

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 022**

51 Int. Cl.:
A47J 31/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10009222 .0**
96 Fecha de presentación: **06.09.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2298142**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2011**

54 Título: **DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO PARA ESPUMAR UN ALIMENTO LÍQUIDO, EN PARTICULAR LECHE.**

30 Prioridad:
18.09.2009 DE 102009041809

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.02.2012

73 Titular/es:
FRANKE Kaffeemaschinen AG
Franke-Strasse 9
4663 Aarburg, CH

72 Inventor/es:
No consta

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

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).

ES 2 375 022 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para espumar un alimento líquido, en particular leche

La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para espumar un alimento líquido, en particular leche, según la reivindicación 1 y la reivindicación 11.

- 5 Para espumar un alimento líquido se conocen dispositivos, en los que en una cámara de espumado se mezclan el alimento líquido, vapor y aire, de modo que se espuma el alimento líquido y puede proporcionarse a través de una salida.
- En particular en el caso de cafeteras se conoce por ejemplo para la preparación de un capuchino espumar leche con tales dispositivos. Normalmente en este caso se aspira el aire y/o la leche por medio del efecto Venturi debido al
- 10 flujo de vapor.
- Por ejemplo en el documento EP 00 243 326 A2 se describe un dispositivo para espumar leche, en el que una alimentación de leche, de vapor y de aire están unidas con una cámara de espumado. La leche y el aire se aspiran por medio del efecto Venturi debido al flujo de vapor. El dispositivo presenta válvulas de estrangulamiento de accionamiento manual para la regulación del flujo de aire y de leche.
- 15 Como las bebidas mezcladas de café son muy populares, en particular las bebidas mezcladas de café y leche, los dispositivos para espumar alimentos líquidos encuentran cada vez una mayor aplicación. En particular en la gastronomía existen por tanto grandes expectativas con respecto a la calidad de la espuma generada.
- Además cada vez se desean más bebidas mezcladas frías, que contengan alimentos líquidos espumados. Para la generación de espuma de leche fría se conoce por el documento WO 2008/083941 A1, transportar leche por medio
- 20 de una bomba hacia un estrangulador y a continuación proporcionarla selectivamente para la generación de espuma de leche fría directamente a través de una salida o para la generación de espuma de leche caliente, conducirla en primer lugar a través de un calentador continuo y a continuación proporcionarla a través de una salida.
- También en el caso de la espuma de leche fría es deseable que ésta presente una porosidad fina uniforme y de este modo sea duradera. Por los diferentes tipos de espuma deseados con diferentes materiales de partida, tales como
- 25 por ejemplo leche con diferente temperatura o contenido en grasas así como otros alimentos líquidos con diferentes viscosidades la preparación de los tipos de espuma deseados en cada caso resulta difícil.
- La invención se basa por tanto en el objetivo de crear un dispositivo y un procedimiento para espumar un alimento líquido, que facilite al usuario espumar el alimento líquido para la preparación de espuma fría con una consistencia deseada, en particular con respecto a diferentes consistencias de espuma mezcladas y/o diferentes parámetros de
- 30 partida del alimento líquido, tales como por ejemplo temperatura, contenido en grasas o viscosidad. Además el dispositivo según la invención se caracterizará por una construcción robusta y económica.
- Estos objetivos se solucionan mediante un dispositivo según la reivindicación 1 así como un procedimiento según la reivindicación 11. Configuraciones ventajosas del dispositivo se encuentran en las reivindicaciones 2 a 10 y del procedimiento según la invención en las reivindicaciones 11 a 15.
- 35 El dispositivo según la invención para espumar un alimento líquido, en particular leche, comprende por tanto una bomba, que en el lado de aspiración presenta un conducto de transporte que puede unirse con conducción de fluido con un recipiente de reserva para el alimento líquido. En el lado de aspiración de la bomba en el trayecto de flujo del alimento líquido está dispuesta una alimentación de aire, mediante la que puede suministrarse aire al alimento.
- Además, aguas abajo de la bomba en el trayecto de flujo del alimento está dispuesto un estrangulador. Como ya se conoce por el estado de la técnica, para la generación de espuma fría en el lado de aspiración de la bomba se
- 40 suministra aire al alimento líquido y en el lado de presión de la bomba aguas abajo del estrangulador se produce una expansión de la mezcla alimento-aire, de modo que se genera espuma fría.
- Es fundamental, que a diferencia de los dispositivos previamente conocidos, el dispositivo según la invención comprende una unidad de control y la alimentación de aire una válvula de aire que puede controlarse por medio de
- 45 la unidad de control. La válvula de aire es una válvula de aire intermitente, es decir, que por medio de la unidad de control puede fijarse selectivamente al menos un estado con un elevado flujo de aire y un estado con el flujo de aire menor con respecto al mismo y/o sin flujo de aire. La unidad de control y la válvula de aire están configuradas en acción conjunta de tal manera, que el flujo de aire medio de la válvula de aire puede controlarse mediante una conmutación repetida entre los al menos dos estados de la válvula de aire.
- 50 El dispositivo según la invención presenta por tanto por un lado la diferencia con respecto al dispositivo previamente conocido de que por medio de una unidad de control puede controlarse una válvula de aire en la alimentación de aire. De este modo puede controlarse así automáticamente el suministro de aire, de modo que por ejemplo puede fijarse un control en función del producto de partida y/o la temperatura u otros parámetros del producto de partida y/o en función del tipo y consistencia deseados de la espuma que va a prepararse de manera sencilla mediante la
- 55 unidad de control.

Por otro lado, el dispositivo según la invención se diferencia en que el flujo de aire de la válvula de aire se controla mediante una conmutación repetida entre al menos dos estados de la válvula de aire. Así no se produce ningún control del flujo de aire a través de una válvula de estrangulamiento, en su lugar se conmuta de manera repetida entre al menos dos estados de la válvula de aire con diferente flujo de aire, de modo que como promedio se obtiene el flujo de aire deseado.

Investigaciones del solicitante han indicado que en particular el tipo previamente mencionado de control del flujo de aire permite un control muy preciso realizable de manera esencialmente más exacta y sencilla con respecto al uso de válvulas de estrangulamiento, del flujo de aire deseado. Además el "ritmo" del flujo de aire por la conmutación repetida entre los al menos dos estados de la válvula de aire tiene un efecto positivo sobre el desarrollo de la espuma. En particular, en la generación de espuma de leche fría es esencial la adición dosificable de manera precisa de aire, porque en comparación con la generación de espuma caliente no se dispone de un parámetro de control adicional tal como, por ejemplo, la temperatura de calentamiento o temperatura y cantidad de vapor suministrado para la regulación. Además, el ritmo del aire muestra en particular en la generación de espuma de leche fría un efecto positivo sobre la formación de espuma.

Preferiblemente, la válvula de aire presenta dos estados, un estado esencialmente cerrado y uno abierto. Preferiblemente el estado mencionado en primer lugar es un estado completamente cerrado, es decir, en el que no se produce ningún flujo de aire a través de la válvula de aire. Sin embargo, por el tipo de construcción o los tiempos de conmutación, con un estado "cerrado" también puede producirse un flujo de aire menor. El flujo de aire medio de la válvula de aire se controla en este caso mediante una conmutación repetida entre el estado cerrado y el abierto. En particular es ventajoso el uso de electroválvulas, porque estas válvulas ya pueden obtenerse en diferentes formas de realización y posibilitan elevadas frecuencias de conmutación entre el estado cerrado y el abierto.

En una configuración ventajosa, la unidad de control y la válvula de aire están configuradas en acción conjunta de tal manera, que puede controlarse el flujo de aire medio de la válvula de aire mediante la fijación de una frecuencia de conmutación, con la que se conmuta entre los al menos dos estados de la válvula de aire y/o mediante la fijación de un factor de utilización entre los al menos dos estados. El factor de utilización describe la relación de tiempo, en la que tras una conmutación repetida un estado de la válvula de aire corresponde a los demás estados. En el caso de solo dos estados de conmutación, el factor de utilización se indica habitualmente en porcentaje DC (*duty cycle*, factor de utilización). Un factor de utilización de 5% DC significa por tanto en el caso de una válvula de aire con un estado abierto y uno cerrado, que como promedio en un 5% de la duración de tiempo la válvula de aire está abierta y en un 95% de la duración de tiempo la válvula de aire está cerrada.

Investigaciones del solicitante han indicado, que en particular mediante la fijación del factor de utilización puede conseguirse una fijación exacta de diferentes consistencias de espuma, en particular diferentes volúmenes de espuma con un mismo peso total del alimento proporcionado. Así, con el dispositivo según la invención, mediante la fijación del factor de utilización por la unidad de control puede fijarse la consistencia de la espuma generada, en particular el tamaño medio de los poros de espuma de manera sencilla y de reproducción exacta.

Investigaciones del solicitante han indicado, que preferiblemente la válvula de aire y la unidad de control están realizadas de tal manera, que por medio de la unidad de control puede fijarse una frecuencia de conmutación en el intervalo de desde 1 Hz hasta 50 Hz, preferiblemente en el intervalo de desde 1 Hz hasta 20 Hz, además preferiblemente en el intervalo de desde 5 Hz hasta 15 Hz, en particular una frecuencia de aproximadamente 10 Hz. Ya que las válvulas típicas, en particular las electroválvulas, en los intervalos de frecuencia indicados muestran los mejores resultados con respecto a la espuma, en particular así es ventajoso hacer funcionar una electroválvula con una frecuencia de aproximadamente 10 Hz.

Como se mencionó anteriormente, en particular es ventajoso el control de una consistencia de espuma deseada mediante la fijación del factor de utilización. Investigaciones del solicitante han indicado, que preferiblemente la válvula de aire y la unidad de control están realizadas de tal manera, que por medio de la unidad de control puede fijarse un factor de utilización entre el estado abierto y el cerrado de la válvula de aire en el intervalo de desde DC 2% hasta DC 80%, preferiblemente en el intervalo de desde DC 5% hasta DC 60%. Además ventajosamente puede fijarse un factor de utilización entre el estado abierto y el cerrado de la válvula de aire en el intervalo de desde DC 2% hasta DC 90%, preferiblemente de desde DC 5% hasta DC 70%. Mediante los intervalos previamente mencionados se produce una optimización del intervalo de valores fijado para el factor de utilización y la modificación de la consistencia de espuma, en particular del volumen de espuma en función de la modificación del factor de utilización.

El suministro de aire se produce preferiblemente por medio del efecto Venturi. Para ello, la alimentación de aire está realizada y/o dispuesta preferiblemente de tal manera que por medio del efecto Venturi debido al flujo del alimento líquido puede suministrarse aire.

Del mismo modo, el suministro activo de aire, por ejemplo por medio de una bomba, también se encuentra en el marco de la invención. El suministro pasivo de aire por medio del efecto Venturi presenta no obstante la ventaja de que no son necesarios componentes adicionales para el suministro de aire.

Por medio del dispositivo según la invención pueden conseguirse así por un lado diferentes consistencias de espuma y por otro lado consistencias de espuma fijadas para diferentes medios de partida con diferentes temperaturas y/o viscosidades o demás parámetros.

Preferiblemente la unidad de control está configurada así de manera programable, de modo que para diferentes productos de bebidas en cada caso pueden almacenarse parámetros para la generación de espuma en la unidad de control y/o fijarse de manera irreversible de fábrica. Estos parámetros comprenden preferiblemente uno o varios parámetros del grupo de frecuencia de conmutación, factor de utilización, duración de espumado, cantidad de espuma y/o cantidad de café añadida así como desarrollo de la preparación de la bebida, es decir, uno o varios momentos y/o duraciones de tiempo de la adición de café y uno o varios momentos y/o duraciones de tiempo de la adición de la espuma. De este modo, para diferentes productos de bebidas puede fijarse el desarrollo completamente automático de los mismos, por ejemplo el orden de la adición de café y espuma, las proporciones respectivas así como los parámetros para la generación de espuma. Preferiblemente la unidad de control está unida por tanto adicionalmente con un dispositivo para la generación de café, de modo que puede controlarse la generación y/o entrega de café igualmente por medio de la unidad de control.

Ventajosamente la unidad de control comprende por tanto una unidad de almacenamiento para almacenar al menos un modo de espumado, comprendiendo el modo de espumado una frecuencia de conmutación y/o un factor de utilización. Por tanto, mediante la fijación de un modo de espumado, por el control exacto del suministro de aire se garantiza una consistencia constante de la espuma. Además, en el caso de almacenar varios modos de espumado es posible una preparación especialmente sencilla para el usuario de diferentes consistencias de espuma y/o el uso de diferentes alimentos líquidos o alimentos líquidos con diferentes parámetros. Preferiblemente el dispositivo comprende por tanto una unidad de entrada, por medio de la cual el usuario selecciona un modo de espumado fijado, de modo que la unidad de control controla el dispositivo con los parámetros almacenados para este modo de espumado. Alternativa o adicionalmente es ventajoso, que la unidad de control esté unida con al menos un detector, por ejemplo para la medición de la temperatura y/o del contenido en grasas del alimento líquido que va a espumarse. En función de los datos de medición del detector se produce en la unidad de control una asociación con un modo de espumado correspondiente o un grupo de modos de espumado correspondientes, de modo que independientemente del usuario e independientemente de por ejemplo la temperatura y/o el contenido en grasas del alimento líquido siempre se genera una espuma con la consistencia deseada. Igualmente se encuentra en el marco de la invención, que el usuario introduzca manualmente parámetros del alimento líquido, tales como por ejemplo temperatura, contenido en grasas y/o viscosidad a través de una unidad de mando y que la unidad de control seleccione un modo de espumado correspondiente o un grupo de modos de espumado correspondientes.

En el caso de asociar parámetros a un grupo de modos de espumado, la selección del modo de espumado que va a aplicarse de este grupo se produce preferiblemente por el usuario por medio de una unidad de mando.

La fijación de los modos de espumado se produce preferiblemente de fábrica, aunque también existe la posibilidad de que el usuario almacene modos de espumado propios o modifique modos de espumado existentes, en el marco de la invención.

Mediante el control del flujo de aire por medio de una unidad de control y en particular el control altamente preciso en el dispositivo según la invención es además posible modificar la consistencia de la espuma durante la operación de espumado de manera controlada. Así, por ejemplo, puede generarse una espuma con una consistencia que varíe de manera continua, en particular del tamaño medio de los poros de espuma y/o automáticamente un sistema en capas a partir de capas de espuma con diferente consistencia, en particular diferente tamaño medio de los poros de espuma.

Así, preferiblemente al menos un modo de espumado presenta dos valores diferentes para la frecuencia de conmutación y/o el factor de utilización, estando asociada a cada par de valores una duración de tiempo para su aplicación. Preferiblemente en un modo de espumado se fija una frecuencia de conmutación constante y varios factores de utilización que cambian de manera progresiva o continua según duraciones de tiempo fijadas. De este modo es posible la generación automática de sistemas en capas de espuma interesantes desde un punto de vista óptico y del sabor.

Ventajosamente el dispositivo de control está unido con la bomba y éstos están configurados en acción conjunta de tal manera, que puede controlarse el caudal de la bomba por medio del dispositivo de control. De este modo para un producto de espuma deseado no sólo puede fijarse un flujo de aire exacto en la válvula de aire, sino adicionalmente también un suministro exacto del alimento líquido, en particular también de un caudal variable.

Investigaciones del solicitante han demostrado, que en particular es ventajoso el uso de una bomba de engranajes para el transporte del alimento líquido, porque en el caso de una bomba de engranajes puede controlarse de manera especialmente fiable el caudal. Además una bomba de engranajes permite una mezcla homogénea de la mezcla alimento-aire. Del mismo modo el uso de otras bombas también se encuentra en el marco de la invención, en particular las bombas de áncora oscilante han resultado favorables para su uso en el dispositivo según la invención.

Preferiblemente un modo de espumado comprende por tanto adicionalmente una duración de espumado para toda

la operación de espumado, en particular adicionalmente una duración de espumado y al menos una capacidad de transporte de la bomba.

La válvula de aire está realizada preferiblemente de tal manera que el flujo de aire de la válvula de aire puede controlarse mediante señales de control eléctricas.

5 El estrangulador dispuesto aguas abajo de la bomba en el trayecto de flujo del alimento puede estar realizado como boquilla o como válvula de estrangulamiento. Ventajosamente el estrangulador está realizado como estrangulador controlable, en particular como válvula de estrangulamiento controlable y está unido con la unidad de control de tal manera, que por medio de la unidad de control pueden fijarse selectivamente al menos dos secciones de paso diferentes para el alimento líquido que atraviesa el estrangulador.

10 De este modo, en la generación de espuma de leche fría, adicionalmente por medio de la unidad de control puede controlarse de manera dirigida la sección de paso del estrangulador y así el comportamiento de expansión de la mezcla alimento-aire aguas abajo del estrangulador.

Preferiblemente los modos de espumado almacenados en la unidad de almacenamiento indicados anteriormente comprenden así adicionalmente un estado de apertura y/o una sección de paso del estrangulador.

15 En una forma de realización preferida adicional el dispositivo según la invención comprende adicionalmente una cámara de espumado y una alimentación de vapor. La alimentación de vapor está unida, dado el caso a través de conductos adicionales, con la cámara de espumado con conducción de fluido. Además, el estrangulador aguas abajo del trayecto de flujo del alimento líquido está unido con la cámara de espumado con conducción de fluido.

20 Esta forma de realización preferida del dispositivo según la invención presenta la ventaja de que selectivamente puede generarse espuma caliente o fría:

Para la generación de espuma fría no se suministra vapor en la cámara de espumado y la generación se produce como se describió anteriormente, proporcionándose la espuma fría desde una salida dispuesta aguas abajo de la cámara de espumado. Para la generación de espuma de leche caliente, tal como se conoce previamente a partir de los dispositivos conocidos por el estado de la técnica, el espumado de una mezcla a partir de alimento líquido, aire y vapor se realiza en la cámara de espumado y a continuación se proporciona la espuma calentada por el suministro de vapor a través de una salida dispuesta aguas abajo de la cámara de espumado. El suministro de aire se produce en este caso preferiblemente como se describió anteriormente a través de la válvula de aire intermitente en el lado de aspiración de la bomba.

25 Esta forma de realización del dispositivo según la invención presenta la ventaja de que con una construcción especialmente sencilla y por tanto económica y robusta puede prepararse selectivamente espuma fría o caliente. En particular para la preparación de espuma caliente puede recurrirse a los componentes y parámetros de control ya utilizados hasta ahora, porque el espumado en la cámara de espumado se produce por medio del suministro de vapor a través de la alimentación de vapor de la manera en sí conocida. En la generación de espuma fría no se produce por el contrario ningún suministro de vapor; aún así, la entrega de la espuma de leche fría también se produce a través de la cámara de espumado. Así, en particular, no son necesarios tramos de conductos paralelos, de modo que se consigue una construcción simplificada, más económica, menos susceptible a los fallos y más fácil de limpiar.

30 En particular es ventajoso, configurar adicionalmente el estrangulador como se describió anteriormente de manera controlable y realizar la unidad de control de tal manera, que en la generación de espuma de leche caliente el estrangulador esté abierto, es decir que no presente una resistencia al flujo o que ésta sólo sea reducida, mientras que por el contrario, en la generación de espuma de leche fría el estrangulador presenta una sección transversal menor en comparación, que lleva a la expansión de la mezcla aire-alimento aguas abajo del estrangulador y de este modo a la formación de espuma.

35 De este modo se produce la ventaja de que en la generación de espuma de leche caliente se reduce la carga de la bomba y el consumo de energía necesario de la bomba por la menor resistencia al flujo con el estrangulador abierto y la generación de la espuma de leche caliente se produce de manera preferible exclusiva o esencialmente en la cámara de espumado de la manera en sí conocida. En la preparación de espuma de leche fría, por el contrario, la resistencia al flujo en este caso óptima puede fijarse por medio del ajuste correspondiente del estrangulador mediante la unidad de control.

40 Preferiblemente la forma de realización preferida descrita previamente comprende además de la cámara de espumado y la alimentación de vapor adicionalmente una segunda alimentación de aire que puede cerrarse selectivamente por medio de una segunda válvula de aire. La segunda alimentación de aire está unida, dado el caso a través de alimentaciones adicionales, con la cámara de espumado con conducción de fluido. La segunda válvula de aire está configurada en acción conjunta con la unidad de control de tal manera, que por medio de la unidad de control puede fijarse selectivamente el suministro de aire a través de la segunda alimentación de aire.

- En esta forma de realización preferida puede suministrarse así aire selectivamente en el lado de aspiración de la bomba a través de la válvula de aire y/o a través de la segunda válvula de aire en el lado de presión de la bomba. Esto presenta la ventaja de que en particular para la generación de espuma de leche caliente puede recurrirse a procedimientos y parámetros conocidos. En particular, de la manera en sí conocida, en la cámara de espumado puede utilizarse por un lado leche y por otro lado una mezcla de vapor-aire para la generación de espuma de leche caliente.
- Preferiblemente, la generación de espuma de leche fría se produce suministrando aire exclusivamente a través de la alimentación de aire dispuesta en el lado de aspiración de la bomba. La generación de espuma de leche caliente se produce preferiblemente suministrando aire exclusivamente a través de la segunda alimentación de aire en el lado de presión de la bomba.
- Preferiblemente la segunda alimentación de aire está realizada de tal manera que puede aspirarse aire por medio del efecto Venturi. En particular la segunda alimentación de aire está unida preferiblemente con la alimentación de vapor de tal manera, que debido al flujo de vapor se aspira aire.
- Ventajosamente en la forma de realización del dispositivo según la invención para la generación de espuma de leche caliente o fría, la segunda válvula de aire y/o el suministro de vapor pueden controlarse por medio de la unidad de control. Además, ventajosamente, los modos de espumado mencionados anteriormente almacenados en la unidad de almacenamiento comprenden adicionalmente parámetros correspondientes con respecto al suministro de vapor y el suministro de aire a través de la segunda alimentación de aire.
- Además es ventajoso que la segunda válvula de aire esté configurada de manera análoga a la primera válvula de aire o una realización ventajosa de la válvula de aire dispuesta en el lado de aspiración de la bomba, es decir, que tanto la primera como la segunda válvula de aire sean válvulas de aire intermitentes. De este modo se obtienen las ventajas mediante el uso de válvulas de aire intermitentes tanto en la generación de espuma caliente como en la generación de espuma fría. También es ventajoso configurar el control de la segunda válvula de aire de manera análoga al control de la válvula de aire dispuesta en el lado de aspiración de la bomba o de una forma de realización ventajosa de la misma, en particular fijar una frecuencia de conmutación y un factor de utilización.
- En la configuración del dispositivo según la invención para la generación de espuma de leche fría y caliente la entrega de ambos tipos de espuma se produce preferiblemente a través de la misma salida.
- Para la generación de vapor el dispositivo comprende preferiblemente un generador de vapor. También en este caso es particularmente ventajoso que el generador de vapor esté unido con la unidad de control y configurado en acción conjunta con la misma de tal manera que al menos pueda controlarse el momento de inicio y de finalización de la adición de vapor. En particular es ventajoso que la cantidad de vapor suministrada pueda controlarse por medio de la unidad de control. De este modo pueden fijarse así todos los parámetros en la preparación de espuma con respecto al caudal del alimento líquido, el suministro de vapor y el suministro de aire por medio de la unidad de control y así puede reproducirse una calidad deseada de la espuma en gran medida.
- Preferiblemente, en este caso, el modo de espumado comprende adicionalmente una cantidad de vapor y/o una duración de tiempo para el suministro de vapor.
- Preferiblemente la alimentación de vapor desemboca directamente en la cámara de espumado.
- La válvula de aire y/o la segunda válvula de aire está realizada preferiblemente de tal manera que el flujo de aire de la válvula de aire puede controlarse mediante señales de control eléctricas.
- Preferiblemente el dispositivo según la invención comprende un espacio de refrigeración, para recibir y refrigerar el alimento líquido. En particular es ventajoso que el dispositivo según la invención esté integrado en una cafetera en sí conocida, en particular una máquina de café completamente automática.
- Del mismo modo, la realización del dispositivo según la invención como aparato auxiliar para una cafetera también se encuentra en el marco de la invención. En este caso es ventajoso que el dispositivo según la invención comprenda una conexión de control para unir la unidad de control con una unidad de control de la cafetera y la unidad de control esté configurada de tal manera que en función de las señales de control de la cafetera se produzca una generación de espuma correspondiente a las señales de control. En este caso el control central se produce por tanto a partir de la cafetera, que a demanda (es decir, en función de la bebida generada por la cafetera) pide espuma con una consistencia que puede fijarse por medio de señales de control. Preferiblemente la espuma se proporciona a través de una salida de la cafetera.
- La invención comprende además un procedimiento para espumar un alimento líquido, en particular leche según la reivindicación 14. En este caso por medio de una bomba, que en el lado de aspiración presenta un conducto de transporte unido con conducción de fluido con un recipiente de reserva para el alimento líquido, se transporta el alimento líquido. Además en el lado de aspiración de la bomba por medio de una alimentación de aire dispuesta en el trayecto de flujo del alimento líquido se suministra aire al alimento y aguas abajo de la bomba el alimento líquido

se conduce a través de un estrangulador. Es fundamental, que por medio de una unidad de control se conmute de manera repetida una válvula de aire intermitente de la alimentación de aire entre al menos un estado con un elevado flujo de aire y un estado con un flujo de aire menor con respecto al mismo y/o sin flujo de aire, para el control del flujo de aire medio de la válvula de aire.

- 5 Preferiblemente el procedimiento según la invención se realiza por medio de un dispositivo según la invención o una configuración ventajosa del mismo.

Ventajosamente en el procedimiento según la invención con la regulación de la válvula de aire por medio de la unidad de control se conmuta de manera repetida entre un estado abierto y uno esencialmente cerrado. En particular es ventajoso que por medio de la unidad de control se fije una frecuencia de conmutación y/o un factor de utilización entre estados abiertos y cerrados.

10 Ventajosamente durante una operación de espumado el flujo de aire de la válvula de aire se modifica según un desarrollo fijado en la unidad de control.

15 Además es ventajoso que en un procedimiento según la invención aguas abajo del estrangulador el alimento líquido se conduzca a una cámara de espumado, suministrando aire para la generación de espuma de leche caliente por medio de la alimentación de aire dispuesta en el lado de aspiración de la bomba y/o por medio de una segunda alimentación de aire dispuesta en el lado de presión de la bomba y suministrando vapor a la cámara de espumado por medio de un suministro de vapor y suministrando aire para la generación de espuma de leche fría al alimento líquido en el lado de aspiración de la bomba por medio de la alimentación de aire y proporcionando el alimento líquido a través de la cámara de espumado sin suministro de vapor.

20 En particular es en este caso ventajoso, que para la generación de espuma de leche caliente se abra el estrangulador y para la generación de espuma de leche fría el estrangulador se ponga en un estado de estrangulamiento, en el que la sección de paso para el alimento líquido a través del estrangulador está reducida con respecto al estado abierto.

25 El procedimiento según la invención se realiza preferiblemente por medio de un dispositivo según la invención o una configuración ventajosa del mismo.

Características ventajosas y configuraciones ventajosas adicionales del dispositivo según la invención y del procedimiento según la invención se describen a continuación mediante la figura 1. En la figura 1 se representa esquemáticamente un ejemplo de realización de un dispositivo para espumar un alimento líquido según la invención.

30 Desde un recipiente de leche 1, por medio de una bomba 2 configurada como bomba de engranajes a través de un conducto de transporte 3 se transporta leche. La bomba 2 está unida a través de una alimentación de alimento 4 con una cámara de espumado 5.

35 Es fundamental, que en el lado de aspiración de la bomba 2 a través de una alimentación de aire 3a pueda suministrarse aire al conducto de transporte 3 y así al alimento líquido. La alimentación de aire 3a presenta una válvula de aire 3b realizada como electroválvula, que puede controlarse por medio de una unidad de control 9. La desembocadura de la alimentación de aire 3a en el conducto de transporte 3 está realizada de tal manera, que el aire se suministra por medio del efecto Venturi debido al flujo del alimento líquido en el conducto de transporte 3.

Aguas abajo de la bomba 2 en la alimentación de alimento 4 está dispuesto un estrangulador regulable 4a en el trayecto de flujo del alimento líquido, que también puede controlarse por medio de la unidad de control 9.

40 El dispositivo presenta además un generador de vapor 6 que a través de una alimentación de vapor 7 está unido con la cámara de espumado 5. Desembocando en la alimentación de vapor 7 está dispuesta una segunda alimentación de aire 8, estando realizada la desembocadura de tal manera, que debido al flujo de vapor se aspira aire por medio del efecto Venturi desde la segunda alimentación de aire y se introduce en la cámara de espumado 5.

45 Además, la segunda alimentación de aire presenta una segunda válvula de aire 10 realizada como electroválvula. El producto de espuma generado se proporciona a través de una salida 5a a un recipiente, como por ejemplo una taza 11.

50 La unidad de control 9 está unida además con la segunda válvula de aire 10, el generador de vapor 6 y la bomba 2, de modo que así por medio de la unidad de control pueden controlarse el caudal y la velocidad de transporte del alimento líquido, la cantidad de vapor y el flujo de vapor, la cantidad de aire y el flujo de aire tanto con respecto a la alimentación de aire 3a como con respecto a la segunda alimentación de aire 8 y la sección de paso en la alimentación de alimento 4 en el estrangulador 4a en una operación de espumado.

Para ello, la unidad de control 9 comprende una unidad de almacenamiento, en la que están almacenados varios modos de espumado que comprenden parámetros correspondientes para los componentes mencionados anteriormente. En particular para la válvula de aire 3b y la segunda válvula de aire 10 se fijan en cada caso al menos una frecuencia de conmutación así como al menos un factor de utilización.

A través de una unidad de mando (no representada) un usuario puede seleccionar un producto de espuma deseado. La unidad de control 9 controla según los valores del modo de espumado asociado los componentes individuales.

5 En caso de que el usuario seleccione por ejemplo espuma de leche fría, entonces se desactiva el generador de vapor 6 y se cierra la segunda válvula de aire 10, mientras que por el contrario, por medio de una frecuencia de conmutación fijada y un factor de utilización fijado se activa una alimentación de aire a través de la válvula de aire 3b y una alimentación de aire 3a y el estrangulador 4a adopta una sección de paso reducida. En caso de activar la bomba 2 mediante la unidad de control 9 se produce así por un lado en el lado de aspiración de la bomba por el efecto Venturi un suministro de aire con una velocidad de flujo definida de manera exacta por el factor de utilización fijado y la frecuencia de conmutación fijada de la válvula de aire 3b. Además, por la sección de paso reducida en el 10 estrangulador 4a se produce una expansión de la mezcla leche-aire en la zona situada aguas abajo del estrangulador 4a de la alimentación de alimento 4 y en la cámara de espumado 5. La entrega de la espuma de leche fría se produce a través de la salida 5a a la taza 11.

15 En caso de que el usuario seleccione por el contrario espuma de leche caliente, entonces por medio de la unidad de control 9 se cierra la válvula de aire 3b, se abre el estrangulador 4a de modo que no se produzca una sección de paso reducida con respecto a la alimentación de alimento 4. La unidad de control 9 pone además la bomba 2 y el generador de vapor 6 en funcionamiento según los valores del modo de espumado asociado y los controla según los valores fijados. Además, mediante la frecuencia de conmutación fijada y el factor de utilización fijado se controla la segunda válvula de aire 10 mediante la unidad de control 9, de modo que se produce un flujo de aire medio según los parámetros fijados por la unidad de control.

20 El aire se aspira en este caso por el efecto Venturi, estando unida la segunda alimentación de aire 8 por un lado con la alimentación de vapor 7 y por otro lado con la segunda válvula de aire 10 con conducción de fluido y pudiendo abrir la segunda válvula de aire 10 con respecto a la atmósfera circundante, de modo que se aspira aire desde la zona de entorno. En la cámara de espumado 5 se produce así la mezcla de leche, vapor y aire, de modo que se genera una espuma calentada por el vapor suministrado. La espuma de leche caliente se proporciona a través de la 25 salida 5a a la taza 11.

30 En un modo de espumado adicional almacenado en la unidad de almacenamiento de la unidad de control 9 están fijados dos pares de valores en cada caso para el control de la bomba, del generador de vapor y de la válvula de aire y para cada par de valores se indica adicionalmente una duración de tiempo. En caso de que el usuario seleccione este modo de espumado, entonces en primer lugar para la primera duración de tiempo fijada se realiza un control según el primer par de valores y a continuación para la segunda duración de tiempo fijada se realiza un control según el segundo par de valores, de modo que se obtiene un producto de espuma con dos capas con diferente tipo de espuma.

La válvula de aire 3b también está dispuesta de tal manera, que puede aspirarse aire desde la atmósfera circundante.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para espumar un alimento líquido, en particular leche, que comprende una bomba (2), que en el lado de aspiración presenta un conducto de transporte (3) que puede unirse con conducción de fluido con un recipiente de reserva para el alimento líquido, estando dispuesta en el lado de aspiración de la bomba (2) en el trayecto de flujo del alimento líquido una alimentación de aire (3a), mediante la que puede suministrarse aire al alimento y estando dispuesta aguas abajo de la bomba (2) en el trayecto de flujo del alimento un estrangulador (4a), caracterizado porque el dispositivo comprende una unidad de control (9) y la alimentación de aire (3a) una válvula de aire (3b) que puede controlarse por medio de la unidad de control (9), y la válvula de aire (3b) es una válvula de aire intermitente (3b), en la que por medio de la unidad de control (9) puede fijarse selectivamente al menos un estado con un elevado flujo de aire y un estado con un flujo de aire menor con respecto al mismo y/o sin flujo de aire y estando configurada la unidad de control (9) y la válvula de aire (3b) en acción conjunta de tal manera que puede controlarse el flujo de aire medio de la válvula de aire (3b) mediante una conmutación repetida entre los al menos dos estados de la válvula de aire (3b).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la válvula de aire (3b) presenta un estado esencialmente cerrado y uno abierto, y la unidad de control (9) y la válvula de aire (3b) están realizadas de tal manera que mediante una conmutación repetida entre el estado cerrado y el abierto de la válvula de aire (3b) puede controlarse el flujo de aire medio de la válvula de aire (3b), preferiblemente la válvula de aire (3b) está realizada como electroválvula.
3. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad de control (9) y la válvula de aire (3b) están configuradas en acción conjunta de tal manera que puede controlarse el flujo de aire medio de la válvula de aire (3b) mediante la fijación de una frecuencia de conmutación, con la que se conmuta entre los al menos dos estados de la válvula de aire (3b) y/o un factor de utilización entre los al menos dos estados, en particular, porque la válvula de aire (3b) y la unidad de control (9) están realizadas de tal manera que por medio de la unidad de control (9) puede fijarse una frecuencia de conmutación en el intervalo de desde 1 Hz hasta 50 Hz, preferiblemente de 1 Hz a 20 Hz, además preferiblemente en el intervalo de desde 5 Hz hasta 15 Hz, en particular una frecuencia de aproximadamente 10 Hz.
4. Dispositivo según la reivindicación 2 y la reivindicación 3, caracterizado porque la válvula de aire (3b) y la unidad de control (9) están realizadas de tal manera que por medio de la unidad de control (9) puede fijarse un factor de utilización entre el estado abierto y el cerrado de la válvula de aire (10) de desde DC (*duty cycle*) 2% hasta DC 90%, preferiblemente desde DC 5% hasta DC 70%.
5. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 3 a 4, caracterizado porque la unidad de control (9) comprende una unidad de almacenamiento para almacenar al menos un modo de espumado, comprendiendo el modo de espumado una frecuencia de conmutación y/o un factor de utilización, en particular, porque al menos un modo de espumado comprende dos valores diferentes para la frecuencia de conmutación y/o el factor de utilización, estando asociada a cada valor o a cada par de valores una duración de tiempo para su aplicación.
6. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo de control está unido con la bomba (2) y éstos están configurados en acción conjunta de tal manera que el caudal de la bomba (2) puede controlarse por medio del dispositivo de control, y/o porque la bomba (2) es una bomba de engranajes.
7. Dispositivo según la reivindicación 6 y la reivindicación 5, caracterizado porque el modo de espumado comprende adicionalmente una duración de espumado para toda la operación de espumado, preferiblemente, porque el modo de espumado comprende adicionalmente una duración de espumado y al menos una capacidad de transporte de la bomba (2).
8. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el estrangulador (4a) está configurado como estrangulador (4a) controlable y en acción conjunta con la unidad de control (9) de tal manera que por medio de la unidad de control (9) pueden fijarse selectivamente al menos dos secciones de paso diferentes para el alimento líquido que atraviesa el estrangulador (4a).
9. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo comprende adicionalmente una cámara de espumado (5) y una alimentación de vapor (7), estando unida la alimentación de vapor, dado el caso a través de conductos adicionales, con la cámara de espumado (5) con conducción de fluido y estando unido el estrangulador (4a) aguas abajo del trayecto de flujo del alimento líquido con la cámara de espumado (5) con conducción de fluido, en particular, porque el dispositivo comprende adicionalmente una segunda alimentación de aire (8) que puede cerrarse selectivamente por una segunda válvula de aire (10), estando unida la segunda alimentación de aire, dado el caso a través de alimentaciones adicionales, con la cámara de espumado (5) con conducción de fluido y estando configurada la segunda válvula de aire (10) en acción conjunta con la unidad de control (9) de tal manera que por medio de la unidad de control (9) puede fijarse selectivamente el suministro de aire a través de la segunda alimentación de aire (8).

- 5 10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque la segunda válvula de aire (10) es una válvula de aire intermitente (3b), en la que por medio de la unidad de control (9) puede fijarse selectivamente al menos un estado con un elevado flujo de aire y un estado con un flujo de aire menor con respecto al mismo y/o sin flujo de aire y la unidad de control (9) y la segunda válvula de aire (10) están configuradas en acción conjunta de tal manera que el flujo de aire medio de la segunda válvula de aire (10) puede controlarse mediante una conmutación repetida entre los al menos dos estados de la segunda válvula de aire (10).
- 10 11. Procedimiento para espumar un alimento líquido, en particular leche, transportándose el alimento líquido por medio de una bomba (2), que en el lado de aspiración presenta un conducto de transporte (3) unido con conducción de fluido con un recipiente de reserva para el alimento líquido, , alimentándose aire al alimento por medio de una alimentación de aire (3a) dispuesta en el lado de aspiración de la bomba (2) en el trayecto de flujo del alimento líquido y conduciéndose el alimento líquido aguas abajo de la bomba (2) a través de un estrangulador (4a), caracterizado porque por medio de una unidad de control (9) se conmuta de manera repetida una válvula de aire intermitente (3b) de la alimentación de aire (3a) entre al menos un estado con un elevado flujo de aire y un estado con un flujo de aire menor con respecto al mismo y/o sin flujo de aire, para el control del flujo de aire medio de la válvula de aire (3b).
- 15 12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque con la regulación de la válvula de aire (3b) por medio de la unidad de control (9) se conmuta de manera repetida entre un estado abierto y uno esencialmente cerrado, preferiblemente, porque por medio de la unidad de control (9) se fija una frecuencia de conmutación y/o un factor de utilización entre estados abiertos y cerrados.
- 20 13. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 11 a 12, caracterizado porque durante una operación de espumado el flujo de aire de la válvula de aire (3b) se modifica según un desarrollo fijado en la unidad de control (9).
- 25 14. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque aguas abajo del estrangulador (4a) el alimento líquido se conduce a una cámara de espumado (5), alimentándose para la generación de espuma de leche caliente a una cámara de espumado (5) al menos vapor por medio de una alimentación de vapor (7) y alimentándose aire para la generación de espuma de leche fría al alimento líquido en el lado de aspiración de la bomba (2) por medio de la alimentación de aire (3a) y proporcionándose el alimento líquido a través de la cámara de espumado (5) sin suministro de vapor, en particular, porque para la generación de espuma de leche caliente se alimenta aire a la cámara de espumado (5) por medio de una segunda alimentación de aire en el lado de presión de la bomba.
- 30 15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado porque para la generación de espuma de leche caliente se abre el estrangulador (4a) y para la generación de espuma de leche fría el estrangulador (4a) se pone en un estado de estrangulamiento, en el que la sección de paso para el alimento líquido a través del estrangulador (4a) está reducida con respecto al estado abierto.

Figura 1

