

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 505**

51 Int. Cl.:

A23G 7/00 (2006.01)

A23G 7/02 (2006.01)

A23G 4/02 (2006.01)

A23G 4/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.11.2014 PCT/US2014/067061**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2015 WO15081000**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2014 E 14815154 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 3073837**

54 Título: **Sistema y método para control de temperatura de goma de mascar**

30 Prioridad:

26.11.2013 US 201361909255 P

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

09.06.2020

73 Titular/es:

**INTERCONTINENTAL GREAT BRANDS LLC
(100.0%)
100 Deforest Avenue, East Hanover, NJ 07936
East Hanover, NJ 07936, US**

72 Inventor/es:

**WYMORE, ANN E.;
JANI, BHARAT y
VAN NIEKERK, MILES J.**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 765 505 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 método para control de temperatura de goma de mascar

5 **Campo**

La descripción se refiere, de forma general, a un sistema y método para el control de temperatura de goma de mascar y, más especialmente, a un sistema y método para el control de temperatura de goma de mascar que pueda ser quebradiza.

10 **Antecedentes**

15 Los sistemas y métodos de enfriamiento convencionales utilizados para enfriar goma de mascar pueden requerir que la goma de mascar se enfríe en múltiples pasadas para enfriar suficientemente la goma de mascar. Estas múltiples pasadas pueden requerir que la goma de mascar se gire o se doble para transportar la goma de mascar entre pasadas. Girar o doblar la goma de mascar puede ocasionar una posible rotura o fractura de la goma de mascar.

Por tanto, sería deseable un sistema y un método de enfriamiento capaz de enfriar de forma efectiva goma de mascar susceptible a la ruptura.

20 US-5971739 se refiere a la producción, el procesamiento y el envasado de productos de goma de mascar de tipo barra o lámina.

WO2013/013046 se refiere, de forma general, a un sistema y método de procesamiento de goma, y más especialmente, a un sistema y método para formar y enfriar goma.

25 US-5970730 se refiere a un método de enfriamiento de alimentos recubiertos, especialmente golosinas y productos horneados.

EP-1046343 se refiere al enfriamiento de dulces recubiertos de chocolate.

30 DE-19607055 se refiere a un túnel de enfriamiento para productos de confitería.

EP-1129625 se refiere a un túnel de enfriamiento para productos de confitería.

35 DE-19514917 se refiere a un dispositivo para el enfriamiento por aire de productos alimentarios recubiertos con chocolate líquido o glaseados a base de grasa.

Sumario

40 Se describe un sistema para enfriar goma de mascar, incluyendo el sistema una carcasa de enfriamiento que incluye un entorno de enfriamiento relativamente más alto y un entorno de enfriamiento relativamente más bajo, un dispositivo transportador configurado para transportar la goma de mascar desde un punto de entrada a un punto de salida de la carcasa de enfriamiento, en donde el dispositivo transportador delimita, al menos parcialmente, el entorno de enfriamiento relativamente más alto del entorno de enfriamiento relativamente más bajo, un primer sistema de enfriamiento configurado para proporcionar una salida de enfriamiento al entorno de enfriamiento relativamente más alto y un segundo sistema de enfriamiento configurado para proporcionar una salida de enfriamiento al entorno de enfriamiento relativamente más bajo, en donde el entorno de enfriamiento relativamente más alto y el entorno de enfriamiento relativamente más bajo están dispuestos entre sí en separación de fluidos y en donde dicho primer sistema de enfriamiento incluye un sistema de enfriamiento por convección que comprende al menos un ventilador para mover aire hacia abajo a través de dicha carcasa de enfriamiento cerca de un primer borde lateral de la goma de mascar, donde se arrastra de modo uniforme a través de la goma de mascar en una dirección perpendicular a un flujo de la goma de mascar en respuesta a una presión baja con respecto a un área próxima a dicho primer borde lateral.

55 También se describe un método para enfriar goma de mascar utilizando el sistema anteriormente mencionado, donde el método incluye transportar la goma de mascar desde un punto de entrada hasta un punto de salida de una carcasa de enfriamiento a través de un dispositivo transportador, delimitando al menos parcialmente un entorno de enfriamiento relativamente más alto y un entorno de enfriamiento relativamente más bajo a través del dispositivo transportador, en donde el entorno de enfriamiento relativamente más alto y el entorno de enfriamiento relativamente más bajo están dispuestos entre sí en separación de fluidos, enfriando la goma de mascar a través de un primer sistema de enfriamiento configurado para proporcionar salida de enfriamiento al entorno de enfriamiento relativamente más alto y enfriar la goma de mascar mediante un segundo sistema de enfriamiento configurado para proporcionar salida de enfriamiento al entorno de enfriamiento relativamente más bajo, en donde dicho primer sistema de enfriamiento incluye un sistema de enfriamiento por convección que comprende al menos un ventilador para mover el aire hacia abajo a través de dicha carcasa de enfriamiento cerca de un primer borde lateral de la goma de mascar, donde se arrastra de modo uniforme a través de la goma de mascar en una dirección perpendicular al flujo de la goma de mascar en respuesta a una presión baja con respecto a un área cercana a dicho primer borde lateral.

Breve descripción de las figuras

5 Los dibujos adjuntos incorporados que forman parte de la especificación plasman diversos aspectos de la presente invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. Descripción de los dibujos:

La Figura 1 es una vista en planta parcial esquemática de un túnel de enfriamiento según una realización ilustrativa mostrado sin la carcasa de enfriamiento ni la cámara;

10 la Figura 2 es una vista en sección transversal esquemática de un túnel de enfriamiento como el que se muestra en la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en planta parcial esquemática que ilustra el flujo de fluido por convección en una realización ilustrativa como la que se muestra en la Figura 1 representada sin la carcasa enfriamiento ni la cámara;

15 la Figura 4 es un diagrama que compara las temperaturas medias simuladas de la goma de mascar en función de los tiempos de permanencia en un túnel de enfriamiento;

la Figura 5 es una representación esquemática de una lámina de goma de mascar en una cinta;

20 la Figura 6 es un gráfico que ilustra el efecto simulado de la velocidad del aire sobre la elevación de la goma de mascar;

la Figura 7 es una representación esquemática de una lámina de goma de mascar en una cinta;

25 la Figura 8 es una representación esquemática de una lámina de goma de mascar en una cinta;

la Figura 9 es una representación esquemática de una lámina de goma de mascar en una cinta;

30 la Figura 10 es un gráfico que ilustra el efecto simulado de la velocidad del aire sobre el enfriamiento de la goma de mascar;

la Figura 11 es un gráfico que ilustra el efecto simulado de la temperatura del aire de enfriamiento por convección sobre el enfriamiento de la goma de mascar;

35 la Figura 12 es un gráfico que compara el efecto simulado de añadir enfriamiento por convección adicional a la goma de mascar enfriada por enfriamiento por conducción;

la Figura 13 es un gráfico que compara la temperatura simulada de la goma de mascar en función del tiempo en el núcleo, parte superior y base de la goma de mascar;

40 la Figura 14 es un gráfico que compara la temperatura simulada de la goma de mascar en función del tiempo en el núcleo, parte superior y base de la goma de mascar;

45 la Figura 15 es un gráfico que compara la temperatura simulada de la goma de mascar en función del tiempo en el núcleo, parte superior y base de la goma de mascar; y

la Figura 16 es un gráfico que compara la temperatura simulada de la goma de mascar en función del tiempo en el núcleo, parte superior y base de la goma de mascar.

50 **Descripción detallada**

La siguiente descripción detallará realizaciones concretas según la presente invención, que proporcionan sistemas y métodos para enfriar goma de mascar, especialmente sistemas y métodos para enfriar goma de mascar que pueda ser quebradiza.

55 A continuación se hace referencia a los dibujos, en donde se utilizan los mismos números de referencia para hacer referencia a los mismos elementos en toda la descripción.

60 Haciendo referencia primero a las Figuras 1 y 2, se ilustra un sistema 2 de enfriamiento para enfriar la goma 3 de mascar. La goma 3 de mascar que se va a enfriar en el sistema 2 de enfriamiento se denomina “goma de mascar” o “goma” e incluye, aunque no de forma limitativa, composiciones que varían, e incluyen, desde elastómero compuesto a goma acabada, lo que puede incluir elastómero compuesto además de algunos adyuvantes de mezclado, base de goma de mezcla maestra, elastómero compuesto además de algunos ingredientes de goma posteriores, elastómero compuesto además de algunos ingredientes de base de goma y algunos ingredientes de goma posteriores, base de goma, base de goma además de algunos ingredientes de goma posteriores, goma acabada de mezcla maestra y goma acabada. La goma 3 de mascar puede incluir composiciones que se espolvorean o que no se espolvorean. Pueden ser deseables

composiciones no espolvoreadas para evitar la acumulación de polvo en la maquinaria del proceso y para evitar las ineficiencias del proceso y un rendimiento de enfriamiento reducido, que pueden estar asociados a las mismas. Determinadas composiciones de goma 3 de mascar pueden tener una textura no uniforme y/o una composición multicapa.

5 El sistema 2 de enfriamiento para enfriar la goma 3 de mascar incluye un túnel de enfriamiento de una sola pasada o carcasa 5 que, para muchas composiciones y formas de goma, enfría la goma 3 de mascar sin someter la goma 3 de mascar a ningún giro o doblado. En una realización ilustrativa, la goma 3 de mascar se ha formado con un espesor final antes de alcanzar el sistema 2 en forma de una lámina continua o pluralidad de láminas que no son favorables para su giro o doblado durante el proceso de enfriamiento. Las láminas de goma 3 de mascar de este tipo pueden caracterizarse como quebradizas o rompibles, debido a que son sensibles o no favorables para que se giren o doblen nuevamente sobre sí mismas (como es probable que se experimente en sistemas de enfriamiento de múltiples pasadas). Estos giros o doblados, que incluyen giros o doblados de aproximadamente 180 grados, pueden causar daño, o al menos es probable que causen daños a la goma 3 de mascar quebradiza o rompible, incluida la rotura. Además, la goma 3 de mascar o las láminas de goma 3 de mascar pueden tener lados que sean irregulares, rugosos, con inclusiones (p. ej., inclusiones tales como dulces o comestibles dispuestos o esparcidos sobre una superficie), multitextura, multicapa o, de forma general, no lisos y, por lo tanto, no son favorables a girar o doblarse nuevamente sobre sí mismas. Además de la posibilidad de ruptura o de otros resultados no deseables ocasionados por un giro de la lámina o láminas de goma, si una goma 3 de mascar o lámina de goma 3 de mascar tiene lados que son irregulares, rugosos o, de forma general, no son lisos, enfriar la goma 3 de mascar mediante métodos convencionales (múltiples giros, zona de enfriamiento única, enfriamiento por convección o conducción, etc.) puede dar lugar a rendimientos y resultados de enfriamiento no deseables.

Si bien cualquier goma 3 de mascar que necesite ser enfriada antes de su envasado o procesamiento adicional puede enfriarse mediante el sistema 2 de enfriamiento, la goma de mascar quebradiza, rompible, o de cualquier otra forma sensible a los giros y doblados puede experimentar beneficios adicionales en un túnel de enfriamiento 2 que no someta la goma 3 de mascar a ningún giro ni doblado. Como resultado de ello, la goma 3 de mascar puede enfriarse sin ningún daño, ruptura o alteración no deseados de la goma 3 de mascar durante el proceso de enfriamiento.

Una vez descritos anteriormente los tipos de goma 3 de mascar que van a utilizarse en el sistema 2 de enfriamiento y, se describirán a continuación los elementos del sistema 2 de enfriamiento.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, el sistema 2 de enfriamiento incluye un dispositivo transportador 4, un sistema 9 de enfriamiento por conducción y un sistema 13 de enfriamiento por convección que están alojados o sustancialmente alojados dentro del túnel 5 de enfriamiento. El sistema 9 de enfriamiento por conducción incluye chorros de fluido o conductos 12 que rocían líquido enfriado o que se desplazan en contacto con la superficie inferior 10 del dispositivo transportador 4 para enfriar la goma 3 de mascar por conducción. El sistema 13 de enfriamiento por convección incluye dispositivos de accionamiento de aire, como ventiladores 14, que pueden estar dispuestos en una orientación paralela, lo que significa que las aspas del ventilador 14 están orientadas paralelas a, y dirigidas hacia, el dispositivo transportador 4 para enfriar la goma 3 de mascar por convección. El dispositivo transportador 4 y un dispositivo 18 de bloqueo (que, como se describirá a continuación, puede simplemente ser un espacio cerrado que contenga o que sustancialmente contenga el sistema 9 de enfriamiento por conducción) delimitan y separan fluidicamente, o sustancialmente separan, un entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto de un entorno 22 de enfriamiento relativamente más bajo. El sistema 2 también incluye un control de humedad mediante el deshumidificador 24, que deshumidifica el aire u otro fluido convectivo apropiado del entorno 20 superior.

En un inicio relativo de un proceso para enfriar la goma 3 de mascar, se transporta una lámina o láminas continuas de la goma 3 de mascar al sistema 2 de enfriamiento mediante el dispositivo transportador 4. El dispositivo transportador 4 puede ser una cinta 4. Un dispositivo transportador o cinta 4 mueve la goma 3 de mascar a través del túnel 5 de enfriamiento desde un punto 6 de entrada hasta un punto 8 de salida. El dispositivo transportador o cinta 4 puede configurarse para mover la goma 3 de mascar a través del túnel 5 de enfriamiento en una pasada, sin someter la goma 3 de mascar a ningún doblado ni giro durante el enfriamiento efectivo de la goma 3 de mascar.

La velocidad de la cinta 4 puede variarse para alterar el tiempo de permanencia de la goma 3 de mascar dentro del túnel 5 de enfriamiento. Como se muestra en los resultados simulados de la Figura 4, los tiempos de permanencia más largos dentro del túnel 5 de enfriamiento, pueden dar lugar de forma general a que la goma 3 de mascar se enfríe a una temperatura más baja en comparación con la goma 3 de mascar que se enfría durante un tiempo de permanencia más corto. Si bien los tiempos de permanencia más largos pueden dar lugar a una temperatura más baja, los tiempos de permanencia más largos también producen un tiempo total de proceso más largo, posibles cuellos de botella en los procesos e ineficiencias antes y después del enfriamiento. Por ejemplo, un tiempo de permanencia de 30 segundos dio lugar a una temperatura media aproximada de la goma 3 de mascar de 27 a 30 °C, concretamente de 28 °C, un tiempo de permanencia de 40 segundos dio lugar a una temperatura media aproximada de la goma 3 de mascar de 25 a 28 °C, concretamente de 26 °C, un tiempo de permanencia de 60 segundos dio lugar a una temperatura media aproximada de la goma 3 de mascar de 20 a 23 °C, concretamente de 22 °C y un tiempo de permanencia de 120 segundos dio lugar a una temperatura aproximada de la goma 3 de mascar de 12 a 15 °C, concretamente de 13,5 °C.

El rendimiento de enfriamiento del túnel 5 de enfriamiento puede verse afectado por el material de la cinta 4. La cinta 4 puede estar hecha de acero o de cualquier otro material adecuado. El uso de un material altamente conductor de calor, tal como acero, puede ser beneficioso para transferir calor por conducción junto con los otros componentes del sistema 9 de enfriamiento por conducción, como se describirá con mayor detalle más adelante.

La cinta 4 se coloca dentro de la carcasa para exponer la goma 3 de mascar a los mecanismos 9 y 13 de enfriamiento tanto por conducción como por convección durante la permanencia de la goma 3 de mascar en el túnel 5 de enfriamiento. Dado que el sistema 9 de enfriamiento por conducción puede utilizar agua para eliminar el calor de la goma 3 de mascar, la humedad del proceso de enfriamiento por conducción puede introducirse en la goma 3 de mascar con consecuencias negativas. Por tanto, el sistema 9 de enfriamiento por conducción y la superficie inferior 10 de la cinta 4 están situados en, e interactúan con, un entorno 22 de enfriamiento relativamente más bajo del túnel 5 de enfriamiento, mientras que la goma 3 de mascar, la superficie superior 11 de la cinta 4 y el sistema 13 de enfriamiento por convección están situados en, e interactúan con, un entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto del túnel 5 de enfriamiento.

Haciendo referencia primero al sistema 9 de enfriamiento por conducción, se observa que los chorros de fluido o conductos 12 pueden rociar el fluido directamente sobre la superficie inferior 10 de la cinta 4 (o, en el caso de conductos, contactar directamente con la superficie inferior 10 de la cinta 4). A continuación se transfiere el calor de la goma 3 de mascar a la cinta 4 por conducción. Cuando se enfría la goma 3 de mascar que es irregular, rugosa o, de forma general, no lisa, se identifica la superficie de la goma 3 de mascar más favorable para el enfriamiento por conducción y se pone en contacto con la cinta 4. La superficie de la goma 3 de mascar menos favorable para la transferencia de calor conductivo (tal como la superficie que incluye irregularidades o inclusiones que pueden dañarse por contacto con el dispositivo transportador 4) se coloca boca arriba en la cinta 4.

Como se ha señalado anteriormente, la cinta 4 puede estar hecha de un material favorable para la transferencia de calor por conducción, facilitando el enfriamiento por conducción de la goma 3 de mascar. Los efectos del enfriamiento por conducción sobre la goma 3 de mascar pueden dominar el comportamiento de enfriamiento de la goma 3 de mascar en comparación con los efectos del enfriamiento por convección. Cabe destacar que la transferencia de calor por conducción depende del área de superficie disponible que facilite la conducción. Como se ha señalado anteriormente, ciertas composiciones y ciertas formaciones de goma 3 de mascar pueden tener superficies irregulares que pueden no permitir una transferencia de calor óptima por conducción. En consecuencia, determinadas composiciones y determinadas formaciones de goma 3 de mascar pueden tener una orientación determinada con respecto a la cinta 4 para permitir la máxima transferencia de calor y enfriamiento por conducción, en donde se maximiza el área de superficie de contacto entre la goma 3 de mascar y la cinta 4.

El calor transferido a la cinta 4 por la goma 3 de mascar es eliminado por el flujo de fluido introducido por el chorro de fluido o conducto 12. El fluido introducido por el chorro de fluido o por el conducto 12 puede enfriarse. En una realización ilustrativa, el fluido utilizado en el sistema 9 de enfriamiento por conducción puede ser agua. En realizaciones alternativas, el fluido utilizado en el sistema 9 de enfriamiento por conducción puede ser, aunque no de forma limitativa, cualquier líquido. En al menos una realización, la temperatura de fluido del fluido introducido por el chorro de fluido o por el conducto 12 se configura para que sea aproximadamente la misma temperatura, o con una diferencia de 3 °C, que la temperatura del fluido convectivo del fluido forzado proporcionado por el sistema 13 de enfriamiento por convección. Por tanto, en al menos una realización, la temperatura del fluido (y la temperatura del aire) y la temperatura resultante de la superficie superior 11 de la cinta 4 pueden variar de 0 a 10 °C o de 0 a 20 °C. La totalidad del sistema 9 de enfriamiento por conducción puede experimentar un amplio intervalo de temperaturas. Por ejemplo, simultáneamente, el fluido utilizado en el sistema 9 de enfriamiento por conducción puede variar de 4 a 6 °C, la superficie inferior 10 puede variar de 6 a 8 °C, la superficie superior 11 puede variar de 12 a 16 °C, mientras que el aire provisto por el sistema 13 de enfriamiento por convección dentro del túnel de enfriamiento 2 puede ser de 9 °C.

Según una realización ilustrativa de la descripción, la separación de fluidos o separación sustancial del entorno 20 de enfriamiento superior y el entorno 22 de enfriamiento inferior puede ser deseable en el sistema 2 de enfriamiento. De hecho, como se muestra mejor en la Figura 2, el sistema 2 puede incluir un espacio cerrado 25 del sistema por conducción que facilite y, de forma general, aisle el entorno 22 de enfriamiento relativamente más bajo y el sistema 9 de enfriamiento por conducción del mismo, del entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto, especialmente la goma 3 de mascar. En una realización ilustrativa, el espacio cerrado 25 está definido de forma general en una parte superior por una estructura fija que lleva la cinta 4 y la cinta 4 misma (permitiendo de este modo que los chorros o conductos 12 de enfriamiento accedan directamente a la superficie inferior 10 de la cinta 4). Como se muestra en la Figura 2, el espacio cerrado 25 aloja el sistema 9 de enfriamiento por conducción y actúa como el dispositivo 18 de bloqueo que separa fluidicamente, o separa sustancialmente el entorno 20 de enfriamiento superior y del entorno 22 de enfriamiento inferior. Aunque no se muestra en las Figuras, en el sistema 2 también puede emplearse un dispositivo de bloqueo en lugar del, o además del, espacio cerrado 25. Por ejemplo, una estructura tal como una junta o un sello que se extienda lateralmente desde las paredes interiores del túnel 5 hasta una parte transportadora de la cinta 4 o una parte estacionaria del dispositivo transportador que lleve la cinta 4 puede emplearse como un dispositivo de bloqueo además del, o en lugar del, espacio cerrado 25. Esta estructura puede formarse de caucho, metal, polímero o cualquier otro material adecuado. En cualquier caso, el dispositivo 18 de bloqueo (ya sea el espacio cerrado 25 con, sin, o sustituido por estructuras adicionales) actúa para impedir o al menos limitar que la condensación, la humedad y el flujo de aire del entorno 22 de enfriamiento relativamente más

bajo se mezclen directa o fácilmente con el entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto. El dispositivo 18 de bloqueo también impide o al menos limita la entrada del flujo de aire procedente del entorno 20 relativamente más alto en el entorno 22 de enfriamiento relativamente más bajo para separar fluidicamente el flujo convectivo deseado.

5 Debe tenerse en cuenta que es deseable la separación de fluidos o separación sustancial de fluidos para el sistema 2 en el sentido de que algunos niveles de comunicación de fluidos entre el entorno 20 de enfriamiento superior y el entorno de enfriamiento inferior 22 podrían causar acumulación de fluido conductivo (tal como agua u otros líquidos) en el entorno superior 20 y en la superficie superior de la cinta 11. Esto podría resultar problemático en la medida que la acumulación de agua en la superficie superior 11 puede producir el deslizamiento de la goma 3 que se transporta sobre
10 la misma, un aumento de la humedad relativa dentro del entorno 20 de enfriamiento superior, una menor transferencia de calor, una acumulación de goma en la cinta 4, una mayor limpieza y mantenimiento y la absorción o migración de agua. Cabe destacar no obstante que la superficie inferior 10 de la cinta 4 puede desplazarse a través del entorno 22 inferior y la superficie superior 11 de la cinta 11 puede desplazarse a través del entorno 20 superior sin crear tales condiciones a niveles inaceptables. Además, la cinta 4 se desplaza y gira/rota alrededor de unas ruedas de transporte fuera del túnel, exponiendo de este modo la cinta a un entorno ambiental sin efectos no deseados.
15

Haciendo referencia ahora con mayor detalle al sistema 13 de enfriamiento por convección, se observa que el sistema 13 de enfriamiento por convección está configurado para acelerar y enfriar la goma 3 de mascar de forma más eficaz proporcionando enfriamiento adicional al del sistema 9 de enfriamiento por conducción. Especialmente, la combinación de enfriamiento por convección y conducción, permite que un túnel 2 de enfriamiento de una pasada enfríe de forma eficaz la goma 3 de mascar a una temperatura deseada sin múltiples pasadas o sin un tiempo de permanencia no deseable.
20

El sistema 13 de enfriamiento por convección está configurado para interactuar directamente con un entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto y una goma 3 de mascar. El sistema 13 de enfriamiento por convección utiliza al menos un ventilador 14 para forzar el fluido sobre la goma 3 de mascar para transferir calor de la goma 3 de mascar y enfriar de forma eficaz la goma 3 de mascar hasta una temperatura deseada de flujo 15 de fluido. En una realización ilustrativa, el flujo 15 de fluido convectivo es aire.
25

Como se muestra en las Figuras 1 a 3, al menos un ventilador 14 está dispuesto por encima del recorrido de la goma 3 de mascar para forzar el flujo 15 de fluido hacia abajo y a través de la goma 3 de mascar y la cinta 4. Estos ventiladores 14 están dispuestos en una cámara 23 de enfriamiento del túnel 5 de enfriamiento y, en una realización ilustrativa, hacen que el flujo 15 se mueva en un patrón cíclico (representado por las flechas en la Figura 2) dentro del túnel 5 hacia dentro y hacia fuera de la cámara 23 de enfriamiento. Este flujo 15 cíclico se describirá más abajo en la presente memoria.
30

Como se muestra mejor en la Figura 2, el fluido es llevado a una cámara superior 29 contenida en una parte superior de la cámara 23 de enfriamiento. El fluido es llevado hacia la cámara 29 desde la entrada 26 (dispuesta en una pared entre la cámara de enfriamiento y una cámara 31 de evaporación, que se describirá con mayor detalle más adelante). El flujo 15 de fluido se mueve a través de la cámara superior 29 a los ventiladores 14 que están dispuestos en comunicación de fluidos con la misma. Los ventiladores 14 dirigen el flujo 15 hacia abajo en una dirección del transportador 4 y la goma 3 cerca del primer borde lateral 35 de la goma 3 de mascar. Cuando el flujo 15 alcanza el primer borde 35 de la goma 3 de mascar, se arrastra uniformemente de forma eficaz a través de la goma 3 y la cinta 4 en una dirección perpendicular al flujo de la goma 3 de mascar a través del sistema 2. Esta trayectoria del flujo 15 de fluido a través de la goma 3 (a través de lo que es efectivamente una cámara inferior 16) se produce en respuesta a un área 33 de presión relativamente baja dispuesta próxima a un borde lateral opuesto 37 de la goma 3 de mascar (baja presión con respecto a un área próxima al primer borde lateral). En una realización ilustrativa, esta área de baja presión se crea mediante una abertura 28 de escape, que también está dispuesta en la pared entre la cámara de enfriamiento y una cámara 31 de evaporación y evacua el flujo 15 de fluido desde la cámara 23 de enfriamiento a la cámara 31 de evaporación.
35
40
45

Una vez en la cámara 31 de evaporación, el flujo de fluido pasa a través de un evaporador 32. El evaporador 32 sirve para eliminar el calor del flujo 15 de fluido y permite controlar la temperatura del flujo 15 a través de sus parámetros operativos. Puede utilizarse un ventilador 30 de flujo transversal adicional para ayudar a llevar el flujo 15 de fluido a través del evaporador 32, para suministrar el flujo 15 de fluido a través de la entrada 26 hasta la cámara 29 y ventiladores 14 para repetir el ciclo de flujo. El flujo 15 de fluido cíclico puede reciclarse dentro un intervalo de 50-99 % para mantener el flujo 15 cíclico dentro del entorno 20 de enfriamiento superior. El dispositivo 18 de bloqueo y la cámara 16 ayudan a dirigir el flujo 15 de fluido cíclico para asegurar que el flujo 15 de fluido cíclico fluya únicamente por encima de la cinta 4 y no por debajo de la cinta 4.
50
55

En una realización ilustrativa (que no forma parte de la invención), la orientación paralela de las aspas de los ventiladores 14 a una altura deseable por encima de la cinta 4 crea campos de flujo superpuestos procedentes de ventiladores adyacentes, lo que permite un rendimiento de enfriamiento más uniforme y predecible.
60

De hecho, los campos de flujo superpuestos procedentes de ventiladores dispuestos en línea por encima de la cinta 4 pueden tener efectos significativos sobre el rendimiento de enfriamiento del sistema 2 de enfriamiento. Como se muestra en los resultados simulados de la Figura 4 que utiliza agua como fluido en el sistema 9 de enfriamiento por conducción y aire como fluido en el sistema 13 de enfriamiento por convección, la goma 3 de mascar presenta un
65

intervalo de temperatura de 14 a 27 °C que depende del tiempo de permanencia (que varía de 30 a 120 segundos) de la goma 3 de mascar que va a enfriarse. Concretamente, con una configuración “trasera paralela” de los ventiladores, un tiempo de permanencia de 30 segundos dio lugar a una temperatura media aproximada de la goma 3 de mascar de 27 a 30 °C, concretamente de 28 °C, un tiempo de permanencia de 40 segundos dio lugar a una temperatura media aproximada de la goma 3 de mascar de 25 a 28 °C, concretamente de 26 °C, un tiempo de permanencia de 60 segundos dio lugar a una temperatura media aproximada de la goma 3 de mascar de 20 a 23 °C, concretamente de 22 °C y un tiempo de permanencia de 120 segundos dio lugar a una temperatura aproximada de la goma 3 de mascar de 12 a 15 °C, concretamente de 13,5 °C.

Como se ha mencionado anteriormente, el flujo 15 de fluido se dirige desde los ventiladores abajo hacia un primer borde de la goma 3 de mascar. En las Figuras 5 y 7 a 9, este borde está indicado como borde 35. Si, como se muestra en la Figura 5, el flujo 15 de fluido llega a un nivel de goma vertical en un área fuera del borde lateral 35 de la goma 3, puede crearse un flujo 17 de fluido turbulento detrás del borde delantero 35, creando una fuerza total de elevación neta. Una fuerza de elevación neta general experimentada por la goma 3 de mascar puede limitar la velocidad máxima del flujo 15 de fluido sobre la goma 3 de mascar, limitando así el enfriamiento efectivo máximo. Como se muestra en los resultados simulados de la Figura 6, existe una fuerte relación entre la velocidad del aire y la fuerza de elevación neta. Por ejemplo, para las láminas de goma 3 de mascar que tienen 3,4 mm de espesor y 9 pulgadas de ancho, la lámina de goma 3 de mascar experimenta una fuerza de elevación neta de -12 a -7 Newtons (en concreto -9 Newtons) cuando se somete a una velocidad del aire de 0 a 2 metros por segundo (en concreto 1 metro por segundo), mientras que la misma lámina de goma 3 de mascar experimenta una fuerza de elevación neta de 3 a 8 Newtons (en concreto 5 Newtons) cuando se somete a una velocidad del aire de 7 a 12 metros por segundo (en concreto 10 metros por segundo). Para las láminas de goma 3 de mascar que tienen 5,5 mm de espesor y 9 pulgadas de ancho, la lámina de goma 3 de mascar experimenta una fuerza de elevación neta de -18 a -13 Newtons (en concreto -15 Newtons) cuando se somete a una velocidad del aire de 0 a 2 metros por segundo (en concreto 1 metro por segundo), mientras que la misma lámina de goma 3 de mascar experimenta una fuerza de elevación neta de 3 a 8 Newtons (en concreto 5 Newtons) cuando se somete a una velocidad del aire de 9 a 14 metros por segundo (en concreto 12 metros por segundo). Para las láminas de goma 3 de mascar que tienen 3,4 mm de espesor y 18 pulgadas de ancho, la lámina de goma 3 de mascar experimenta una fuerza de elevación neta de -18 a -15 Newtons (en concreto -18 Newtons) cuando se somete a una velocidad del aire de 0 a 2 metros por segundo (en concreto 1 metro por segundo), mientras que la misma lámina de goma 3 de mascar experimenta una fuerza de elevación neta de 7 a 12 Newtons (en concreto 10 Newtons) cuando se somete a una velocidad del aire de 9 a 12 metros por segundo (en concreto 10 metros por segundo). Para las láminas de goma 3 de mascar que tienen 5,5 mm de espesor y 18 pulgadas de ancho, la lámina de goma 3 de mascar experimenta una fuerza de elevación neta de -33 a -28 Newtons (en concreto -31 Newtons) cuando se somete a una velocidad del aire de 0 a 2 metros por segundo (en concreto 1 metro por segundo), mientras que la misma lámina de goma 3 de mascar experimenta una fuerza de elevación neta de 8 a 13 Newtons (en concreto 11 Newtons) cuando se somete a una velocidad del aire de 9 a 14 metros por segundo (en concreto 12 metros por segundo).

Por tanto, como se muestra en las Figuras 7 a 9, puede minimizarse de diversas formas la fuerza de elevación que actúa sobre la goma 3 de mascar sin reducir (o de forma alternativa aumentar) la velocidad máxima del flujo 15 de fluido. Por ejemplo, y como se muestra en la Figura 7, el flujo 15 de fluido puede dirigirse para llegar a la goma 3 en un área dentro del borde 35 de la goma 3 de mascar para evitar crear el flujo turbulento detrás del borde 35 de la goma 3 (como se muestra en la Figura 5). El flujo que llega a esta área dentro del borde 35 crea de forma general una fuerza de compresión en la goma 3 de mascar, que además anula cualquier fuerza de elevación potencial y en realidad mejora la transferencia de calor entre la goma 3 y la cinta 4.

Las Figuras 8 y 9 también muestran un dispositivo 21 de alineación de goma que puede alterarse de diversos modos para dirigir el flujo 15 de fluido suavemente sobre el borde de la goma 3 de mascar para mitigar cualquier fuerza de elevación potencial que pueda producirse.

Con los elementos del sistema 10 ya explicados anteriormente, se explicarán más abajo en la presente memoria algunos resultados simulados ilustrados en las Figuras 10 a 16, así como las ventajas obtenidas a través del sistema 2 de enfriamiento. Con referencia primero a los resultados simulados de la Figura 10, la velocidad del fluido, especialmente aire, generada por los ventiladores 14 y el sistema 13 de enfriamiento por convección dentro del entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto afectará a la temperatura de la goma 3 de mascar en la cinta 4. Sin embargo, debe señalarse que la temperatura media de la goma 3 de mascar varía también con el tiempo de permanencia. En el siguiente ejemplo, se utiliza agua como fluido en el sistema 9 de enfriamiento por conducción y se utiliza aire como fluido en el sistema 13 de enfriamiento por convección. Por ejemplo, para la goma 3 de mascar enfriada durante 34 a 36 segundos (en concreto 35 segundos) con una temperatura del aire de 5 °C, a una velocidad del aire de 3 metros por segundo, la goma 3 de mascar se enfriará hasta una temperatura de 23 a 25 °C (en concreto 24 °C); a una velocidad del aire de 6 metros por segundo, la goma 3 de mascar se enfriará hasta una temperatura de 21 a 23 °C (en concreto 22 °C); y, para una velocidad del aire de 12 metros por segundo, la goma 3 de mascar se enfriará hasta una temperatura de 19 a 21 °C (en concreto 20 °C). Además, en el caso de la goma 3 de mascar enfriada durante 41 a 43 segundos (en concreto 42 segundos) con una temperatura del aire de 5 °C, a una velocidad del aire de 3 metros por segundo, la goma 3 de mascar se enfriará hasta una temperatura de 19 a 21 °C (en concreto 20 °C); a una velocidad del aire de 6 metros por segundo, la goma 3 de mascar se enfriará hasta una temperatura de 18 a 20 °C (en concreto de 19 °C); y a una velocidad del aire de 12 metros

por segundo, la goma 3 de mascar se enfriará hasta una temperatura de 16 a 18 °C (en concreto 17 °C). Aunque de forma general, una velocidad del aire más rápida producirá una temperatura de goma 3 de mascar más fría, debe señalarse que, para tiempos de permanencia extremadamente largos y extremadamente cortos, se reducen los efectos de la velocidad del aire sobre las temperaturas medias de la goma 3 de mascar. Por ejemplo, para tiempos de permanencia extremadamente cortos (0 a 5 segundos) puede no haber efectos discernibles en la temperatura media de la goma 3 de mascar para diversas velocidades del aire que varíen de 3 a 12 metros por segundo. De forma similar, para tiempos de permanencia extremadamente largos (más de 100 segundos) puede no haber efectos discernibles en la temperatura media de la goma 3 de mascar para diversas velocidades del aire que varíen de 3 a 12 metros por segundo.

Con referencia ahora a la Figura 11, y como se ha mencionado anteriormente con respecto al evaporador 32, puede ajustarse la temperatura del fluido, en particular aire, suministrada por el sistema 13 de enfriamiento por convección para obtener los resultados deseados. Sin embargo, como se muestra en la Figura 11, la temperatura del fluido convectivo, especialmente aire, puede no tener un gran efecto sobre la temperatura media de la goma 3 de mascar durante un tiempo dado. En el siguiente ejemplo se utiliza agua como fluido en el sistema 9 de enfriamiento por conducción y se utiliza aire como fluido en el sistema 13 de enfriamiento por convección. Por ejemplo, para goma 3 de mascar enfriada a una velocidad del aire de 3 metros por segundo, la diferencia en la temperatura media de la goma de mascar entre una temperatura del aire de 0 °C y una temperatura del aire de 10 °C durante 30 segundos es insignificante. Se observa que para tiempos de permanencia más largos (mayores que 60 segundos) la diferencia en la temperatura media de la goma 3 de mascar comienza a aumentar. Por tanto, la temperatura del aire del sistema 13 de enfriamiento por convección y el entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto puede ajustarse para coincidir aproximadamente con la temperatura de la temperatura de enfriamiento del sistema 9 de enfriamiento por conducción. La ventaja de una temperatura similar o idéntica es la menor incidencia de humedad dentro del entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto, exponiendo la goma 3 de mascar a niveles más bajos de humedad.

Como se muestra en los resultados simulados de la Figura 12, el enfriamiento por convección adicional al del enfriamiento por conducción permite mejorar el rendimiento de enfriamiento de la goma 3 de mascar en el túnel de enfriamiento 2 en comparación con enfriamiento por conducción únicamente. En determinadas realizaciones, un 60 % - 80 % del enfriamiento total puede ser por conducción, mientras que un 20 % - 40 % puede ser por convección. En al menos un ejemplo, un 70 % del enfriamiento total puede ser por conducción, mientras que un 30 % puede ser por convección. En una realización alternativa, más de un 50 % del enfriamiento total puede ser por conducción, mientras que menos de un 50 % puede ser por convección. En el siguiente ejemplo se utiliza agua como fluido en el sistema 9 de enfriamiento por conducción y se utiliza aire como fluido en el sistema 13 de enfriamiento por convección. En la Figura 12, la línea continua muestra la temperatura media de la goma 3 de mascar comparada con el tiempo de permanencia cuando se enfría únicamente mediante un sistema de conducción, mientras que la parte sombreada muestra el intervalo de temperaturas medias de la goma 3 de mascar posibles para la goma 3 de mascar enfriada por sistemas de conducción y de convección a varias velocidades del aire. Por ejemplo, durante un tiempo de permanencia de 60 segundos, la temperatura media de la goma 3 de mascar puede ser de 3 a 7 °C más fría con ambos sistemas de enfriamiento de conducción y de convección, en comparación con únicamente sistemas de enfriamiento por conducción. Concretamente, para un tiempo de permanencia de 60 segundos, la temperatura media de goma 3 de mascar de la goma 3 de mascar enfriada únicamente por conducción es de 22 a 24 °C (en concreto 23 °C), mientras que la temperatura media de goma 3 de mascar para la goma 3 de mascar enfriada por conducción y convección es de 16 a 20 °C. Aunque el sistema 2 de enfriamiento permite un mejor rendimiento de enfriamiento, los parámetros de rendimiento del sistema 2 de enfriamiento pueden ajustarse para cada aplicación. Especialmente pueden ajustarse las temperaturas del sistema 13 de enfriamiento por convección y el sistema 9 de enfriamiento por conducción para la aplicación deseada.

Además, en comparación con túneles de enfriamiento convencionales de una sola pasada, el sistema 2 de enfriamiento permite un mayor aprovechamiento del espacio. Además de mejorar el rendimiento de enfriamiento, el enfriamiento por convección complementario permite un mayor enfriamiento en un sistema 2 de enfriamiento de menor longitud. En comparación con túneles de enfriamiento convencionales, el sistema 2 de refrigeración puede enfriar goma 3 de mascar con una mayor caída de temperatura por longitud de túnel 2 de enfriamiento, en comparación con túneles de enfriamiento convencionales de una sola pasada (para una misma velocidad de transporte dada).

Haciendo referencia ahora a las Figuras 13 a 16, se ilustran las temperaturas de la goma 3 de mascar en la parte superior, núcleo y parte inferior cuando se enfría mediante un túnel 2 de enfriamiento de una sola pasada con ambos métodos de enfriamiento, por conducción y convección. De forma general, un túnel 2 de enfriamiento que utiliza enfriamiento tanto por conducción como por convección permite que la goma 3 de mascar se enfríe de modo más uniforme en la parte superior, núcleo, y parte inferior de la goma 3 de mascar con respecto a la goma 3 de mascar enfriada únicamente mediante enfriamiento por conducción. En los siguientes ejemplos se utiliza agua como fluido en el sistema 9 de enfriamiento por conducción y se utiliza aire como fluido en el sistema 13 de enfriamiento por convección. Por ejemplo, haciendo referencia a los resultados simulados de la Figura 13, para la goma 3 de mascar que tenga una temperatura inicial de 50 °C, enfriada por conducción y convección con la temperatura del aire de 5 °C y una velocidad del aire de 3 metros por segundo, después de un tiempo de permanencia de 60 segundos, la parte superior de la goma 3 de mascar tiene una temperatura de 26 a 28 °C (en concreto de 27 °C), el núcleo de la goma 3 de mascar tiene una temperatura de 23 a 25 °C (en concreto de 24 °C) y la base de la goma 3 de mascar tiene una temperatura de 22 a 24 °C (en concreto de 23 °C). Haciendo referencia a los resultados simulados de la Figura 14, para la goma 3 de

5 mascar que tenga una temperatura inicial de 35 °C, enfriada por conducción y convección con la temperatura del aire de 5 °C y una velocidad del aire de 3 metros por segundo, después de un tiempo de permanencia de 60 segundos, la parte superior de la goma 3 de mascar tiene una temperatura de 19 a 21 °C (en concreto de 20 °C), el núcleo de la goma 3 de mascar tiene una temperatura de 18 a 20 °C (en concreto de 19 °C) y la base de la goma 3 de mascar tiene una temperatura de 17 a 19 °C (en concreto de 18 °C). Haciendo referencia a los resultados simulados de la Figura 15, para la goma 3 de mascar que tenga una temperatura inicial de 50 °C, enfriada por conducción y convección con la temperatura del aire de 5 °C y una velocidad del aire de 6 metros por segundo, después de un tiempo de permanencia de 60 segundos, la parte superior de la goma 3 de mascar tiene una temperatura de 25 a 27 °C (en concreto de 26 °C), el núcleo de la goma 3 de mascar tiene una temperatura de 22 a 24 °C (en concreto de 23 °C) y la base de la goma 3 de mascar tiene una temperatura de 21 a 23 °C (en concreto de 22 °C). Haciendo referencia a los resultados simulados de la Figura 16, para la goma 3 de mascar que tenga una temperatura inicial de 35 °C, enfriada por conducción y convección con la temperatura del aire de 5 °C y una velocidad del aire de 6 metros por segundo, después de un tiempo de permanencia de 60 segundos, la parte superior de la goma 3 de mascar tiene una temperatura de 17 a 19 °C (en concreto de 18 °C), el núcleo de la goma 3 de mascar tiene una temperatura de 16 a 18 °C (en concreto de 17 °C) y la base de la goma 3 de mascar tiene una temperatura de 16 a 18 °C (en concreto de 17 °C). Debe señalarse que para los ejemplos mostrados en las Figuras 13 a 16, las temperaturas de la parte superior de la goma 3 de mascar, del núcleo y de la base continúan convergiendo con tiempos de permanencia más largos.

20 Además de enfriar la goma 3 de mascar, el sistema 2 de enfriamiento puede reducir o eliminar el daño a la goma 3 de mascar durante el proceso de enfriamiento, ya que algunas composiciones de goma 3 de mascar también pueden incluir ingredientes que pueden dañarse por la humedad introducida durante el proceso de enfriamiento. Por ejemplo, el sorbitol puede absorber humedad del entorno cuando el entorno de enfriamiento esté por encima del 30 % de humedad, mientras que el maltitol puede absorber humedad del entorno cuando el entorno de enfriamiento esté por encima del 40 % de humedad. Otras composiciones de goma de mascar pueden absorber humedad del entorno cuando el entorno de enfriamiento esté por encima del 55 % de humedad. La humedad absorbida puede hacer que las láminas de goma 3 de mascar se ablanden, lo que puede llevar a una menor eficacia de envasado y a pastillas deformadas durante el proceso de recubrimiento.

30 Además de limitar la entrada de humedad en el entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto mediante la delimitación de barreras físicas, puede impedirse que la humedad y otros contaminantes entren en el sistema 2 de enfriamiento (especialmente en el entorno 20 de enfriamiento relativamente superior) a través del punto de entrada 6 y del punto de salida 8, manteniendo una presión positiva relativa en comparación con el entorno ambiental circundante del sistema 2 de enfriamiento.

35 La presión positiva relativa puede mantenerse mediante cualquier dispositivo adecuado. En al menos una realización, la presión positiva relativa puede mantenerse mediante el sistema 13 de enfriamiento por convección. El sistema 13 de enfriamiento por convección puede mantener una presión más elevada que la presión atmosférica para asegurar que entre una cantidad mínima de aire (que puede contener contaminantes y humedad) en el sistema 2 de enfriamiento del exterior del sistema 2 de enfriamiento. En al menos una realización, el sistema 13 de enfriamiento por convección puede estar configurado para mantener una presión de más de un bar dentro del entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto.

45 De forma adicional, la humedad puede eliminarse activamente del entorno 20 de enfriamiento relativamente superior por medio de un sistema 24 de control de humedad que deshumidifique de forma adicional el aire u otro fluido convectivo adecuado, en un entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto. El sistema 24 de control de humedad puede ser un deshumidificador 24, que puede emplearse para mantener la humedad en la carcasa 5 (especialmente en el entorno 20 de enfriamiento superior y la cámara 23 de enfriamiento que contiene la goma) a un nivel que sea inferior o igual a un punto de rocío de la atmósfera dentro de la carcasa 5 o a la actividad del agua de cualquier composición de goma que discorra a través del sistema 2, la que más baja sea. Un entorno con un nivel de humedad por encima de la actividad del agua de una goma de mascar hará que la humedad entre en la goma, produciendo resultados no deseables. Las composiciones de goma tienden a tener una actividad del agua de, o por debajo de, 0,55 (55 %), y de forma más típica de, o por debajo de, 0,4 (40 %, de forma típica para composiciones que incluyen maltitol) o de 0,3 (30 %, de forma típica para composiciones que incluyen sorbitol). Como tal, es deseable mantener la humedad a menos del 55 % y, más deseablemente, a menos del 40 %, 30 % o del 15 % - 25 %.

55 La humedad puede entrar en el entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto a través de la entrada 6 y la salida 8 del sistema 2 de enfriamiento, puede crearse durante el proceso de enfriamiento (aun cuando las temperaturas del sistema 9 de enfriamiento por conducción y del sistema 13 de enfriamiento por convección puedan ser similares o idénticas), y a partir del entorno 22 de enfriamiento relativamente más bajo (aun cuando el dispositivo 18 de bloqueo puede bloquear eficazmente la humedad del entorno 22 de enfriamiento relativamente más bajo). Como resultado de ello, el deshumidificador 24 en comunicación de fluidos con el ambiente de enfriamiento superior puede llevar una corriente de aire del flujo 15 de aire o flujo 15 de aire cíclico, deshumidificar el aire y reintroducir aire en el flujo 15 de aire. El deshumidificador 24 puede estar dispuesto fuera del túnel 5 de enfriamiento pero en conexión de fluidos con el entorno 20 de enfriamiento superior, dispuesto además cerca de la mitad de la longitud del túnel 2 de enfriamiento para una distribución uniforme del aire acondicionado arrastrando corrientes de aire desde un flujo 15 de aire cerca de la mitad de la longitud del túnel 5 de enfriamiento.

En al menos una realización, el sistema 24 de control de humedad puede mantener el túnel 2 de enfriamiento y el entorno 22 de enfriamiento relativamente más alto a menos del 30 % al 40 % de humedad y asegurar además que el punto de rocío en el entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto esté por debajo de la temperatura del entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto, de la goma 3 o del dispositivo transportador 4. De forma alternativa, el sistema 24 de control de humedad puede estar configurado de modo tal que tenga el tamaño y la capacidad adecuados para asegurar que el punto de rocío y la humedad sean lo suficientemente bajos y que, de forma general, la humedad no se forme dentro del entorno 20 de enfriamiento relativamente más alto o en la goma 3 y en el dispositivo transportador 4. Como se ha descrito anteriormente, esto previene efectos no deseables en la goma 3 de mascar, incluida una textura y dificultades de envasado no deseables.

El uso de los términos “un”, “una” y “el” o “la” y referentes similares en el contexto de la descripción de la invención (especialmente en el contexto de las siguientes reivindicaciones) debe interpretarse como incluyendo tanto del singular como del plural, a menos que se indique lo contrario en la presente memoria o que el contexto lo contradiga claramente. Los términos “que comprende”, “que tiene”, “incluido” y “que contiene” deben interpretarse como términos abiertos (es decir, que significan “incluido, entre otros”), a menos que se indique lo contrario. La inclusión de rangos de valores en la presente memoria tiene como fin simplemente servir como método abreviado para referirse individualmente a cada valor por separado que se encuentre dentro del rango, a menos que se indique lo contrario en la presente memoria, y cada valor por separado se incorpora a la especificación como si se incluyera individualmente aquí. Todos los métodos descritos en la presente memoria se pueden ejecutar en cualquier orden adecuado, a menos que se indique lo contrario en la presente memoria o que el contexto lo contradiga claramente. El uso de cada uno de los ejemplos o lenguaje ilustrativo (p. ej., “tal como”) en la presente memoria tiene como fin simplemente ilustrar mejor la invención y no plantea una limitación del alcance de la invención, a menos que se afirme lo contrario. Ninguna expresión en la especificación deberá interpretarse como que indica un elemento no reivindicado que sea esencial para la práctica de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para enfriar goma de mascar, comprendiendo el sistema:
 - 5 una carcasa de enfriamiento que incluye un entorno de enfriamiento relativamente más alto y un entorno de enfriamiento relativamente más bajo;
 - un dispositivo transportador configurado para transportar la goma de mascar desde un punto de entrada hasta un punto de salida de dicha carcasa de enfriamiento, delimitando dicho dispositivo transportador al menos parcialmente dicho entorno de enfriamiento relativamente más alto de dicho
 - 10 entorno de enfriamiento relativamente más bajo;
 - un primer sistema de enfriamiento configurado para proporcionar salida de enfriamiento a dicho entorno de enfriamiento relativamente más alto; y
 - un segundo sistema de enfriamiento configurado para proporcionar salida de enfriamiento a dicho entorno de enfriamiento relativamente más bajo,
 - 15 en donde dicho entorno de enfriamiento relativamente más alto y dicho entorno de enfriamiento relativamente más bajo están dispuestos en separación de fluidos entre sí; y
 - en donde dicho primer sistema de enfriamiento incluye un sistema de enfriamiento por convección que comprende al menos un ventilador para mover aire hacia abajo a través de dicha carcasa de enfriamiento próxima a un primer borde lateral de la goma de mascar, donde es arrastrado uniformemente a través de la goma de mascar en una dirección perpendicular a un flujo de la goma de mascar en respuesta a una baja presión con respecto a un área próxima a dicho primer borde lateral.
2. El sistema de la reivindicación 1, en donde dicho primer sistema de enfriamiento es un sistema de enfriamiento por convección y dicho segundo sistema de enfriamiento es un sistema de enfriamiento por conducción.
3. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo de bloqueo configurado para separar flúidicamente dicho entorno de enfriamiento superior y dicho entorno de enfriamiento inferior, siendo dicho dispositivo de bloqueo un espacio cerrado que rodea dicho segundo sistema de enfriamiento.
4. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un sistema de control de humedad configurado para mantener un nivel de humedad que sea inferior o igual al 40 % en dicho entorno de enfriamiento superior.
5. El sistema de la reivindicación 1, en donde dicho entorno de enfriamiento superior tiene una presión mayor que la presión atmosférica.
6. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un humidificador en comunicación de fluidos con dicho entorno de enfriamiento superior, configurado para reducir un punto de rocío por debajo de una temperatura de dicho entorno de enfriamiento superior.
7. El sistema de la reivindicación 1, en donde se dirige un fluido de dicho primer sistema de enfriamiento para aplicar una fuerza de compresión a la goma de mascar.
8. El sistema de la reivindicación 1 que incluye un dispositivo de reducción de elevación configurado para reducir cualquier fuerza de elevación que actúe sobre la goma de mascar.
9. Un método para enfriar goma de mascar que utiliza el sistema de la reivindicación 1, comprendiendo el método:
 - 50 transportar la goma de mascar desde un punto de entrada hasta un punto de salida de una carcasa de enfriamiento a través de un dispositivo transportador;
 - delimitar, al menos parcialmente, un entorno de enfriamiento relativamente más alto y un entorno de enfriamiento relativamente más bajo a través de dicho dispositivo transportador, en donde dicho entorno de enfriamiento relativamente más alto y dicho entorno de enfriamiento relativamente más bajo están dispuestos entre sí en separación de fluidos;
 - 55 enfriar la goma de mascar a través de un primer sistema de enfriamiento configurado para proporcionar salida de enfriamiento a dicho entorno de enfriamiento relativamente más alto; y
 - enfriar la goma de mascar mediante un segundo sistema de enfriamiento configurado para proporcionar enfriamiento a dicho entorno de enfriamiento relativamente más bajo, en donde dicho primer sistema de enfriamiento incluye un sistema de enfriamiento por convección que comprende al menos un ventilador para mover aire hacia abajo a través de dicha carcasa de enfriamiento próxima a un primer borde lateral de la goma de mascar, donde es arrastrado uniformemente a través de la goma de mascar en una dirección perpendicular a un flujo de la goma de mascar en respuesta a una baja presión con respecto a un área próxima a dicho primer borde lateral.
 - 60
 - 65

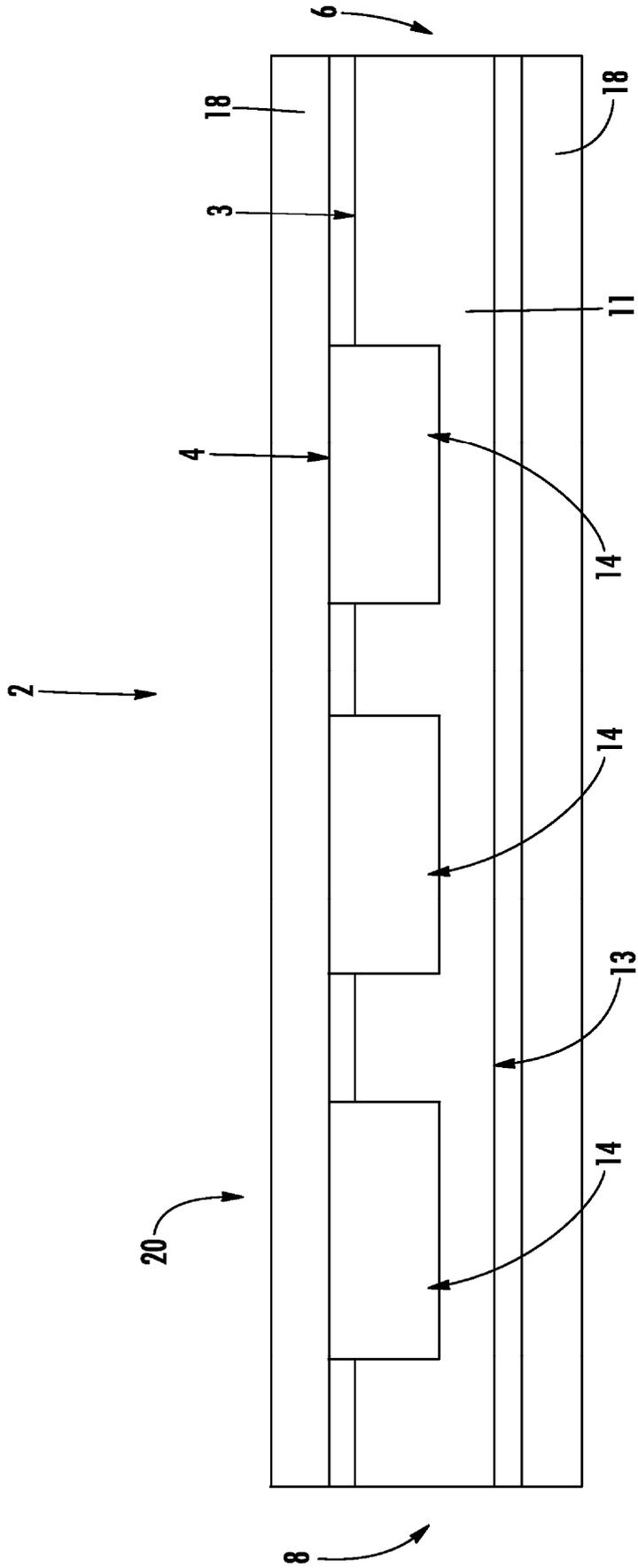


FIG. 1

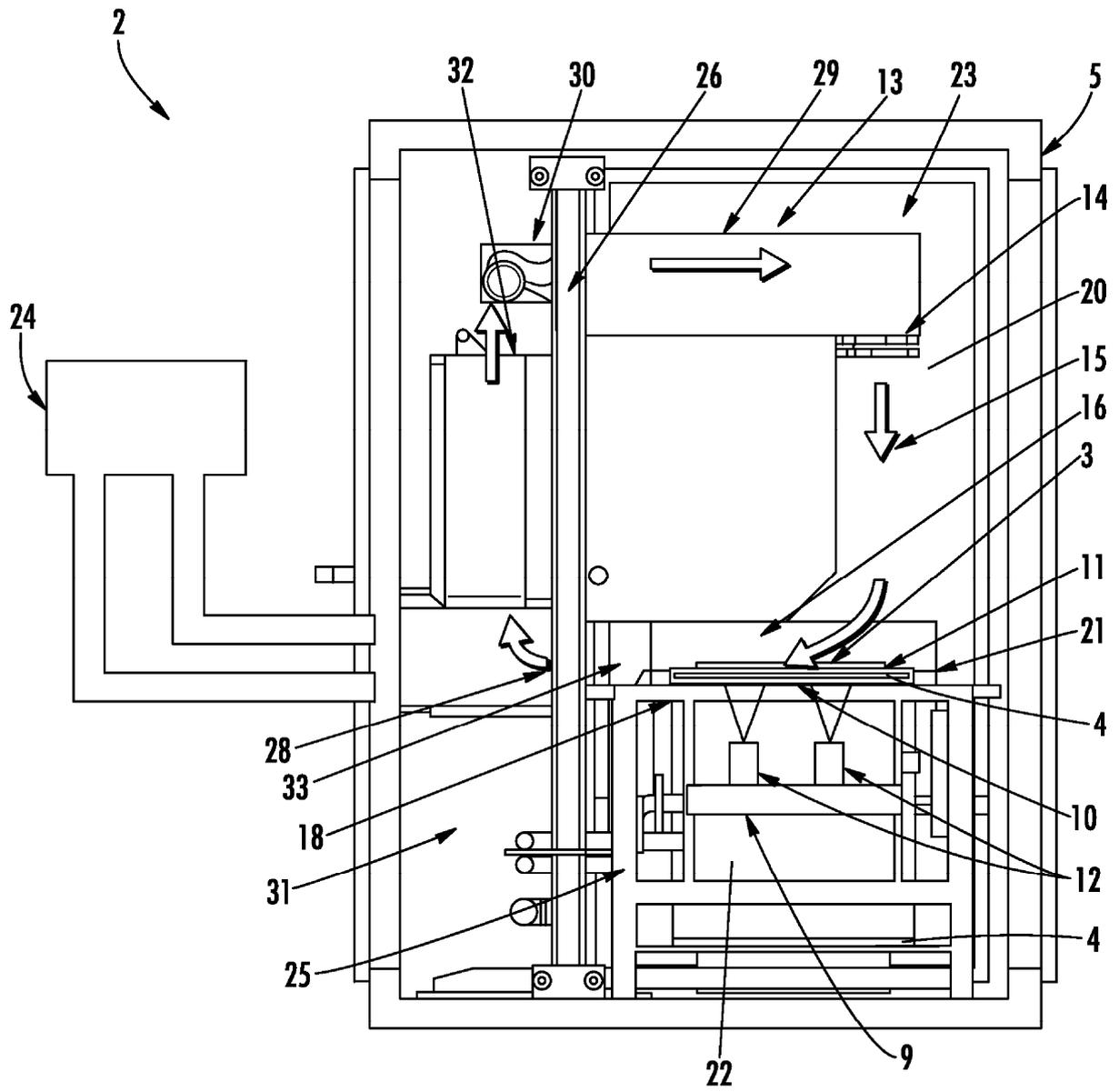


FIG. 2

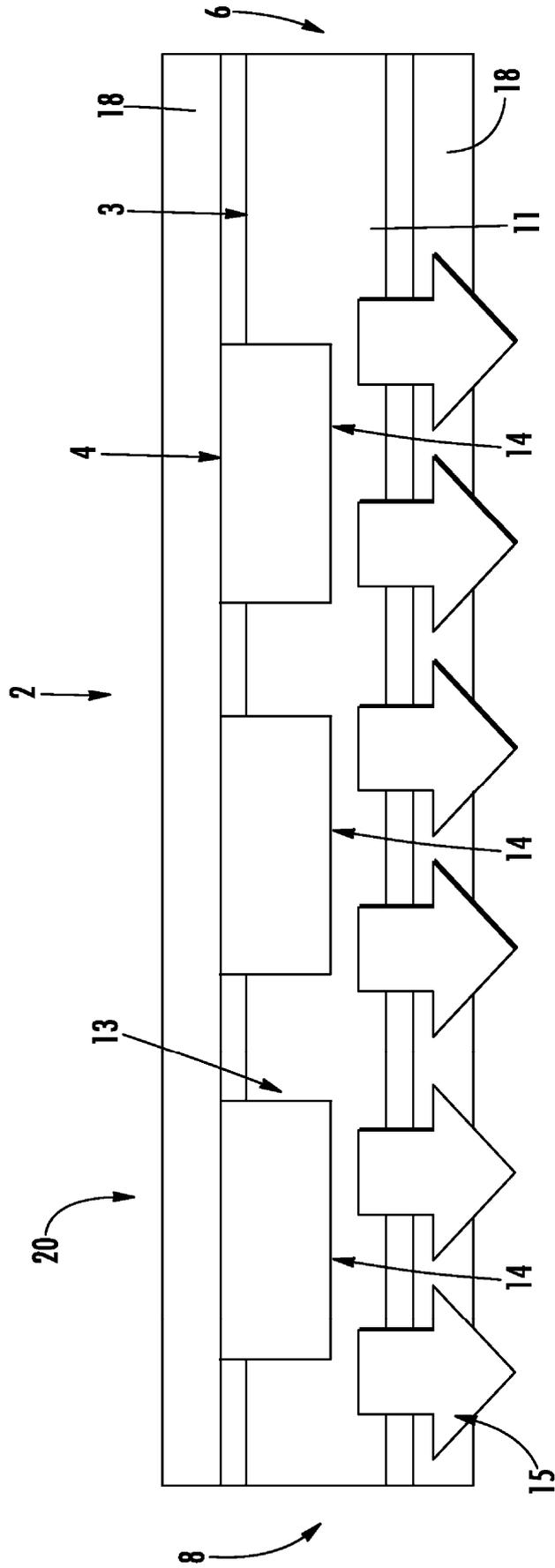
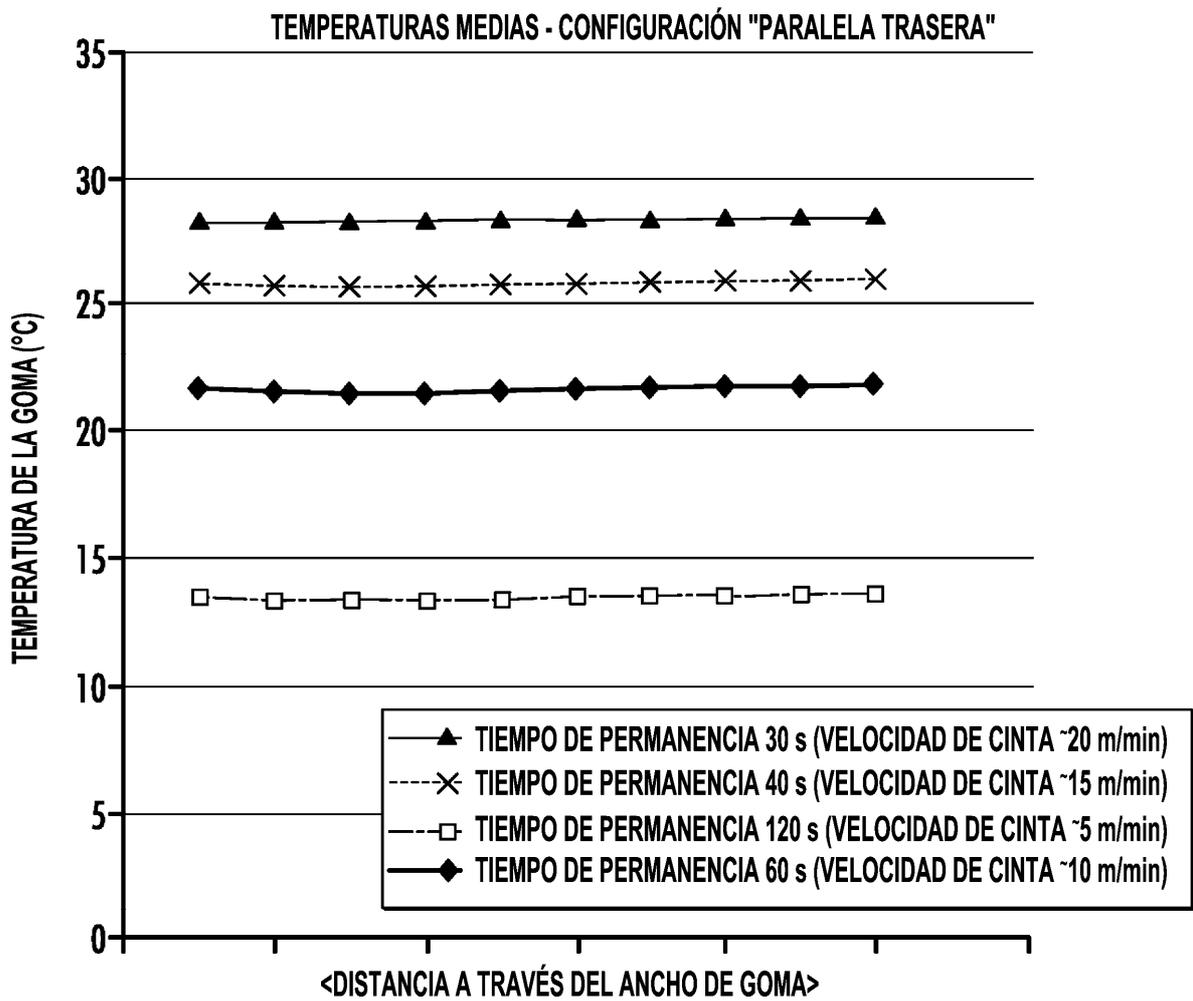


FIG. 3



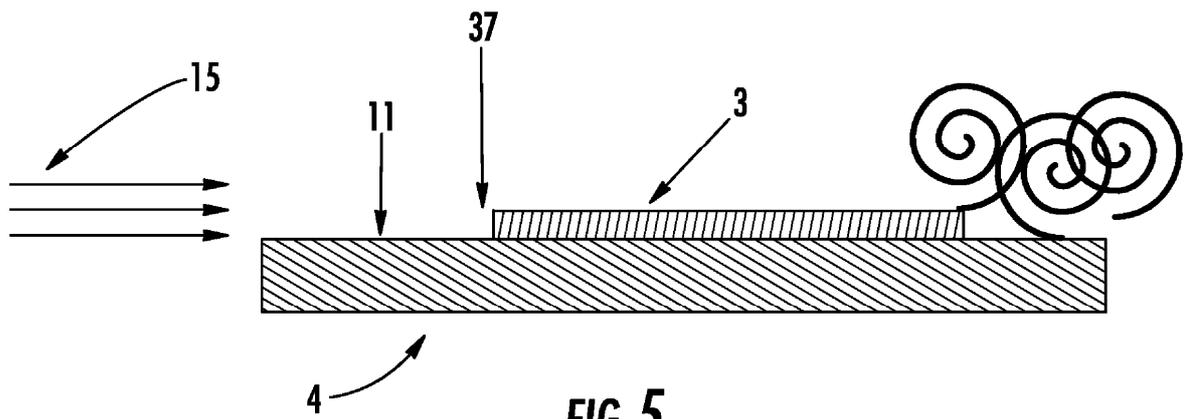


FIG. 5

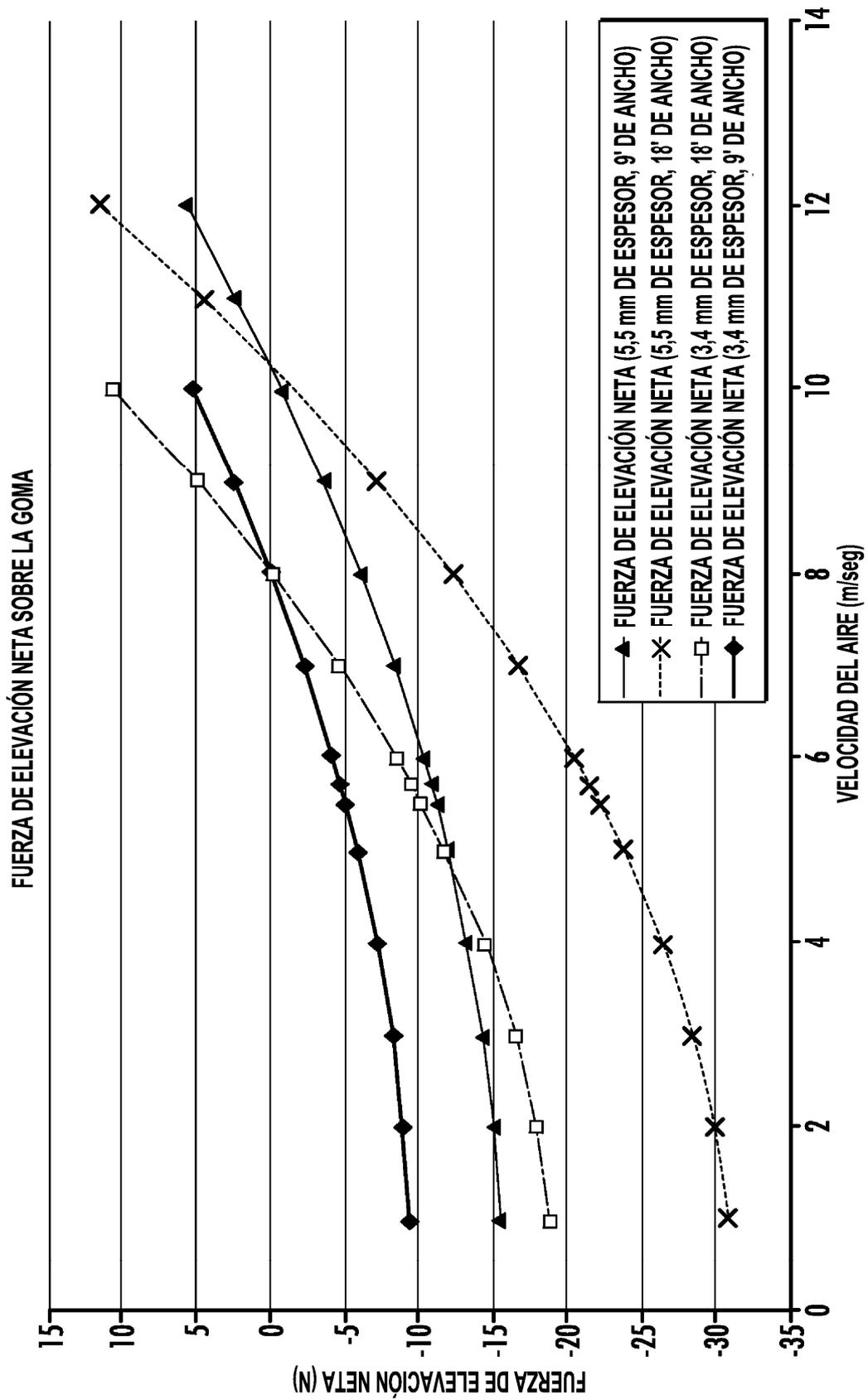


FIG. 6

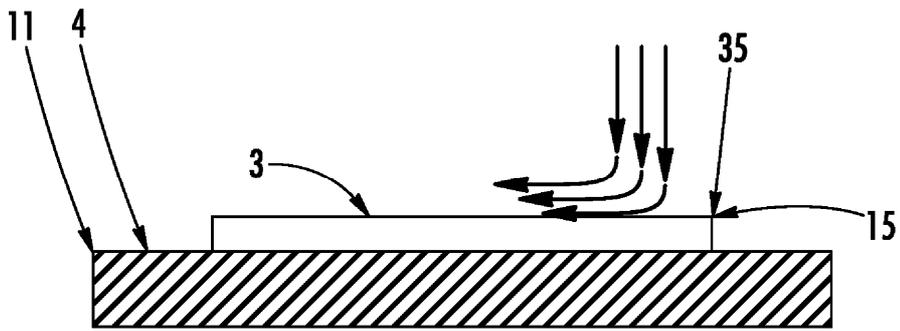


FIG. 7

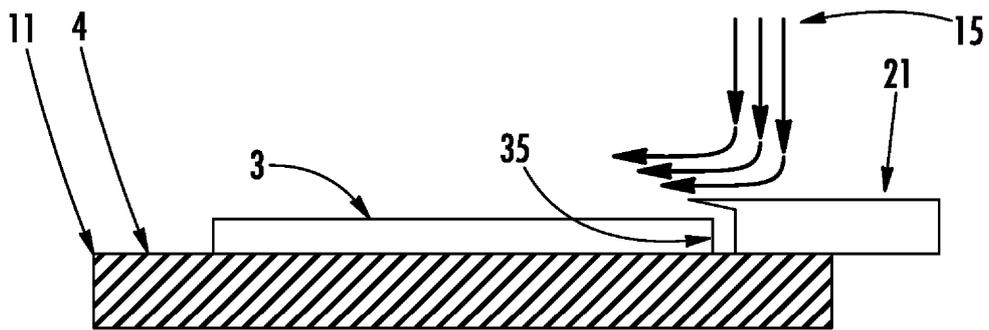


FIG. 8

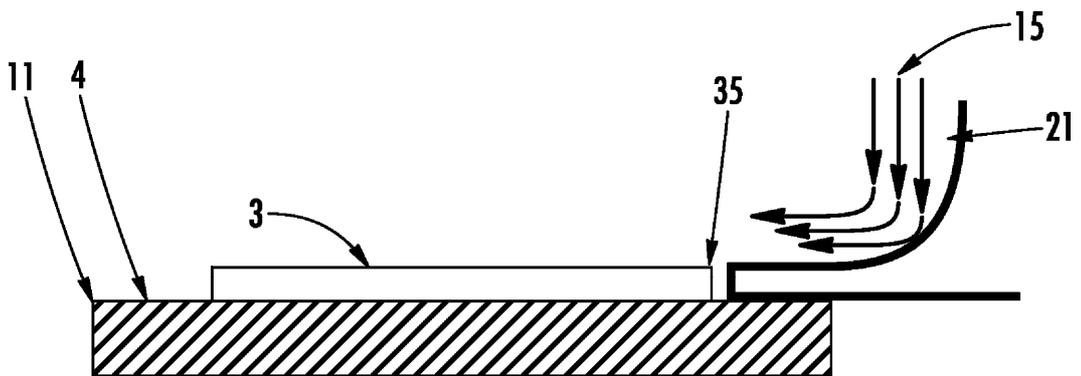


FIG. 9

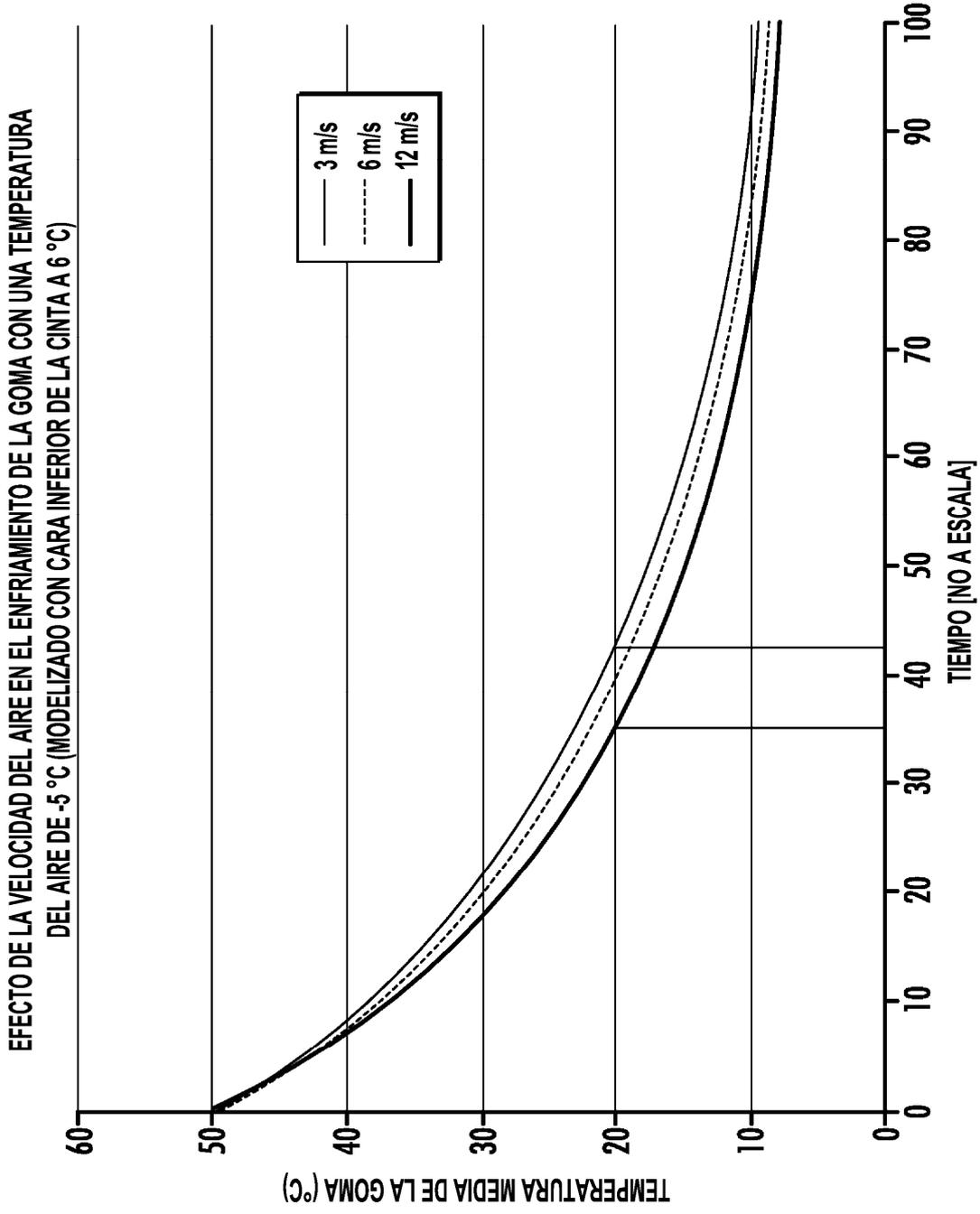


FIG. 10

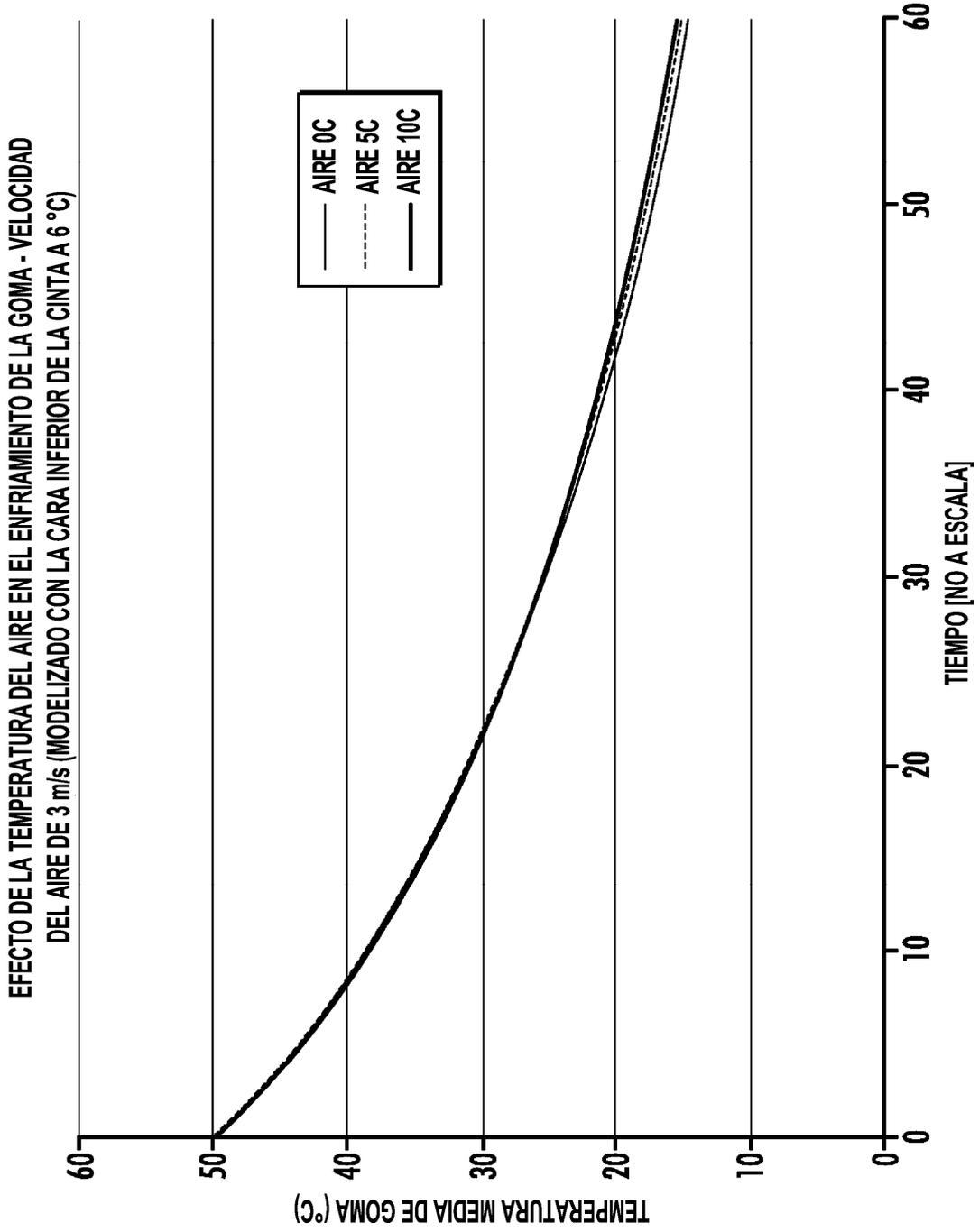


FIG. 17

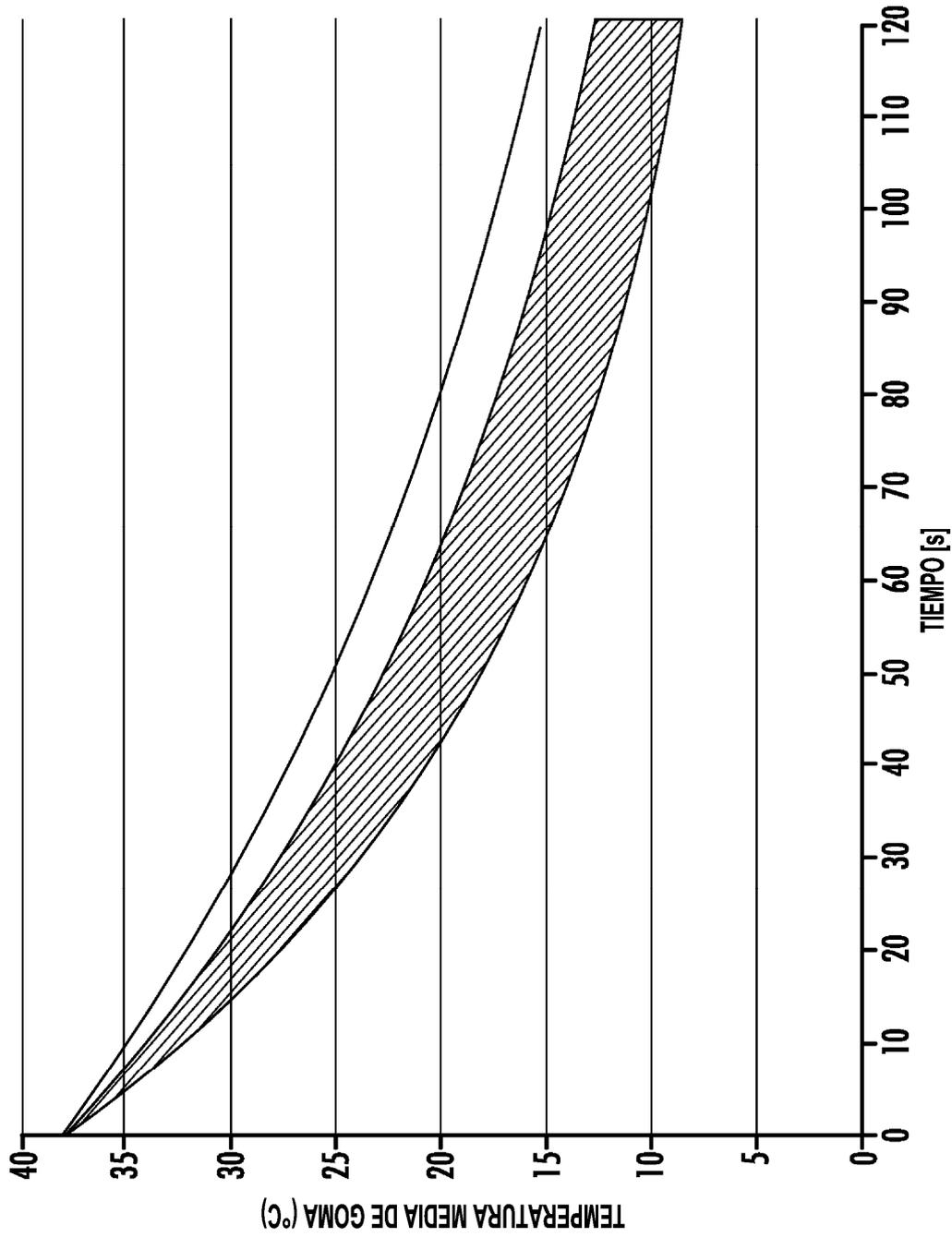


FIG. 12

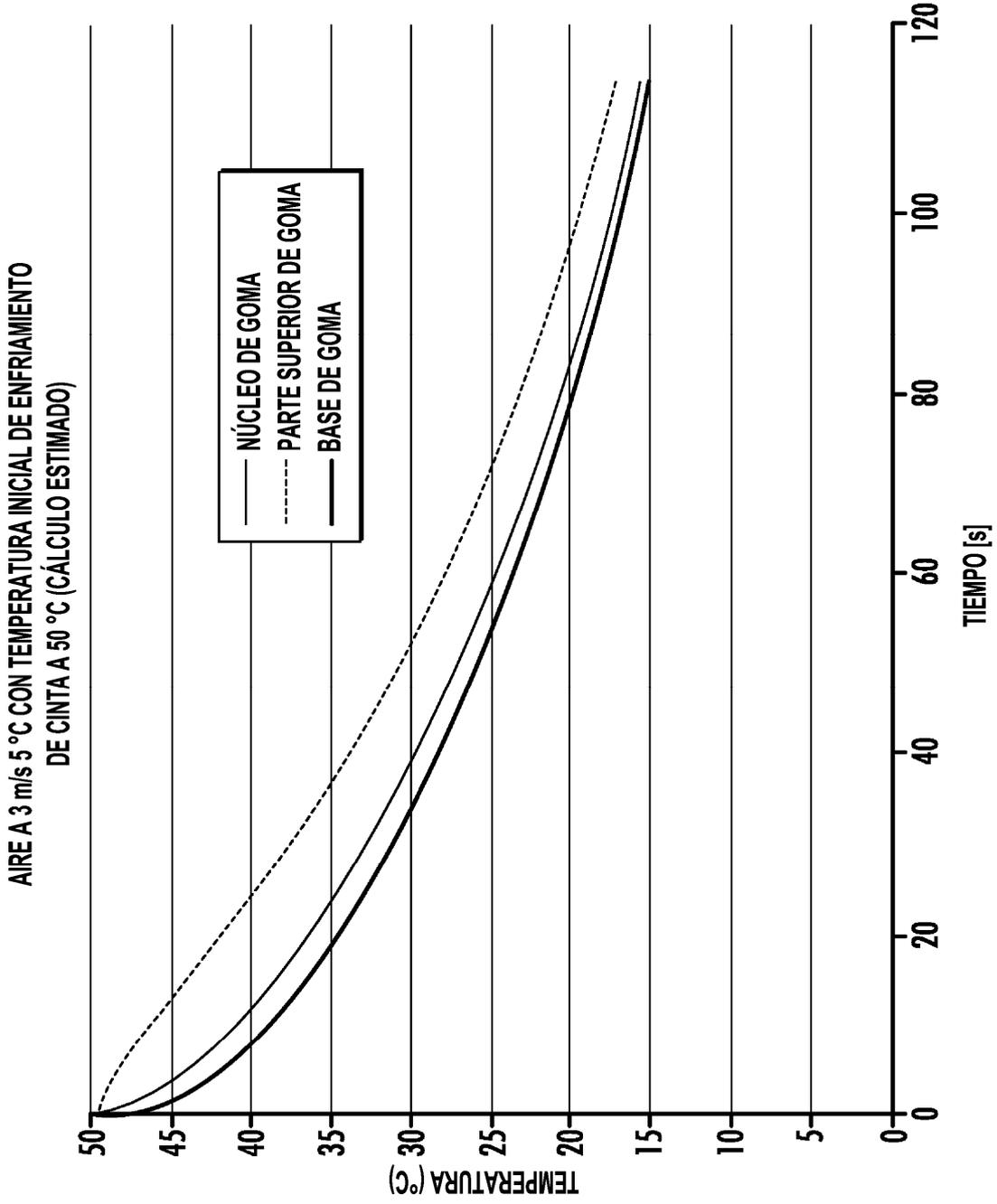


FIG. 13

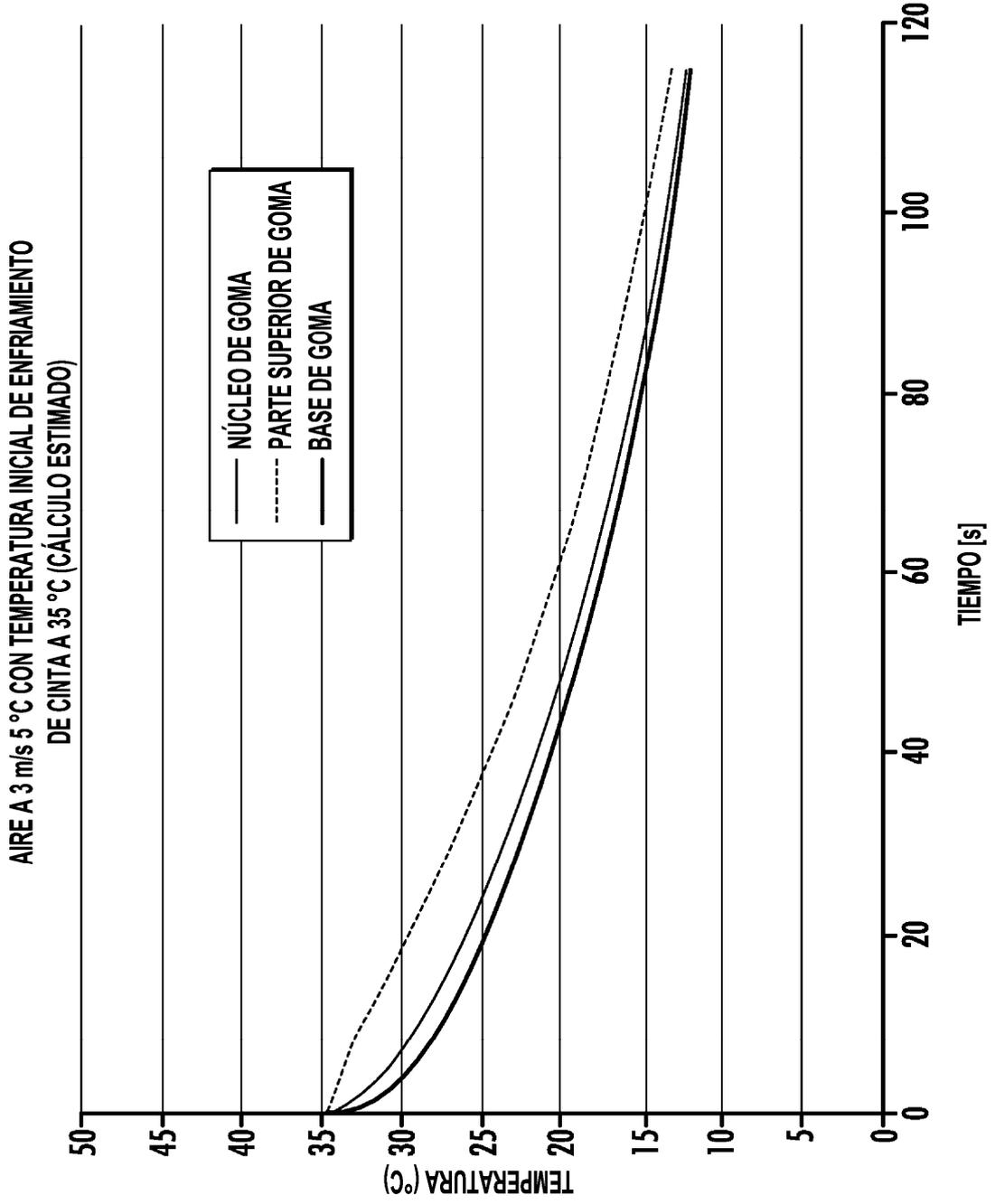


FIG. 14

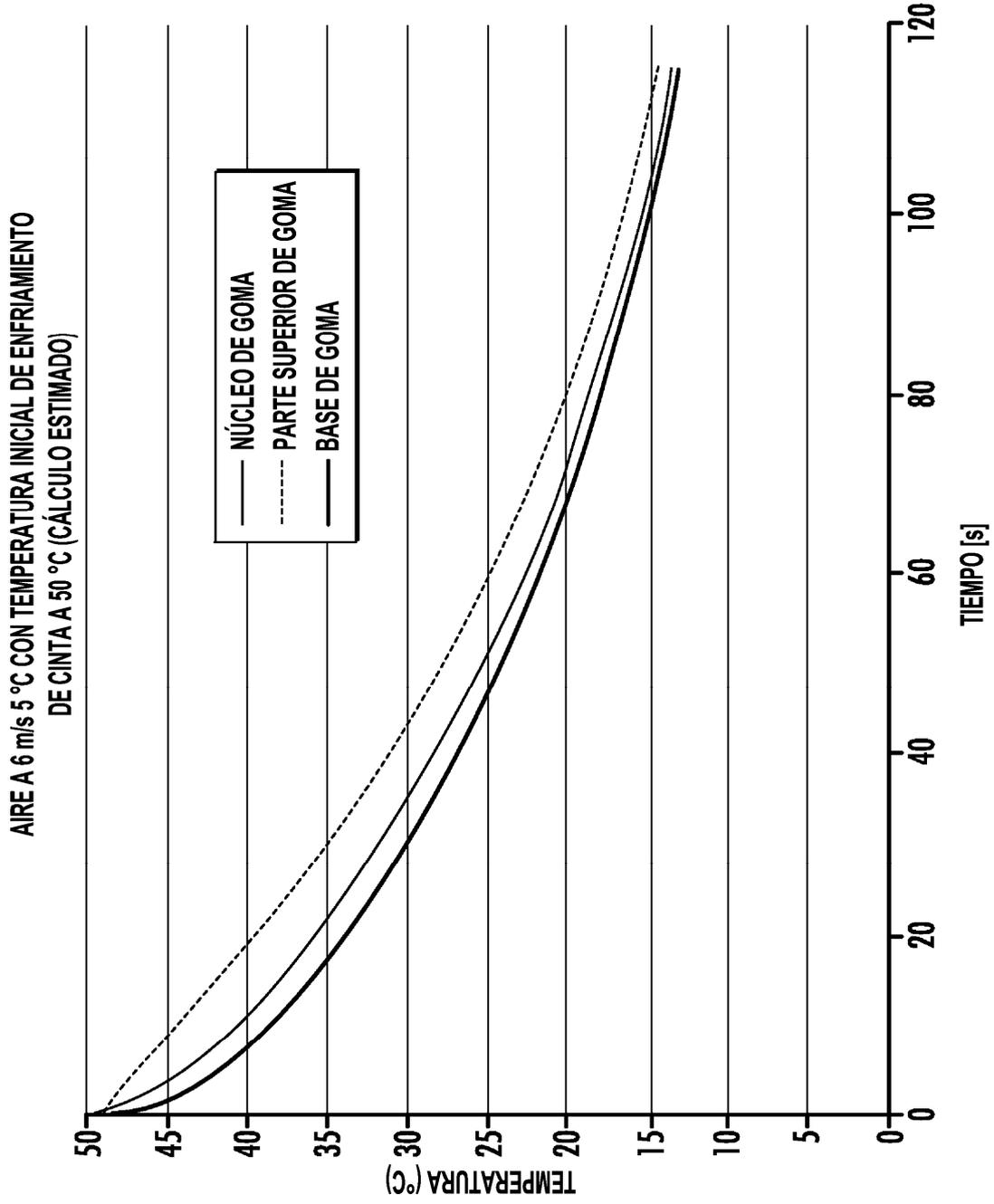


FIG. 15

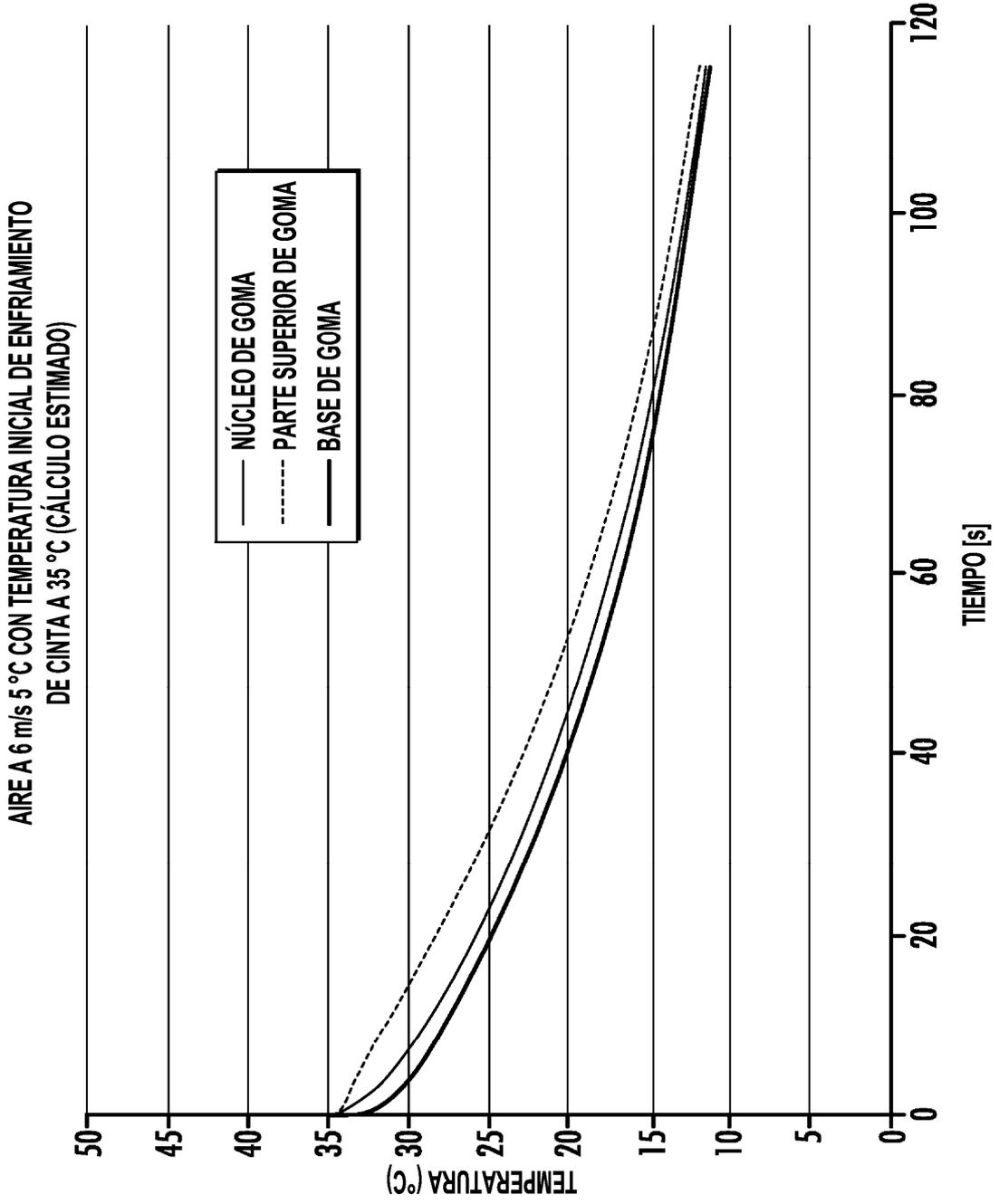


FIG. 16