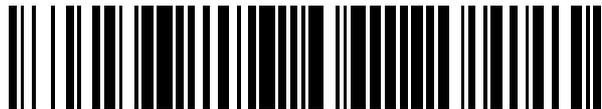


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 967**

51 Int. Cl.:

A23G 3/02 (2006.01)

A23G 1/18 (2006.01)

A23G 1/46 (2006.01)

A23G 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2016** **E 16020271 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018** **EP 3085241**

54 Título: **Aparato para atemperado de masa de chocolate y nata**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.11.2018

73 Titular/es:

AASTED APS (100.0%)
Bygmarken 7-17
3520 Farum, DK

72 Inventor/es:

HOLMUD, DENNIS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 691 967 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

Aparato para atemperado de masa de chocolate y nata

5 La presente invención se refiere a un aparato que comprende una etapa de enfriamiento y una etapa de cristalización para atemperar continuamente una masa cristalizable que contiene grasa tal como masa de chocolate o masa de nata, que comprende una columna de cámaras de masa y cámaras intermedias de agua dispuestas en elementos apilados, un eje impulsor central en acoplamiento con los elementos mezcladores dispuestos en las cámaras de masa, y cuya etapa de cristalización está dispuesta en la columna.

10 Generalmente, la masa de chocolate o nata continuamente atemperada por el aparato de acuerdo con la invención abarca todos los tipos de suspensiones de partículas no grasas tales como azúcar, leche en polvo y sólidos de cacao mezclados con un constituyente de grasa líquida, de modo que las suspensiones son capaces de cristalizarse. Podrían utilizarse ambos tipos de chocolate en cualquier tipo de producción de artículos de chocolate o podría ser masa de nata utilizada dentro de los artículos como relleno, sobre o como capas "en sándwich" en artículos tanto en artículos de panadería como en artículos de chocolate. Cuando se trata de los tipos de masa de chocolate más ampliamente utilizados, el constituyente de grasa comprende manteca de cacao genuina típicamente en un contenido de hasta aproximadamente 35%. Sin embargo, la fase grasa también puede comprender sustitutos de la misma manera. Un pequeño contenido de hasta 2-3% de manteca de cacao genuina puede quedar en la receta. Los sustitutos pueden estar en forma de otros tipos de aceites que contienen grasa, como el aceite de nuez de palma. Los tipos de chocolate que tienen la manteca de cacao reemplazada por otras grasas a menudo se denominan comercialmente chocolate compuesto, especialmente cuando la manteca de cacao ha sido reemplazada completamente por aceite de nuez de palma. Sin embargo, la masa hecha de hasta 100% de manteca de cacao también puede ser atemperada continuamente. Se usa más adelante como constituyente en la producción de diferentes recetas de masa de chocolate.

25 Para que se realice el atemperado continuo, es decisivo que, ya sea que la fase grasa constituya manteca de cacao genuina o sustitutos, la fase grasa debe ser capaz de cristalizar en tipos de cristales estables, como los cristales βV que se desarrollan en manteca de cacao genuina. Sin embargo, es importante evitar cristales inestables en la masa solidificada. Solo entonces, se crean artículos de chocolate con buen sabor, cortes crujientes y apariencia brillante. Los artículos de chocolate solidificado también lograrán la vida útil más larga posible y la mejor resistencia contra la eflorescencia, ya que los cristales inestables disminuyen. Si queda un contenido de cristales estables en la masa, darán lugar a una vida útil más corta, ya que los artículos eflorecerán más rápidamente que cuando no están presentes los cristales estables.

35 Para los fabricantes de artículos fabricados por tales masas, siempre es deseable que el aparato de atemperar de la técnica anterior pueda suministrar masa atemperada que tenga un contenido del tipo de cristal estable únicamente, tal como cristales de βV en la masa de chocolate. Solo entonces, el fabricante puede confiar en que la calidad de sus productos de chocolate es constante.

40 El aparato de atemperado anterior de la técnica introductoria comprende una etapa de enfriamiento, una etapa de cristalización y una etapa de recalentamiento dispuesta en la columna. Las etapas generalmente se disponen cada una en su propia sección separada de la columna, a menudo separadas por un disco de aislamiento entre cámaras contiguas. Algunos aparatos tienen las etapas de enfriamiento y cristalización dispuestas en la misma sección de la columna, todos los aparatos de la técnica anterior tienen columnas, que son altas, pesadas y extensas.

45 Antes de que se suministre la masa de chocolate o nata para realizar el proceso de atemperado real, se calienta a aproximadamente 40-50°C en un paso prematuro. Todos los cristales de la masa particular se funden y se disuelven en la masa antes de que la masa se bombee continuamente a través de la etapa de enfriamiento de la columna. El paso prematuro típicamente está dispuesto distante al aparato de atemperación, y la masa se calienta en un tanque de almacenamiento. Sin embargo, también se podría disponer un paso de calentamiento prematuro en la columna de atemperación frente a la etapa de enfriamiento, lo que hace que la columna sea aún más alta.

50 Las superficies de la cámara de las etapas de enfriamiento y cristalización se mantienen "frías" con temperaturas típicamente entre 8-15°C reguladas por la temperatura y el flujo del agua en las cámaras intermedias. Las bajas temperaturas son necesarias para que el intercambio de calor de las etapas de enfriamiento y cristalización de la columna sea lo más eficaz posible. De lo contrario, las columnas serían aún más altas para una capacidad máxima y tipo de masa en particular. Sin embargo, las desventajas de las temperaturas superficiales "frías" en las cámaras de enfriamiento y cristalización son la creación de cristales inestables simultáneamente con la creación de los cristales estables. Este fenómeno es especialmente extenso en la etapa de enfriamiento.

60 En la etapa de recalentamiento, la temperatura de la masa aumenta solo ligeramente y es suficiente para fundir nuevamente los cristales estables solamente. Entonces ya no están presentes en la masa, sin embargo, los cristales estables deseables, como los cristales βV en el chocolate, aún se conservan. Es necesaria una etapa de recalentamiento alta y extensa de la columna cuando se debe garantizar el refundido completo de los cristales indeseables e inestables.

65

5 Cuando la masa con alto contenido de grasa, como el chocolate con leche, el chocolate blanco, el turrón o la masa de relleno para bombones, se atempera, la cantidad de cristales inestables creados en la etapa de enfriamiento a menudo es demasiado alta. Las superficies deben estar aún más frías para obtener una capacidad aceptable de masa atemperada por hora. Por lo tanto, cuando el chocolate con alto contenido de grasa se atempera, entonces, los problemas de las columnas altas son aún más relevantes.

10 Un tamaño dado de una máquina de atemperado en el mercado tiene una longitud fija de la columna y, en consecuencia, áreas fijas para el enfriamiento, la cristalización y el recalentamiento. Debido a la problemática descrita anteriormente de la atemperación continua de masas con un alto contenido de grasa, es bien sabido hoy que la capacidad máxima medida en kilogramos por hora de masa temperada para una máquina de atemperado dada en el mercado, se reduce severamente cuando las recetas con alto contenido de grasa son atemperadas. La capacidad máxima se logra cuando se atempera el chocolate negro que tiene un contenido de grasa entre 20-34%. En comparación, con esto la capacidad se reduce típicamente en torno al 20% cuando se atempera el chocolate con leche, el chocolate compuesto, el turrón u otra masa con un contenido de grasa entre 30% y 40%. Cuando las recetas altas en grasas que tienen un contenido de grasa entre 40% y 100% se atempera, la capacidad máxima se reduce hasta un 50%.

20 Otra desventaja importante para las columnas altas es un consumo de energía muy alto, en primer lugar, para enfriar la masa total y en segundo lugar para recalentar la masa. Además, los requisitos de energía son altos para las bombas de chocolate y los motores de engranajes de las columnas de atemperado.

25 El centro de gravedad de las columnas está muy por encima del nivel del piso, lo que hace que el aparato sea difícil y engorroso para transportar, maniobrar e instalar en fábricas. Cuando están adaptados para atemperar capacidades de masa más alta, tales como típicamente más de 3000 kg/hora, los aparatos son tan altos que deben inclinarse o colocarse en posición horizontal durante la manipulación y el transporte. Esto se aplica especialmente cuando los aparatos están adaptados para atemperar masas con alto contenido de grasa, como el turrón la masa de chocolate crudo o licor de chocolate que requieren alrededor del doble de la capacidad de enfriamiento que el chocolate negro. Las columnas constituyen elementos pesados de hierro colado que tienen cada uno un agua y una cámara de masa. Cada elemento de las columnas grandes puede pesar hasta más de cien kilogramos. Cuando se apilan unos sobre otros, los elementos constituyen la columna. El manejo y el apilamiento de los elementos pesados son difíciles y requiere mucho tiempo y debe realizarse directamente en el marco de soporte del aparato para las versiones más grandes. Posteriormente, las columnas altas y pesadas son difíciles de manejar y moverse en el entorno de producción, por ejemplo, cuando las instalaciones eléctricas deben realizarse en otra área de la fábrica.

35 El documento EP2210500A2 divulga un aparato para atemperar continuamente una masa cristalizable que contiene grasa, tal como masa de chocolate, que comprende un refrigerador o intercambiador de calor conectado a través de una bomba con un aparato de atemperado. La masa se enfría en el refrigerador o en el intercambiador de calor antes de que se divida en dos corrientes, de las cuales una entra en el aparato de atemperar y la otra corriente pasa por el aparato de atemperar. Las dos corrientes se mezclan a continuación. La divulgación no menciona el diseño del intercambiador de calor.

45 El documento EP1616487A1 divulga un aparato para atemperar continuamente una masa cristalizable que contiene grasa tal como masa de chocolate, que comprende una columna de cámaras de masa y cámaras de agua intermedias dispuestas en elementos apilados, un eje de accionamiento central acoplado con elementos mezcladores dispuestos en las cámaras de masa y cuya etapa de cristalización está dispuesta en la columna. Sin embargo, la etapa de enfriamiento también está dispuesta en la columna. Un circuito cerrado está dispuesto para invertir parte de la masa cristalizada a la columna. En el circuito de bucle cerrado está dispuesto un intercambiador de calor dinámico que comprende partes móviles, especialmente elementos de raspado que eliminan continuamente la masa de las superficies.

50 El documento EP0685168A1 divulga un aparato de la técnica introductoria mediante el cual se disponen en la columna una etapa A1 de enfriamiento, una etapa Ak de cristalización y una etapa A2 de recalentamiento. La columna en sí es alta y pesada, con el centro de gravedad en un nivel alto. Los aparatos son entonces engorrosos y difíciles de construir, manipular e instalar en una fábrica de producción de chocolate.

55 El aparato de la invención está caracterizado porque la etapa de enfriamiento está dispuesta en un intercambiador de calor que tiene al menos una fila de placas paralelas dispuestas en una pila sellada en sus bordes que proporciona canales contiguos intermedios que tienen cada uno un agujero de entrada y un agujero de salida en cada una de las placas, que cada segundo canal en la fila está conectado con un primer canal de entrada común creado por los primeros agujeros de entrada en las placas y un primer canal de salida común creado por los primeros agujeros de salida en las placas para el flujo de masa a través de ellos, y que cada uno de los canales contiguos intermitentes está conectado con un segundo canal de entrada común creado por los segundos agujeros de entrada en las placas y un segundo canal de salida común creado por los segundos agujeros de salida en las placas para el flujo del medio acuoso a través de los mismos.

En el primer canal de entrada común, la masa se divide en varias corrientes al ingresar a cada segundo canal en la fila. La masa fluye entonces en una fila de corrientes paralelas a través del intercambiador de calor, al mismo tiempo que se atempera por canales contiguos intermitentes, cada uno de los cuales tiene un medio acuoso que fluye a través de los mismos.

5 El templado de las corrientes paralelas de masa es altamente efectivo. En consecuencia, el intercambiador de calor de la invención tiene dimensiones exteriores mucho más pequeñas que en la etapa de enfriamiento de una columna de la técnica anterior, pero, sin embargo, sigue logrando el mismo efecto de enfriamiento. Ventajosamente, el intercambiador de calor de la etapa de enfriamiento encaja en varios lugares en el aparato al lado de la columna, de modo que la etapa de enfriamiento ya no es parte de la columna en sí. El aparato de la invención es entonces más pequeño en tamaño y mucho más bajo en altura que el aparato de la técnica anterior. El ahorro de peso es muy alto ya que el intercambiador de calor de placas de la invención reduce típicamente el peso de la etapa de enfriamiento 200-500% en comparación con el aparato de la técnica anterior.

15 Los canales de masa del intercambiador de calor de la etapa de enfriamiento del aparato de la invención están libres de raspadores intermedios, discos o alas que se mueven a través de las cámaras, tal como por las etapas de enfriamiento de las columnas anteriores. Los canales son delgados en comparación con la extensión de las placas. La fila de los muchos canales paralelos asegura que la masa se divida en varias corrientes "en forma de placa", cada una de ellas expuestas a las mismas condiciones de atemperado ejercidas por cada uno de los canales de agua contiguos e intermitentes. El intercambiador de calor de la invención es mucho más efectivo que una columna del mismo volumen. Cuando se compara longitud o anchura del intercambiador de calor de la etapa de enfriamiento de la invención con el diámetro de la columna, el intercambiador de calor de la invención es superior.

25 Las placas de la fila de placas paralelas pueden tener varias formas, tales como planas o corrugadas, siempre que la masa fluya en una fila de corrientes paralelas a través del intercambiador de calor de la etapa de enfriamiento, simultáneamente se atemperan canales contiguos intermitentes, cada uno con medio acuoso que fluye a través de ellos.

30 Cuando los canales contiguos intermedios entre las placas paralelas tienen un ancho de 1-10 mm, la masa fluye a través de los canales simultáneamente como una fila de placas u hojas paralelas. Más preferiblemente, los canales tienen un ancho de 2-5 mm, de modo que la masa fluya a través de los canales como páginas gruesas y separadas en un libro grande. Cuando los canales tienen un ancho de 1-2 mm, la masa fluye como hojas parecidas a películas o como páginas de un gran libro.

35 La masa enfriada es completamente homogénea y uniforme en cuanto a constitución y temperatura cuando sale del primer canal de salida común. La temperatura de la masa que sale del primer canal de salida común se controla claramente dentro de décimas de grado. En consecuencia, la masa particular se puede controlar exactamente a una temperatura justo por encima de la temperatura de creación de cristal de esa masa. Esto es especialmente deseable cuando se atempera la masa de alta calidad. No se forman cristales en la masa en la etapa de enfriamiento, y cuando la masa entra en la etapa de cristalización de la columna, se necesita muy poco enfriamiento para la creación de los cristales. En otras palabras, la masa se enfría en el intercambiador de calor de placas de la invención sin la creación de ningún cristal, que luego se enciende cuando la masa entra en la etapa de cristalización de la columna. Cuando no se hacen cristales en la etapa de enfriamiento de la invención, ni los cristales βV deseables para la masa de chocolate, ni cristales que funden más bajos, tales como los cristales βIV , entonces el proceso está extremadamente bien controlado.

40 Cuando la etapa de cristalización se extiende sobre todas las cámaras de la columna, se omite la sección de recalentamiento. Esto requiere que la etapa de cristalización sea capaz de crear los cristales deseables y estables sólo en la masa, como los cristales βV en la masa de chocolate. Se debe evitar la creación de cristales indeseables de menor punto de fusión en la masa, de lo contrario se necesita la sección de recalentamiento.

50 Sin embargo, cuando la etapa de cristalización se extiende sobre todas las cámaras de la columna, de modo que se omite la sección de recalentamiento, la altura y el peso de la columna y, en consecuencia, del aparato de la invención es el más bajo posible en comparación con la técnica anterior.

55 Cuando la fila de placas está dispuesta como una pila cúbica, y el primer canal de entrada común está conectado con una parte del tubo de entrada de masa en un lado de la pila y el primer canal de salida común está conectado con una parte del tubo de salida de masa en el lado opuesto de la pila, y el segundo canal de entrada común está conectado con una parte del tubo de entrada de agua en un lado de la pila y que el segundo canal de salida común está conectado con una parte del tubo de salida de agua en el lado opuesto de la pila, o viceversa, entonces el intercambiador de calor de la etapa de enfriamiento es fácil y rápido de ensamblar y montar en el aparato. La forma geométrica de la pila cúbica proporciona una colocación fácil de la pila en las esquinas del aparato, cerca del piso en el marco de soporte del aparato o al lado de la columna.

65 Cuando la parte del tubo de entrada de masa y la parte del tubo de salida de agua están dispuestas en el mismo lado de la pila, y en el lado opuesto de la pila están dispuestos tanto la parte del tubo de salida de masa como la parte del

tubo de entrada de agua, luego están la masa y el agua que fluye en direcciones opuestas a través de la pila. Cuando se desea obtener la transferencia de calor más efectiva entre masa y agua durante el enfriamiento de la masa, dicho contraflujo es ventajoso. La pila del intercambiador de calor de la etapa de enfriamiento obtiene el mayor efecto de intercambio de calor o las dimensiones exteriores más pequeñas posibles.

5 Cuando la parte del tubo de entrada de masa y la parte del tubo de entrada de agua están dispuestas en el mismo lado de la pila, y en el lado opuesto de la pila están dispuestos tanto la parte del tubo de salida de masa como la parte del tubo de salida de agua, entonces están la masa y el agua que fluye en la misma dirección a través de la pila. Cuando se desea obtener temperaturas de masa y agua que estén próximas entre sí en el extremo de la pila, es decir,
10 al final del proceso de enfriamiento, tal contra flujo de corriente paralela o flujo paralelo de masa y agua es ventajoso.

15 Cuando se dispone una etapa de precalentamiento para la masa en un segundo intercambiador de calor de placas de la invención delante de la etapa de enfriamiento, la altura del aparato de la invención se reduce al nivel más bajo posible en comparación con la altura de un aparato de la técnica anterior. Un aparato que tiene una columna con una etapa de precalentamiento, una etapa de enfriamiento, una etapa de cristalización y una etapa de recalentamiento es el más alto de todos los aparatos de atemperar anteriores. Por ejemplo, se reduce la altura de 300 cm para el aparato de la técnica anterior mencionado y a una altura de 100 cm para el aparato de la invención que tiene las mismas capacidades.

20 La invención se explica adicionalmente a continuación con referencia a realizaciones preferidas, así como a los dibujos, en los que

la Fig. 1 es una vista esquemática del aparato de atemperado de la invención, visto desde la parte delantera y con una carcasa de placa divulgada en una línea de puntos,

25 la Fig. 2 es lo mismo que en la figura 1, visto desde un lado,

la Fig. 3 es una vista en perspectiva de un intercambiador de calor que comprende la etapa de enfriamiento del aparato de la invención de las figuras 1 y 2,

30 la Fig. 4 es lo mismo que en la figura 3, visto en sección transversal desde la entrada de masa a la salida de masa,

35 la Fig. 5 son algunas de las placas y juntas intermedias del intercambiador de calor de la etapa de enfriamiento de las figuras 3 y 4, vistas en perspectiva,

la Fig. 6 es una vista esquemática de una sección transversal desde la entrada de agua a la salida de agua del intercambiador de calor de la etapa de enfriamiento de la figura 3,

40 la Fig. 6b es un detalle de la etapa de enfriamiento del intercambiador de calor de la fig. 6,

la Fig. 7 es otra realización del aparato de la invención de la figura 1 con una etapa de precalentamiento para la masa dispuesta en un intercambiador de calor adicional de la invención, visto desde un lado,

45 la Fig. 8 es una vista esquemática de otra realización del aparato de atemperado de la invención, visto desde el frente y con una carcasa de placa divulgada en línea de puntos,

la Fig. 9 es el mismo que en la figura 8, visto desde un lado,

50 la Fig. 10 es una vista esquemática de una columna de atemperación de la técnica anterior, el aparato de atemperado de la invención de las figuras 7 y 8, y el aparato de atemperado de la invención de las figuras 1 y 2, y

la Fig. 11 es un elemento de las columnas de atemperado, visto en sección vertical.

55 El aparato 1 de la invención para el atemperado continuo de masa cristalizable que contiene grasa tal como masa de chocolate o masa de nata comprende una columna 2 de elementos 3 circulares apilados hechos de hierro colado. Cada elemento 3 tiene una cámara 4 de masa superior y una cámara 5 de agua inferior, como se divulga en la figura 11. Mediante el apilamiento de los elementos 3, las juntas 6 aseguran que las cámaras 4 de masa se cierren de manera adecuada entre los elementos 3 contiguos. Todas las cámaras 4 de masa en la columna están conectadas entre sí mediante aberturas no divulgadas que proporcionan un pasadizo vertical a través de las cámaras 5 de agua.
60 Las cámaras 5 de agua de los elementos 3 están conectadas entre sí en una etapa particular de cristalización o recalentamiento. Todos los elementos 3 en la etapa de cristalización están conectados entre sí y a un suministro de agua con temperatura controlada. Muchos diseños diferentes de sistemas de circulación de agua son bien conocidos, por lo que no se divulgan con más detalle.

65 Un árbol 7 de accionamiento central se muestra esquemáticamente en parte, y es accionado por un motor 8 con engranaje reductor dispuesto en el marco o soporte 9 del aparato 1, como se divulga en la figura 1 y 2. El árbol 7 de

accionamiento está acoplado con los elementos 10 mezcladores dispuestos en cada una de las cámaras 4 de masa. Los elementos 10 mezcladores de las columnas conocidas son propulsores, discos o incluso mezcladores planetarios. En la figura 11 se divulga un propulsor de mezcla comúnmente aplicado, vista en sección.

5 La etapa de enfriamiento del aparato 1 de atemperado en masa está dispuesta en un intercambiador 11 de calor que tiene una fila de placas 12 paralelas dispuestas en una pila 13, es decir, figuras 1-6. Las placas 12 están mutuamente selladas mediante juntas 15 intermedias en sus superficies contiguas, típicamente cerca de sus bordes 14 o periferia, es decir, la figura 5. El "lado de flujo de masa" del intercambiador de calor se divulga en la figura 4. Las flechas C representan el flujo del chocolate. El primer canal 18' de entrada común y el primer canal 19' de salida común para la masa, se divulgan en la figura 4 de una manera simplificada tal como se crea mediante los agujeros 18 y 19 en blanco. Estudiando las figuras 5 y 6, se ve claramente que el canal 18' de entrada y el canal 19' de salida para la masa se crean por los agujeros en las placas.

15 El "lado del flujo de agua" del intercambiador de calor de la etapa de enfriamiento se divulga en la figura 6a. Con mayor detalle y en una vista simplificada, en la figura 6b se muestran los canales 16, 17 intermedios, contiguos entre las placas 12.

20 Cada segundo canal 16 en la fila de placas 12 está conectado con el primer canal 18' de entrada común y el primer canal 19' de salida común para el flujo de masa a través del mismo. Cada uno de los canales 17 contiguos intermitentes está conectado con un segundo canal 20' de entrada común y un segundo canal 21' de salida común para el flujo de agua a través del mismo.

25 Las figuras 3 - 6 son dibujos esquemáticos enfocados en la divulgación de la acumulación principal de la etapa de enfriamiento de la invención en términos de comprensión de la solución de la invención. Especialmente, el número de placas 12 en la práctica se desvían de los números divulgados.

30 Las placas 12 se divulgan como planas. Sin embargo, pueden tener varias otras formas, como ser corrugadas u otros tipos de depresiones, siempre que la masa fluya simultáneamente en una fila de corrientes paralelas que son enfriadas por canales de agua intermitentes a través del intercambiador de calor.

35 En la figura 3, la pila de placas 13 está dispuesta en una caja 22 cúbica compuesta por paneles 23-28 laterales, que proporcionan una fácil limpieza en el exterior del intercambiador de calor. Sin embargo, muchas configuraciones son posibles siempre que los canales intermitentes y contiguos para masa y agua estén disponibles. La pila de placas y las juntas intermitentes se pueden disponer, por ejemplo, sobre barras y apretadas juntas, de modo que los canales entre las placas se mantienen apretados. Los paneles laterales no son necesarios.

40 El primer canal 18' de entrada común está conectado con una parte 29 del tubo de entrada de masa en un lado 26 del intercambiador 11 de calor. El primer canal 19' de salida común está conectado con una parte 30 del tubo de salida de masa en el otro lado 28 del intercambiador 11, es decir, las figuras 3 y 4.

45 Como se divulga en las figuras 3 y 6 el segundo canal 20' de entrada común está conectado con una parte 31 del tubo de entrada de agua dispuesta en el lado 28 del intercambiador 11. El segundo canal 21' de salida común está conectado con una parte 32 del tubo de salida de agua dispuesta en el lado 26 opuesto del intercambiador 11. Las flechas W representan las direcciones de flujo del agua. Con esta realización, la masa y el agua están en contraflujo en el intercambiador 11 de calor proporcionando una transferencia de calor altamente efectiva entre la masa y el agua más fría. La parte 31 del tubo de entrada de agua y la parte 32 del tubo de salida de agua están adaptadas para conectarse con un circuito de agua regulada por temperatura, que no se divulga, ya que no forma parte de la invención como tal. Solo es importante que el circuito suministre continuamente flujo de agua a la parte 31 del tubo de entrada, de modo que el intercambiador de calor se controle en el grado o nivel deseado para la temperatura de la masa que sale del intercambiador a través de la parte 30 del tubo de salida de masa.

55 Una bomba 33 de masa está conectada a la parte 29 del tubo de entrada de masa como se divulga en la figura 2. La bomba 33 está en su lado de succión adaptada para conectarse con un conducto no divulgado que conduce la masa a la bomba desde un tanque u otro suministro de masa. La parte 30 del tubo de salida de masa en el otro lado del intercambiador 11 de calor de la etapa de enfriamiento, es a través de un conducto 34 de masa conectado con la columna 2. Una unidad 35 de medición de temperatura está dispuesta en el conducto 34 y tiene cables 36 conectados a una pantalla 37 de control, que en esta realización comprende una CPU u otra unidad de control de proceso. Un conducto 38 de salida de masa de la columna comprende una segunda unidad 39 de medición de temperatura, que también tiene cables 40 conectados a la pantalla 37 de control. Una línea 41 de puntos representa la carcasa del aparato 1 en el que está dispuesta la pantalla 37 de control. En la figura 1, la pantalla 37 de control se muestra en su posición correcta en la carcasa 41, sin embargo, en la figura 2, la pantalla 37 se representa esquemáticamente por encima de la carcasa 41 en aras de la claridad.

65 Durante la producción, la bomba 33 funciona continuamente, de modo que la masa se alimenta desde un tanque de almacenamiento y al intercambiador 11 de calor de la etapa de enfriamiento. Cuando la masa es una receta de masa de chocolate, se calienta en el tanque de almacenamiento a una temperatura de 45-50° C. La masa está entonces

libre de cristales ya que la temperatura está muy por encima de la temperatura de fusión más alta para los cristales disponibles en la masa de chocolate sólido.

5 En un estado líquido, la masa se bombea al primer canal 18' de entrada común, en el que se divide en varias corrientes al entrar en cada segundo canal 16, es decir, las figuras 4-6. La masa fluye entonces simultáneamente en una fila de corrientes paralelas a través de los canales 16 para mezclarse de nuevo en el primer canal 19' de salida común. Simultáneamente, se bombea agua al segundo canal 20' de entrada común, en el que se divide en varias corrientes al ingresar a cada segundo canal 17 intermitente contiguo. Fluyendo a través de los canales 17 paralelos, el agua se intercambia por calor con la masa en los canales 16, donde después de que las corrientes de agua se vuelven a mezclar en el segundo canal 21' de salida común, es decir, la figura 6.

10 Los canales 16 de masa del intercambiador 11 de calor de la etapa de enfriamiento de la invención están libres de raspadores, discos o aletas intermedias que se mueven a través de las cámaras, como es común en las etapas de enfriamiento de las columnas anteriores. Los canales 16 son delgados, con una anchura de 1-10 mm, en comparación con la extensión de las placas 12. La fila de los muchos canales 16 paralelos garantiza que la masa se divida en varias corrientes "tipo placa", que se exponen simultáneamente exactamente a las mismas condiciones de enfriamiento ejercidas por cada uno de los canales 17 de agua intermitentes y contiguos. Cuando la masa de cada uno de los canales 16 se mezcla nuevamente en el primer canal 19' de salida común, está completamente homogénea y tiene la misma temperatura en todas las partes del flujo de masa. En las etapas de enfriamiento de las columnas de la técnica anterior, el flujo de masa se mezcla y se enfría de manera diferente durante su paso a través de las sucesivas cámaras de masa conectadas en serie en los elementos. Las temperaturas de la superficie y la intensidad de mezcla de una cámara de masa particular varían desde el centro a la periferia, lo que proporciona masa no homogénea en una etapa de enfriamiento.

25 En la realización divulgada, los canales tienen un ancho de 3 mm, de modo que la masa fluye a través de los canales 16 paralelos como hojas paralelas o como páginas gruesas en un gran libro.

30 La temperatura de la masa uniforme y homogénea que sale del primer canal 19' de salida común del intercambiador 11 de calor de la etapa de enfriamiento, se controla claramente dentro de décimas de grado. Una temperatura de masa deseada se preestablece en la pantalla 37 de control, y se mide continuamente mediante la unidad 35 de medición de temperatura de masa que se extiende hacia la masa en el conducto 34, que conecta la salida 19 y la etapa de cristalización en la columna 2. La CPU u ordenador de la pantalla 37 de control controla a continuación la temperatura del agua de enfriamiento y el flujo que se suministra continuamente al segundo canal 20' de entrada común. El control está de conformidad con la temperatura de la masa obtenida recibida de la unidad 35, de modo que la etapa 11 de enfriamiento elimina el calor necesario de la masa para obtener la temperatura de masa preestablecida deseada en el conducto 35.

40 Dependiendo de la temperatura, a la cual se crean los cristales en la masa particular, la temperatura preestablecida a obtenerse en la unidad 35 podría establecerse ligeramente por encima de la temperatura de creación del cristal. Cuando la masa es cierta receta de chocolate con leche, la temperatura puede ajustarse a 27° C en la unidad 35. La temperatura de creación de cristal es 26,5° C.

45 Una temperatura de salida deseada para la masa cristalizada preparada que se obtendrá en la segunda unidad 39 de medición de temperatura, también se preestablece a través de la pantalla 37 de control. Para la receta particular de chocolate con leche, podría ser, por ejemplo, de 26°C. El circuito de agua de la columna 2 se controla automáticamente, de modo que cuando el agua fluye a través de las cámaras 5 de los elementos, la masa se enfría con suficiente precisión para obtener la temperatura preestablecida deseada cuando sale de la columna de cristalización a través del conducto 38 de salida. El motor 8 con engranaje reductor gira continuamente el eje 7 con los propulsores 10 de mezcla, mezclando de ese modo los cristales creados en la masa.

50 En el aparato específico que se usa para atemperar la masa de chocolate con leche, el aparato de la invención de acuerdo con las figuras 1-6 tiene una capacidad máxima de 4000 kg de chocolate con leche por hora. Cuando está orientado como en las figuras 1 y 2, el intercambiador 11 de calor de la etapa de enfriamiento tiene las dimensiones de ancho: 500 mm y altura: 250 mm. La profundidad horizontal del intercambiador 11 se mide en la dirección de apilamiento de las placas 12. Son 300 mm cuando se apilan 35 placas 12 con un ancho promedio de cada uno de los canales 16 o 17 de 3 mm. El área de intercambio de calor efectivo total de las placas 12 es entonces de alrededor de 8 m².

60 La columna 2 de la etapa de cristalización consta de cuatro elementos 3 que tienen cada uno un diámetro de 650 mm.

Debido al enfriamiento paralelo proporcionado en el intercambiador de calor de la etapa de enfriamiento de la invención, es posible proporcionar una masa uniforme y homogénea, que puede controlarse claramente a la temperatura. La creación de cualquier cristal y especialmente los indeseables, los cristales de menor fusión, como los cristales βIV y los cristales α en la masa de chocolate, se evitan, aunque la masa se enfríe a una temperatura dentro de una décima de grado por encima de la temperatura más alta de creación de cristales para la masa particular.

En el presente ejemplo del aparato de la invención de acuerdo con las figuras 1-6, la columna 2 de la etapa de cristalización es además controlable en tal medida, que la masa de chocolate con leche se mantiene homogénea, y solo se obtiene un ligero descenso de la temperatura de 0,5-1,0 ° C a través de la columna 2. Los cristales βV estables y deseables se crean a continuación en la masa, sin embargo, se evitan cristales inestables de menor punto de fusión. Entonces es posible evitar cualquier etapa de recalentamiento sobre la etapa de cristalización de la columna para fundir de nuevo tales cristales indeseables e inestables.

En la figura 10 se divulga esquemáticamente una columna 42 de la técnica anterior que tiene una capacidad máxima de atemperar 4000 kg de chocolate con leche por hora. La columna 42 tiene una etapa 43 de enfriamiento de 5 elementos de altura, una etapa 44 de cristalización de 4 elementos de altura y una etapa 45 de recalentamiento de 2 elementos de altura. Un total de 11 elementos constituyen la altura de la columna 42. En la etapa 43 de enfriamiento están la masa y el agua en contraflujo, y el agua está fría, típicamente 10-14° C para proporcionar el efecto de enfriamiento necesario sobre la masa con esa capacidad. Luego se crean diferentes tipos de cristales especialmente en la masa de chocolate, como la masa de chocolate con leche. En consecuencia, la etapa 45 de recalentamiento es necesaria para fundir de nuevo los cristales indeseables de punto de fusión más bajo.

A diferencia de la altura de 11 elementos de la columna 42 de la técnica anterior, la columna 2 del aparato 46 de la invención solo requiere una columna que tenga una altura de 4 elementos. La altura de la construcción y el centro de gravedad del aparato 46 de la invención son entonces mucho más bajos que para la columna 42 de la técnica anterior como se ve en la figura 10.

En la figura 7 se divulga el aparato 47 de la invención que tiene todas las partes del aparato 1 de las figuras 1-6. Además, debajo de la carcasa 41 está dispuesto otro intercambiador 48 de calor de la invención, que se utiliza para calentar la masa suministrada hasta una temperatura libre de cristales antes de entrar en el intercambiador 11 de calor de la etapa de enfriamiento. Mediante las columnas 42 de la técnica anterior, dicha etapa de precalentamiento está dispuesta con aún otros elementos 3 delante de la etapa 43 de enfriamiento, es decir, en la parte inferior de la columna 42 en la figura 10. La columna luego crece en altura y se vuelve aún más difícil de manejar y transportar.

El innovador intercambiador 48 de calor que proporciona la etapa de precalentamiento está dispuesto en el soporte 9 y preserva el centro de gravedad bajo. Otra unidad 49 de medición de temperatura está dispuesta en la conexión del tubo entre los intercambiadores 48 y 11 de calor. La unidad 49 tiene cables 50 conectados a la pantalla 37 de control, de modo que la temperatura de la masa se controla a un nivel deseado, tal como 45-50° C para la masa de chocolate antes de entrar en el intercambiador 11 de la etapa de enfriamiento.

En las figuras 8 y 9 se divulga otra realización 50 del aparato de la invención. En exceso al aparato 1 de las figuras 1-6, el aparato 50 de las figuras 8, 9 tiene una etapa 51 de recalentamiento superior dispuesta en otros elementos 3 en la parte superior de la columna 2 de las figuras 1 y 2. La columna 52 del aparato 50 de atemperado constituye a la vez una etapa 53 de cristalización y una etapa 51 de recalentamiento. Una unidad 54 de medición de temperatura se inserta entre la etapa 53 de cristalización y la etapa 51 de recalentamiento y se conecta a la pantalla 37 de control. Esta realización es necesaria cuando no es posible evitar los cristales indeseables en la masa durante su paso a través de la etapa 53 de cristalización de la columna 52. La temperatura preestablecida que debe alcanzarse en la unidad 39 se ajusta a continuación para que sea ligeramente mayor que la temperatura que debe alcanzarse en la unidad 54 después de la etapa de cristalización. La temperatura puede ser típicamente de 0,5-1,0° C más alta en la unidad 39 que en la unidad 54. La altura de la columna 52 se divulga en la figura 10 para la comparación con la columna 42 de la técnica anterior mucho más alta.

- 1: aparato para el atemperado continuo
- 2: columna
- 3: elemento de hierro colado
- 4: cámara de masas
- 5: cámara de agua
- 6: junta
- 7 árbol
- 8: motor con engranaje reductor
- 9: marco o soporte
- 10: elementos mezcladores
- 11: intercambiador de calor de placa
- 12: placas
- 13: pila de placas
- 14: bordes de placas
- 15: juntas
- 16: canales de masa
- 17: canales de agua
- 18: agujero
- 19: agujero
- 20: agujero

- 21: agujero
- 18': primer canal de entrada común para masa
- 19': primer canal de salida común para masa
- 20': segundo canal de entrada común para agua
- 5 21': segundo canal de salida común para agua
- 22: caja cúbica
- 23-28: paneles laterales
- 29: parte del tubo de entrada de masa
- 30: parte del tubo de salida de masa
- 10 31: parte del tubo de entrada de agua
- 32: parte del tubo de salida de agua
- 33: bomba de masa
- 34: conducto de masa
- 35: unidad de medición de temperatura
- 15 36: cable eléctrico
- 37: pantalla de control
- 38: conducto de salida de masa
- 39: unidad de medición de temperatura
- 40: cable eléctrico
- 20 41: carcasa
- 42: columna de atemperación de la técnica anterior
- 43: etapa de enfriamiento
- 44: etapa de cristalización
- 45: etapa de recalentamiento
- 25 46: aparato de la invención
- 47: aparato de atemperado de la invención
- 48: intercambiador de calor
- 49: unidad de medición de temperatura
- 30 50: otra realización del aparato de atemperación
- 51: etapa de recalentamiento
- 52: columna
- 53: etapa de cristalización
- 54: unidad de medición de temperatura
- 35 55: cableado

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) que comprende una etapa de enfriamiento conectada con una etapa de cristalización para atemperar continuamente una masa cristalizable que contiene grasa tal como masa de chocolate o masa de nata, que comprende una columna (2) de cámaras (4) de masa y cámaras (5) de agua intermedias dispuestas en elementos (3) apilados, un eje (7) impulsor central en acoplamiento con elementos (10) mezcladores dispuestos en las cámaras (4) de masa, y cuya etapa de cristalización está dispuesta en la columna (2),
- 5
- caracterizada porque
- 10
- la etapa de enfriamiento está dispuesta en un intercambiador (11) de calor que tiene al menos una fila de placas (12) paralelas dispuestas en una pila (13) sellada en sus bordes (14) que proporciona canales (16, 17) contiguos intermedios que tienen cada uno agujero (18, 20) de entrada y un agujero (19, 21) de salida en cada una de las placas (12),
- 15
- porque cada segundo canal (16) en la fila está conectado con un primer canal (18') de entrada común creado por los primeros agujeros (18) de entrada en las placas (12) y un primer canal (19') de salida común creado por los primeros agujeros (19) de salida en las placas (12) para el flujo de masa a través de ellos,
- 20
- y porque cada uno de los canales (17) contiguos intermitentes están conectados con un segundo canal (20') de entrada común creado por los segundos agujeros (20) de entrada en las placas (12) y un segundo canal (21') de salida común creado por los segundos agujeros (21) de salida en las placas (12) para el flujo de medio acuoso a través de ellos
- 25
2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los canales (16, 17) contiguos intermedios entre las placas paralelas tienen un ancho de 1-10 mm.
3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de cristalización se extiende sobre todas las cámaras (4) de la columna (2).
- 30
4. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la fila de placas (12) está dispuesta como una pila (13) cúbica, y que el primer canal (18') de entrada común está conectado con una parte (29) del tubo de entrada de masa en un lado de la pila y que el primer canal (19') de salida común está conectado con una parte (30) del tubo de salida de masa en el lado opuesto de la pila, y
- 35
- que el segundo canal (20') de entrada común está conectado con una parte (31) del tubo de entrada de agua en un lado de la pila y que el segundo canal (21') de salida común está conectado con una parte (32) del tubo de salida de agua en el lado opuesto de la pila, o viceversa.
- 40
5. Aparato de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la parte (29) del tubo de entrada de masa y la parte (32) del tubo de salida de agua están dispuestas en el mismo lado (26) de la pila (13), y en el lado opuesto de la pila (13) está dispuesta tanto la parte (30) del tubo de salida de masa como la parte (31) del tubo de entrada de agua.
- 45
6. Aparato de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la parte del tubo de entrada de masa y la parte del tubo de entrada de agua están dispuestas en el mismo lado de la pila, y en el lado opuesto de la pila están dispuestos tanto la parte del tubo de salida de masa como la parte del tubo de salida de agua.
7. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque una etapa de precalentamiento para la masa frente a la etapa de enfriamiento está dispuesta en un segundo intercambiador (48) de calor de placas.

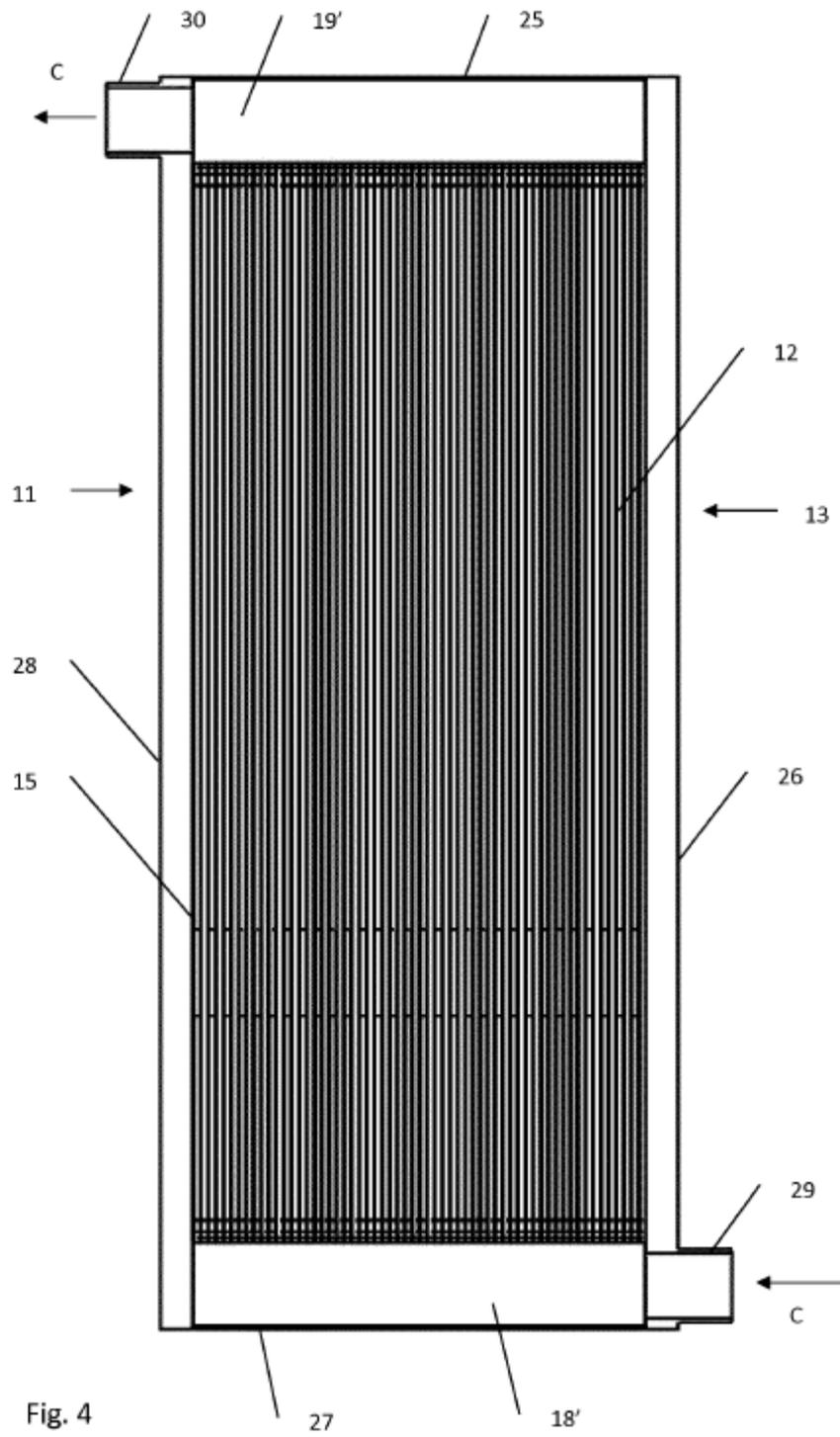


Fig. 4

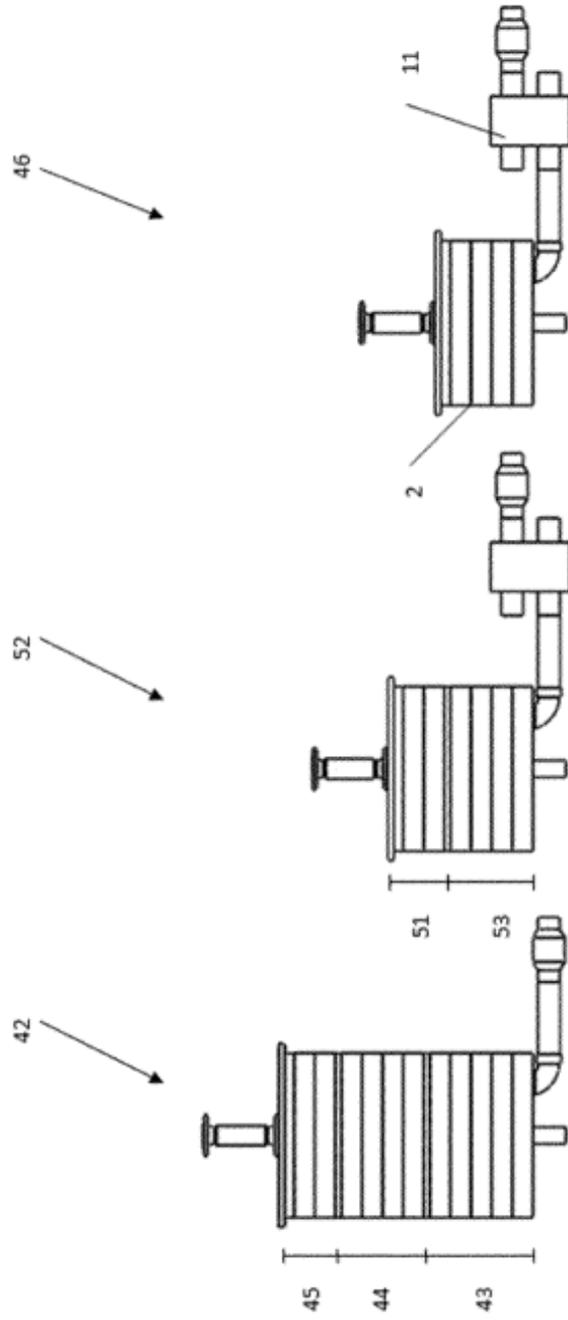


Fig. 10

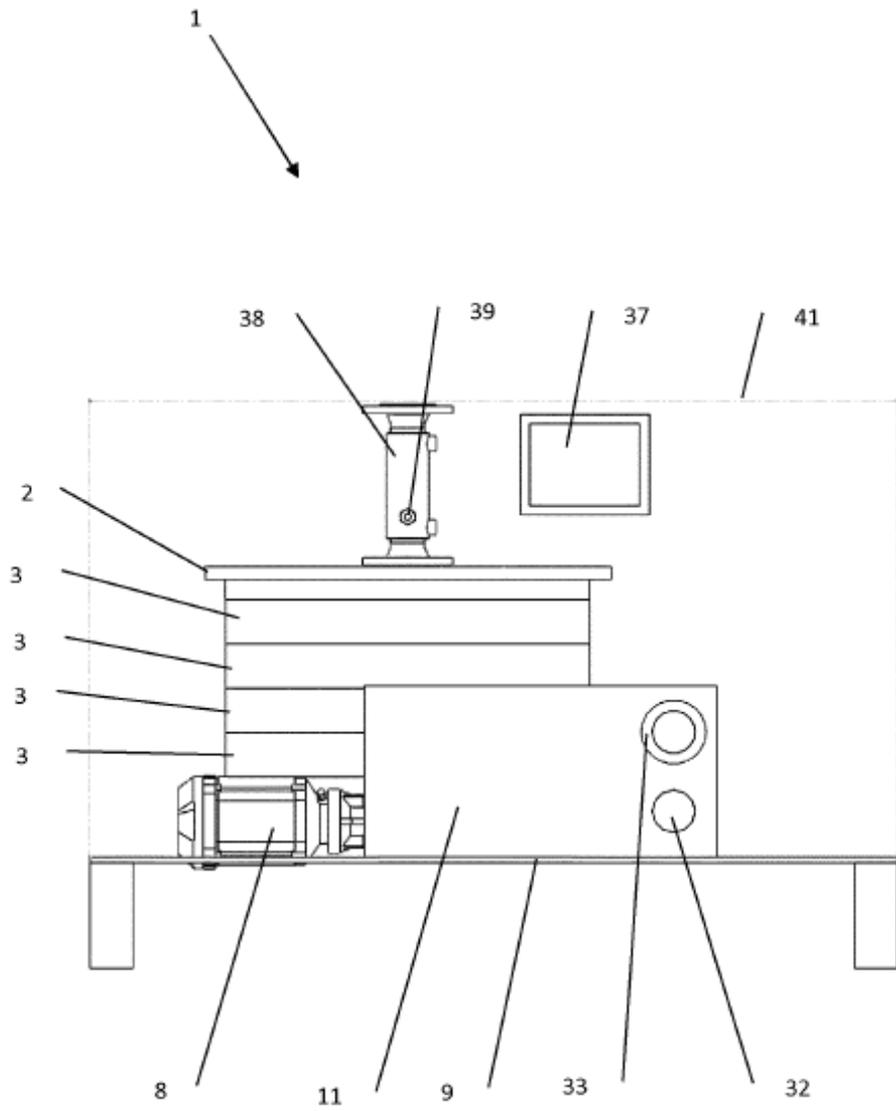


Fig. 1

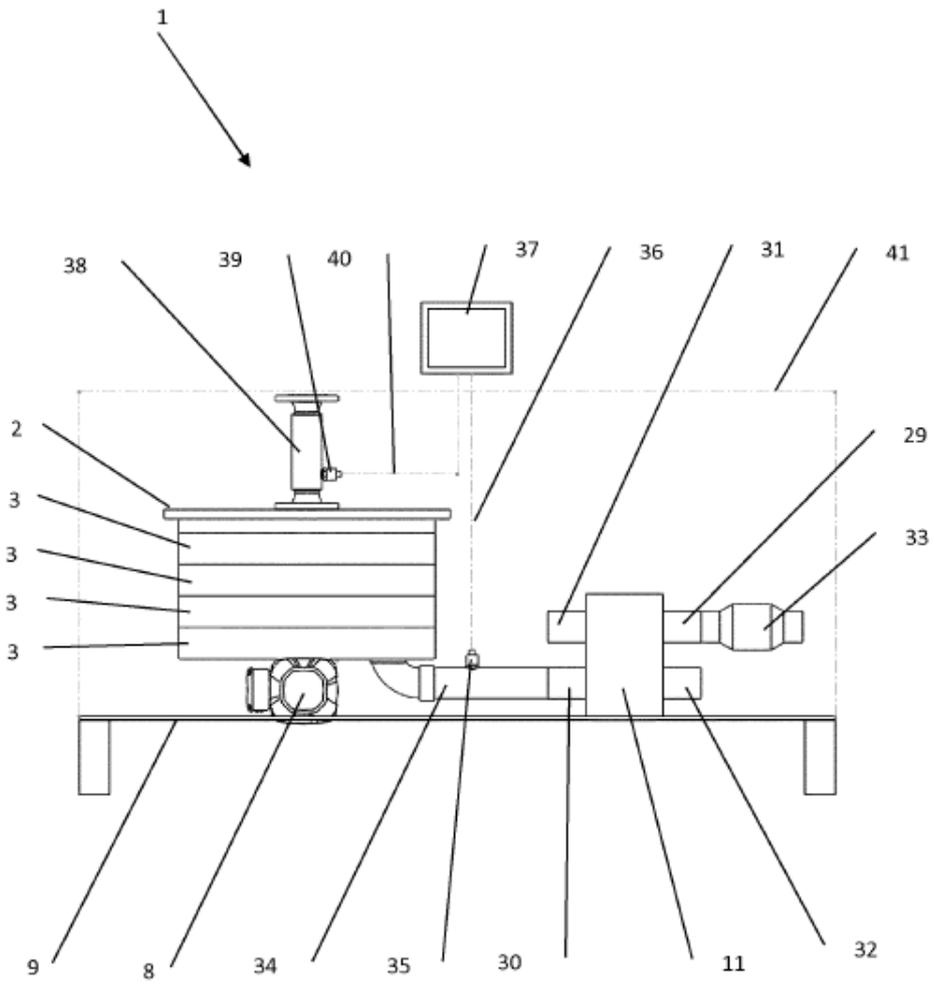


Fig.2

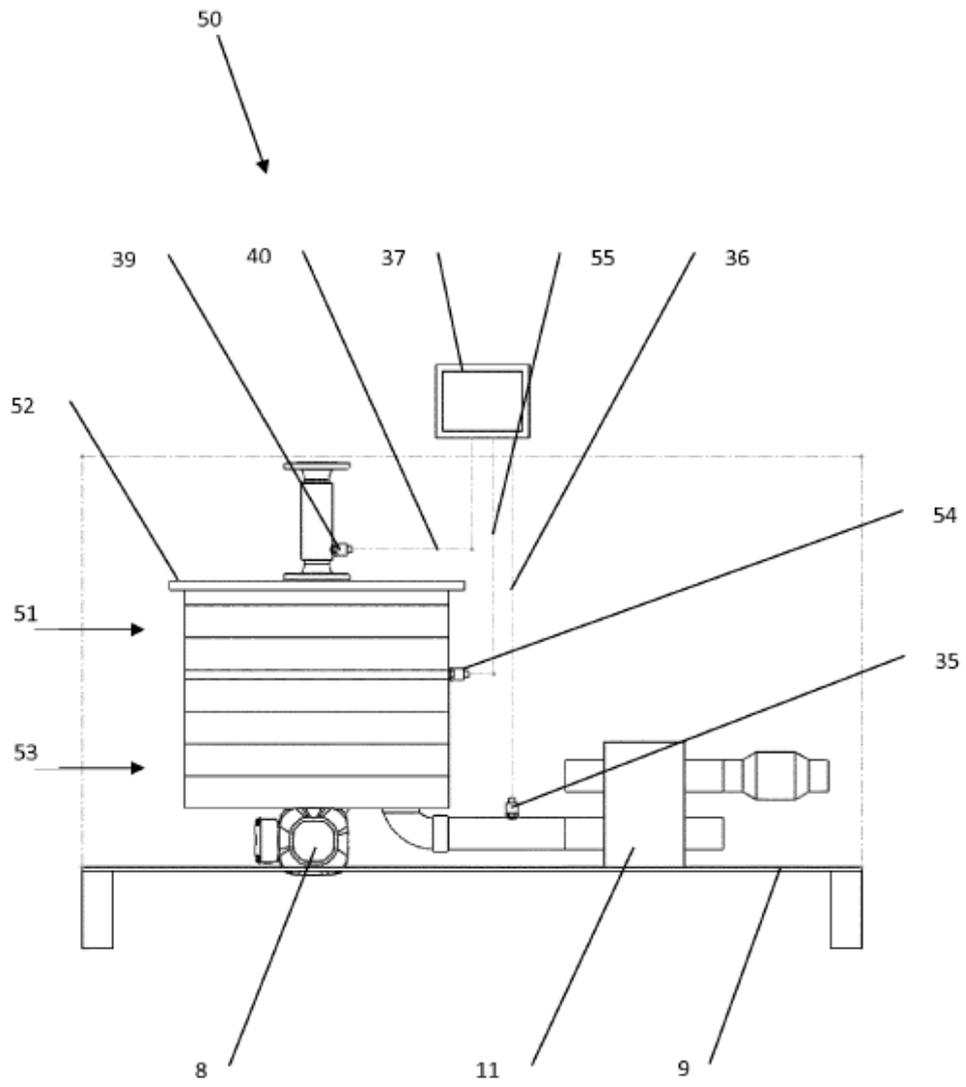


Fig. 9

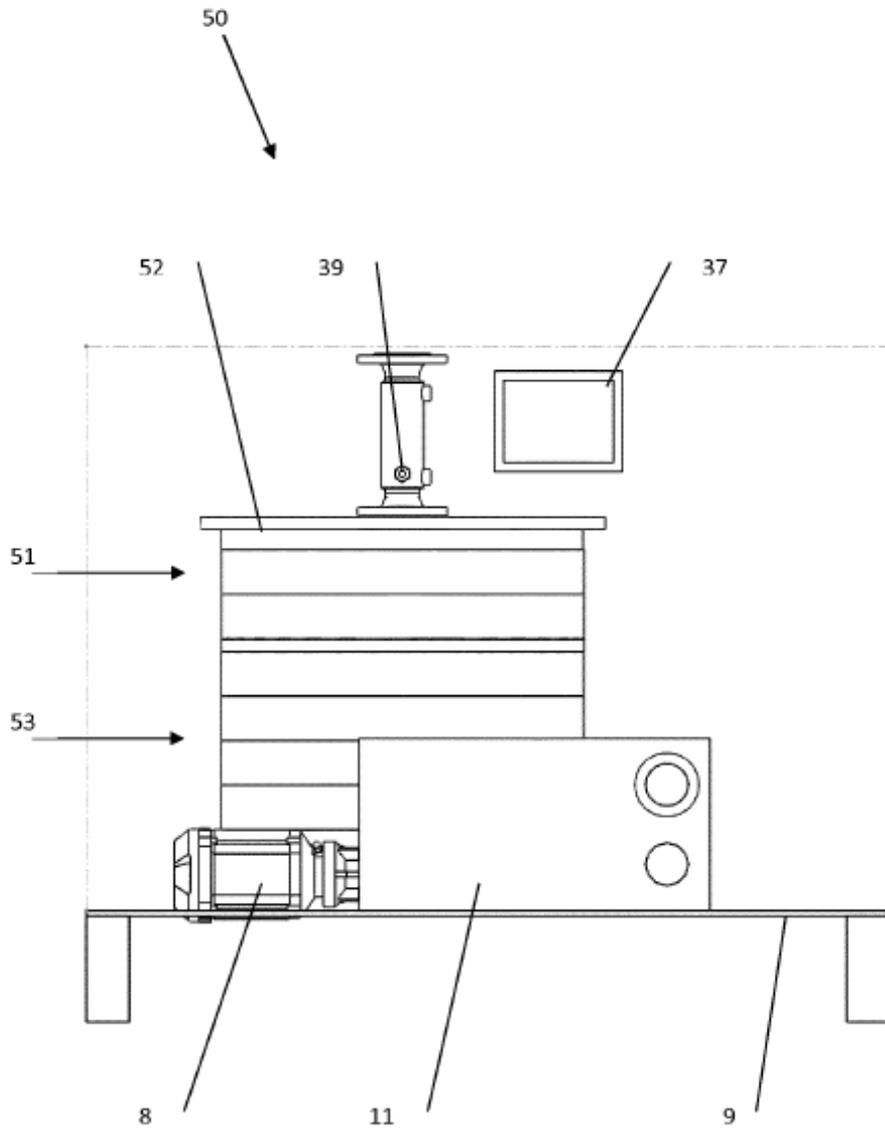
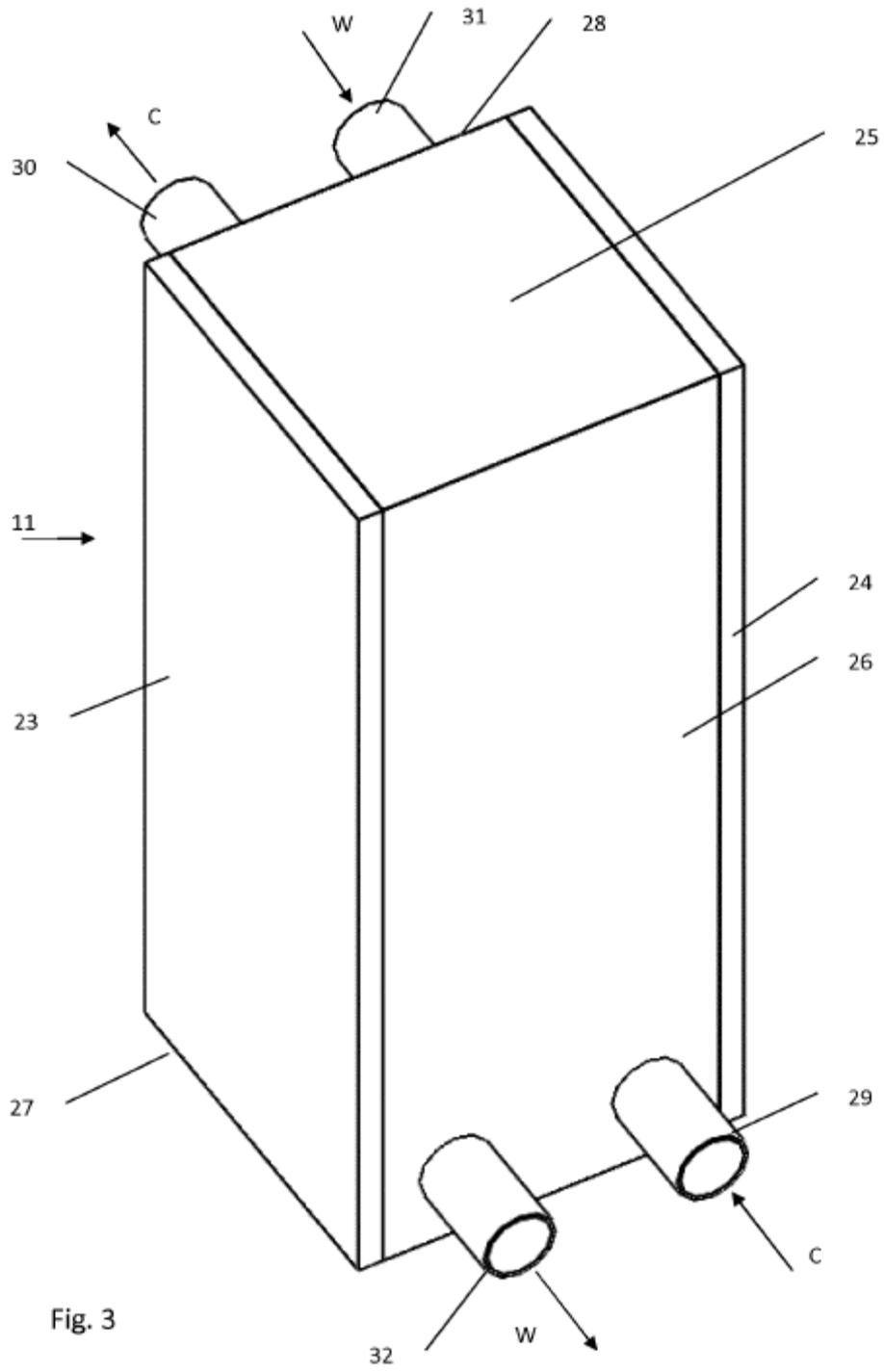


Fig. 8



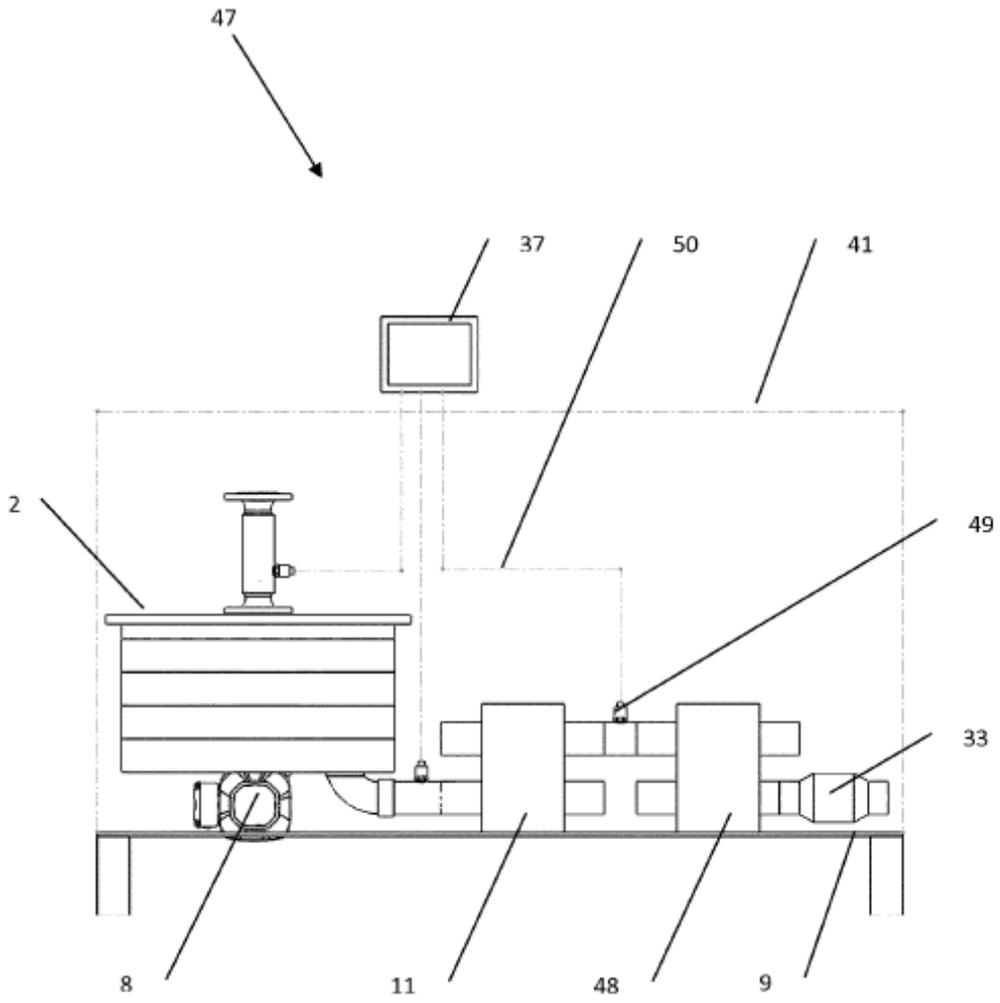


Fig. 7

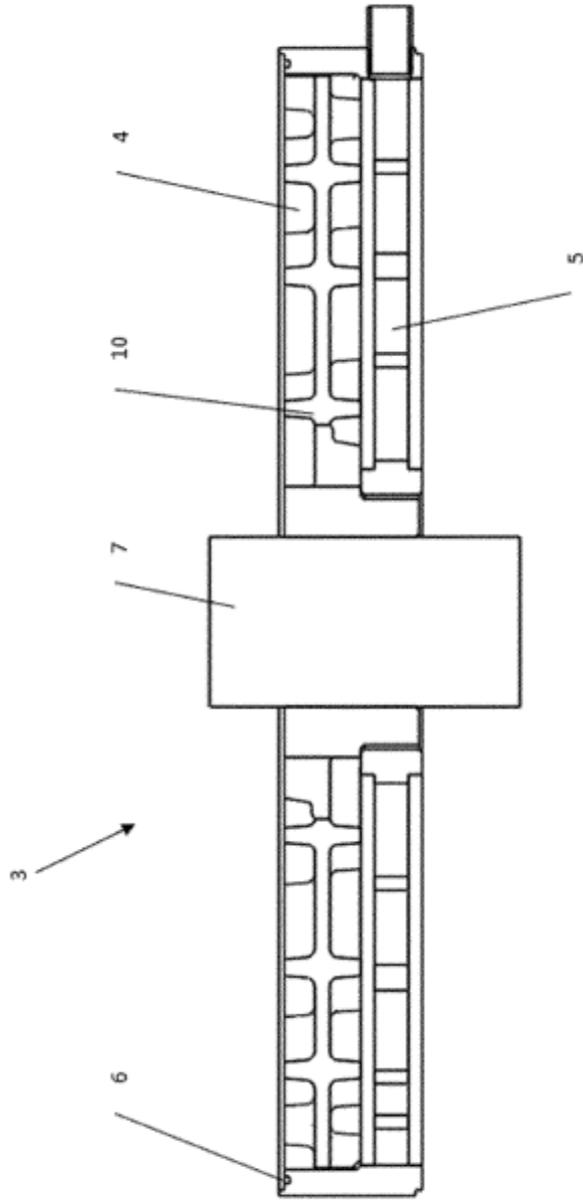
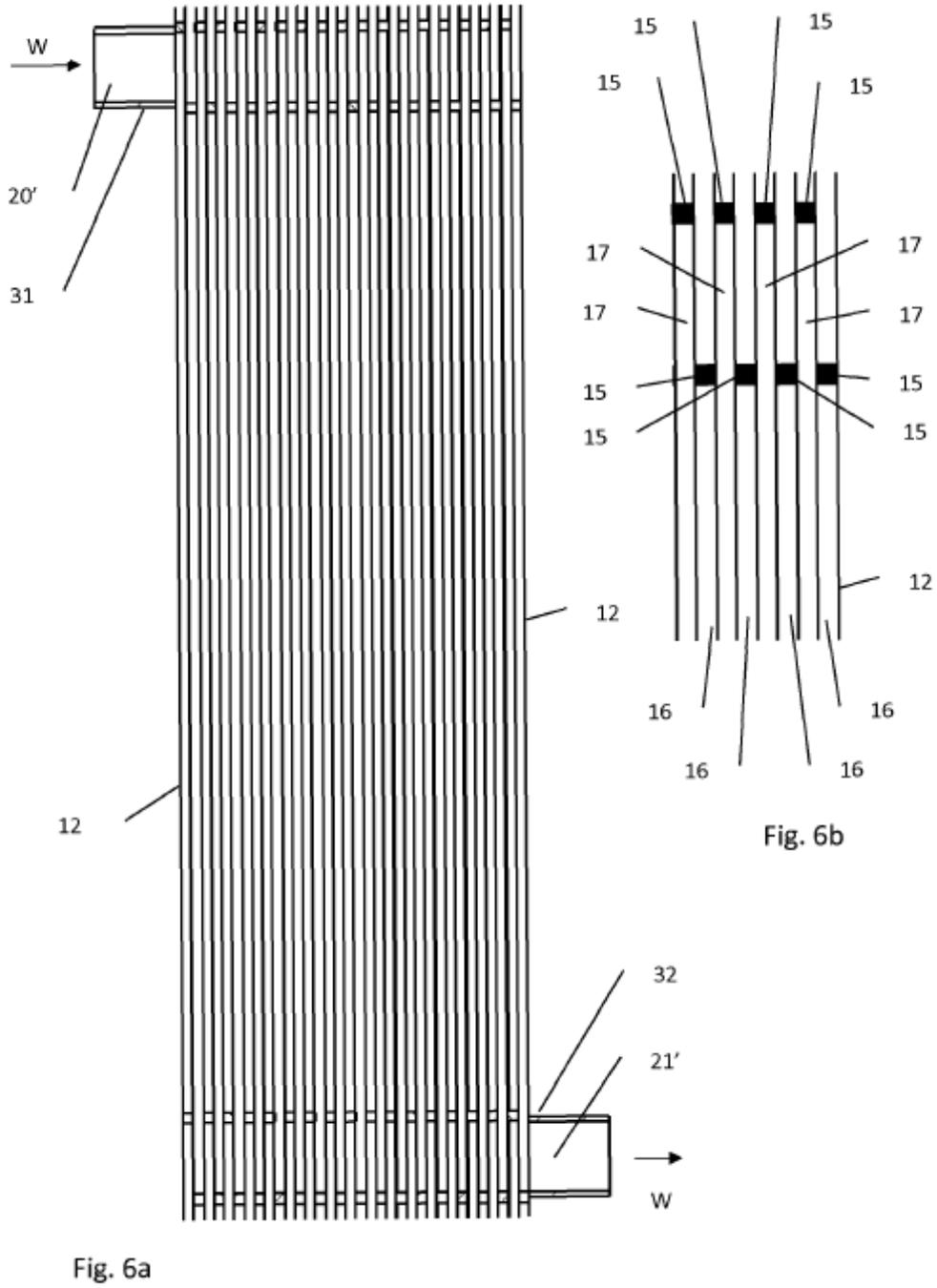


Fig. 11



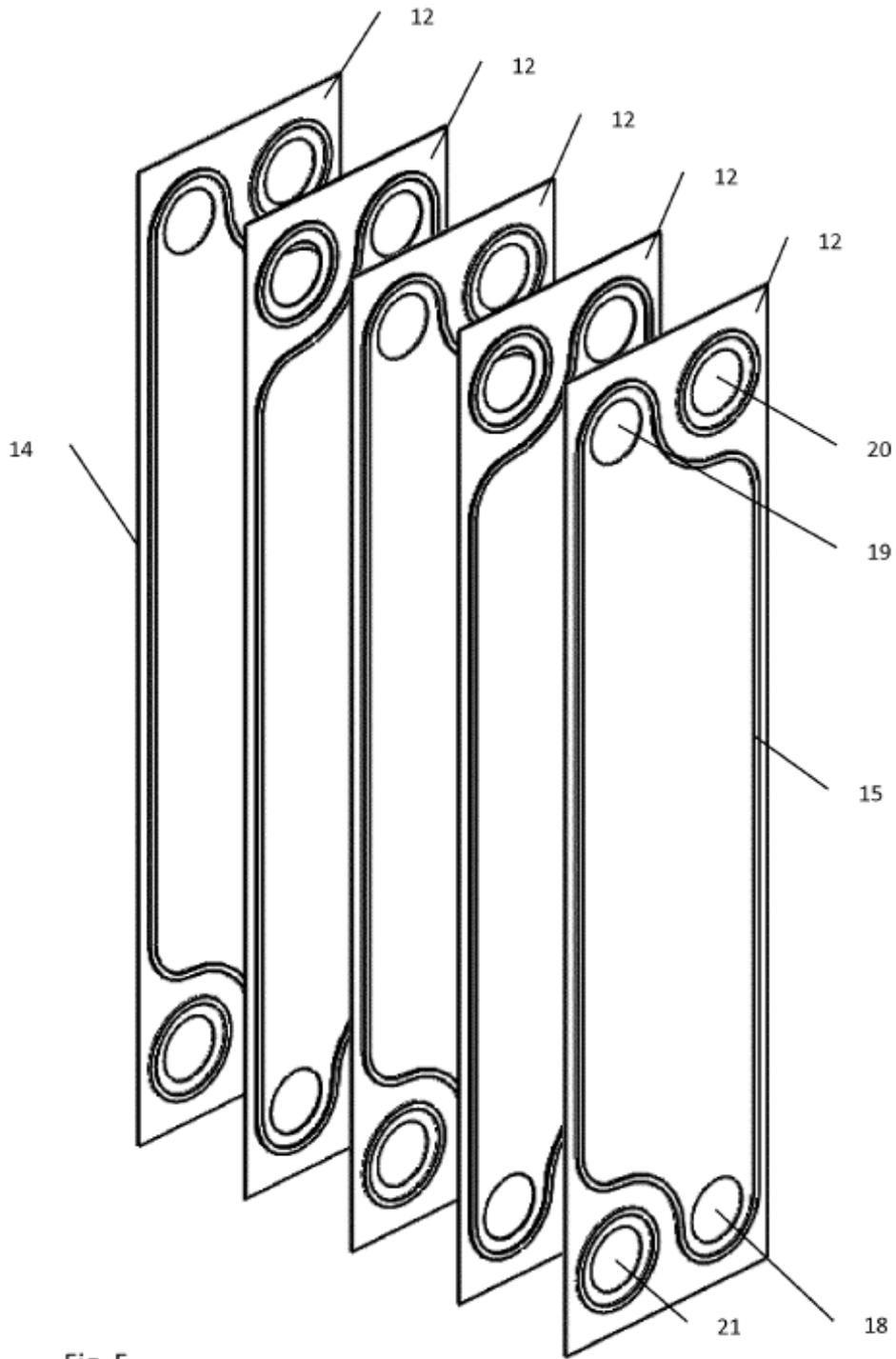


Fig. 5