

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 956**

51 Int. Cl.:

A47J 31/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.11.2016 PCT/EP2016/077513**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2017 WO17081308**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2016 E 16795040 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3373781**

54 Título: **Dispositivo de espumado**

30 Prioridad:

13.11.2015 EP 15194580

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

18.05.2020

73 Titular/es:

**SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ S.A. (100.0%)
Entre-deux-Villes
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

SAVIOZ, GRÉGORY

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 760 956 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

Dispositivo de espumado

5 Campo de la invención

La presente invención está dirigida a un dispositivo espumante para bombear y espumar un fluido o un producto alimenticio, que puede calentarse opcionalmente. En particular, la invención está dirigida a un dispositivo espumante, particularmente a un dispositivo de bombeo y espumado, que produce espuma fluida bajo demanda de muy alta calidad, que tiene una arquitectura simple y puede limpiarse fácilmente.

Antecedentes de la invención

Las espumas constan de dos fases, una fase acuosa y una fase gaseosa (aire). Por lo tanto, una espuma fluida es una sustancia que se forma al atrapar muchas burbujas de gas en una estructura fluida: producir una espuma fluida implica no solo la generación de estas burbujas de gas, sino también el empaquetamiento y la retención de estas burbujas en la estructura general del fluido para proporcionar una espuma estable.

Es deseable producir espumas alimenticias obtenidas de productos líquidos alimenticios con las burbujas de aire pequeñas y estables para proporcionar una textura ligera y una sensación en la boca diferente. En la mayoría de las espumas alimentarias, las proteínas son los principales agentes tensioactivos que ayudan en la formación y estabilización de la fase gaseosa dispersa, creando espumas estabilizadas con proteínas. Las proteínas siempre tendrán que superar ciertas tensiones, como las mecánicas y gravitacionales: la capacidad de las proteínas para estabilizar la estructura espumante formada contra estas tensiones determinará la estabilidad de la espuma, generalmente expresada como el tiempo requerido para que el 50% del fluido drene de la espuma. , es decir, el tiempo requerido para alcanzar una reducción del 50% en el volumen de espuma.

Cuando se espuma un fluido, sería deseable producir espuma bajo demanda, que tenga una calidad superior. Además, sería deseable proporcionar esta espuma de primera calidad lo más rápido posible y de forma repetible, lo que significa que la calidad de la espuma se controla y puede repetirse de un fluido a otro.

Una de las espumas de fluidos alimentarios más utilizadas es la espuma de leche. Los dispositivos para producir espuma de leche son bien conocidos en el estado de la técnica: típicamente, estos dispositivos comprenden un depósito, en el que se llena la leche, estando el depósito también provisto de una parte giratoria, típicamente un batidor dispuesto en su superficie inferior, lo que provoca espuma de leche agitando la leche que a su vez atrapa aire dentro de la película líquida. Sin embargo, la producción de espuma de leche en estos dispositivos conocidos requiere tiempo, bastantes manipulaciones y también requiere limpieza cada vez que se produce espuma. Además, para regular las características de la espuma obtenida, es necesario controlar la geometría del batidor, algo que es difícil de entender y controlar de forma precisa, lo que hace que la repetibilidad del proceso sea demasiado compleja y no alcanzable.

El documento EP 2478804 A1 en el estado de la técnica, por ejemplo, describe un depósito de leche presurizado por gas, siendo la leche presurizada dirigida a un área de mezclado para ser mezclada adicionalmente con otro gas. Posteriormente se produce espuma y reducción del tamaño de las burbujas en una disposición de espuma, que comprende típicamente un mezclador estático o un batidor giratorio. Sin embargo, la regulación y control de la formación de espuma en tales sistemas es complicada y no precisa, y también requiere una configuración compleja. Además, estos sistemas requieren limpieza después de la producción de espuma, lo cual es engorroso y requiere mucho tiempo.

Otros documentos conocidos en el estado de la técnica, como el documento US 2013/0043274 A1, describen soluciones de envasado que proporcionan funciones de almacenamiento, dosificación y dispensación particularmente adaptadas para productos líquidos alimenticios, típicamente bebidas, que comprenden un recipiente, medios de dosificación y una válvula. Los medios de dosificación comprenden un rotor con al menos una parte truncada accionada en rotación y que funciona como un dispositivo de dosificación, que toma líquido de una entrada de dosificación y lo conduce a una salida de dosificación, de modo que el líquido del recipiente se transporta a una cámara de mezcla donde se mezcla con un diluyente: cuando este diluyente es gas (N_2 o CO_2) se proporciona una cabeza de espuma en la capa superior de la bebida. Sin embargo, el proceso de formación de espuma en este sistema no se produce de manera controlada y precisa, siendo muy difícil monitorearlo y regularlo y, en consecuencia, obtener resultados repetibles de un fluido espumado a otro.

En consecuencia, se han proporcionado otras soluciones para permitir la producción de fluidos espumantes de manera controlada y regulada. Se proporciona un ejemplo en el documento EP 12199185.5 que pertenece al mismo

solicitante, donde se describe un dispositivo para producir espuma de leche: se aplica un alto esfuerzo cortante a una mezcla de leche y aire en el espacio entre dos cilindros que giran uno con respecto al otro, conduciendo el esfuerzo cortante a una emulsión de la leche y el aire, con un efecto espumante posterior una vez que se produce la expansión. Con esta solución, la espuma de leche puede producirse de forma controlada. Sin embargo, el dispositivo es relativamente complejo y requiere una limpieza frecuente después de que se haya producido espuma de leche, algo que lleva mucho tiempo y no resulta atractivo para el usuario.

También hay dispositivos de espumado bien conocidos en el estado de la técnica que usan vapor para formar espuma mediante un efecto Venturi, como por ejemplo los dispositivos mostrados en EP 2695556 A1 o en EP 2636343 A1. El documento EP 2695556 A1 describe un dispositivo para preparar espuma de leche calentada que tiene un dispositivo de succión que comprende una cámara de mezclado con vapor y leche, de modo que esta mezcla se succiona utilizando el efecto Venturi, de modo que se proporciona espuma de leche. Se proporciona otro ejemplo en el documento EP 2636343 A1, donde se describe un dispositivo para producir espuma de leche calentada: este dispositivo usa una boquilla de estrechamiento, particularmente una boquilla Venturi, para obtener un efecto de succión de leche y vapor, para producir espuma de leche. Sin embargo, estos sistemas conocidos que utilizan el efecto Venturi no funcionan de manera limpia, estando la leche en contacto repetido con el dispositivo, lo que no solo impone una limpieza frecuente, sino que también puede ser una fuente de contaminación del producto. Además, estos dispositivos solo permiten la producción de espuma de leche caliente: la espuma de leche fría no es una opción cuando se utilizan dichos sistemas. Aparte de esto, la calidad de la espuma obtenida mediante el uso de estos sistemas no es satisfactoria.

Además de eso, estos sistemas están típicamente preparados para permitir solo la producción de espuma de leche, pero no la producción y suministro de otros tipos de espumas alimentarias, como por ejemplo espumas de verduras u otros productos alimenticios, que son más viscosas y no pueden ser procesadas en dispositivos de espumado estándar conocidos.

El documento US-A-2015/0305549 describe un dispositivo de bombeo y espumante de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Por lo tanto, todavía existe la necesidad de proporcionar un dispositivo simple que sea capaz de producir espuma bajo demanda de alta calidad, en poco tiempo, de manera fiable y repetible. Además, este dispositivo podrá proporcionar otros tipos de espumas alimentarias, como por ejemplo espumas de verduras. La presente invención tiene como objetivo proporcionar un dispositivo espumador que aborde estas y otras necesidades.

Breve descripción de la invención

Según un primer aspecto, la invención se refiere a un dispositivo de bombeo y espumado que comprende una unidad de bombeo y espumado que puede girar alrededor de un eje por medios de accionamiento, la unidad de bombeo y espumado comprende un elemento de bombeo cuya rotación bombea aire y fluido y los mezcla; la unidad de bombeo y espumado además comprende un elemento espumante cuya rotación relativa en una cámara de espuma acciona la mezcla de aire y fluido procedente del elemento de bombeo bajo un cierto nivel de esfuerzo cortante que permite el espumado de esta mezcla.

Preferentemente, el elemento de bombeo está configurado como engranajes donde el módulo y/o el número y/o la altura de los dientes que configuran estos engranajes, y la forma y/o tamaño del elemento espumante se calculan para tener un equilibrio específico entre el comportamiento de bombeo y la capacidad de espumado, respectivamente, proporcionado por el dispositivo.

Habitualmente, el elemento espumante comprende un elemento giratorio con respecto a una parte estacionaria en la cámara de espumado definiendo un espacio donde la mezcla de aire y fluido es impulsada bajo esfuerzo cortante para ser espumada.

Preferentemente, el espacio en la cámara de espumado está comprendido entre 0,2 y 1 mm, preferentemente entre 0,3 y 0,6 mm.

En el dispositivo de bombeo y espumante de la invención, la unidad de bombeo y espumado es accionada típicamente por un motor, de modo que el elemento de bombeo y el elemento espumante giran alrededor del eje a una velocidad comprendida entre 2000 y 10000 rpm, preferentemente entre 4000 y 8000 rpm.

Preferentemente, el fluido es un fluido espumable o un alimento espumable, tal como espuma vegetal, puré líquido, salsa, entre otros.

Según la invención, el elemento espumante está configurado típicamente como un cilindro, como un cono o como un disco.

5 El elemento espumante en el dispositivo de bombeo y espumado de la invención comprende además al menos un elemento propulsor en al menos una de sus superficies destinadas a dirigir el fluido hacia la cámara de espumado donde el fluido está sometido a un esfuerzo cortante.

10 El dispositivo de bombeo y espumado típicamente comprende además una unidad de calentamiento que permite calentar la espuma de la unidad de bombeo y espumado antes de suministrarla.

15 Preferentemente, el dispositivo de bombeo y espumado de la invención está configurado para ser desplegable permitiendo una fácil limpieza de las partes en contacto con el fluido. Típicamente, comprende además un recipiente y/o un cartucho a través del cual se bombea fluido y una entrada de aire a través del cual se bombea aire para mezclarlo con el fluido.

20 Preferentemente, el dispositivo de bombeo y espumado comprende además una válvula de retro-bombeo conectada a la entrada de aire en el dispositivo que evita cualquier retro-bombeo de fluido.

25 Según un segundo aspecto, la invención se refiere a un sistema para proporcionar una espuma fluida bajo demanda que comprende un dispositivo de bombeo y espumado como el descrito, que comprende además medios de accionamiento que accionan en rotación la unidad de bombeo y espumado y una entrada de aire externa a través de la cual el aire entra al dispositivo.

Habitualmente, el sistema comprende una válvula ajustable que regula la cantidad de aire que entra al dispositivo.

30 Preferentemente, el sistema comprende además una fuente de calor capaz de calentar la espuma que procede de la unidad de bombeo y espumado antes de suministrarse.

Breve descripción de los dibujos

35 Las características, ventajas y objetos adicionales de la presente invención serán evidentes para una persona experta al leer la siguiente descripción detallada de realizaciones no limitativas de la presente invención, cuando se toma junto con los dibujos adjuntos, en los que:

40 Las figuras 1 a-b muestran vistas esquemáticas de un dispositivo de bombeo y espumado según una primera realización preferida de la presente invención.

La figura 2 muestra una vista esquemática de los componentes de un dispositivo de bombeo y espumado según una segunda realización preferida de la presente invención.

45 La figura 3 muestra una vista en sección de un dispositivo de bombeo y espumado según una tercera realización preferida de la presente invención.

Las figuras 4a-b muestran diferentes configuraciones posibles de la unidad de espumado en el dispositivo de bombeo y espumado de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 muestra una vista funcional esquemática de un sistema completo que comprende un dispositivo de bombeo y espumado según la presente invención.

Descripción detallada de ejemplos de realizaciones

50 La presente invención está dirigida a un dispositivo de espumado 100 para bombear y espumar un fluido o un producto alimenticio, produciendo espuma fluida bajo demanda de muy alta calidad, con una arquitectura simple y fácil de limpiar, tal como se entenderá a partir del resto de la descripción que sigue.

55 Tal como se representa en cualquiera de las figuras 1 ab, el dispositivo de espumado 100 de la invención, según una primera realización preferida, comprende una unidad de mezcla 101 en la que un fluido espumable o un producto alimenticio espumable se premezcla junto con aire, para preparar una mezcla que luego se convertirá en espuma: hablamos de premezcla ya que el fluido se arrastra junto con burbujas de aire cuando se junta por confluencia del aire y el fluido aspirado en la llamada unidad de mezcla 101; sin embargo, es cuando esa premezcla se arrastra a través del elemento de bombeo 110 y cuando se espuma más en la unidad de espumado 102 cuando las burbujas de aire se hacen mucho más pequeñas y se produce una mezcla más íntima y completa del aire y finalmente se consigue el fluido. El dispositivo 100 comprende además una unidad de bombeo y espumado 102, accionada por un único medio de accionamiento 104, típicamente un motor eléctrico, y que proporciona una doble función: en un lado, la unidad 102 puede bombear/aspirar tanto aire como fluido o alimentos producto y, por otro lado, lo hace espuma. El dispositivo de bombeo y espumado 100 de la invención comprende además una unidad de

calentamiento 103 que puede calentar opcionalmente la espuma antes de que sea suministrada a través de una salida de espuma 40. Como se representa en la figura 1a, el dispositivo 100 comprende un recipiente 20 donde se almacena el fluido o producto alimenticio, hasta que es bombeado/aspirado por la unidad de bombeo y espumado 102. Como se representa en esta Figura 1a, el dispositivo 100 comprende una entrada de aire 30 a través de la cual la unidad de bombeo y espumado 102 bombea/aspira aire a la unidad de mezcla 101, de modo que se mezcla una mezcla de fluido (o producto alimenticio) y aire producido. El fluido o producto alimenticio se introduce en la unidad de mezcla 101 por una entrada de fluido 21, configurada típicamente como una tubería que conecta el recipiente 20 con la unidad de mezcla 101. Como se muestra en las Figuras 1a o 1b, la salida de espuma 40 está configurada como una tubería o conducto que puede separarse fácilmente del resto del dispositivo 100 para permitir su fácil limpieza.

La figura 1a también muestra la conexión eléctrica 23 para los medios de calentamiento 103, típicamente una conexión de 230V para un inserto de calentamiento eléctrico. La conexión mecánica 22 también se representa en la figura 1a, donde el eje de los medios de accionamiento 104 se conectará para entrar en rotación en la unidad de bombeo y espumado 102 del dispositivo 100.

La unidad de bombeo y espumado 102 comprende preferentemente un elemento de bombeo 110 y un elemento espumante 120, ambos accionados por un medio de accionamiento individual 104: típicamente, el elemento de bombeo 110 y el elemento espumante 120 son accionados en rotación por un mismo eje único 130 conectados a ambos, como se muestra en la Figura 1b. El eje 130 es arrastrado en rotación por un solo motor. El elemento de bombeo 110 está configurado típicamente como engranajes (elementos de engranaje) que, cuando gira a alta velocidad, bombea/aspira fluido o producto alimenticio a través de la entrada de fluido 21 y aire a través de la entrada de aire 30 a través de sus dientes de modo que se consigue el bombeo y la mezcla y también se obtiene un pre-espumado de la mezcla.

El módulo (es decir, el tamaño), el número y la altura de los dientes que configuran los engranajes en el elemento de bombeo 110 deben elegirse cuidadosamente, junto con la forma y el tamaño del elemento espumante 120, para tener un buen equilibrio entre el rendimiento de bombeo del elemento de bombeo 110 y la capacidad de espuma del elemento espumante 120 (es decir, para obtener el equilibrio deseado de bombeo y espumado en el dispositivo 100 de la invención). Típicamente, un bombeo demasiado eficiente daría como resultado una espuma de mala calidad.

Desde el elemento de bombeo 110, la mezcla mezclada y también ligeramente espumada de fluido y aire se transporta luego al elemento espumante 120. El elemento espumante 120 en el dispositivo 100 de la invención comprende una parte giratoria con respecto a otra parte, preferentemente estática, de manera que se crea un pequeño espacio entre los dos: el fluido o producto alimenticio mezclado con aire y procedente del elemento de bombeo 110 entra en este espacio donde está sometido a altas fuerzas de esfuerzo cortante que hacen que la mezcla forme espuma por el efecto Couette Flow.

Desde el elemento espumante 120, la mezcla de espuma entra típicamente en la unidad de calentamiento 103, como se representa en la Figura 1 b: según la invención, se puede proporcionar espuma fría (por lo tanto, la unidad de calentamiento 103 no se activará) o espuma caliente se proporciona en su lugar cuando la unidad de calentamiento 103 está activada. Preferentemente, la unidad de calentamiento 103 comprende un recorrido de calentamiento 140 con una forma de serpentina o laberinto que permite suficiente tiempo y área de contacto para que la mezcla se caliente, y una placa de calentamiento 150 que se calienta por contacto con el recorrido por donde fluye la mezcla. La conexión eléctrica 23 en el dispositivo 100 permite el calentamiento de la placa de calentamiento 150. Otras ejecuciones de la unidad de calentamiento 103 también son posibles de acuerdo con la invención.

Típicamente, el fluido procesado en el dispositivo 100 de la invención es preferentemente un líquido de alimentos o bebidas, particularmente un líquido espumable como la leche, aunque se puede usar cualquier tipo de fluido espumable, como crema, yogur, mezcla líquida de helado, productos o mezclas no lácteas, etc. Además, otros productos alimenticios espumables, tales como espumas vegetales, salsas, purés líquidos, etc., pueden espumarse con el dispositivo de la presente invención, que también puede comprender piezas alimenticias.

Preferentemente, el elemento espumante 120 y el elemento de bombeo 110 giran (arrastrados por los mismos medios de accionamiento 104 y conectados a través del eje 130) giran a alta velocidad, típicamente comprendida entre 2000 y 10000 rpm, preferentemente entre 4000 y 8000 rpm.

Otra posible realización del dispositivo de bombeo y espumado 100 de la invención se representa en la figura 2, donde un solo medio de accionamiento 104 (típicamente, un motor) arrastra en rotación tanto el elemento de bombeo 110 como el elemento espumante 120 de la unidad de bombeo y espumado 102. La rotación del elemento de bombeo 110 (típicamente configurado como engranajes) aspira/bombea aire y fluido (o producto alimenticio) en la cámara de bombeo 111 donde se mezclan y más tarde se transportan a la cámara de espumado 121 donde se someten a un gran esfuerzo cortante por la rotación del elemento espumante 120 (típicamente configurado como un

cilindro) con respecto a una pared exterior estática. Una vez hecha espuma, la mezcla fluye hacia la unidad de calentamiento 103, donde se calienta opcionalmente antes de ser suministrada a través de la salida de espuma 40.

5 Otra posible realización del dispositivo de bombeo y espumado 100 de la invención se representa en la Figura 3. Los medios de accionamiento 104 accionan un eje 130 que mueve tanto el elemento espumante 120 (aquí configurado como un cilindro) como el elemento de bombeo 110 (configurado como engranajes). La rotación de los engranajes (elemento de bombeo 110) aspira tanto el aire en la entrada de aire 30 como el fluido de la entrada de fluido 21, el fluido y el aire se mezclan previamente en la unidad de mezcla 101 y luego pasan al elemento de bombeo 110. Típicamente, la entrada de aire externa 32 está regulada por medio de una válvula 31. El elemento espumante 120
10 configura una cámara de espumado 121 donde la mezcla de fluido y aire es espumada por Couette Flow y también puede calentarse opcionalmente cuando circula a través de un recorrido de calentamiento 140 calentado por una placa de calentamiento 150 (la energía proviene de la conexión eléctrica 23) antes de suministrarse a la taza por la salida de espuma 40. En esta configuración, el fluido se almacena en un cartucho 400, preferentemente un cartucho desechable, que está dispuesto dentro de un recipiente 20 dentro del dispositivo de bombeo y espumado 100 de la invención. También son posibles otras configuraciones. La idea principal es que las partes que están en contacto con el fluido (típicamente leche o un producto alimenticio) se pueden separar y limpiar fácilmente o se pueden desechar (como el recipiente 400 en la figura 3). Las realizaciones mostradas en las Figuras 2 y 3 son realizaciones preferidas para un dispositivo 100 que es portátil.

20 Tal como se muestra en las Figuras 4a o 4b, hay diferentes ejecuciones posibles del elemento espumante 120 en el dispositivo 100 de la invención, como una configuración de cilindro (Figura 4a), un cono (Figura 4b) o un disco (no mostrado). El cilindro en la Figura 4a comprende uno o una pluralidad de elementos propulsores 122 destinados a evacuar trozos de comida que pueden tener un tamaño mayor y pueden estar bloqueados en la cámara de espumado 121: con la ayuda de estos elementos propulsores 122, cualquier parte de alimento que pueda retenido
25 en la parte inferior del elemento espumante 120 se enviará al espacio formado entre el elemento espumante 120 y las paredes internas de la cámara de espumado 121, donde tiene lugar la espuma de Couette Flow. La configuración del cono como se muestra en la Figura 4b es particularmente ventajosa para una fácil limpieza del elemento espumante y la cámara espumante.

30 La figura 5 muestra funcionalmente el dispositivo de bombeo y espumado 100 de la invención conectado a una máquina 200; ambos juntos, la máquina 200 y el dispositivo 100 configurando un sistema 300. La máquina 200 comprende medios de accionamiento 104 que arrastran en rotación el elemento de bombeo 110 y el elemento espumante 120. La máquina 200 comprende además una entrada de aire externa 32 conectada a la entrada de aire 30 en el dispositivo 100, preferentemente a través de una válvula ajustable 31 que regula la cantidad de aire inyectado en el dispositivo 100 y también preferentemente a través de una válvula de retro-bombeo 33 que evita cualquier retro-bombeo de fluido desde el recipiente 20 hacia la entrada de aire externo 32. La máquina 200
35 comprende además una fuente de calor 201 para calentar la unidad de calentamiento 103 del dispositivo 100. El sistema 300 también puede integrarse completamente en un accesorio con partes desmontables y lavables (las realizaciones mostradas en las figuras 2 y 3).

40 Opcionalmente, la máquina 200 también puede comprender medios de control (no mostrados) que gestionarán y controlarán los parámetros del proceso de espumado en el dispositivo de bombeo y espumado 100. Como alternativa, también es posible que la máquina 200 no comprenda medios de control 36, lo que significa que el usuario ajustará manualmente parte o todos los parámetros del proceso de espumado en el dispositivo de bombeo y espumado 100.
45

El tipo de espuma obtenida de un fluido primario depende del tipo de fluido que se espuma. Cuando se hace espuma de leche, por ejemplo, el tipo de espuma obtenida varía según el tipo de leche utilizada, como leche entera cruda, leche entera pasteurizada homogeneizada, leche descremada pasteurizada, leche entera UHT
50 homogeneizada, leche descremada UHT, etc. Para un tipo dado de leche, dejando de lado las condiciones de procesamiento utilizadas durante su fabricación, las propiedades de la formación de espuma están determinadas en gran medida por la temperatura a la que se hace espuma y por su contenido en grasa y proteína.

Por otro lado, la calidad de la espuma fluida está determinada por las propiedades de la espuma, tales como: la cantidad y el tamaño de las burbujas de aire formadas en la estructura del fluido una vez espumadas; estabilidad de la espuma, definida como la cantidad de espuma que es estable, es decir, que mantiene sustancialmente su volumen, generalmente expresado como el tiempo requerido para que el 50% del fluido drene de la espuma (el tiempo requerido para alcanzar una reducción del 50% en el volumen de espuma), y nivel de espuma definido como la relación del volumen de fluido que ingresa al dispositivo 100 con respecto al volumen de espuma proporcionado
55 por la salida de espuma 40 (también conocido como desbordamiento de espuma, que se define como el aumento de volumen en un cierto volumen inicial de fluido por efecto de espuma).

Por lo tanto, para un tipo dado de fluido (es decir, el contenido de grasa y proteína y las condiciones de procesamiento durante la fabricación del fluido son valores fijos), las propiedades de la espuma obtenida (cantidad/tamaño de burbujas, estabilidad y exceso) para este fluido se determinarán por el proceso de espumado llevado a cabo en el dispositivo de bombeo y espumado 100 de la invención, específicamente por los parámetros de proceso detallados a continuación.

- Caudal de fluido que pasa del recipiente 20 al dispositivo 100 que depende de la velocidad de rotación de la unidad de bombeo y espumado 102 y del diámetro de la entrada de fluido 21 que proporciona fluido desde el recipiente 20.
- Cantidad de aire que entra por la entrada de aire 30, también dependiendo de la velocidad de rotación del elemento de bombeo 110 y de la regulación de la válvula ajustable 31.

El dispositivo de bombeo y espumado 100 también puede comprender un código, típicamente un código de barras, que comprende la información de los parámetros del proceso, que se proporciona a los medios de control en la máquina 200 para llevar a cabo el proceso de espumado de una manera óptima.

En el efecto de flujo de Couette llevado a cabo en el elemento espumante 120, el esfuerzo cortante experimentado por la mezcla de fluido y aire depende en gran parte de la anchura del espacio formado entre la superficie externa del elemento espumante 120 y las paredes internas de la cámara de espumado 121: esta anchura se elige dependiendo del tipo de fluido espumable o producto alimenticio espumable en el recipiente 20 que va a ser espumado, elegido de tal manera que se obtenga un efecto de espuma óptimo por cizallamiento (flujo de Couette). Por lo general, la anchura del espacio es mayor a medida que el líquido o el alimento que se va a hacer espuma es más viscoso: por ejemplo, la leche requeriría un espacio más pequeño que el yogur líquido y estos últimos un espacio más pequeño que los productos alimenticios espumables. Por lo general, la anchura del espacio para la leche es de alrededor de 0,3 mm y la anchura para el yogur líquido y para productos alimenticios espumables es mayor.

El dispositivo de bombeo y espumado 100 de la invención está ventajosamente configurado como limpiable, pudiéndose realizar la limpieza de una manera muy fácil, tal como se explicará adicionalmente. Tal como se muestra en las figuras 1 a-b, el contenedor 20 puede separarse del resto del dispositivo para su fácil limpieza. Además, la unidad de calentamiento 103 también puede separarse y desplegarse permitiendo su limpieza interior, particularmente del recorrido de calentamiento 140 y de la placa de calentamiento 150. El elemento de bombeo 110 (engranajes) y el elemento espumante 120 (cilindro, cono, disco o similar) también se pueden separar del resto del dispositivo 100 para limpiarlos. Como se ha explicado anteriormente, la salida de espuma 40 se puede separar y limpiar por separado. Como se ha explicado anteriormente, ninguna otra parte está en contacto con líquidos o alimentos espumables que deban limpiarse por razones de higiene, ya que la espuma entra directamente en la taza.

Típicamente, el dispositivo de bombeo y espumado 100 permite una pluralidad de operaciones de bombeo y espumado hasta que el contenedor 20 se haya vaciado de fluido o alimento. Entre las diferentes aplicaciones de espumado realizadas, el recipiente 20 preferentemente se conserva en un área de conservación adecuada, típicamente en una nevera, para mantener el fluido o alimento en una condición higiénica adecuada.

El dispositivo de la invención es capaz de proporcionar espuma de calidad superior bajo demanda: se suministrará microespuma, con una calidad superior a la espuma actualmente en el mercado, con textura y grosor de espuma ajustables, de modo que el suministro de espuma sea rápido y tenga un asentamiento de espuma estable. Además, el dispositivo de la invención es compacto, necesita un equipo muy limitado en el lado de la máquina, fácil de usar por parte del usuario y limpio, ya que ningún fluido entra en contacto con la máquina. Además, la espuma proporcionada por el dispositivo puede ser caliente o fría, y tendrá una estabilidad muy alta. Aún más, el dispositivo proporciona la repetibilidad de la espuma obtenida, de modo que la misma espuma se puede obtener esencialmente de una bebida a la otra, gracias al hecho de que el proceso llevado a cabo en el dispositivo se controla actuando sobre parámetros limitados y estables, proporcionando así una alta fiabilidad de resultados.

En resumen, algunas de las principales ventajas del dispositivo de la invención son:

- Microespuma superior suministrada
- Densidad de espuma ajustable, actuando sobre la entrada de aire y opcionalmente sobre la válvula de aire ajustable.
- Arquitectura simple (solo un motor para accionar el eje de bombeo y espumado)
- Sistema en línea, directo a la taza.
- Realizaciones que permiten una limpieza muy fácil.
- Variedad de productos espumables para ser espumados (desde líquidos hasta productos líquidos alimenticios)

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones preferidas de la misma, una persona con conocimientos ordinarios en la técnica puede realizar muchas modificaciones y alteraciones sin apartarse del alcance de esta invención que se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de bombeo y espumado (100) que comprende una unidad de bombeo y espumado (102) giratoria alrededor de un eje (130) por medios de accionamiento (104), la unidad de bombeo y espumado (102) que comprende un elemento de bombeo (110) cuya rotación bombea ambos aire y fluido y los mezcla; la unidad de bombeo y espumado (102) comprende además un elemento espumante (120) cuya rotación relativa en una cámara de espumado (121) conduce la mezcla de aire y fluido que proviene del elemento de bombeo (110) bajo un cierto nivel de esfuerzo cortante que permite que esta mezcla se forme espuma, caracterizado por el hecho de que el elemento espumante (120) comprende además al menos un elemento impulsor (122) en al menos una de sus superficies destinadas a dirigir el fluido hacia la cámara de espumado (121) donde el fluido está sometido a un esfuerzo cortante.
- 10 2. Dispositivo de bombeo y espumado (100) según la reivindicación 1, en el que el elemento de bombeo (110) está configurado como engranajes.
- 15 3. Dispositivo de bombeo y espumado (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el elemento espumante (120) comprende un elemento giratorio con respecto a una parte estacionaria en la cámara de espumado (121) que define un espacio donde la mezcla de aire y fluido es conductora bajo cizallamiento para ser espumada.
- 20 4. Dispositivo de bombeo y espumado (100) según las reivindicaciones 2 y 3, en el que el módulo y/o el número y/o la altura de los dientes que configuran los engranajes en el elemento de bombeo (110), y la forma y/o tamaño del elemento espumante (120) se calculan para tener un equilibrio específico entre el rendimiento de bombeo y la capacidad de espumado, respectivamente, proporcionada por el dispositivo (100).
- 25 5. Dispositivo de bombeo y espumado (100) según cualquiera de las reivindicaciones 3-4, en el que el espacio en la cámara de espumado (121) está comprendido entre 0,2 y 1 mm, preferentemente entre 0,3 y 0,6 mm.
- 30 6. Dispositivo de bombeo y espumado (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de bombeo y espumado (102) es accionada por un motor, el elemento de bombeo (110) y el elemento espumante (120) giran alrededor del eje (130) a una velocidad comprendida entre 2000 y 10000 rpm, preferentemente entre 4000 y 8000 rpm.
- 35 7. Dispositivo de bombeo y espumado (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el fluido es un fluido espumable o un alimento espumable, tal como espuma vegetal, puré líquido, salsa, entre otros.
- 40 8. Dispositivo de bombeo y espumado (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento espumante (120) está configurado como un cilindro, como un cono o como un disco.
- 45 9. Dispositivo de bombeo y espumado (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende además una unidad de calentamiento (103) que permite calentar la espuma de la unidad de bombeo y espumado (102) antes de que se suministre.
- 50 10. El dispositivo de bombeo y espumado (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores está configurado para ser desplegable permitiendo una fácil limpieza de las partes en contacto con el fluido.
- 55 11. Dispositivo de bombeo y espumado (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende además un recipiente (20) y/o un cartucho (400) a través del cual se bombea fluido y una entrada de aire (30) a través del cual se bombea aire para mezclar con el fluido.
- 60 12. Dispositivo de bombeo y espumado (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende además una válvula de retro-bombeo (33) conectada a la entrada de aire en el dispositivo (100) evitando cualquier bombeo de regreso de fluido.
13. Sistema (300) para proporcionar una espuma fluida bajo demanda que comprende un dispositivo de bombeo y espumado (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios de accionamiento (104) que accionan en rotación la unidad de bombeo y espumado (102) y una entrada de aire externa (32) a través del cual el aire entra al dispositivo (100).
14. Sistema (300) según la reivindicación 13 que comprende una válvula ajustable (31) que regula la cantidad de aire que entra al dispositivo (100).

15. Sistema (300) según cualquiera de las reivindicaciones 13-14, que comprende además una fuente de calor (201) capaz de calentar la espuma que proviene de la unidad de bombeo y espumado (102) antes de que se suministre.

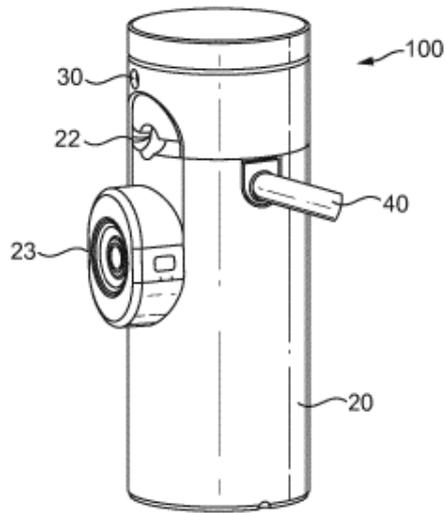


FIG. 1a

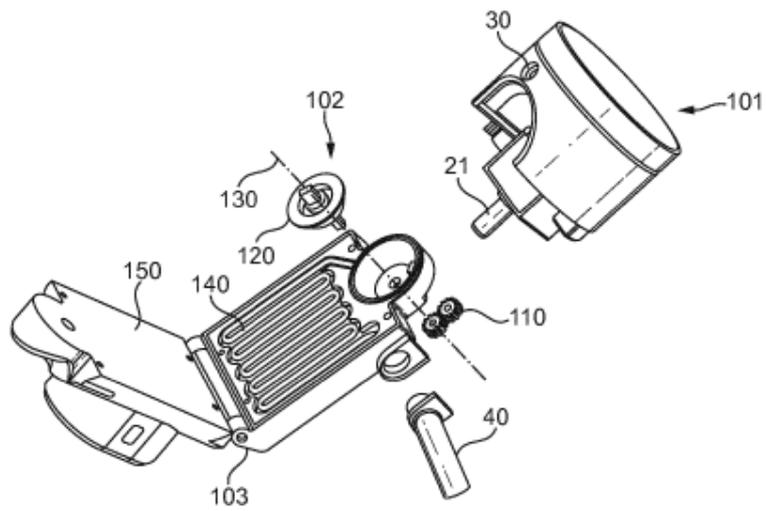
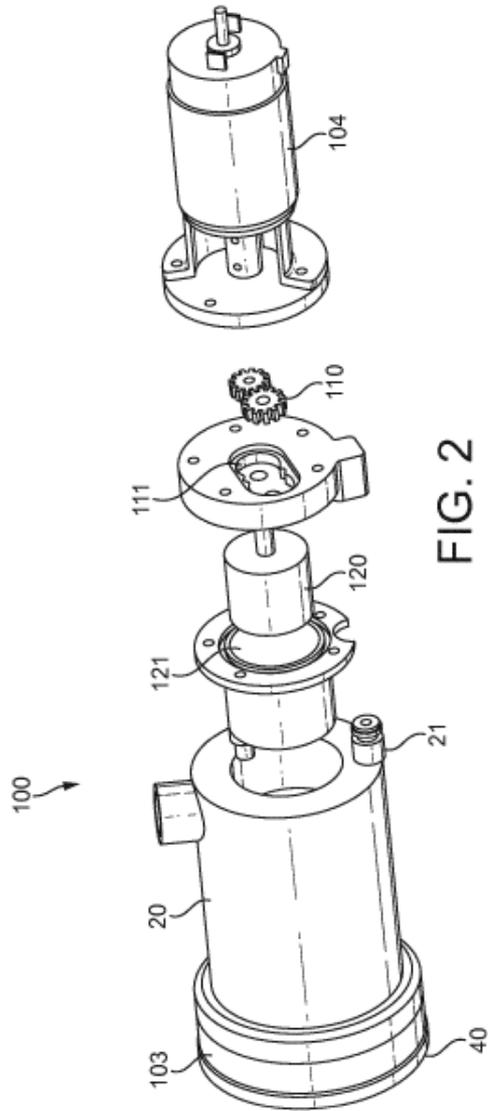
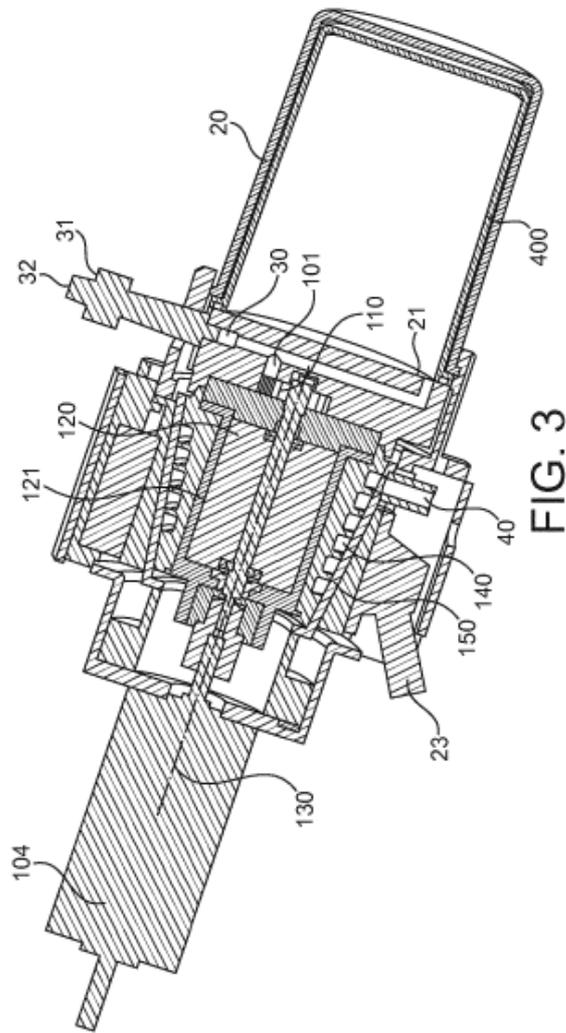


FIG. 1b





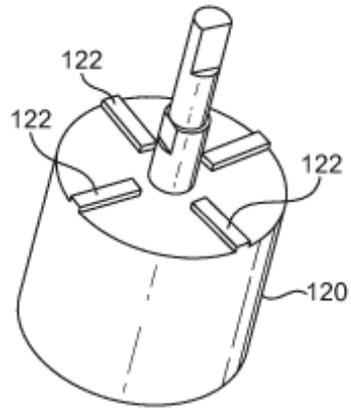


FIG. 4a

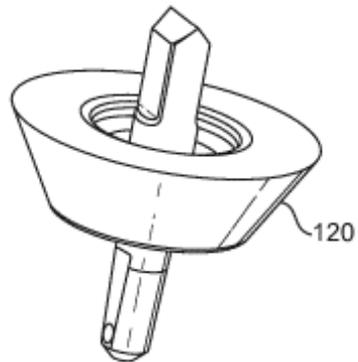


FIG. 4b

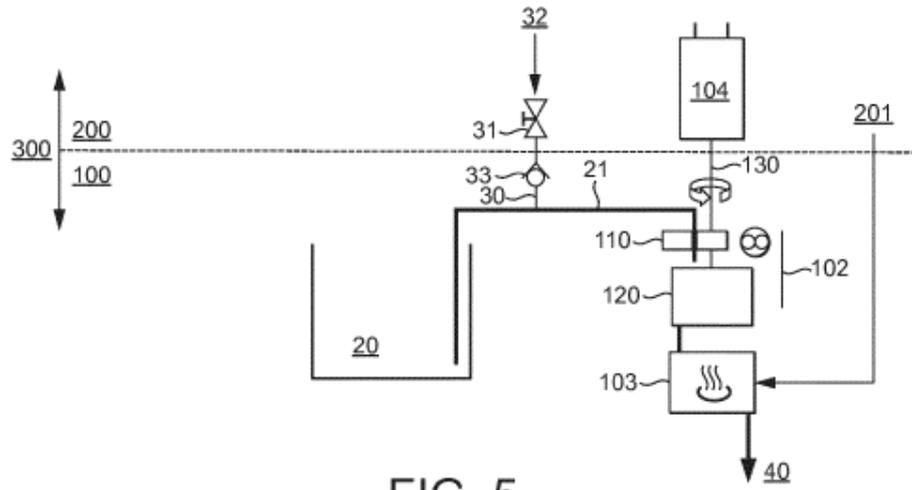


FIG. 5