\text{m}$  y 5  $\mu\text{m}$ , y por que el filamento metálico presenta una superficie de emisión tal que la relación entre una potencia de alimentación del emisor y la superficie de emisión del filamento está comprendida entre 0,080 y 0,250  $\text{W}/\text{mm}^2$ .

Ventajosamente, la relación entre la potencia de alimentación del emisor y la superficie de emisión del filamento está comprendida entre 0,150 y 0,200, y preferentemente entre 0,160 y 0,175  $\text{W}/\text{mm}^2$ .

Según un modo de realización, el por lo menos un emisor infrarrojo produce una radiación que presenta un pico de emisión que corresponde a una longitud de onda comprendida entre 2  $\mu\text{m}$  y 4  $\mu\text{m}$ .

Ventajosamente, el filamento presenta un perfil que comprende unas porciones de forma poligonal o de forma poligonal que presenta unos vértices redondeados.

Según un modo de realización, el filamento presenta un perfil que presenta unas porciones cuya proyección sobre un plano forma un polígono estrellado, que comprende preferentemente unos vértices redondeados.

Ventajosamente, un flujo de fluido de enfriamiento generado por una sopladora está orientado únicamente hacia los emisores infrarrojos.

Según un modo de realización, por lo menos una pared, preferentemente de cuarzo, está intercalada entre los emisores infrarrojos y las preformas de manera que aisle las preformas del flujo de fluido de enfriamiento.

Esta disposición permite aislar las preformas del aire que circula alrededor de los emisores.

Según el mismo modo de realización, el módulo de calentamiento comprende unos reflectores infrarrojos adaptados a la longitud de onda del emisor. Ventajosamente, los reflectores infrarrojos están dispuestos a uno y otro lado de por lo menos un emisor, por ejemplo de tal manera que las preformas puedan ser alimentadas entre el por lo menos un emisor y uno de los reflectores infrarrojos.

Un adecuado empleo del entorno por la utilización de reflectores infrarrojos adaptados a la longitud de onda de la radiación y una gestión del aire sobre los emisores y del ambiente del horno permite también mejorar el rendimiento del 15 al 20% con respecto al estado de la técnica. Los reflectores empleados pueden por ejemplo acercarse a las características ideales de un cuerpo negro.

De todas maneras, la invención se entenderá bien con la ayuda de la descripción siguiente, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos que representan, a título de ejemplos no limitativos, una parte del dispositivo para la producción de contenedores según la invención.

La figura 1 representa una vista sinóptica del dispositivo para la producción de contenedores según la invención.

La figura 2 representa una vista esquemática por arriba del módulo de calentamiento del dispositivo según un primer modo de realización de la invención.

La figura 3 representa una vista esquemática de perfil de este mismo módulo de calentamiento del dispositivo según el primer modo de realización de la invención.

La figura 4 representa una vista esquemática de perfil del módulo de calentamiento del dispositivo según un segundo modo de realización de la invención.

La figura 5 representa una distribución de la energía emitida según la longitud de onda que corresponde al pico de energía emitida por una fuente infrarroja de tipo lámpara de cuarzo.

La figura 6 representa el calentamiento de temperatura ocasionado sobre la piel de las preformas en un sistema clásico y con el procedimiento según la invención.

La figura 7 representa una sección transversal de un emisor utilizado en un dispositivo y un procedimiento según la invención, representando esta sección sólo una parte de las bobinas del filamento.

Según la invención, en referencia a la figura 1, un dispositivo 1 para la producción de contenedores 2 comprende un

transportador 3 de preformas 4, un módulo de calentamiento 5 que comprende unos emisores infrarrojos 6 y una insufladora de aire 8 adosada a éste.

5 El transportador 3 está equipado con medios de puesta en rotación 13 representados en la figura 3 que permiten poner continuamente las preformas en rotación alrededor de un eje de rotación 12. Con el fin de permitir una mejor penetración de los infrarrojos en el material, la velocidad de rotación puede ser reducida con respecto a la de un dispositivo convencional que utilice esta velocidad de rotación para enfriar la superficie de las preformas y evitar así el efecto de piel.

10 Los emisores infrarrojos 6 están dispuestos según un plano sustancialmente paralelo al plano descrito por el paso de las preformas 3 cuando tiene lugar su paso por el módulo de calentamiento 5.

15 Como se representa en la figura 7, los emisores infrarrojos 6 según la invención son unos emisores de tipo halógeno, que comprenden un filamento metálico 20 alojado en un recinto 22 lleno de un gas halógeno. El filamento 20 está realizado, por ejemplo, en tungsteno. La pared de recinto 23 del emisor se puede realizar por ejemplo en cuarzo.

20 Preferentemente, el emisor está realizado de forma alargada, siendo el recinto tubular y estando sellado en sus dos extremos. El filamento está embutido o retorcido alrededor de una dirección principal en el eje del emisor.

El perfil del filamento visto en sección proyectado en un plano perpendicular a la dirección principal del emisor corresponde sustancialmente a una forma poligonal y/o de estrella con los vértices redondeados o de tipo hipotrocoide, permitiendo este tipo de curva constituir una aproximación de una forma poligonal.

25 Esta forma que corresponde al desarrollo de un polígono en estrella permite asegurar una mayor superficie eficaz de emisión. En el ejemplo representado en la figura 7, se propone una forma poligonal en estrella de 8 vértices redondeados. Sin embargo, es posible considerar otros perfiles de filamento con el objetivo de presentar una superficie de emisión aumentada, en particular de otras formas poligonales.

30 Además, el diámetro del filamento es grueso con respecto a un emisor de tipo clásico de manera que se obtenga una relación entre la potencia de alimentación y la superficie de filamento comprendida preferentemente entre 0,160 y 0,175 W/mm<sup>2</sup>.

35 El diámetro del filamento está comprendido preferentemente entre 0,4 y 0,7 mm en diferentes ejemplos de realizaciones de la invención. La dimensión del cilindro que engloba el perfil del filamento está comprendida preferentemente entre 14 y 21 mm.

40 Así, un ejemplo de emisor del estado de la técnica comprende un filamento de una superficie emisora de 4104 m<sup>2</sup> para una potencia de 2000 W (+/- 5%).

Según un ejemplo de realización de la invención, un emisor comprende por su parte un filamento de una superficie emisora de 12040 mm<sup>2</sup> para una potencia de 2000 W (+/- 5%).

45 Así, la superficie emisora ha aumentado en un factor superior o igual a 3 para una misma potencia de emisor con respecto a los dispositivos según el estado de la técnica.

50 Se debe observar que la figura 5 describe la distribución de la energía en el caso de dos tipos de emisores, uno que emite con un pico de emisión a 1,2 µm, y el otro con un pico de emisión a 1,9 µm. Aparece claramente en este diagrama que la energía transmitida se distribuye de manera más difusa cuando aumenta la longitud de onda. El módulo de calentamiento 5 comprende asimismo unos reflectores infrarrojos 9 dispuestos según un plano sustancialmente paralelo al plano en el que se inscriben los emisores infrarrojos 6 y a uno y otro lado de estos mismos emisores infrarrojos 6 de manera que se limitan las pérdidas de energía en el interior del módulo de calentamiento 5.

55 En el módulo de calentamiento 5, está dispuesto un insuflador de aire 8 que inyecta continuamente aire en el interior del módulo de calentamiento 5. Este insuflador de aire 8 puede presentar varias configuraciones y características diferentes según sea necesario. Puede estar dispuesta por ejemplo en cualquier lado del módulo de calentamiento 5, siendo el objetivo aportar suficiente aire en el interior del módulo de calentamiento 5 con el fin de evitar el sobrecalentamiento de algunas superficies que se encuentran en el interior del módulo de calentamiento 5, en particular el fondo de los emisores. El flujo de aire generado puede también ser laminar o turbulento.

60 Ventajosamente, el insuflador de aire presenta un caudal de aire aplicado a la potencia de alimentación del emisor inferior a 30 m<sup>3</sup>/kW/h, y está orientado de manera que sople aire sólo sobre los fondos y tubos de las lámparas de cuarzo. En efecto, las disposiciones según la invención limitan o suprimen la necesidad de proceder a un enfriamiento por soplado de aire sobre las preformas.

65

El insuflador 7, por su parte, está dispuesto a la salida del módulo de calentamiento 5 a una distancia relativamente corta de éste para evitar un enfriamiento demasiado fuerte de las preformas 3.

5 Al comienzo del ciclo de producción, las preformas 3 se cargan previamente en una tolva 11. Saliendo de esta tolva 11, las preformas 3 están dispuestas sucesivamente sobre el transportador 4 según una orientación predeterminada, generalmente con el cuello girado hacia abajo. Una vez en el transportador 4, las preformas 3 se mantienen con la ayuda de mandriles y se accionan con un movimiento de rotación alrededor de su eje de rotación 12 a través de los medios de puesta en rotación 13 dispuestos en el transportador 4, y después se dirigen hacia la entrada del módulo de calentamiento 5.

10 A lo largo de su paso por el módulo de calentamiento 5, se aplica a las preformas 3 un calentamiento continuo por radiación infrarroja. Esta radiación es producida por los emisores infrarrojos 6 dispuestos a lo largo del módulo de calentamiento 5.

15 Según la invención, esta radiación está emitida a una longitud de onda de entre 1,7  $\mu\text{m}$  y 5  $\mu\text{m}$ . La utilización de las longitudes de ondas según la invención ocasiona un calentamiento por radiación de la superficie de las preformas, contrariamente a las longitudes de ondas más cortas que penetran en una capa superficial del material en un espesor del orden de 10  $\mu\text{m}$ .

20 En el caso de la utilización de una longitud de onda inferior a 1,7, teniendo en cuenta el espesor de polímero calentado directamente, puede aparecer una cristalización cuando la temperatura supera un umbral de temperatura.

25 Gracias al calentamiento superficial en el intervalo de longitud de onda según la invención, no ocurre una cristalización de este tipo, incluso cuando la temperatura de superficie aumenta más allá de un umbral de cristalización.

El calentamiento del interior de la preforma se obtiene por conducción.

30 La figura 6 representa los perfiles de temperatura en un dispositivo según la invención (arriba), y el perfil de temperatura en un dispositivo de calentamiento según el estado de la técnica abajo.

En estas curvas se observa que en un dispositivo según el estado de la técnica, se toman unas mediciones para evitar que la temperatura supere la temperatura de cristalización del polímero (que es del orden de 150°C).

35 En un dispositivo según la invención, esta temperatura de superficie de las preformas ( $T_{\text{piel}}$ ) puede superar los 150°C, sin consecuencias perjudiciales para las preformas.

40 La energía que resulta de la radiación infrarroja se convierte en calor y se difunde por conducción a partir del interior del material. El calentamiento mejora por efecto de horno con la ayuda de las paredes 9.

Un gradiente térmico se crea entre el interior del material de PET y su superficie, lo cual reducirá la necesidad de inyectar grandes cantidades de aire en el módulo de calentamiento.

45 A la salida del módulo de precalentamiento 5, las preformas 3 calentadas a una temperatura típicamente de 120°C entran en el insuflador 7. El insuflador 7 posee un molde que tiene la forma complementaria predeterminada de la de la botella 2 a producir. La preforma 3 se sujeta en este molde y después es soplada con el fin de dar a la botella 2 su forma definitiva. La botella 2 es evacuada a continuación por un segundo transportador 4 dispuesto a la salida del insuflador.

50 En un segundo modo de realización presentado en la figura 4, es posible añadir al módulo de calentamiento 5 una pared 10 que tiene un buen coeficiente de transmisión, preferentemente de cuarzo. Esta pared 10 está dispuesta entre los emisores infrarrojos 6 y las preformas 3. Permite acondicionar los movimientos de aire inyectado por el insuflador de aire 8 sobre los únicos emisores infrarrojos 6. En efecto, con estos emisores infrarrojos 6 y el modo de transferencia térmica que implican, ya no es necesario mantener un movimiento de aire alrededor de las preformas 55 3, sino que este movimiento de aire es por el contrario desfavorable para la ganancia de rendimiento buscada.

60 Por último, la realización del procedimiento según la invención no necesita ningún cambio o adaptación significativos sobre los dispositivos existentes. Sólo es necesario colocar los emisores de forma diferente. En efecto, con el procedimiento y su dispositivo de realización según la invención, es posible tapizar la superficie ocupada por los emisores 6 de manera menos densa que con unos emisores que emiten en el infrarrojo corto y sobre menos superficie total. Es suficiente también colocar unos reflectores infrarrojos 9 con muy buenas prestaciones y reducir las cantidades de aire introducido en el módulo de calentamiento 5 al mínimo necesario para el funcionamiento de los emisores infrarrojos 6.

65 Así, gracias a la realización de un procedimiento y de su dispositivo 1 según la invención, la industria de los contenedores 2 y otros embalajes de plástico ve aumentar su rendimiento del 40 al 60% sobre todo debido a la

bajada del consumo de energía eléctrica necesaria para la alimentación de los emisores infrarrojos 6 y para el insuflador de aire 8, así como una ganancia de tiempo durante la fase de calentamiento de las preformas 3. Con este procedimiento, los tiempos de tratamiento se reducen del 20 al 50%, lo cual aumenta considerablemente la productividad de los contenedores pero sobre todo reduce considerablemente el consumo eléctrico del 40 al 60%.

5 Como resulta evidente, la invención no se limita a las únicas formas de realización de este dispositivo 1 ni a su aplicación según su procedimiento, descritas anteriormente a título de ejemplo, sino que, por el contrario, abarca todas las variantes, en el marco de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

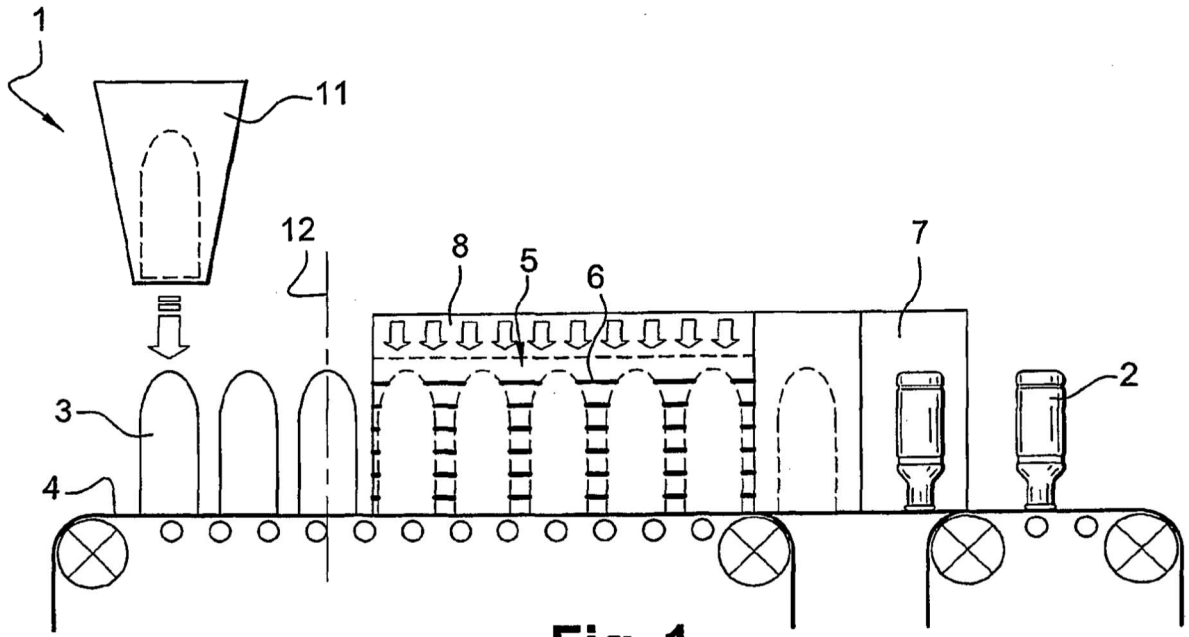
- 5 1. Procedimiento de producción de contenedores tales como botellas o bidones, a partir de preformas preferentemente de material plástico, que comprende las etapas:
- de alimentación con preformas,
  - de precalentamiento de las preformas por radiación en un módulo de calentamiento, siendo la radiación generada por lo menos por un emisor que comprende un filamento metálico alojado en un recinto lleno de un gas halógeno, y
  - de estirado y/o soplado de las preformas por un soplador,
- 10 caracterizado por que la radiación presenta un pico de emisión que corresponde a una longitud de onda comprendida entre 1,7  $\mu\text{m}$  y 5  $\mu\text{m}$ , y por que el filamento metálico presenta una superficie de emisión tal que la relación entre la potencia de alimentación del emisor y la superficie de emisión del filamento está comprendida entre 0,080 y 0,250  $\text{W}/\text{mm}^2$ .
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la relación entre la potencia de alimentación del emisor y la superficie de emisión del filamento está comprendida entre 0,150 y 0,200 y preferentemente entre 0,160 y 0,175  $\text{W}/\text{mm}^2$ .
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la radiación tiene una longitud de onda comprendida entre 2  $\mu\text{m}$  y 4  $\mu\text{m}$ .
- 25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que las preformas están sometidas a un entorno sin soplado de un flujo de fluido de enfriamiento o en un entorno en el que el soplado o la insuflación de fluido de enfriamiento presenta un caudal aplicado a la potencia de alimentación del emisor inferior a 30  $\text{m}^3/\text{kW}/\text{h}$  cuando tiene lugar la fase de precalentamiento.
- 30 5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que se insufla un fluido de enfriamiento cuando tiene lugar la etapa de precalentamiento de manera que se cree una corriente de fluido de enfriamiento orientada hacia por lo menos una parte de un emisor.
- 35 6. Dispositivo (1) para la producción de contenedores (2) tales como botellas o bidones, a partir de preformas (3) preferentemente de material plástico, que comprende:
- un transportador (4) de preformas (3),
  - un módulo de calentamiento (5) que comprende por lo menos un emisor infrarrojo (6) que comprende un filamento metálico alojado en un recinto lleno de un gas halógeno,
  - un soplador (7) de botellas,
- 40 caracterizado por que el por lo menos un emisor de infrarrojo (6) produce una radiación que presenta un pico de emisión que corresponde a una longitud de onda comprendida entre 1,7  $\mu\text{m}$  y 5  $\mu\text{m}$ , y por que el filamento metálico presenta una superficie de emisión tal que la relación entre una potencia de alimentación del emisor y la superficie de emisión del filamento esté comprendida entre 0,080 y 0,250  $\text{W}/\text{mm}^2$ .
- 45 7. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que la relación entre la potencia de alimentación del emisor y la superficie de emisión del filamento está comprendida entre 0,150 y 0,200, y preferentemente entre 0,160 y 0,175  $\text{W}/\text{mm}^2$ .
- 50 8. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 6 a 7, en el que el por lo menos un emisor infrarrojo (6) produce una radiación que presenta un pico de emisión que corresponde a una longitud de onda comprendida entre 2  $\mu\text{m}$  y 4  $\mu\text{m}$ .
- 55 9. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 6 a 8, en el que el filamento presenta un perfil que comprende unas porciones de forma poligonal o de forma poligonal que presenta unos vértices redondeados.
- 60 10. Dispositivo (1) según la reivindicación 9, en el que el filamento presenta un perfil que presenta unas porciones cuya proyección en un plano forma un polígono estrellado, que comprende preferentemente unos vértices redondeados.
- 65 11. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 6 a 10, en el que un flujo de fluido de enfriamiento generado



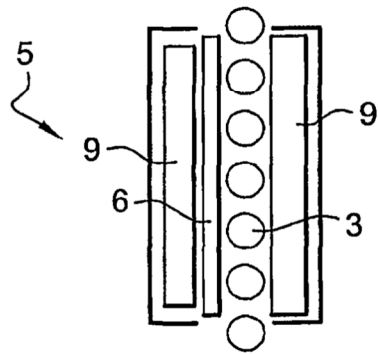
por un insuflador de aire está orientado únicamente hacia los emisores infrarrojos (6).

5 12. Dispositivo (1) según la reivindicación 11, en el que por lo menos una pared preferentemente de cuarzo está intercalada entre los emisores infrarrojos (6) y las preformas (3) de manera que aisle las preformas del flujo de fluido de enfriamiento.

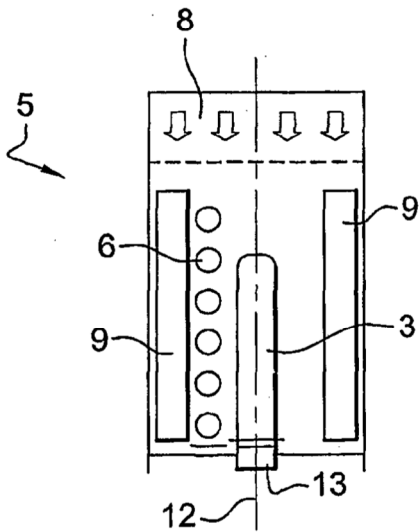
13. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 6 a 12, en el que el módulo de calentamiento (5) comprende unos reflectores infrarrojos (9) adaptados a la longitud de onda del emisor.



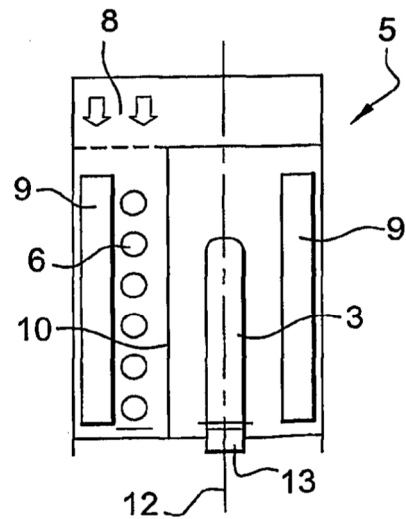
**Fig. 1**



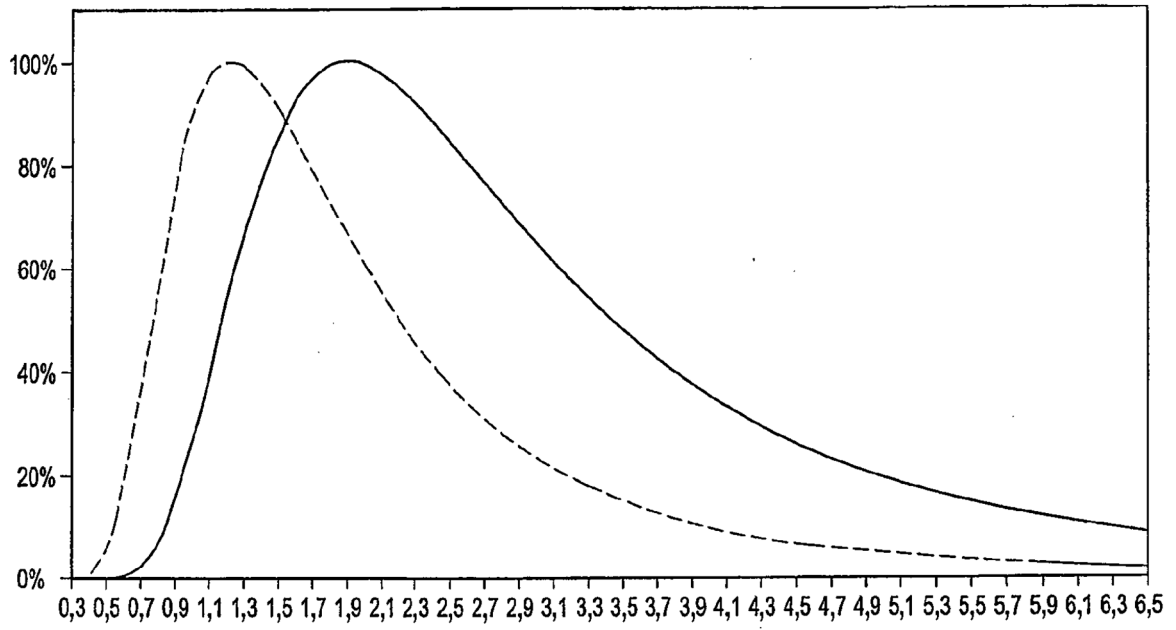
**Fig. 2**



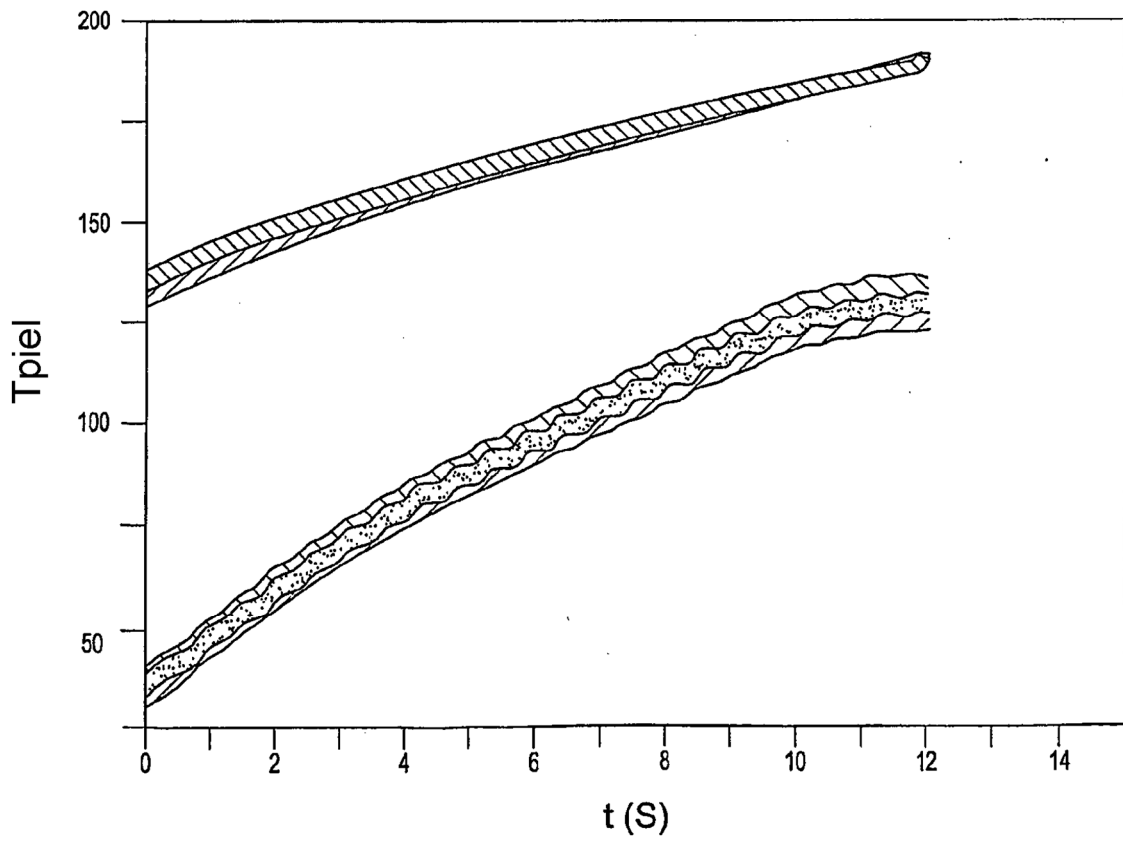
**Fig. 3**



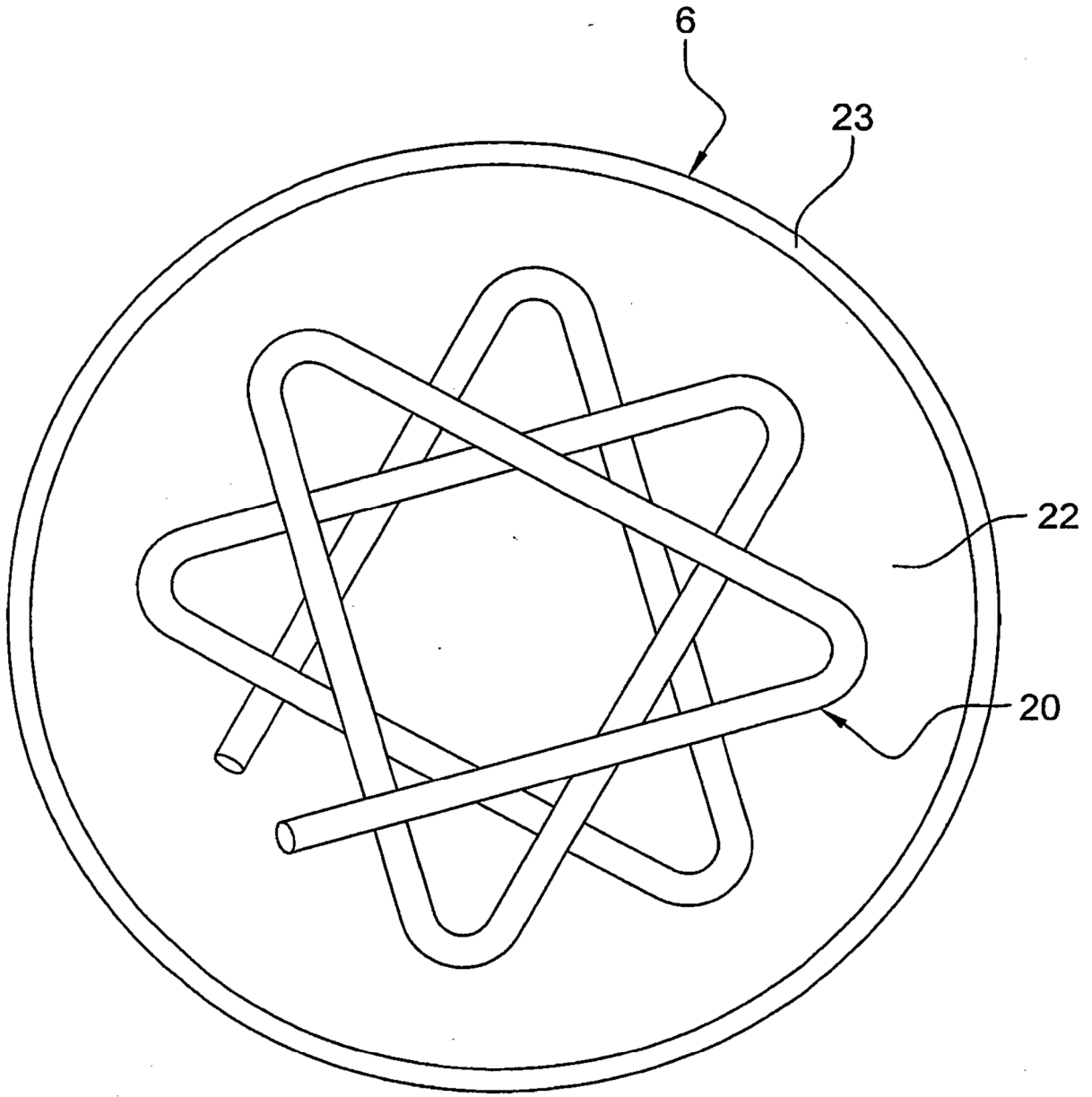
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**