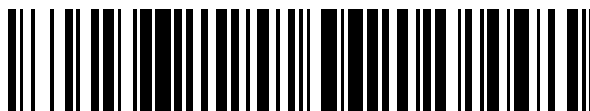


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 932**

51 Int. Cl.:

A47J 31/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2017** E 17173108 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019** EP 3248519

54 Título: **Aparato automático para calentar y espumar leche y método relacionado**

30 Prioridad:

27.05.2016 IT UA20163857

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

10.10.2019

73 Titular/es:

**F-LAB S.R.L. (100.0%)
Via Leonardo da Vinci, 40
20094 Corsico (MI), IT**

72 Inventor/es:

**ANDREIS, DIEGO y
COCCIA, ANDREA**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 726 932 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 automático para calentar y espumar leche y método relacionado

5 La presente invención se refiere a un aparato automático para calentar y espumar leche y también a un método para calentar y espumar leche por medio de vapor saturado.

10 La leche es una bebida estratégica en el campo de los equipos de bebidas italianos y mundiales. Si bien la leche en Italia desempeña un papel importante limitado generalmente a los desayunos (capuchino, café expreso y similares), la misma se utiliza en el extranjero para hacer muchas otras bebidas que también se sirven después de las comidas principales.

15 La leche se "espuma" a menudo para hacer un producto final de dos fases que consiste en una parte cremosa y una parte líquida que no se pueden separar inmediatamente una de otra. Un ejemplo convencional en el que se requiere espumar la leche es el de preparar el capuchino. El capuchino se define de hecho como una bebida caliente que consiste en una dosis de café expreso (que pesa aproximadamente 23 g) a la que se agrega una dosis de leche caliente espumada. Esta mezcla forma la bebida final que pesa aproximadamente 110-120 g.

20 Normalmente, la operación de "espumación" de la leche se realiza a mano, directamente por el barista, mediante el uso de una boquilla de vapor. Esta operación requiere un poco de atención. De hecho, las proteínas séricas que se encuentran en la leche son compuestos activos en la superficie pero termolábiles. Al disminuir la tensión superficial del fluido y, por lo tanto, la rigidez de la superficie del mismo, la actividad en la superficie promueve la formación de espuma en la leche si se introduce aire. En cambio, la termolabilidad provoca la existencia de una temperatura límite, que en el caso específico es de aproximadamente 70 °C, a la que las proteínas se deterioran y pierden su comportamiento de superficie activa. Este proceso de deterioro es un proceso irreversible: al enfriar la leche, las proteínas no vuelven a adquirir su característica de superficie activa funcional.

25 La presencia de la temperatura límite antes mencionada es bien conocida por los operarios expertos en el campo. Viceversa, cuando los operarios con poca experiencia encuentran dificultades para obtener la espuma de la leche, normalmente insisten en usar la boquilla de vapor en un intento de obtener la espuma deseada. Al hacer esto, la leche se calienta más allá del límite de temperatura y, a menudo, se lleva a ebullición. El aumento de la temperatura y la descomposición de una porción considerable del material proteico, por un lado, da como resultado un aumento de la tensión superficial y, por otro lado, la ebullición de la leche, lo que da como resultado la formación de una espuma que consiste en burbujas muy grandes que tienden a desaparecer muy rápidamente.

30 Para evitar estas situaciones, que no son improbables en el campo técnico de la preparación de bebidas calientes, se han introducido varias soluciones que tienden a automatizar el proceso de espumado, con o sin la ayuda de un operario. Por ejemplo, los documentos EP 1 501 398 B1 y EP 1 776 905 B1 describen las respectivas boquillas de vapor mejoradas en las que se introduce tanto el aire proveniente de un compresor como el vapor proveniente de una caldera. Aunque resuelve el problema de la formación de espuma manual, evitando así el sobrecalentamiento de la leche, es posible que esta solución no se aplique en aquellas situaciones específicas en las que se requiere la formación de espuma de una dosis de leche bien definida. Un caso convencional es el de los aparatos para distribuir bebidas que operan a modo de autoservicio, que suelen ser comunes en el sector hotelero.

35 Para evitar estas situaciones, que no son improbables en el campo técnico de la preparación de bebidas calientes, se han introducido varias soluciones que tienden a automatizar el proceso de espumado, con o sin la ayuda de un operario. Por ejemplo, los documentos EP 1 501 398 B1 y EP 1 776 905 B1 describen las respectivas boquillas de vapor mejoradas en las que se introduce tanto el aire proveniente de un compresor como el vapor proveniente de una caldera. Aunque resuelve el problema de la formación de espuma manual, evitando así el sobrecalentamiento de la leche, es posible que esta solución no se aplique en aquellas situaciones específicas en las que se requiere la formación de espuma de una dosis de leche bien definida. Un caso convencional es el de los aparatos para distribuir bebidas que operan a modo de autoservicio, que suelen ser comunes en el sector hotelero.

40 Se han desarrollado varias soluciones para hacer frente a las situaciones específicas antes mencionadas. Por ejemplo, el documento EP 0 243 326 B1 describe un dispositivo para espumar la leche mediante el uso del efecto Venturi. Aunque resuelve el problema de la dosis preestablecida de leche a espumar, este dispositivo, bajo condiciones de operación particulares, presenta a veces inestabilidades causadas por el alcance de temperaturas que pueden inducir la ebullición de la leche y la expansión del aire aspirado, causando una ralentización del flujo con la consiguiente reducción de la dosis en la taza.

45 Se obtuvo una buena estabilidad con la aplicación de una bomba, como se describe en el documento EP 1 785 074 B1. La leche se empuja de forma forzada debido a la bomba, lo que obliga al aparato a distribuir siempre la misma dosis.

50 En aparatos con espumación dosificada como los descritos anteriormente, la espumación de la leche se produce debido al efecto del aire que, en ciertos casos, se mezcla con la leche simultáneamente con el vapor, y en otros casos, se introduce en el flujo de leche ya calentada por el vapor procedente de la caldera. Para la calidad de espumación de la leche, puede ser a continuación conveniente espumar una cantidad de leche "fría", después calentar el producto obtenido hasta su temperatura óptima, que para el cappuccino italiano es de aproximadamente 65 °C.

55 Desde hace mucho tiempo se conoce un proceso de espumación en frío y calentamiento sucesivo y se describe, por ejemplo, en el documento EP 0 485 350 A1. Más recientemente, este proceso se ha ilustrado también en los documentos EP 1 593 330 B1 y EP 2 120 656 B1. En este contexto, una cantidad específica de leche tomada de una unidad de refrigeración se extrae y mezcla por una bomba con una cierta cantidad de aire. La bomba es preferentemente una bomba de engranajes y proporciona una mezcla fina de los dos fluidos, para obtener una crema

de leche de alta densidad y enviar la leche espumada a la taza. En el caso de una bebida fría, el envío a la taza ocurre directamente, o a través de un elemento de enfriamiento adicional. En el caso de una bebida caliente, el envío a la taza se produce a través de un dispositivo de calentamiento.

5 La leche espumada se calienta por medio de un intercambiador de calor para la preparación de una bebida caliente en los ejemplos mencionados. El uso del intercambiador de calor tiene, sin embargo, ciertos inconvenientes. El calentamiento se produce por intercambio de calor entre las paredes del intercambiador de calor y el flujo de leche. Esto significa que para transferir rápidamente el calor a la leche espumada, es necesario calentar las paredes del intercambiador de calor a una temperatura mucho más alta que la temperatura final de la leche. Este hecho conduce a la formación en las paredes del intercambiador de calor de depósitos sólidos de caseína (la denominada "piedra de la leche") que alteran el sabor de la leche y que, para eliminarse, requieren lavados frecuentes y enérgicos.

10 En el caso de un aparato en el que se proporciona también la distribución de leche fría, la preparación de una bebida fría inmediatamente después de la preparación de una bebida caliente puede no realizarse con la temperatura correcta, puesto que los intercambiadores de calor del tipo descrito en los documentos EP 0 485 350 A1 y EP 1 593 330 B1 están necesariamente provistos de una masa significativa. De hecho, el intercambiador de calor que aún no se ha enfriado libera calor a la leche con la que entra en contacto. Por lo tanto, es necesario esperar a que se enfríe el intercambiador de calor, o forzar su enfriamiento rápido, o de nuevo desviar el flujo de leche evitando así el intercambiador de calor, pero complicando significativamente el circuito y comprometiendo las características de higiene, calidad y lavabilidad de los mismos.

15 Al aprovechar el aumento del calor latente de la condensación, el calentamiento por vapor de agua permite, en cambio, calentar grandes cantidades de leche en unos momentos con un aumento de la eficacia energética y preservar también las cualidades de sabor de la leche.

20 El documento DE 20 2014 010272 U1 describe un aparato para calentar y espumar leche en el que al menos una parte de los componentes adaptados para la operación del propio aparato - tal como por ejemplo la bomba de leche y la válvula de separación - no se coloca en un ambiente refrigerado, como por ejemplo, un refrigerador. También en este caso, por lo tanto, la preparación de una bebida fría inmediatamente después de la preparación de una bebida caliente no siempre se realiza con la temperatura correcta. Otros aparatos para calentar y espumar leche se describen, por ejemplo, en los documentos US 6 099 878 A y EP 2 060 211 A1.

25 Finalmente, el documento WO 2013/076634 A1 describe un distribuidor automático de bebidas y un sistema respectivo para la producción de agua caliente. El distribuidor automático de bebidas está provisto de una válvula termostática de memorización conformada diseñada para mitigar la temperatura del agua caliente sin el uso de energía eléctrica. La válvula termostática identifica la temperatura del agua caliente y fría y controla termostáticamente el agua de salida. No se proporciona control electrónico.

30 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es fabricar un aparato automático para calentar y espumar leche que sea capaz de resolver los inconvenientes antes mencionados de la técnica conocida de forma que sea altamente simple, asequible y particularmente racional y funcional.

35 En detalle, un objeto de la presente invención es fabricar un aparato automático para calentar y espumar leche que sea capaz de generar leche espumada, tanto caliente como fría, mientras se mantiene el uso del vapor como medio de calentamiento, para evitar los inconvenientes resultantes del uso de un intercambiador de calor y, por lo tanto, asegurar un mayor estándar de calidad de la bebida final.

40 Otro objeto de la presente invención es fabricar un aparato automático para calentar y espumar leche que sea capaz de limitar el número de componentes utilizados y, por lo tanto, la complejidad del circuito, realizar las funciones de preparación de bebida, lavado y desinfección.

45 Otro objeto de la presente invención es fabricar un aparato automático para calentar y espumar leche que permita seleccionar automáticamente el nivel de espumación de la leche, tanto caliente como fría, mediante el uso de una válvula proporcional accionada con aleaciones con memoria de forma que calibra la cantidad de aire necesaria para espumar la leche.

50 Otro objeto de la presente invención es fabricar un aparato automático para calentar y espumar leche que sea capaz de obtener, de forma automática y seleccionable, la leche caliente a diversas temperaturas deseadas mediante el uso de una válvula proporcional fabricada con aleaciones con memoria de forma que calibra la cantidad de vapor y el calor latente de condensación relacionado.

55 Un objeto adicional de la presente invención es fabricar un aparato automático para calentar y espumar leche que permita limitar significativamente los tiempos y cantidades de agua requeridas para las operaciones de lavado y aclarado de los circuitos que se llevan a cabo al final de cada operación de distribución.

60

Otro objeto de la presente invención es fabricar un aparato automático para calentar y espumar leche que permita automatizar y simplificar el lavado y desinfección de los circuitos, que ocurren normalmente al final de la jornada laboral o, en cualquier caso, al final de las operaciones de elaboración de bebidas.

5 Estos objetos de acuerdo con la presente invención se consiguen fabricando un aparato automático para calentar y espumar leche como se desvela en la reivindicación 1.

Otras características de la invención son evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes, que son una parte integral de la presente descripción.

10 Las características y ventajas de un aparato automático para calentar y espumar leche de acuerdo con la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción, que debe entenderse como ilustrativa y no limitativa, con referencia a los dibujos adjuntos esquemáticos, en los que:

15 la Figura 1 muestra el diagrama hidráulico de una realización ilustrativa preferida del aparato automático para calentar y espumar leche de acuerdo con la presente invención; y
la Figura 2 es una vista en sección ampliada de un componente del aparato en la Figura 1.

20 Con referencia a las Figuras, se muestra un aparato automático para calentar y espumar leche de acuerdo con la presente invención, indicado en conjunto con el número de referencia 10. El aparato 10 se configura como un módulo automático e independiente que puede asociarse con una máquina de café genérica 100 para llevar a cabo la distribución de la leche espumada fría y caliente a través de dicha máquina de café 100.

25 El aparato 10 comprende un dispositivo de generación de vapor 12 que consiste en una caldera configurada para generar vapor para el calentamiento de la leche y para la gestión de los ciclos de lavado de dicho aparato 10, y también un primer circuito hidráulico 14 a alta temperatura operativamente asociado con dicho dispositivo de generación de vapor 12. El aparato 10 comprende además una placa electrónica de control y comunicación 48 configurada para controlar la operación tanto del dispositivo de generación de vapor 12 como de los otros componentes de dicho aparato 10.

30 El aparato 10 comprende también un grupo de refrigeración 16 configurado para mantener la temperatura ideal de conservación de la leche a 5 °C y operativamente asociado con un segundo circuito hidráulico 18 a baja temperatura. Dentro del grupo de refrigeración 16 se aloja al menos un recipiente de leche 20, al menos una bomba 22, preferentemente de tipo engranaje y configurada para extraer la leche del recipiente 20, y una primera válvula de separación total 24, preferentemente de dos vías, cuya función se describe mejor a continuación, pero que realiza principalmente la separación del segundo circuito hidráulico 18 a baja temperatura, lo que se considera "seguro" en términos de higiene y acumulación de bacterias de la leche, del primer circuito hidráulico 14 a alta temperatura.

35 En un primer punto de intersección entre el primer circuito hidráulico 14 a alta temperatura y el segundo circuito hidráulico 18 a baja temperatura, se interpone una segunda válvula de separación total 26, preferentemente de dos vías. Esta segunda válvula de separación total de dos vías 26 es una válvula proporcional con un canal doble. En un primer canal, la válvula 26 se diseña para modular proporcionalmente la cantidad de aire aspirado por la bomba 22 para obtener un espumado diferente de la leche para cada operación de distribución individual. En el segundo canal, la válvula 26 realiza la carga del agua que se introducirá en el dispositivo de generación de vapor 12.

40 Aguas abajo del primer circuito hidráulico 14 a alta temperatura y del segundo circuito hidráulico 18 a baja temperatura, se dispone una tercera válvula de separación total 28, preferentemente de dos vías. La función de esta tercera válvula de separación total de dos vías 28 es la de separar los circuitos principales del aparato 10, es decir, el primer circuito hidráulico 14 a alta temperatura y el segundo circuito hidráulico 18 a baja temperatura, del circuito de distribución 30 dispuesto fuera de dicho aparato 10 y configurado para su conexión hidráulica con la máquina de café 100.

45 En un segundo punto de intersección entre el primer circuito hidráulico 14 a alta temperatura y el segundo circuito hidráulico 18 a baja temperatura, entre la primera válvula de separación total de dos vías 24 y la tercera válvula de separación total de dos vías 28, se interpone un dispositivo de inyección de vapor 32, que se describirá en detalle a continuación. El dispositivo de inyección de vapor 32 se diseña para mezclar eficazmente el vapor generado por el dispositivo de generación de vapor 12 con el flujo de leche espumada que viene del recipiente 20 a través de la bomba 22 y la primera válvula de separación total de dos vías 24.

50 Completando el aparato 10 se encuentra una cuarta válvula de separación total 34, preferentemente de dos vías, dispuesta a lo largo del primer circuito hidráulico 14 a alta temperatura. Esta cuarta válvula de separación total de dos vías 34 es una válvula proporcional con un canal doble. En un primer canal, la válvula 34 modula proporcionalmente la cantidad de vapor que sale del dispositivo de generación de vapor 12 para obtener, para cada operación de distribución individual, una temperatura final diferente de la bebida que consiste en la mezcla de leche y vapor. En el segundo canal, la válvula 34 lleva a cabo el restablecimiento de la presión atmosférica en los conductos por donde pasa el vapor al final de la distribución, a fin de evitar áreas de presión negativa en el momento en que el vapor se condensa.

de acuerdo con la invención, cada una entre la primera válvula de separación total de dos vías 24, la segunda válvula de separación total de dos vías 26, la tercera válvula de separación total de dos vías 28 y la cuarta válvula de separación total de dos vías 34 está provista de un elemento accionador fabricado con una aleación de memoria de forma. Cada elemento accionador fabricado con una aleación de memoria de forma se controla electrónicamente por la placa electrónica de control y comunicación 48. En la segunda válvula de separación total de dos vías 26, por ejemplo, el elemento accionador respectivo fabricado con una aleación con memoria de forma es capaz de calibrar con precisión la cantidad de aire necesaria para espumar la leche. De manera similar, en la cuarta válvula de separación total de dos vías 34, el elemento accionador respectivo fabricado con una aleación de memoria de forma es capaz de calibrar con precisión la cantidad de vapor y el calor latente de condensación relacionado.

El aparato 10 proporciona dos etapas operativas principales. Una primera etapa operativa consiste en distribuir la leche y el enjuague sucesivo una vez que se haya completado la distribución. En el momento en que se activa la distribución de la leche, la bomba 22 extrae la leche del recipiente 20 y simultáneamente el aire, para formar la espumación correcta, a través del canal proporcional de la segunda válvula de separación total de dos vías 26. La cantidad de aire puede modularse electrónicamente por medio de la placa electrónica de control y comunicación 48 y el elemento accionador fabricado con una aleación de memoria de forma de la segunda válvula de separación total de dos vías 26. En este punto, la leche y el aire se mezclan dentro de la bomba de engranajes 22 para obtener la leche espumada. La leche espumada atraviesa la primera válvula de separación total de dos vías 24, abandonando así el segundo circuito hidráulico 18 a baja temperatura y, por lo tanto, el grupo de refrigeración 16.

La leche continúa a través del dispositivo de inyección de vapor 32 y a través de la tercera válvula de separación total de dos vías 28, siempre empujada por la bomba 22 para alcanzar el circuito de distribución de leche 30. La selección entre leche caliente y leche fría se produce simplemente a través de la activación o la no activación del primer canal proporcional de la cuarta válvula de separación total de dos vías 34, que modula la cantidad de vapor para obtener diferentes temperaturas de la bebida.

Una vez que se completa la distribución de la bebida, se realiza la operación de enjuague final. La bomba 22 se apaga, interrumpiendo así el flujo de leche, pero el primer canal proporcional, o "canal de vapor", de la cuarta válvula de separación total de dos vías 34 se activa (o permanece activo). En este punto, intervienen la primera válvula de separación total de dos vías 24 y la tercera válvula de separación total de dos vías 28. En particular, la primera válvula de separación total de dos vías 24 permanece cerrada para que el vapor no ingrese al segundo circuito hidráulico 18 a baja temperatura pero elimina todos los residuos de leche en el primer circuito hidráulico 14 a alta temperatura y hasta el circuito de distribución 30 al atravesar también la tercera válvula de separación total de dos vías 28, que se mantuvo abierta. Esta operación permite eliminar la leche de todos los conductos del primer circuito hidráulico 14 a alta temperatura, que se encuentra bajo condiciones peligrosas para la acumulación de bacterias, manteniendo aislado el segundo circuito hidráulico 18 a baja temperatura, de acuerdo con la definición considerada segura para la conservación de la propia leche.

El vapor saturado, debido a la alta temperatura, tiene la ventaja de ser un desinfectante óptimo además de tener un mayor poder de limpieza. El vapor saturado tiene también la ventaja de ser muy eficaz en términos de consumo de agua. Si la misma operación se realizara con agua, se usaría una cantidad inaceptable, que después terminaría en la bebida. Además, los conductos del primer circuito hidráulico 14 a alta temperatura permanecerían llenos de agua. En cambio, en el caso del vapor, una vez que se completa el enjuague, la tercera válvula de separación total de dos vías 28 se puede cerrar también y el segundo canal de la cuarta válvula de separación total de dos vías 34 se puede abrir para evacuar el exceso de vapor, restaurando así la presión atmosférica y, por lo tanto, manteniendo vacíos los conductos del primer circuito hidráulico 14 a alta temperatura.

Una segunda etapa para operar el aparato 10 consiste en el lavado nocturno, es decir, llevado a cabo al final de las operaciones diarias del propio aparato 10. De hecho, el aparato 10 se optimiza también para realizar, de forma casi completamente automática, las operaciones de lavado y desinfección de los circuitos durante el día. Para llevar a cabo el lavado nocturno, el operario debe retirar el recipiente de leche 20 y usar otro recipiente (no mostrado) dedicado para el ciclo de lavado. Estas operaciones se imponen también por el protocolo HACCP. Una vez que el nuevo recipiente seleccionado para el lavado se ha colocado en el grupo de refrigeración 16 y se ha cargado con agua hasta el nivel adecuado (aproximadamente 2 litros), puede agregarse también un detergente líquido al agua promoviendo el lavado y la desinfección de los circuitos del aparato 10.

En este punto, se inicia el ciclo de lavado automático. El primer canal proporcional, o "canal de vapor", se activa de la cuarta válvula de separación total de dos vías 34, mientras que la tercera válvula de separación total de dos vías 28 se mantiene cerrada. De este modo, el vapor pasa a través de la primera válvula de separación total de dos vías 24, la bomba 22 y, llegando al recipiente del líquido de lavado, calentará dicho líquido de lavado. Al mantener cerrada la tercera válvula de separación total de dos vías 28, el vapor no saldrá del circuito de distribución 30, evitando así su evaporación a través de dicho circuito de distribución 30.

Cuando el líquido de lavado alcanza la temperatura deseada, generalmente igual a 80 °C requerida para aprovechar al máximo la limpieza y la desinfección, la bomba 22 se activa también y comienza a extraer agua caliente con

detergente. El líquido de lavado pasa a través de la bomba 22, la primera válvula de separación total de dos vías 24, el dispositivo de inyección de vapor 32 y la tercera válvula de separación total de dos vías 28, fluyendo en el circuito de distribución 30 y, por lo tanto, desinfectando todo el segundo circuito hidráulico 18 a baja temperatura y también dicho circuito de distribución 30.

5 Una vez que se completa la extracción del líquido de lavado, se interrumpe el ciclo para permitir que el operario vuelva a cargar el recipiente con agua, esta vez sin detergente. Al repetir el mismo ciclo, el aparato 10 eliminará todos los residuos de detergente posibles en los circuitos. Una vez que se extrae toda el agua sin detergente, el aparato 10 continúa con la etapa de enjuagar solo con vapor, como ocurre al final de la operación individual de distribución de leche, para desinfectar aún más los conductos y eliminar los residuos de agua.

15 Una descripción particular debe dedicarse al dispositivo de inyección de vapor 32. Este dispositivo de inyección de vapor 32 debe tener características específicas para maximizar tanto la condensación del vapor en el fluido (leche) como la transferencia de calor sin comprometer la calidad de la espuma. Este compromiso se obtiene balanceando convenientemente los tamaños y geometrías de los conductos que pertenecen al dispositivo de inyección de vapor 32.

20 Con referencia a la vista en sección de la Figura 2, el dispositivo de inyección de vapor 32 comprende un primer conducto de entrada de leche 36 configurado para recibir la leche que proviene del recipiente 20 a través de la bomba 22 y la primera válvula de separación total de dos vías 24, un segundo conducto de entrada de vapor 38 configurado para recibir el vapor que proviene del dispositivo de generación de vapor 12 a través de la cuarta válvula de separación total de dos vías 34, y un conducto de salida 40 configurado para expulsar la leche calentada hacia el circuito de distribución 30 a través de la tercera válvula de separación total de dos vías 28. Una cámara de mezcla 42 se interpone entre el primer conducto de entrada de leche 36, el segundo conducto de entrada de vapor 38 y el conducto de salida 40.

25 En el dispositivo de inyección de vapor 32, la dirección A-A de desarrollo del primer conducto de entrada de leche 36 y del conducto de salida 40, es decir, la dirección principal del flujo de leche, es perpendicular a la dirección B-B de desarrollo del segundo conducto de entrada de vapor 38, es decir, la dirección del flujo de vapor. Además, el punto de intersección 44 del segundo conducto de entrada de vapor 38 con la cámara de mezcla 42, es decir, el punto de inyección del vapor, se retrae, con referencia a la dirección de los flujos, con respecto al punto de intersección 46 de dicha cámara de mezcla 42 con el conducto de salida 40, es decir, el punto de salida de la leche caliente. Esta configuración permite que el flujo principal de la leche no se vea afectado por la velocidad del flujo de vapor.

30 Para mantener la condición adecuada de caudales y presiones, la sección de paso C del primer conducto de entrada de leche 36 es más pequeña que la sección de paso D del segundo conducto de entrada de vapor 38, mientras que la sección de paso D del segundo conducto de entrada de vapor 38 es a su vez más pequeña que la sección de paso E del conducto de salida 40.

35 La diferencia entre la sección de paso C del primer conducto de entrada de leche 36 y la sección de paso E del conducto de salida 40 provoca una diferencia en la velocidad del flujo principal de leche que induce a una ligera depresión debido al efecto Venturi. Esta depresión mejora la mezcla entre el vapor y la leche al transferir más calor sin inducir la ebullición y temperaturas en exceso localizadas de la leche.

40 Por lo tanto, se ha observado que el aparato automático para calentar y espumar leche de acuerdo con la presente invención consigue los objetivos establecidos anteriormente.

45 El aparato automático para calentar y espumar leche de la presente invención así concebido es susceptible en cualquier caso a muchas modificaciones y variantes, todas dentro del mismo concepto inventivo; además, todos los detalles pueden reemplazarse por elementos técnicamente equivalentes. En la práctica, los materiales utilizados, así como sus formas y dimensiones, pueden ser de cualquier tipo de acuerdo con los requisitos técnicos.

50 El alcance de protección de la invención se define por lo tanto por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Aparato automático (10) para calentar y espumar leche, que comprende un dispositivo de generación de vapor (12), configurado para generar vapor para calentar leche, un primer circuito hidráulico (14) a alta temperatura, operativamente asociado con dicho dispositivo de generación de vapor (12), un grupo de refrigeración (16), configurado para mantener la temperatura de conservación de la leche, y un segundo circuito hidráulico (18) a baja temperatura, operativamente asociado con dicho grupo de refrigeración (16), comprendiendo dicho grupo de refrigeración (16) al menos un recipiente de leche (20) y al menos una bomba (22), configurada para aspirar leche de dicho recipiente (20), comprendiendo el aparato (10):

- una primera válvula de separación total (24), configurada para llevar a cabo la separación del segundo circuito hidráulico (18) a baja temperatura del primer circuito hidráulico (14) a alta temperatura;
- una segunda válvula de separación total (26), configurada para modular la cantidad de aire aspirado por la bomba (22);
- una tercera válvula de separación total (28), configurada para separar tanto el primer circuito hidráulico (14) a alta temperatura, como el segundo circuito hidráulico (18) a baja temperatura de un circuito (30) para distribuir la leche dispuesta fuera del aparato (10);
- un dispositivo de inyección de vapor (32), configurado para mezclar el vapor generado por el dispositivo de generación de vapor (12) con el flujo de leche espumada que sale del recipiente (20) a través de la bomba (22) y la primera válvula de separación total (24); y
- una cuarta válvula de separación total (34), configurada para modular la cantidad de vapor que sale del dispositivo de generación de vapor (12).

estando el aparato (10) caracterizado por que dicha al menos una bomba (22) y dicha primera válvula de separación total (24) se alojan dentro del grupo de refrigeración (16), comprendiendo dicho aparato (10) una placa electrónica de control y comunicación (48) configurada para controlar la operación de todos los componentes de dicho aparato (10), en el que cada una de la primera válvula de separación total (24), la segunda válvula de separación total (26), la tercera válvula de separación total (28) y la cuarta la válvula de separación total (34) está provista de un elemento accionador fabricado con una aleación con memoria de forma, y en el que cada elemento accionador fabricado con una aleación con memoria de forma se controla electrónicamente por dicha placa electrónica de control y comunicación (48).

2. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la segunda válvula de separación total (26) se dispone en un primer punto de intersección entre el primer circuito hidráulico (14) a alta temperatura y el segundo circuito hidráulico (18) a baja temperatura y es una válvula proporcional de doble canal, en el que en un primer canal dicha válvula (26) se configura para modular proporcionalmente la cantidad de aire aspirado por la bomba (22), para obtener una emulsión diferente de la leche para cada operación de distribución individual, y en el que en el segundo canal dicha válvula (26) lleva a cabo la carga del agua a introducir en el dispositivo de generación de vapor (12).

3. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la cuarta válvula de separación total (34) se dispone a lo largo del primer circuito hidráulico (14) a alta temperatura y es una válvula proporcional de doble canal, en el que en un primer canal dicha válvula (34) modula proporcionalmente la cantidad de vapor que sale del dispositivo de generación de vapor (12), a fin de obtener una temperatura final diferente de la mezcla de leche y vapor para cada operación de distribución individual, y en el que en el segundo canal dicha válvula (34) lleva a cabo el restablecimiento de la presión atmosférica en los conductos por donde pasa el vapor al final de la distribución, para evitar áreas de presión negativa en el momento en que el vapor se condensa.

4. Aparato (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el dispositivo de inyección de vapor (32) se dispone en un segundo punto de intersección entre el primer circuito hidráulico (14) a alta temperatura y el segundo circuito hidráulico (18) a baja temperatura, entre la primera válvula de separación total (24) y la tercera válvula de separación total (28).

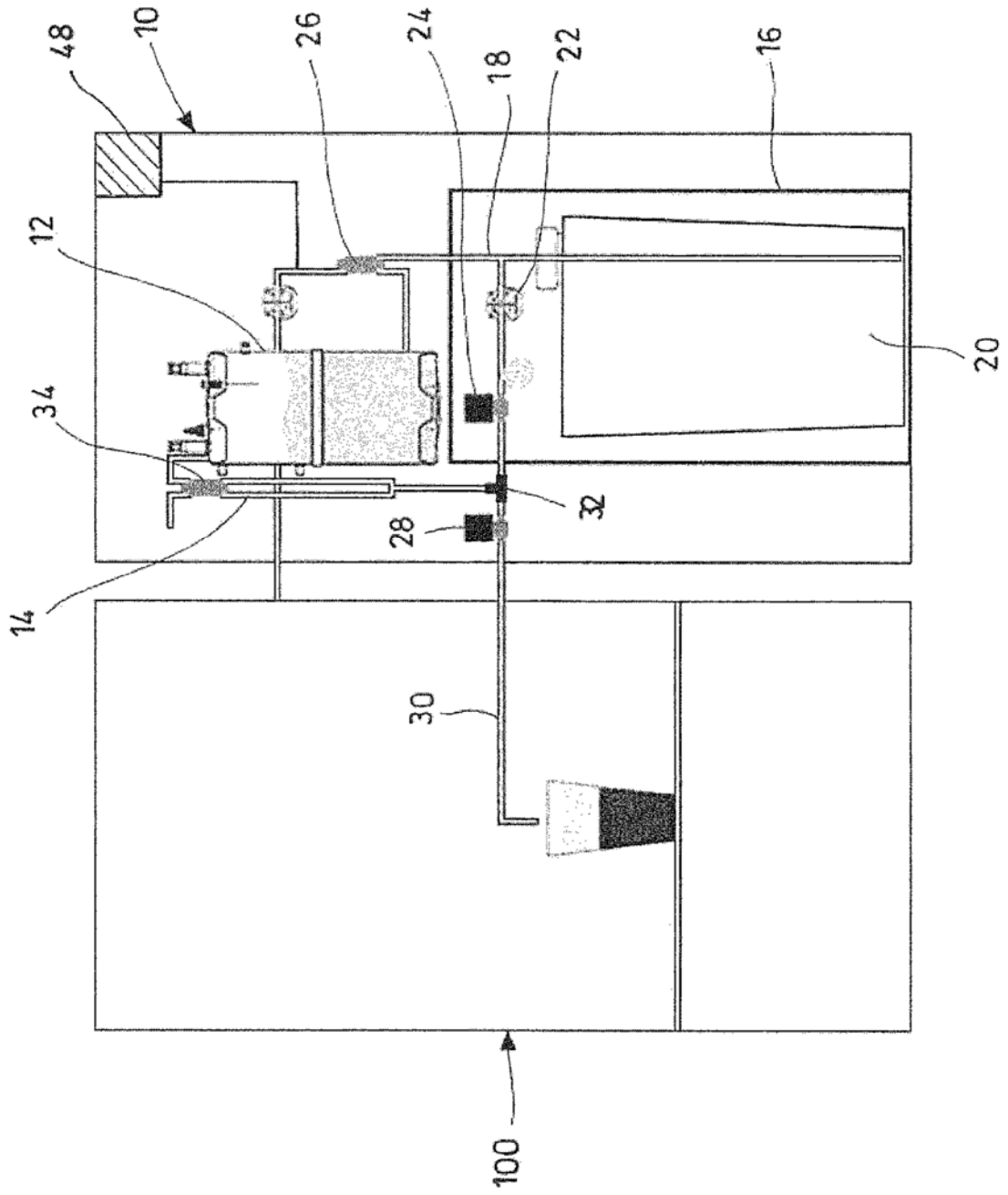
5. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que el dispositivo de inyección de vapor (32) comprende un primer conducto de entrada de leche (36), configurado para recibir la leche que proviene del recipiente (20) a través de la bomba (22) y la primera válvula de separación total (24), un segundo conducto de entrada de vapor (38), configurado para recibir el vapor que proviene del dispositivo de generación de vapor (12) a través de la cuarta válvula de separación total (34), y un conducto de salida (40), configurado para descargar la leche caliente hacia el circuito de leche (30) a través de la tercera válvula de separación total (28), disponiéndose una cámara de mezcla (42) entre el primer conducto de entrada de leche (36), el segundo conducto de entrada de vapor (38) y el conducto de salida (40).

6. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que la dirección de desarrollo (A-A) del primer conducto de entrada de leche (36) y del conducto de salida (40), es decir, la dirección principal del flujo de leche, es perpendicular a la dirección de desarrollo (B-B) del segundo conducto de entrada de vapor (38), es decir, la dirección del flujo de vapor.

7. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que el punto de intersección (44) del segundo conducto de entrada de vapor (38) con la cámara de mezcla (42), es decir, el punto de inyección de vapor, se establece detrás, con referencia a la dirección de los flujos, con respecto al punto de intersección (46) de dicha cámara de mezcla (42) con el conducto de salida (40), en concreto, el punto de salida de la leche caliente.

5
8. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que la sección de paso (C) del primer conducto de entrada de leche (36) es más pequeña que la sección de paso (D) del segundo conducto de entrada de vapor (38), mientras que la sección de paso (D) del segundo conducto de entrada de vapor (38) es a su vez más pequeña que la sección de paso (E) del conducto de salida (40).

10



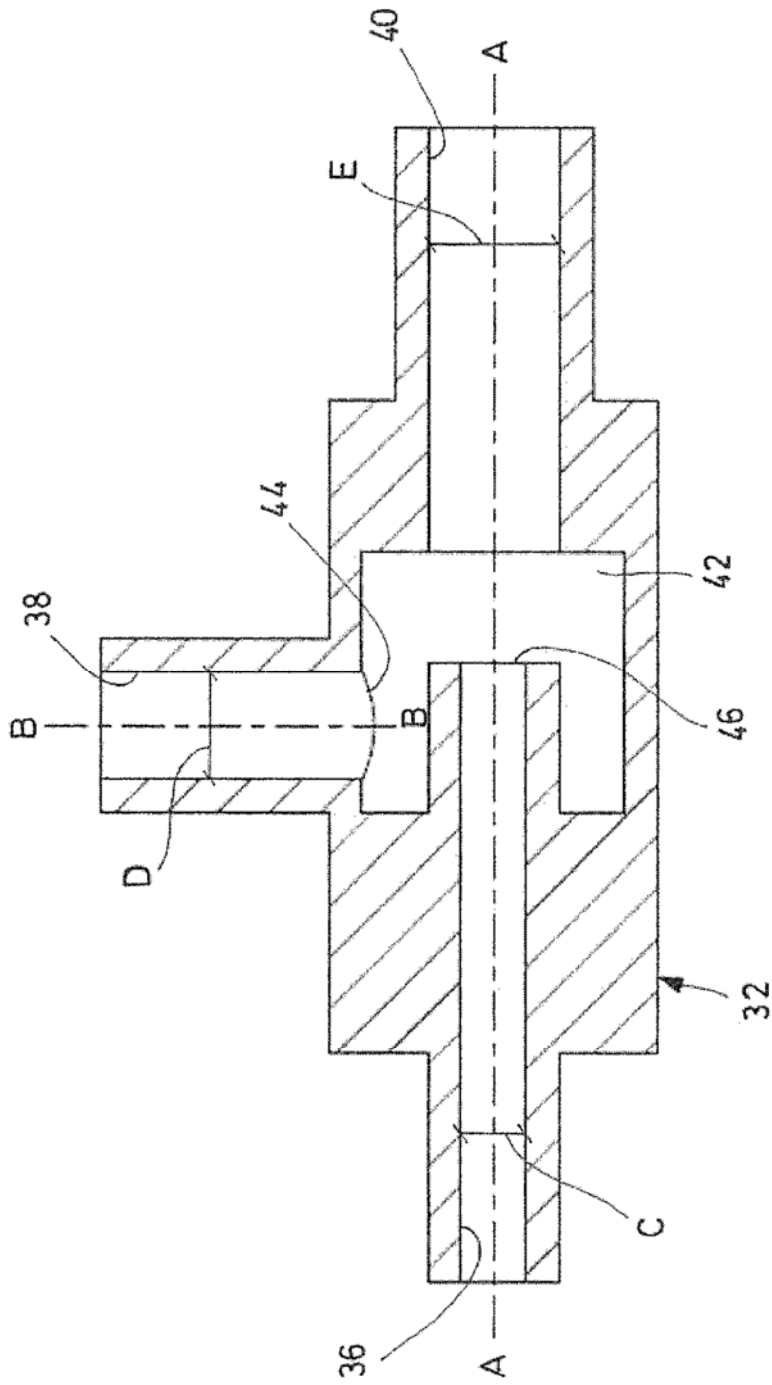


Fig. 2