

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 267**

51 Int. Cl.:

A23G 1/18 (2006.01)

A23G 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2010 E 10075152 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2210501**

54 Título: **Método y aparato para atemperado continuo de masa de chocolate**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.03.2014

73 Titular/es:

**AASTED APS (100.0%)
BYGMARKEN 7-17
3520 FARUM, DK**

72 Inventor/es:

**HOLMUD, DENNIS y
HASLUND, HENNING**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 449 267 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

Método y aparato para atemperado continuo de masa de chocolate

5 La presente invención se refiere a un método para el atemperado continuo de una masa de chocolate cristalizable que contiene grasa, que ha sido calentada, de manera que es líquida, se puede bombear y está esencialmente libre de cristales.

10 Generalmente, la masa de chocolate que se atempera de forma continua mediante el método de acuerdo con la invención abarca todos los tipos de suspensiones de partículas sin grasa como azúcar, leche en polvo y sólidos de cacao mezclados con un constituyente de grasa líquido, de manera que las suspensiones son capaces de cristalizarse. Cuando se trata de los tipos de masa de chocolate usados más ampliamente, el constituyente de grasa comprende manteca de cacao auténtica habitualmente en un contenido de hasta el 35 % aproximadamente. Sin embargo, la fase grasa puede además comprender sucedáneos también. Un pequeño contenido de hasta el 2 - 3 %
15 de manteca de cacao auténtica se puede seguir dejando en la receta. Los sucedáneos pueden ser en la forma de otros tipos de aceites que contengan grasa como el aceite de nuez de palma. A los tipos de chocolate a los que se les ha reemplazado la manteca de cacao por otras grasas a menudo se les llama comercialmente chocolate compuesto, especialmente cuando la manteca de cacao ha sido reemplazada completamente por aceite de nuez de palma. La masa hecha de hasta el 100 % de manteca de cacao sin embargo también se puede atemperar de forma continua. Se usa más adelante como constituyente en la producción de diferentes recetas de masa de chocolate.

20 Sin embargo, para el atemperado continuo que llevar a cabo, es decisivo, que independientemente de si la fase grasa está constituida por manteca de cacao auténtica o sucedáneos, la fase grasa deba ser capaz de cristalizarse en tipos de cristal estable cuando la masa se solidifique, como los cristales βV que se desarrollan en la manteca de cacao auténtica. Sólo entonces, se crean los artículos de cacao comestibles con buen sabor, textura crujiente y apariencia brillante. Los artículos de chocolate solidificado también conseguirán el tiempo de conservación más largo posible y la mejor resistencia contra la eflorescencia, ya que se disminuyen los cristales inestables. Si queda un contenido de cristales inestables en la masa, éstos darán lugar a un tiempo de conservación más corto ya que los artículos se eflorecerán con mayor rapidez que cuando no están presentes los cristales inestables.

25 Es óptimo entonces, cuando el tipo de cristales sólo son cristales βV estables. El contenido de los mismos en la masa de chocolate atemperada preparada será en un contenido deseado (por ejemplo del 1,0 % para una producción específica). Sólo entonces el fabricante puede confiar en que la calidad de sus productos de chocolate sea siempre la misma.

30 Antes de que se suministre la masa de chocolate para llevar a cabo el proceso de atemperado propiamente dicho circulando de forma continua a través del aparato de atemperado, la masa se calienta a 40 - 50 °C aproximadamente en una etapa prematura. Entonces esencialmente todos los cristales en la masa de chocolate se funden. La etapa prematura se dispone habitualmente distante al aparato de atemperado ya que la masa se calienta en un tanque de almacenamiento. Sin embargo, también se podría disponer una etapa de calentamiento en el aparato de atemperado delante de la etapa de enfriamiento.

35 Mediante el proceso de atemperado de la técnica anterior la masa de chocolate es enfriada a 29 - 34 °C aproximadamente en la etapa de enfriamiento, de manera que están a punto de crearse cristales. Después de eso la masa pasa a través de la etapa de cristalización en la que la temperatura de la masa se baja habitualmente a 26 - 30 °C, dependiendo del tipo de chocolate. La masa y las superficies de intercambio de calor de la etapa de cristalización están tan frías, que se crean cristales en la masa. La temperatura del agua de enfriamiento se ajusta generalmente a 10 - 14 °C. De acuerdo con varias lecturas de mediciones de la temperatura de superficie, la temperatura de las superficies de enfriamiento es entre 0,5 °C y 2 °C más elevada que la temperatura del agua de enfriamiento. La temperatura aproximada de las superficies de intercambio de calor de la etapa de cristalización se halla siempre por debajo de 18 °C, de manera que se lleva a cabo la creación de cristales ("impfning") en las superficies de enfriamiento y no en la masa. El periodo de tiempo se calcula con un resultado habitualmente de 40 segundos aproximadamente para que la masa de chocolate pase a través de la etapa de cristalización. Para un tamaño particular de una máquina de atemperado, el periodo de tiempo para que la masa pase a través de la etapa de
45 cristalización es entonces de entre 30 segundos e inferior a 50 segundos.

50 Después de eso, la masa se acondiciona y los cristales se mezclan por la masa. Por acondicionar se quiere decir que sigue la creación y el desarrollo de nuevos cristales en la masa. La temperatura también se aumenta 0,5 - 2,0 °C en la etapa de acondicionamiento y mezcla. El propósito es fundir tantos como sea posible de los cristales inestables, que inevitablemente se crean en las superficies frías de la etapa de cristalización. Es deseable conservar un contenido de cristales βV estables solamente, intentando fundir los cristales inestables, que se funden a temperaturas más bajas que los cristales βV estables. Los cristales βV estables se conservan en la masa en una cantidad de habitualmente el 0,01 % - 5 %, preferentemente en una cantidad del 0,1 % - 2 %.

65 Los aparatos para llevar a cabo los métodos de atemperado continuo antes mencionados han dominado el mercado durante muchos años. Aunque las superficies frías de las etapas de enfriamiento y cristalización han hecho las

máquinas más pequeñas en su tamaño físico, éstas sin embargo siguen siendo grandes y caras, especialmente cuando se deban atemperar de forma continua cantidades más grandes de masa, es decir más de 500 kg/hora. El principio con las superficies frías de la etapa de cristalización también crea una enorme cantidad de cristales inestables, que a menudo hace difícil conseguir la calidad más alta posible deseable del producto moldeado, especialmente en términos de tiempo de conservación. Esto es debido a que consume mucho tiempo y mucha energía eliminar los cristales inestables por completo durante la etapa final de acondicionamiento o de recalentamiento. Las columnas de atemperado del aparato simplemente serían demasiado grandes y caras si las etapas de acondicionamiento debieran tener la capacidad suficiente de conseguir la refundición total de los cristales inestables. Cuando se atempera masa con alto contenido de grasa, entonces la cantidad de cristales inestables creados también es alta. Entonces, el problema es incluso más exagerado cuando se atempera chocolate con alto contenido de grasa como chocolate con leche, chocolate blanco, turrón o masa de relleno para pralinés.

Un tamaño dado de una máquina de atemperado en el mercado tiene una longitud fija y como consecuencia áreas fijas para el enfriado, la cristalización y el recalentamiento.

Debido a la problemática descrita anteriormente del atemperado continuo de masas con un alto contenido de grasa, es bien sabido en la actualidad, que la capacidad máxima medida en kilogramos por hora de masa atemperada de una máquina de atemperado dada de las que hay en el mercado se baja considerablemente cuando se atemperan recetas con un alto contenido de grasa. La capacidad máxima se consigue cuando se atempera chocolate negro que tiene un contenido de grasa entre el 20 % - 34 %. En comparación con lo aquí previsto la capacidad se baja habitualmente el 20 % aproximadamente cuando se atempera chocolate con leche, chocolate compuesto, turrón u otra masa con un contenido de grasa entre el 30 % y el 40 %.

Cuando se atemperan recetas de grasa elevada que tienen contenido de grasa de entre el 40 % y el 100 %, la capacidad máxima se baja hasta el 50 %.

Una desventaja principal es entonces un consumo de energía muy elevado, en primer lugar para enfriar la masa total y en segundo lugar para recalentar la masa. También los requerimientos de energía son elevados para las bombas de chocolate y los motores reductores de las máquinas de atemperado. Las máquinas de atemperado con una capacidad de más de 5000 kg/hora son de un tamaño muy grande, tienen un peso muy elevado y como consecuencia son muy difíciles e incómodas de manejar.

El documento EP 1616487 A1 (Sollich) da a conocer un aparato de atemperado mediante el cual la masa ya atemperada se recircula a la etapa de mezcla o acondicionamiento o a la etapa de cristalización para mejorar la concentración de cristales en la masa. Sin embargo el contenido de cristal puede ser difícil de controlar exactamente a un nivel deseado.

El documento EP 1180941 A1 da a conocer un método y un aparato mediante el cual una suspensión de pepitas que tiene un contenido de cristales beta VI se prepara mediante el uso de un cristizador de alto nivel de cizalla, con o sin la adición de cristal en polvo. La suspensión de pepitas se mezcla posteriormente en un contenido del 0,01 % - 0,2 % con un flujo principal de una masa libre de cristales como por ejemplo una masa de relleno con un contenido de aceites derivados de frutos secos. El desafío de este método y aparato anteriores parece ser, que la mezcla debe ser muy intensiva y de manera exhaustiva para que la masa resultante sea suficientemente homogénea. También el método consume mucho tiempo ya que se tarda al menos 11/2 - 2 horas en que se cree la suspensión de pepitas y el equipo es caro. Asimismo, las pepitas en polvo añadidas son muy caras ya que se basan en grasa de manteca de cacao.

El documento EP 1249174 A2 (Sollich) da a conocer un método y aparato mediante los cuales una sustancia adicional en forma de polvo ya cristalizado (Impfkristalle) se añade a parte de la masa. En las figuras 1 y 4 la masa cristalizada se recircula además para mezclarse con el polvo cristalizado añadido. La adición de materiales de pepitas caros no se puede evitar.

El documento DE 10329177 A1 (Dohmann) da a conocer que un flujo de masa por separado es conducido a través de uno o más pasajes a través de las cámaras de agua fijas 14 en el interior de un aparato de atemperado para mejorar la mezcla de partículas de la masa en áreas particulares con el resto de la masa que se atempera. Tanto los flujos de masa derivados como la masa principal se someten a las mismas condiciones de temperatura en la cámara de agua particular, siendo calentados o bien cristalizados por enfriamiento.

Los documentos FR 1163921 y DE 2602877 dan a conocer configuraciones de aparatos y métodos para la producción de tandas mediante los cuales se extrae un flujo de masa de una tanda de masa con cristales y se recircula a la misma tanda de masa de nuevo.

El documento WO 01/06863 A1 da a conocer un método mediante el cual un material de pepitas se mezcla con masa de chocolate líquida y mediante el cual el material de pepitas se extrae de la masa mezclada que ha sido enfriada. De ese modo, un flujo de masa cristalizada se recircula y se mezcla para mejorar la masa con cristales. El grado de cristalización puede ser imposible de controlar cuando se recircula masa ya cristalizada.

De acuerdo con el método de la presente invención la masa se divide en un primer flujo de masa y un segundo flujo de masa. La cantidad del primer flujo de masa es más pequeña que la cantidad del segundo flujo de masa, cuya masa es enfriada, de manera que se crean cristales en el primer flujo de masa durante un periodo de más de 100 segundos, y de manera que el segundo flujo de masa sigue estando libre de cristales. Después de eso el primer flujo de masa y el segundo flujo de masa se mezclan entre sí formando un flujo de masa cristalizado final.

La cantidad del primer flujo de masa es más pequeña que la cantidad del segundo flujo de masa y se crean cristales en el primer flujo de masa durante un periodo de más de 100 segundos, y de manera que el segundo flujo de masa sigue estando esencialmente libre de cristales. Sólo al cristalizarse menos de la mitad de la masa, sin embargo durante un periodo de tiempo considerablemente prolongado de más de 100 segundos antes de la mezcla, se hace posible aumentar la capacidad en kg/hora de un tamaño dado de un aparato de atemperado con hasta el 200 %. La capacidad se podría aumentar por ejemplo de 1000 kg/hora y a 3000 kg/hora. Por la presente también se consigue el beneficio, de que cuando se aplica el método de acuerdo con la invención, el tamaño físico de una máquina de atemperado dada se podría reducir con el 30 % aproximadamente para suministrar la misma cantidad de chocolate atemperado por hora. Esto es especialmente una ventaja, cuando el aparato de atemperado comprende una columna y tiene una alta capacidad, como por encima de 1000 kg/hora. Entonces, la altura de la columna de atemperado se reduce hasta el 30 % aproximadamente, por ejemplo de 4,0 Metros de altura y a por debajo de 3,0 Metros de altura. Para máquinas de atemperado que tienen una capacidad de chocolate atemperado de más de 7500 kg/hora la ventaja es especialmente grande. Estas máquinas de atemperado de la técnica anterior son tan grandes que son muy difíciles de manejar, de transportar y de instalar. Habitualmente, la única solución práctica es transportar las máquinas con la columna en posición horizontal y después levantarla en vertical en la fábrica de los clientes durante la instalación. Con la solución inventiva esto ya no es necesario, en su lugar la altura y la gravedad del peso de las máquinas se baja tanto que se pueden manejar en posición vertical. El peso de las máquinas también se reduce considerablemente con la solución inventiva ya que el peso se reduce hasta el 50 %. Ya que la demanda del mercado de aparatos de atemperado que tienen una capacidad por encima de 5000 kg/hora es cada vez mayor la solución inventiva tiene un gran valor. También ahora es posible fabricar, manejar e instalar columnas de atemperado que tengan una capacidad por encima de 10.000 kg/hora ya que su tamaño y especialmente su altura así como su peso se reducen considerablemente.

El primer flujo de masa se enfría y se cristaliza de forma efectiva. Durante la mezcla posterior del primer y el segundo flujo de masa, los cristales se extienden de forma efectiva y homogénea en el flujo de masa final. El resultado es una masa de chocolate atemperado de una alta calidad asombrosa.

Esto se debe al hecho, de que a la cantidad más pequeña de masa se le da una prolongación considerable de más de 100 segundos en condiciones de cristalización. Potencialmente, los cristales inestables sólo se crean en el primer flujo de masa que se cristaliza, que es inferior a la mitad de la cantidad de masa total. Al mismo tiempo, el tiempo de residencia muy prolongado disponible para que los cristales se lleven a cabo y crezcan en la etapa de cristalización, es decir más de 100 segundos, garantiza que se cree una gran cantidad de cristales β V. Cuando el primer y el segundo flujo se mezclan el resultado se controla tomando muestras de la masa y haciendo pruebas con curvas DSC.

Por la presente se proporciona un método, que produce chocolate atemperado con la calidad más alta posible. El periodo de cristalización considerablemente prolongado para menos de la mitad de la cantidad de masa total garantiza, que los cristales creados tengan mucho más tiempo disponible para desarrollarse y madurar en la masa, que mediante la técnica anterior. De ese modo, se da lugar a una iniciación de cristal acelerada en la parte restante de la masa de manera que se proporciona un efecto de sinergia. Es especialmente ventajoso cuando se atempera chocolate que tiene un alto contenido de grasa como el chocolate con leche, el turrón y el chocolate blanco.

Es importante observar, que el método de acuerdo con la presente invención evita el uso de cualquier sustancia adicional, como materiales de pepitas caros de manteca de cacao. La masa ya cristalizada tampoco se recircula para la mejora de la masa o para conseguir una mayor concentración de cristales en la masa.

La temperatura del segundo flujo de masa se mantiene 4 - 7 °C más alta que la temperatura más baja alcanzable del primer flujo de masa, cuando se está cristalizando. De ese modo, el segundo flujo de masa se enfría a la temperatura más baja posible sin crear cristales. Como consecuencia se evita cualquier cantidad de enfriamiento para crear cristales en el segundo flujo de masa. La cantidad total de energía de enfriamiento requerida para el atemperado de la masa es entonces inferior que mediante el proceso de atemperado anterior. Los requerimientos de energía totales para proporcionar una masa de chocolate atemperada de forma continua se bajan hasta el 70 % para recetas de chocolate común como chocolate negro, chocolate con leche y turrón.

El segundo flujo de masa se mantiene a una temperatura constante inmediatamente antes de la mezcla. La temperatura debe ser lo suficientemente baja como para que los cristales en el primer flujo no se vuelvan a fundir y lo suficientemente alta como para que no se lleve a cabo una cristalización no deseable antes y durante la mezcla. La temperatura es habitualmente de entre 29 y 35 °C, principalmente de 30 - 33 °C, sin embargo depende de la masa particular.

5 Cuando el periodo de crear cristales en el primer flujo de masa es mayor de 100 segundos y la temperatura de superficie de las superficies de enfriamiento se eleva a por encima de 19 °C se obtiene un efecto especialmente ventajoso. Entonces, los cristales se crean en la masa y no en las superficies de enfriamiento como mediante la técnica anterior. A temperaturas de superficie de por debajo de 18 °C una capa sólida de cristales se crea de forma continua en las superficies de la etapa de cristalización. Esta capa reduce considerablemente la capacidad de intercambio de calor entre el chocolate y el agua de enfriamiento. Cuando la temperatura de las superficies de enfriamiento está por encima de 19 °C la capa se funde, la capacidad de intercambio de calor asciende y se crean cristales a un mayor grado en la masa que en las superficies. Es esencial entonces, que se disminuya la creación de cristales inestables no deseables como cristales Beta IV, Alfa y Gamma. El recalentamiento como mediante la técnica anterior para volver a fundir estos cristales también es innecesario. Se consigue entonces una mejora de calidad considerable, ya que se evita la presencia de cristales que acorta potencialmente el tiempo de conservación del producto de chocolate solidificado. Este efecto es especialmente ventajoso para tipos de chocolate que tienen un alto contenido de grasa como el chocolate con leche y el turrón.

15 La masa completa se puede enfriar antes de que se divida. Entonces no es necesario enfriar aún más el segundo flujo de masa más grande antes de la mezcla de éste con el primer flujo de masa. Es decisivo sin embargo, que la temperatura del segundo flujo de masa sea tan baja, que los cristales beta estables creados no se fundan de nuevo durante la mezcla. El segundo flujo de masa también se puede enfriar por separado, de manera que el enfriamiento del mismo sea independiente del primer flujo de masa.

20 Cuando la cantidad del primer flujo de masa es entre el 5 % y el 40 % de la cantidad del flujo de masa final, entonces se obtiene el consumo de energía más bajo posible para llevar a cabo el atemperado continuo de acuerdo con la invención. La pequeña cantidad de masa cristalizada, es decir entre el 5 % y el 40 % se extiende de forma efectiva en el segundo flujo de masa durante la mezcla con el mismo. Sorprendentemente, los cristales en poco tiempo como 10 - 20 segundos dan lugar a una cristalización acelerada en la masa no cristalizada restante. De ese modo, se consigue un efecto de sinergia. En base al requerimiento de energía muy bajo para enfriar y cristalizar la pequeña cantidad de cristales en el primer flujo de masa, se obtiene un efecto "iniciador" para la parte restante de la masa sin la adición de más energía de enfriamiento.

30 Cuando la masa que atemperar de forma continua es chocolate negro, chocolate con leche, turrón u otro chocolate con un contenido de grasa entre el 30 % y el 40 % los ahorros de energía son especialmente grandes. Cuando se atempera chocolate con leche los ahorros son tan elevados como hasta el 70 % en comparación con un aparato de atemperado tradicional.

35 Una configuración del aparato para el método inventivo hace posible cristalizar sólo una parte más pequeña de la masa total. La energía de enfriamiento necesaria se baja entonces así como los requerimientos de energía para el motor reductor eléctrico y las bombas de chocolate. Las superficies de enfriamiento del aparato de atemperado son menores que las de las máquinas de la técnica anterior para producir la misma cantidad total de masa cristalizada. Los requerimientos de energía totales para todo el aparato también se bajan entonces en comparación con las máquinas de la técnica anterior para producir la misma cantidad de masa atemperada. El aparato inventivo se puede producir entonces en un tamaño más pequeño. Una calidad muy alta deseable con contenido de cristales inestables decreciente es alcanzable sin usar ninguna técnica de "sembrado" mediante la cual la manteca de cacao cara se deba cristalizar por separado y añadir a la masa particular.

45 Es especialmente ventajoso cuando el aparato está adaptado para dividir entre el 5 % al 40 % de la masa total en el primer flujo de masa y el resto en el segundo flujo de masa. Entonces, el tamaño apropiado de las superficies de enfriamiento y la capacidad de enfriamiento en la etapa de cristalización es mucho menor que cuando se debe cristalizar el 100 % de la masa. El aparato se puede hacer entonces especialmente pequeño y se baja considerablemente el consumo de energía por el aparato, es decir hasta el 70 %.

50 Las pruebas han mostrado, que cuando la cantidad del primer flujo de masa es entre el 10 % y el 30 % de la cantidad del flujo de masa final, se consigue la capacidad más alta posible de masa por una configuración fija de un aparato. Los ahorros de energía también se hallan entre los mayores. La energía consumida se mide con un resultado de entre 7,7 W/kg/hora y 9,2 W/kg/hora de una masa de chocolate negro o una masa de chocolate con leche atemperada. La cantidad atemperada máxima fue de entre 1400 kg y 1800 kg por hora.

55 Una gran ventaja también es, que todo el material del aparato son componentes muy conocidos. Por ejemplo la unidad de atemperado, los tanques, y los mezcladores pueden ser de tipos conocidos comercialmente disponibles en el mercado.

60 La invención se describe adicionalmente haciendo referencia al dibujo, en el que:

65 la figura 1 da a conocer esquemáticamente una configuración del aparato para llevar a cabo el método de acuerdo con la invención,

la figura 2 da a conocer esquemáticamente otra configuración de acuerdo con la figura 1,

la figura 3 da a conocer esquemáticamente un aparato de acuerdo con la invención para llevar a cabo el método de la invención,

la figura 4 otra forma de realización de la figura 3,

la figura 5 da a conocer esquemáticamente en sección vertical una forma de realización de las cámaras internas del aparato de la figura 3 ó 4,

la figura 6 da a conocer esquemáticamente otra forma de realización de las cámaras internas de acuerdo con la figura 5, y

la figura 7 da a conocer curvas de temperaturas de la masa.

El aparato 1 en la figura 1 está configurado para llevar a cabo el método de acuerdo con la invención. El aparato 1 comprende un tanque de contención 2 para que la masa de chocolate 3 se atempere de forma continua. Un tubo 4 conecta el tanque 2 con un ramal 5. Un tubo 6 conecta el ramal 5 con una bomba 7 conectada a un intercambiador de calor o enfriador 8. Un tubo adicional 9 conecta el ramal 5 con una bomba adicional 10, que se conecta a un dispositivo de enfriamiento o de atemperado 11. El enfriador 8 se conecta a través de un tubo 12 con un mezclador estático 14. El dispositivo de atemperado 11 se conecta con el mezclador estático 14 a través de un tubo 13. El dispositivo de atemperado podría ser de cualquier tipo usual conocido disponible en el mercado comercial siempre que sea capaz de crear cristales en el primer flujo de la masa. El dispositivo de atemperado está equipado normalmente con herramientas agitadoras internas montadas en un árbol longitudinal impulsado por un motor 15.

La masa de chocolate en el tanque 2 se calienta a un intervalo de temperatura de 40 - 50 °C. Un primer flujo de masa es bombeado a través de la bomba 10 de forma continua a través de la columna de atemperado 11 y a través del tubo 13 hasta el mezclador estático 14. Un segundo flujo de masa es bombeado a través de la bomba 7 a través del enfriador 8 y además a través del tubo 12 hasta el mezclador estático 14.

La cantidad del primer flujo de masa es más pequeña que la cantidad del segundo flujo de masa. En el enfriador 8 el segundo flujo de masa se enfría de 40 - 50 °C a entre 29 - 35 °C dependiendo de la masa particular en cuestión. Es importante, que la masa del segundo flujo consiga una temperatura, de manera que siga estando libre de cristales inmediatamente antes de la mezcla con el primer flujo de masa. Entonces, los cristales creados en el primer flujo de masa deben poder perdurar cuando los dos flujos se mezclen en el mezclador 14. Esto significa, que la temperatura del segundo flujo de masa es habitualmente de 29 - 32 °C para el chocolate con leche, el chocolate blanco y el turrón de chocolate y de 31 - 33 °C para el chocolate negro cuando la masa entra en el mezclador 14.

El primer flujo de masa se atempera de forma continua en el aparato de atemperado 11 tras procedimientos muy conocidos. En el mezclador 14 el primer flujo de masa más pequeño se mezcla en el segundo flujo de masa más grande y los cristales se mezclan exhaustivamente y de forma homogénea formando la masa final suministrada de forma continua desde el mezclador 14.

En un ejemplo la masa líquida en el tanque 2 es chocolate negro con un contenido de grasa del 26 %. En un ciclo de producción el 10 % de la cantidad de masa es bombeada por la bomba 10 a través del aparato de atemperado 11 y el 90 % del chocolate negro es bombeado a través del enfriador 8. Aproximadamente se ahorra el 35 % del requerimiento de energía total en comparación con la energía requerida por una máquina de atemperado tradicional. Aproximadamente 1000 kg/hora de chocolate negro bien atemperado fueron suministrados de forma continua por el mezclador.

En otro ciclo de producción chocolate con leche con un contenido de grasa del 36 % se halla en el tanque 2. Entonces, el 25 % de la cantidad de chocolate con leche es bombeado por la bomba 10 a través del aparato de atemperado 11 y el 75 % del chocolate con leche es bombeado a través del enfriador 8. Asombrosamente se ahorra el 55 % aproximadamente del requerimiento de energía total en comparación con la energía requerida por una máquina de atemperado tradicional. Aproximadamente 1400 kg/hora de chocolate con leche bien atemperado fueron suministrados de forma continua por el mezclador.

El aparato 16 de la figura 2 también está configurado para llevar a cabo el método de la invención. Un tanque 17 mantiene la masa 18 a una temperatura constante entre 40 °C y 50 °C. Un tubo 19 conecta el tanque 17 con una bomba 20. Un enfriador o intercambiador de calor 21 se conecta con la bomba 20 en la entrada y con un ramal 22 en la salida. El ramal 22 se conecta con una bomba 23 para suministrar el primer flujo de masa a un aparato de atemperado o enfriador 24, y se conecta además con un tubo 25 para suministrar el segundo flujo directamente a un mezclador estático 26. Un tubo 27 conecta la máquina de atemperado 24 con el mezclador 26 para suministrar masa atemperada al mezclador.

ES 2 449 267 T3

- La masa total se enfría en el enfriador cerca de una temperatura en la que se pueden crear cristales, sin embargo la masa sigue estando libre de cristales. A través de la bomba 23 el primer flujo de masa es bombeado a la columna de atemperado 24 en una cantidad de habitualmente entre el 10 % y el 40 %. El primer flujo se atempera en el aparato 24, de manera que se crea un contenido de entre el 0,5 % y el 3 % de cristales. Los ajustes y procedimientos de atemperado normales se siguen como si la máquina de atemperado fuera independiente como mediante la técnica anterior. De ese modo, se obtienen curvas de atemperado deseables. En el mezclador los dos flujos de masa se mezclan exhaustivamente entre sí formando una masa finalmente cristalizada. Los ahorros de energía son como mediante la forma de realización descrita previamente, habitualmente un pequeño porcentaje mejor.
- En la figura 3 se da a conocer un aparato de atemperado para llevar a cabo el método inventivo. El aparato 28 está constituido por una columna de atemperado de tipo muy conocido como el dado a conocer en la figura 5 o en la figura 6.
- La columna de atemperado 29 dada a conocer esquemáticamente en la figura 5 está formada por cámaras de discos 30 para el chocolate y cámaras intermedias para el agua, las cuales no se dan a conocer ya que no son parte de la idea inventiva. Todas las cámaras de chocolate 30 están interconectadas mediante aberturas centrales en forma de anillo 31. Un árbol central 32 se conecta con herramientas agitadoras 33 dispuestas en cada cámara de chocolate 30.
- La columna de atemperado 34 dada a conocer esquemáticamente en la figura 6 está formada por cámaras de discos 35 para el chocolate y cámaras intermedias para el agua. Todas las cámaras de chocolate 35 están interconectadas mediante aberturas 36 dispuestas en la periferia. Un árbol central se conecta con herramientas agitadoras dispuestas en cada cámara como en la figura 5.
- A través de una bomba 37 la masa de chocolate es bombeada de forma continua a través de la columna 28 en la figura 3 y como se da a conocer de forma más detallada en la figura 5 o en la figura 6. Un motor 38 gira el árbol 32 y las herramientas agitadoras 33 habitualmente con 25 - 50 revoluciones por minuto.
- El aparato de atemperado 28 tiene una sección de enfriamiento 39, una sección de cristalización 40 y una sección de mezcla y acondicionamiento 41. Entre la sección de enfriamiento 39 y la sección de cristalización 40 se dispone la entrada 42 para un conducto 43 con una bomba 44. La salida 45 del conducto se conecta con la sección de mezcla 41.
- La masa es bombeada desde el tanque no dado a conocer teniendo una temperatura de 40 - 50 °C por la bomba 37 hacia la sección de enfriamiento 39 de la columna de atemperado 28. En la sección de enfriamiento 39 la temperatura de la masa se baja tanto que está cerca de la temperatura en la que se pueden crear cristales, sin embargo sigue estando libre de cualquier cristal en la masa. La bomba 44 bombea la cantidad deseada del segundo flujo de masa hacia fuera de la columna de atemperado y hacia el conducto 43. Desde el conducto de derivación el segundo flujo de masa entra a través de la entrada 45 en la sección de mezcla 41, estando aún libre de cristales. El primer flujo de masa fluye a través de la sección de cristalización 40 en la que se crean cristales en la masa. Desde ahí el primer flujo de masa fluye hacia la sección de mezcla 41 y se mezcla con el segundo flujo de masa, de manera que los cristales se distribuyen de forma homogénea por la masa final.
- En una prueba de producción con chocolate negro una cantidad continua de 1000 kg/hora se suministra desde el aparato 28. Aproximadamente el 90 % del chocolate negro es derivado en el conducto 43, que significa que esta cantidad de chocolate no se está cristalizando en la sección de cristalización 40. El chocolate negro bien atemperado se suministra de forma continua desde el aparato. El índice de atemperado es invariable y definido en la región de 4,7 - 5,3, que está extremadamente bien en comparación con los resultados alcanzables por el aparato conocido anterior. El consumo de energía total por el aparato se mide, en términos de la energía de enfriamiento del agua fría así como el consumo de todos los componentes eléctricos y las bombas. El resultado es que se ahorra el 40 % del consumo de energía total en comparación con un aparato de atemperado anterior para suministrar la misma cantidad de 1000 kg/hora de chocolate negro bien atemperado.
- En otra prueba de producción se suministra de forma continua chocolate con leche bien atemperado en una cantidad de 1000 kg/hora. Aproximadamente el 75 % del chocolate con leche es derivado en el conducto 43, de manera que esta cantidad no se cristaliza en la sección de cristalización 40. El índice de atemperado se halla en la región de 4,5 - 5,4, lo cual es impresionante.
- El consumo de energía total por el aparato se midió, en términos de la energía de enfriamiento del agua fría así como el consumo de todos los componentes eléctricos y las bombas. El resultado es que se ahorra aproximadamente el 70 % del consumo de energía total en comparación con un aparato de atemperado anterior para suministrar la misma cantidad de 1000 kg/hora de chocolate con leche bien atemperado. La cantidad de energía consumida total fue de 35 KW/hora para atemperar de forma continua 1000kg/hora de chocolate con leche con la máquina de atemperado tradicional. Con la máquina de acuerdo con la invención, la cantidad de energía consumida total fue de 10 KW/hora para atemperar de forma continua la misma masa y la misma cantidad por hora.

5 Las pruebas han mostrado, que cuando la cantidad del primer flujo de masa es entre el 10 % y el 30 % de la cantidad del flujo de masa final, se consigue la capacidad más alta posible de masa por una configuración fija de un aparato. Los ahorros de energía también se hallan entre los mayores. La energía consumida totalmente por el aparato se mide con un resultado de entre 7,7 W/kg/hora y 9,2 W/kg/hora de masa de chocolate negro o masa de chocolate con leche atemperada. En comparación con lo aquí previsto la energía consumida totalmente por los aparatos de la técnica anterior se midió con un resultado de 20 - 25 W/kg/hora en las mismas condiciones. La cantidad atemperada máxima fue de entre 1400 kg y 1800 kg por hora por una columna de atemperado modificada de acuerdo con la solución inventiva. Cuando se expone de acuerdo con la técnica anterior la columna de atemperado particular tiene una capacidad máxima de atemperar 1000 kg/hora de chocolate negro.

10 El resultado de los ahorros elevados de consumo de energía total por el aparato es asombroso y una gran ventaja para el productor, especialmente para fábricas, que tienen muchas máquinas de atemperar.

15 La forma de realización dada a conocer en la figura 4 es idéntica a la forma de realización 28 dada a conocer en la figura 3 excepto en que se dispone un enfriador adicional 46 en el conducto 43. Por la presente se obtiene un control más preciso con la temperatura del flujo de masa derivado antes de que entre en la sección de mezcla 41. Esto es una ventaja cuando el tipo de masa dicta un control de temperatura muy exacto en la región en la que no se crean cristales. Los cristales del primer flujo de masa perduran y aumentan la cristalización adicional en la sección de mezcla 41.

20 En la figura 7 se dan a conocer ejemplos de curvas de temperatura para la masa de chocolate que pasa a través del aparato dado a conocer en la figura 2 o en la figura 3.

25 En la etapa A la masa total se enfría, en la etapa B la masa se ha separado en el primer y el segundo flujo, y en la etapa C la masa se ha mezclado.

30 El primer ejemplo es para un tipo de chocolate con leche muy conocido. En la primera etapa A el chocolate con leche MC se enfría de 45 °C y a 32 °C. La temperatura W1 del agua en las cámaras de enfriamiento asciende entonces de 20 °C y a 37 °C a medida que el agua fluye en la dirección opuesta del chocolate. La masa se separa entonces en el 33 % del primer flujo MC1 y el 67 % del segundo flujo MC2. En la etapa B, el primer flujo de chocolate con leche MC1 se enfría a 28 °C durante la cristalización en el atemperador 24 de la figura 2 o en la sección de cristalización 40 de la figura 3. La temperatura W2 del agua de enfriamiento asciende de 20 °C y a 23,5 °C en la etapa B a medida que el agua fluye en la dirección opuesta del chocolate. La temperatura de las superficies de enfriamiento de la etapa B, por cuyas superficies fluye el chocolate, es entonces 1 °C aproximadamente más elevada que la temperatura del agua de enfriamiento. La temperatura del segundo flujo de masa MC2 se mantiene constante a 32 °C. En la etapa C se mezclan los dos flujos MC1 y MC2 y la temperatura del flujo resultante MCF es de 29,5 °C.

35 El segundo ejemplo es para un tipo de chocolate negro muy conocido. En la primera etapa A el chocolate negro MD se enfría de 45 °C y a 35 °C. La temperatura W1 del agua en las cámaras de enfriamiento asciende entonces de 20 °C y a 37 °C a medida que el agua fluye en la dirección opuesta del chocolate. La masa se separa entonces en el 25 % del primer flujo DC1 y el 75 % del segundo flujo DC2. En la etapa B, el primer flujo de chocolate negro DC1 se enfría a 28 °C durante la cristalización en el atemperador 24 de la figura 2 o en la sección de cristalización 40 de la figura 3. La temperatura W2 del agua de enfriamiento asciende de 20 °C y a 23,5 °C en la etapa B a medida que el agua fluye en la dirección opuesta del chocolate. La temperatura de las superficies de enfriamiento de la etapa B, por cuyas superficies fluye el chocolate, es entonces 1 °C aproximadamente más elevada que la temperatura del agua de enfriamiento. La temperatura del segundo flujo de masa DC2 se mantiene constante a 35 °C. En la etapa C se mezclan los dos flujos DC1 y DC2 y la temperatura del flujo resultante DCF es de 33 °C.

40

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para el atemperado continuo de una masa de chocolate cristalizable que contiene grasa, que ha sido calentada, de manera que es líquida, se puede bombear y está libre de cristales, y mediante el cual no se añade ninguna sustancia adicional como materiales de pepitas de manteca de cacao, ni se recircula la masa ya cristalizada, que la masa se divide en un primer flujo de masa y un segundo flujo de masa, la cantidad del primer flujo de masa es más pequeña que la cantidad del segundo flujo de masa, cuya masa se enfría, de manera que se crean cristales en el primer flujo de masa durante un periodo de más de 100 segundos, y de manera que el segundo flujo de masa sigue estando libre de cristales, después de lo cual el primer flujo de masa y el segundo flujo de masa se mezclan entre sí formando un flujo de masa cristalizado final.
- 10
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la temperatura del segundo flujo de masa se mantiene esencialmente constante y 4 - 7 °C más elevada que la temperatura más baja alcanzable del primer flujo de masa, cuando se está cristalizando.
- 15
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los cristales se crean en el primer flujo de masa en unas temperaturas de superficie de por encima de 19 °C.
- 20
4. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la cantidad del primer flujo de masa es entre el 5 % y el 40 % de la cantidad del flujo de masa final.

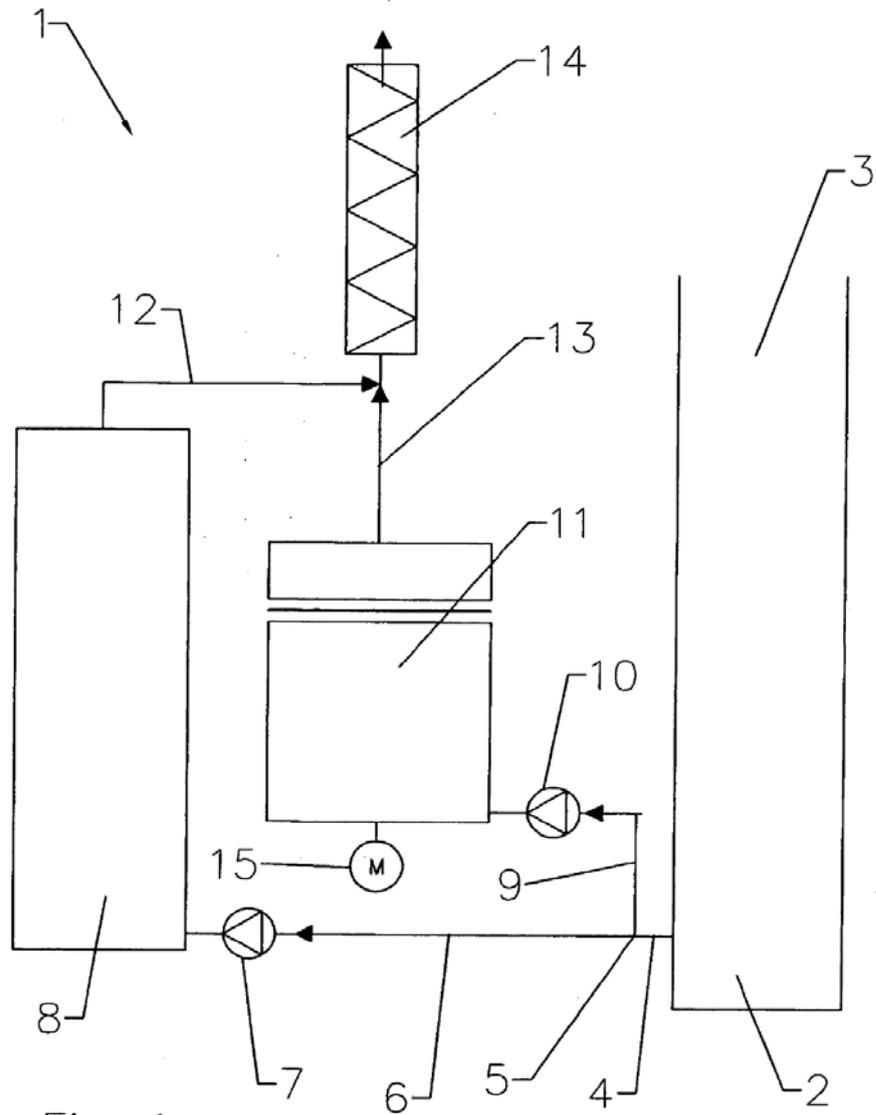


Fig. 1

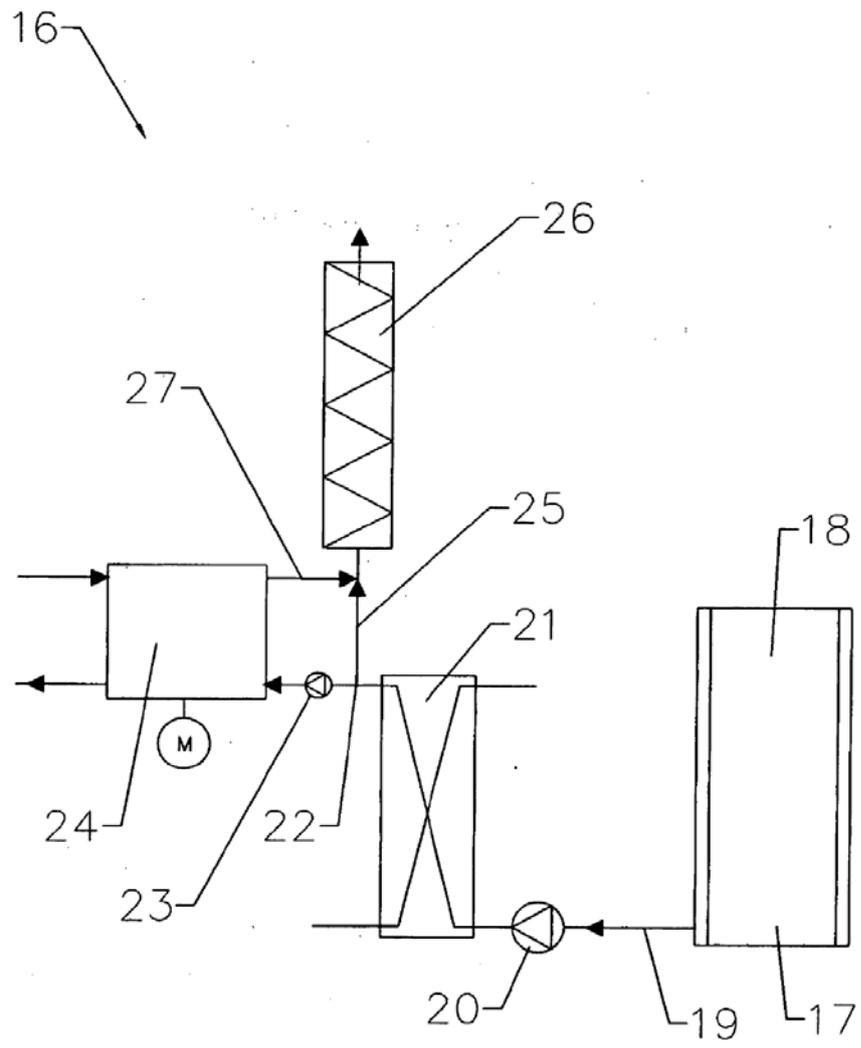
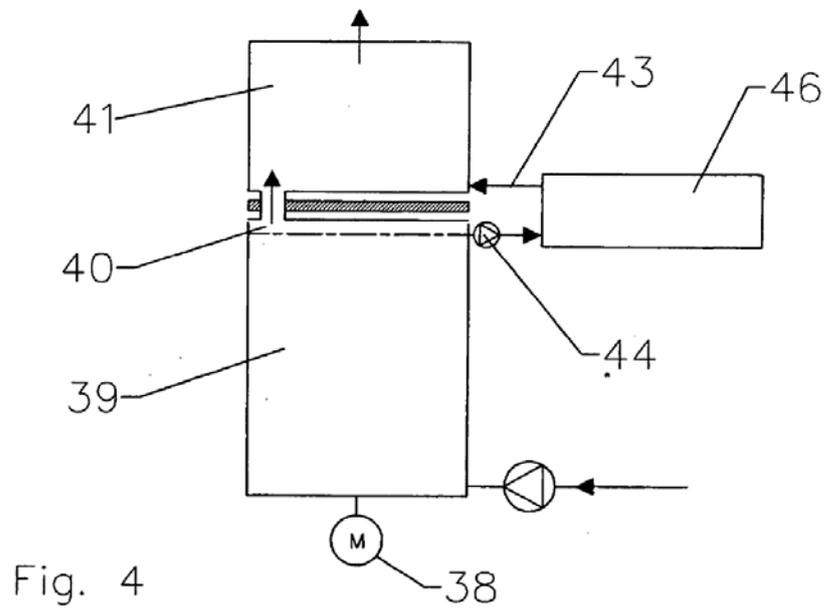
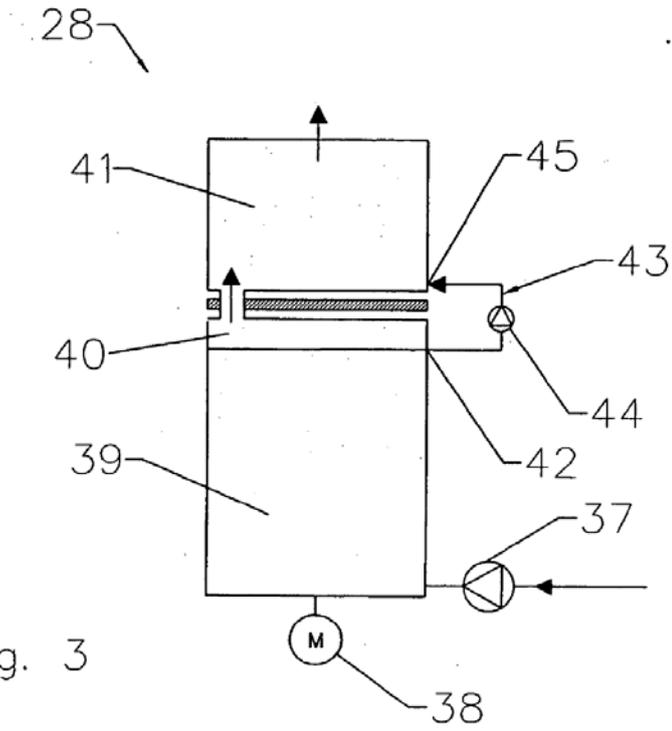
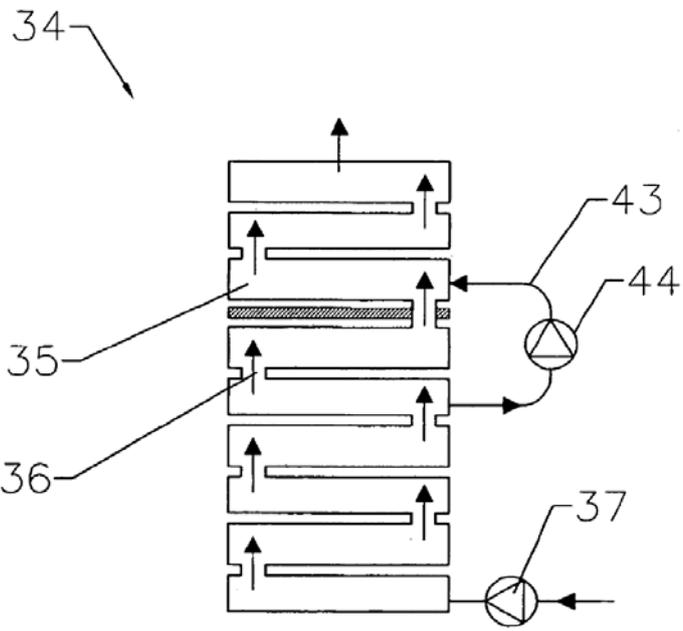
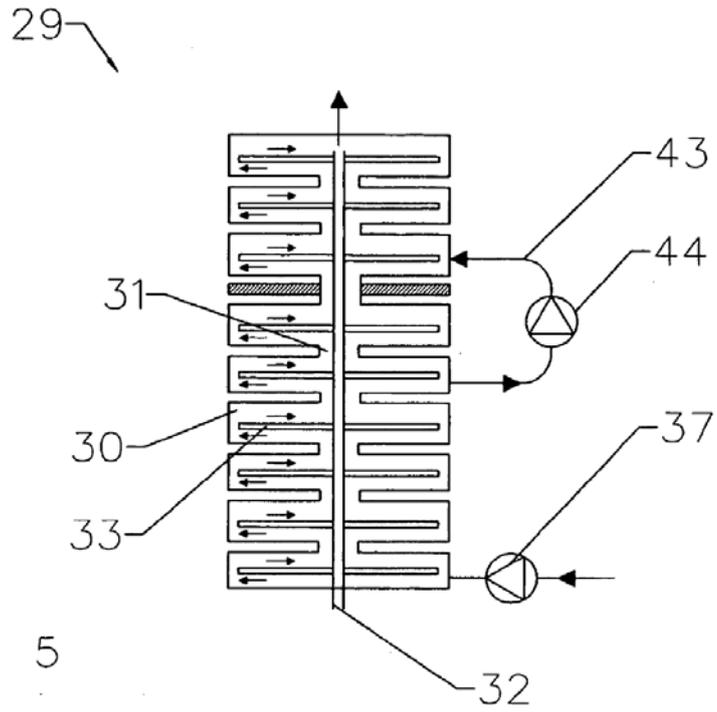


Fig. 2





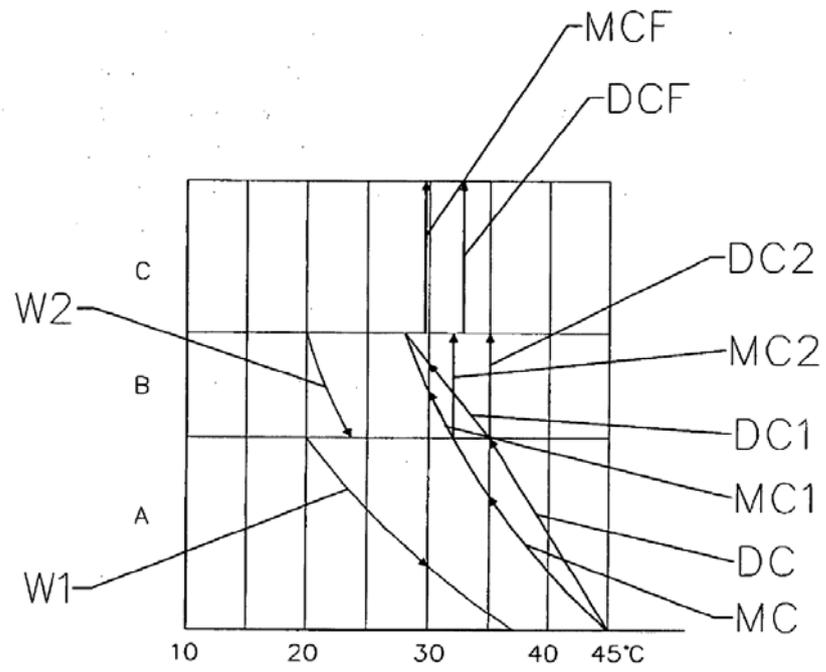


Fig. 7