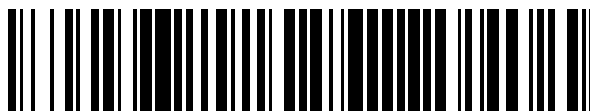


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 217**

51 Int. Cl.:

**A47J 31/44** (2006.01)

**A47J 31/46** (2006.01)

**A47J 43/12** (2006.01)

**A23P 1/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2009 E 09717504 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2268173**

54 Título: **Método y sistema para dispensar un producto**

30 Prioridad:

**04.03.2008 NL 2001349**

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

**18.03.2014**

73 Titular/es:

**FRIESLAND BRANDS B.V. (100.0%)  
Stationsplein 4  
3818 LE Amersfoort, NL**

72 Inventor/es:

**WIJNEN, MARIA ELISABETH;  
BOTMAN, MAARTEN JOANNES;  
EBBEKINK, JAN HERMAN;  
SPELMANS, LUC BART;  
DRIESSEN, HENDRIKUS JOZEF BERNARDUS  
JOHANNES;  
POORTINGA, ALBERT THIJS y  
CLAUWAERT, WERNER MARIE CAMIEL**

74 Agente/Representante:

**LAZCANO GAINZA, Jesús**

**ES 2 449 217 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Método y sistema para dispensar un producto

5 La invención se refiere a un método y sistema para dispensar un producto, por ejemplo un producto lácteo, leche, espuma, crema o postre aireado o un producto diferente.

10 Tal sistema se conoce a partir de la práctica de diferentes variantes. Se conoce por ejemplo contener una crema atomizable en un aerosol, cuyo aerosol se hace funcionar de forma manual para rociar la crema, vea por ejemplo la solicitud de patente europea EP 1 061 006A1. La WO 2006/078339 describe de forma análoga un sistema de leche espumosa para crear leche espumosa a partir de una fuente de leche condensada, una fuente de agua, y una fuente de aire presurizada. Aunque la crema atomizable es muy fácil de usar es usualmente de más baja calidad que la crema batida. La crema atomizable puede ser menos estable que la crema batida; usualmente, la dureza inicial de la crema atomizable es menor que la de la crema batida y además disminuye mucho más rápidamente con el tiempo que la dureza de la crema batida. Una de las causas de esto es la ausencia de una red estabilizadora de grasa en la crema atomizable. Cuando se hace crema batida, durante el batido, se forma una red de glóbulos de grasa enlazados juntos (llamados también coalescencia parcial) que contribuyen a la estabilidad de la espuma. La crema que se usa para crema atomizable se desensibiliza usualmente a la coalescencia parcial, de manera que evita la coalescencia de partículas a partir de que se produce antes de rociar a través de la agitación del aerosol y/o las fluctuaciones de temperatura (lo que conduciría a la obstrucción del aerosol). Otra causa de la mala estabilidad de la crema atomizable es el uso de, por ejemplo, óxido de nitrógeno para la formación de espuma de la crema. El uso de óxido de nitrógeno se desea a menudo debido a la alta solubilidad de óxido de nitrógeno en la crema, con una presión aceptable en la lata, se puede almacenar suficiente gas en la lata. Aquí, el gas disuelto en el producto se libera tras el rociado, lo que resulta en espuma altamente aireada. Adicionalmente, la alta capacidad de disolución de óxido de nitrógeno permite que el gas se esparza de forma relativamente rápida a partir del producto de espuma que conduce a una mala estabilidad.

15 Una segunda desventaja de la crema atomizable conocida es que durante el rociado, la calidad de la crema atomizable no es constante: el contenido de gas de la crema rociada inicialmente puede ser mayor que el de la crema rociada finalmente, debido a que durante el rociado, cae la presión del óxido de nitrógeno.

20 Las máquinas de crema batida automatizadas son conocidas de por sí a partir de la práctica y se proporcionan con mezcladores estáticos o dinámicos para batir la crema. Las ventajas de la crema batida sobre la crema atomizable son los productos de diferente calidad (menos aireación, mayor dureza y mejor conservación de la dureza con el tiempo). Sin embargo, generalmente, las máquinas de crema batida conocidas requieren mucho tiempo para preparar el producto de espuma (comparado con las sistemas de crema atomizable), son menos fáciles de usar (al menos, resultan difíciles de hacer funcionar), son relativamente menos higiénicas y requieren por lo tanto limpieza frecuente.

25 La presente invención se refiere particularmente a un método y sistema para dispensar un producto de espuma.

30 La patente holandesa NL 1024433 describe un método para obtener una espuma monodispersa, en donde primero, se produce una preespuma relativamente gruesa cuya preespuma se hace pasar después a través de una membrana. La patente holandesa NL 1024438 describe un método diferente en donde se sueltan diferentes haces de vapor dentro de un producto, por ejemplo a través de un divisor de haz en forma de una membrana.

35 La presente invención contempla un sistema y método mejorado, con los que particularmente se pueden obtener un producto de espuma de forma estable de una manera particularmente eficiente, con medios relativamente económicos, duraderos y de relativamente baja energía, de manera que se desarrolla particularmente una calidad constante del producto.

40 Para este fin, la invención proporciona un método para dispensar un producto de espuma, como se reivindica en la reivindicación 1.

Aquí, se solicita (particularmente cuando se va a obtener una buena espuma homogénea) que el producto aguas abajo del dispositivo de microfiltración:

- 45
- se someta a un tratamiento de mezclado; y/o
  - se someta a una disminución de presión controlada.

Una modalidad de acuerdo con la presente descripción comprende además un método para dispensar un producto de espuma de forma no homogénea P, por ejemplo leche capuchino. Para ello, parece ser ventajoso suministrar gas a través

de un dispositivo de microfiltración al producto, sin utilizar un tratamiento de mezclado aguas abajo (con relación al dispositivo de microfiltración).

El gas mencionado puede comprender por ejemplo uno o más gases, o una mezcla de gases.

Se ha observado que el uso de un dispositivo de microfiltración para añadir gas al producto puede producir una espuma atractiva altamente estable, particularmente de calidad constante de manera relativamente simple. Además, parece que con diversos productos espumosos se obtiene un desbordamiento particularmente alto (grado de aireación), al menos un buen desbordamiento que es comparable a, o mejor que el desbordamiento obtenido con los métodos ya conocidos. Un desbordamiento mínimo puede ser, por ejemplo, aproximadamente del 100%, particularmente aproximadamente del 150% y más particularmente aproximadamente del 200% (dependiendo del producto y del uso).

El método proporcionado por la invención puede proporcionar el producto de espuma de una manera muy rápida, fiable e higiénica. El método se puede utilizar en una pequeña o, por el contrario, en una gran escala.

El producto formado por la invención puede dar además una percepción de sabor particularmente agradable si el producto se destina al consumo. Además, un dispositivo de microfiltración diseñado relativamente de manera compacta, y por ejemplo un dispositivo de microfiltración relativamente barato fabricado a partir de material desechable (y/o material a prueba de lavavajillas) parecen efectuar la formación de espuma con espuma de alta calidad.

El dispositivo de microfiltración se puede diseñar de diferentes maneras. Este dispositivo comprende particularmente una pared rígida, que separa un espacio de la alimentación pasante del producto de un espacio de suministro de gas. La pared de filtración se proporciona preferentemente con un gran número de canales de flujo pasante (que se extienden, por ejemplo, directamente a través de esta pared, desde el espacio de suministro de gas al espacio de la alimentación pasante del producto), cuyos canales se proporcionan al menos con desembocaduras de flujo saliente relativamente estrechas (los canales pueden ser canales estrechos también, esto, sin embargo, no se requiere). Particularmente la pared de filtración es rígida de manera que la pared no se deforma bajo la influencia de cualquier diferencia de presión que puede prevalecer durante el uso entre el espacio de la alimentación pasante del producto y el espacio de la alimentación pasante del gas, por ejemplo una diferencia de presión de más de 1 bar (las presiones mencionadas en esta solicitud son presiones absolutas).

El producto puede ser un producto alimenticio, leche, crema, leche capuchino, crema atomizable o postre, particularmente un producto lácteo, o comprender un producto diferente. Particularmente, en la presente invención, se utiliza aguas arriba del dispositivo de filtración sin preespuma, al menos: se suministra un producto aún no en espuma (es decir un producto en condiciones sustancialmente no en espuma) al dispositivo de microfiltración.

De acuerdo con una elaboración adicional, el producto es un producto homogéneamente en espuma (un producto de espuma opcionalmente monodisperso). Adicionalmente, el producto puede ser en espuma no homogénea, por ejemplo si el método conduce a la formación de una capa de espuma sobre el producto (por ejemplo leche capuchino). Como se ha expuesto, en el último caso (es decir el suministro de un producto no homogéneamente en espuma) no se necesita que se lleve a cabo ningún tratamiento de mezclado sobre el producto proporcionado con gas.

De acuerdo con una elaboración adicional, es ventajosa cuando, aguas abajo del dispositivo de microfiltración, el producto se somete a una disminución de presión controlada. Aquí, la presión del producto se puede llevar particularmente de forma gradual desde un primer valor de presión hasta un segundo valor de presión, con el primer valor de presión que es mayor que el segundo valor de presión (una diferencia de presión entre la primera y segunda presión puede ser al menos 1 bar, o una diferencia de presión más pequeña). La primera presión puede ser por ejemplo superatmosférica. La segunda presión puede ser por ejemplo presión sustancialmente atmosférica.

La disminución de la presión se puede efectuar mediante por ejemplo un dispositivo de procesamiento de producto adecuado para este fin (es decir un reductor de presión, dispositivo de disminución de presión). El dispositivo de procesamiento se puede configurar para, por ejemplo, aplicar cizallamiento al producto que fluye para el propósito de disminuir la presión.

Como se aplica una disminución gradual de la presión, de manera que se aplica cizallamiento de manera controlada al producto, la separación del producto se puede o bien evitar o limitar.

Parece que se obtienen buenos resultados si el producto se somete a un tratamiento de mezclado aguas abajo del dispositivo de microfiltración, particularmente para obtener una espuma de producto homogénea. Aquí, es especialmente ventajoso cuando se lleva a cabo el tratamiento de mezclado por un dispositivo de mezclado estático. El dispositivo de

mezclado puede ser por ejemplo un dispositivo de procesamiento de producto, y que parezca ser capaz de efectuar una disminución de presión y cizallamiento sobre el producto de manera sencilla.

5 De acuerdo con una elaboración adicional, el dispositivo de filtración se proporciona con una pared de filtración con poros transmisores de gases que tienen un tamaño de poro en el intervalo de 0.1-10 micrón, particularmente un tamaño de poro de al menos 0.1 micrón (particularmente mayor que 0.1 micrón) y menor que 2 micrones (por ejemplo menor que 1 micrón, y particularmente menor que 0.8 micrón). Se obtienen buenos resultados con un tamaño de poro en el intervalo de aproximadamente de 0.2-0.8 micrón, por ejemplo aproximadamente de 0.5 micrón. El producto puede fluir a lo largo de la pared de filtración del dispositivo de microfiltración mientras que se suministra el gas desde un espacio de suministro de gas hacia los poros, que se suministra a través de los poros al producto. Más particularmente, una presión que prevalece en el espacio de suministro de gas puede ser por ejemplo mayor que una presión del producto que fluye a lo largo de la pared de filtración.

10 De acuerdo con una elaboración adicional de la invención, el gas se puede llevar a través del dispositivo de filtración dentro del producto bajo la influencia de una presión (absoluta) de más de 2 bar, por ejemplo una presión en el intervalo de más de 5 bar, particularmente una presión mayor que 7 bar, por ejemplo una presión en el intervalo de 8 - 15 bar.

15 El dispositivo de microfiltración se puede diseñar de diferentes maneras. Se obtienen buenos resultados si el dispositivo de filtración se proporciona con una pared de microfiltración que separa un primer espacio a partir de un segundo espacio, en donde se suministra el producto al primer espacio y el gas al segundo espacio, o viceversa, de manera que el gas se puede inyectar a través de la pared de microfiltración dentro del producto. El suministro de producto al primer espacio se puede llevar a cabo por los medios de suministro de fluidos adecuados, y el suministro de gas al segundo espacio se puede llevar a cabo por los medios de suministro de gas adecuados, que serán evidentes para la persona experta.

20 La pared de filtración puede tener diferentes configuraciones, y ser, por ejemplo una pared de microfiltración tubular, que separa un espacio interior del tubo de un espacio exterior del tubo. En otra elaboración, el dispositivo de filtración se proporciona con una pared de microfiltración plana (por ejemplo pared de membrana), mientras que el producto se hace pasar a lo largo de esta pared en un lado de la pared (a través de un primer espacio) y el gas en el otro lado (en un segundo espacio) de manera que el gas se inyecta dentro del producto a través de la pared de microfiltración (particularmente a través de los poros comprendidos en la pared).

25 La invención proporciona además un sistema de dispensación de producto como se reivindica en la reivindicación 10.

30 De esta manera, se pueden obtener las ventajas antes mencionadas. El sistema se proporciona con un dispositivo de procesamiento de producto, por ejemplo un dispositivo de mezclado, particularmente un mezclador estático, cuyo dispositivo de procesamiento de producto se dispone aguas abajo del dispositivo de microfiltración. El dispositivo de procesamiento de producto puede llevar a cabo un tratamiento de mezclado para mezclar el producto, y/o tener que someter el producto a una disminución de presión controlada, particularmente para generar una espuma de producto homogénea.

35 El sistema actual de acuerdo con la invención es sencillo en su uso, relativamente rápido, relativamente fiable y robusto (no tiene partes móviles preferentemente), es fácil de limpiar e higiénico, mientras que mantiene la calidad. Adicionalmente, el sistema se puede ampliar; el sistema puede ser de diseño relativamente pequeño (por ejemplo con un dispositivo de microfiltración cuya dimensión más grande, por ejemplo la longitud, es más pequeña que 50 cm) o, a la inversa, de diseño relativamente grande (por ejemplo con un dispositivo de microfiltración cuya dimensión más grande, por ejemplo la longitud, es mayor que 1 m).

40 La presente descripción proporciona también un uso de un dispositivo de microfiltración, preferentemente en combinación con un dispositivo de procesamiento de producto (por ejemplo un dispositivo de reducción de presión y/o un dispositivo de mezclado estático), para la formación de espuma de un producto. De esta manera, el producto se puede tratar mediante un dispositivo de microfiltración (con el que se pueden introducir burbujas de gas finas dentro del producto) y preferentemente también un dispositivo de mezclado estático, que parece conducir a un producto de espuma particularmente estable, utilizando los medios que se pueden diseñar relativamente baratos.

45 Se puede diseñar un dispositivo de procesamiento de producto mencionado (por ejemplo un dispositivo de mezclado estático) de diversas maneras. De acuerdo con una elaboración adicional, este dispositivo de procesamiento de producto está diseñado para agitar el producto (proporcionado con burbujas de gas) que fluye a través de este dispositivo y/o que cambia el curso del mismo (es decir acelerándolo, mientras que la dirección del vector de velocidad de producto cambia preferentemente muchas veces). El dispositivo de procesamiento de producto no se proporciona particularmente con partes móviles, y puede mezclar el producto de manera pasiva.

60

5 Se puede diseñar un dispositivo de procesamiento de producto mencionado (por ejemplo dispositivo de mezclado estático) por ejemplo para contener las obstrucciones sustancialmente estáticas (por ejemplo obstrucciones sustancialmente redondas, bolas, canicas, velocidad de flujo que influyen en las paredes o los similares) en una trayectoria de flujo del producto, para tratar el producto (y que tienen particularmente que viajar en una o más trayectorias no rectas a través del dispositivo de procesamiento de producto).

10 El producto proporcionado con burbujas de gas se puede empujar por ejemplo a través de/a lo largo del dispositivo de procesamiento de producto bajo la influencia de una presión de fluido adecuada al mismo (particularmente una presión superatmosférica). Esta presión de fluido también se utiliza preferentemente para suministrar el producto al (y particularmente a través de) dispositivo de microfiltración.

15 Se puede diseñar un dispositivo de mezclado estático mencionado de diferentes maneras, y por ejemplo comprender un mezclador helicoidal, en forma de cubo o romboide (proporcionado con paredes de mezclado de producto helicoidal, en forma de cubo o romboide), y/o se puede proporcionar con el espacio de flujo pasante que contiene obstrucciones. El dispositivo de mezclado puede comprender por ejemplo un dispositivo de mezclado de dispersión o distribución. Será claro que el dispositivo de mezclado se puede diseñar también de manera diferente.

20 Una modalidad de la presente descripción, cuya modalidad se puede combinar por ejemplo con uno o más diseños de la modalidad mencionada anteriormente, contempla además un sistema completamente novedoso y mejorado para dispensar un producto, el producto que comprende, por ejemplo, un producto lácteo, espuma, leche capuchino, crema atomizable o postre aireado, o un producto diferente. Particularmente se prevé un sistema y método especialmente fácil de usar, con los que el producto se puede dosificar con relativa precisión, de una manera constante e higiénica.

25 De acuerdo con la presente descripción, esto se alcanza mediante un sistema que se proporciona con:

- al menos un portador de producto, proporcionado con el producto que se dispensa, opcionalmente con el propelente, el portador que se proporciona con los medios de descarga del producto para descargar el producto desde el portador bajo la influencia del fluido suministrado al portador y/o bajo la influencia de una bomba; y
- un dispositivo de funcionamiento diseñado para cooperar con el portador cuando este dispositivo y el portador se han llevado a una posición que coopera mutuamente, el dispositivo de funcionamiento que se proporciona con los medios de funcionamiento para hacer funcionar los medios de descarga del producto, y con: a) medios de suministro de fluidos para suministrar el fluido mencionado al portador, y/o b) una bomba mencionada.

35 Este sistema es un sistema particularmente fácil de usar, y puede dispensar el producto de manera fiable, higiénica. Además, el sistema puede ser de un diseño compacto y robusto.

40 Durante el uso, un portador relleno con el producto se puede simplemente llevar a la posición de cooperación con el dispositivo de funcionamiento. Entonces, el dispositivo de funcionamiento se puede usar para la dispensación del producto, en las dosis deseadas. Aquí, se puede suministrar un fluido adecuado a la entrada de fluido. Preferentemente, el fluido comprende aire ambiental pero no se excluye el uso de otros fluidos, por ejemplo uno o más gases, vapor, o incluso un líquido.

45 El fluido suministrado por el dispositivo de funcionamiento al portador puede contener el portador (por ejemplo un espacio interior del mismo) a una presión deseada (particularmente una superatmosférica, presión de expulsión del producto), bajo la influencia de la presión a la cual el producto se puede dispensar a través de los medios de descarga. Aquí, particularmente, los medios de descarga pueden servir como un medio de válvula operable por los medios de funcionamiento, o sellado operable, por ejemplo cuando los medios de descarga comprenden una manguera flexible, a fin de que el producto que se descarga entre en contacto con relativamente algunas partes del sistema.

50 Cuando se vacía el portador, al menos cuando el funcionamiento de los medios de descarga del producto ya no conducen a la dispersión del producto, se puede reemplazar el portador por un portador sucesivo relleno con el producto. El portador usado se puede usar nuevamente (se puede rellenar con el producto) o se puede desechar, reciclar, o se puede botar de otra manera.

55 De acuerdo con una elaboración adicional, el portador se proporciona con una entrada de fluido para suministrar el fluido a un espacio interior rodeado por el portador para llevar este espacio a una presión de expulsión de producto, los medios de suministro de fluidos del dispositivo de funcionamiento que se diseñan para cooperar con la entrada de fluido del portador para el suministro de fluido.

Además, los medios de suministro de fluidos del dispositivo de funcionamiento se pueden por ejemplo diseñar para suministrar el fluido a un medio circundante del portador, por ejemplo a un espacio encerrado entre el portador y el dispositivo de funcionamiento, con el portador y el dispositivo de funcionamiento en una posición de cooperación.

5 De acuerdo con una modalidad preferida, los medios de descarga del producto (del portador) se diseñan para sujetar el producto a un tratamiento de formación de espuma durante la descarga del producto, particularmente para proporcionar una espuma de producto deseada. Tal tratamiento de formación de espuma puede comprender por ejemplo la introducción de gas y/o agitación del producto (introduciendo particularmente gas opcionalmente seguido por la agitación del producto), que es, por ejemplo, dependiente de la composición del producto que se dispensa.

10 Los medios de descarga del producto mencionados se pueden diseñar para introducir burbujas de gas dentro del producto, opcionalmente para formar una espuma homogénea. Esto puede ser ventajoso si el producto en sí mismo (cuando está aún en el portador) contiene casi cualquier gas, como mucho. De acuerdo con una configuración compacta y eficiente los medios de descarga del producto del portador son conectables a un suministro de gas del dispositivo de funcionamiento, para suministrar el gas que llega de este suministro de gas (también) al producto. Más particularmente, un fluido de expulsión de producto que se suministra al portador puede ser un gas o mezcla de gases, del cual al menos una parte se introduce dentro del producto para formar burbujas de gas bajo la influencia de los medios de descarga (particularmente aguas abajo de un espacio de almacenamiento de producto del portador).

15 Se ha observado que se obtienen particularmente buenos resultados si el sistema (y particularmente los medios de descarga del producto del portador) se proporciona tanto con un dispositivo de microfiltración y, dispuesto aguas abajo del mismo, un dispositivo de mezclado estático para la formación de espuma del producto (por ejemplo homogéneamente). Adicionalmente, el sistema se puede proporcionar con solamente un dispositivo de microfiltración mencionado, o solamente un dispositivo de mezclado (estático).

20 Preferentemente, el dispositivo de filtración y/o el dispositivo de procesamiento de producto (por ejemplo dispositivo de mezclado) es/están integrados con los medios de descarga del producto. Es ventajoso también si el portador de producto y los medios de descarga del producto del mismo se fabrican a partir de material desechable.

25 De acuerdo con una modalidad ventajosa, los medios de descarga del producto se proporcionan con una manguera flexible, fabricada de, por ejemplo, un material elástico o flexible, y/o fabricada de, por ejemplo, plástico flexible o un material flexible adecuado diferente (o incluso elástico). Tal manguera se puede llevar fácilmente a una posición que coopera con el dispositivo de funcionamiento, y puede descargar el producto desde el portador de manera higiénica. Aquí, los medios de funcionamiento del dispositivo de funcionamiento están diseñados preferentemente para cooperar con la manguera, particularmente para apretar firmemente una parte de la manguera en una primera posición y liberarla en una segunda posición para detener y permitir el paso del producto, para el propósito de regular la dispensación del producto.

30 El producto que se dispensa presente en el portador puede contener diversos productos. El producto puede ser homogéneamente espumoso, es decir después de la formación de espuma (cuando el producto es un producto de espuma) las burbujas de espuma se distribuyen relativamente de forma homogénea (es decir de forma uniforme) en el producto. Alternativamente, se genera un producto de espuma de forma no homogénea, en donde por ejemplo se forma una capa de espuma sobre el producto después que se dispensa el producto (por ejemplo leche capuchino).

35 El producto comprende, particularmente, un alimento, por ejemplo un producto seguro para el consumo humano. El producto puede comprender uno o más de: leche, crema, crema atomizable, leche capuchino, o un postre (por ejemplo un producto que se forma de espuma) o jugo. El producto puede comprender un producto lácteo, por ejemplo crema. De acuerdo con una modalidad alternativa, el producto homogéneamente espumoso comprende por ejemplo un producto de tratamiento y/o producto cosmético, por ejemplo un producto para la higiene personal, un producto para el cabello o los similares.

40 Como se ha mencionado, el producto todavía presente en el portador puede contener casi cualquier gas, como mucho.

45 De acuerdo con una elaboración alternativa, el producto presente en el portador contiene un gas o mezcla de gases, por ejemplo un agente soplador, cuyo agente soplador puede efectuar la formación de espuma en el producto durante la dispensación del producto. Si el producto es un alimento, el producto presente en el portador preferentemente no contiene oxígeno. Los agentes sopladores adecuados son por ejemplo óxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O), nitrógeno (N<sub>2</sub>), aire, y/o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), dependiendo del producto que se dispensa. El dispositivo de funcionamiento del sistema se puede diseñar para utilizar tal agente soplador como el agente de expulsión, y suministrarlo al portador para efectuar la dispensación del producto. Sin embargo, un fluido que se suministra por el dispositivo de funcionamiento al portador es preferentemente un agente soplador no presente aún en el producto, sino, por ejemplo, aire o nitrógeno.

50 De acuerdo con una elaboración alternativa, el producto presente en el portador contiene un gas o mezcla de gases, por ejemplo un agente soplador, cuyo agente soplador puede efectuar la formación de espuma en el producto durante la dispensación del producto. Si el producto es un alimento, el producto presente en el portador preferentemente no contiene oxígeno. Los agentes sopladores adecuados son por ejemplo óxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O), nitrógeno (N<sub>2</sub>), aire, y/o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), dependiendo del producto que se dispensa. El dispositivo de funcionamiento del sistema se puede diseñar para utilizar tal agente soplador como el agente de expulsión, y suministrarlo al portador para efectuar la dispensación del producto. Sin embargo, un fluido que se suministra por el dispositivo de funcionamiento al portador es preferentemente un agente soplador no presente aún en el producto, sino, por ejemplo, aire o nitrógeno.

De acuerdo con una elaboración adicional de la invención, el dispositivo de funcionamiento está diseñado para enfriar un portador (y preferentemente también al menos una parte de los medios de descarga del producto) en la posición de cooperación, preferentemente de manera que la temperatura del producto en el portador es menor que 10 °C (y particularmente menor que 5 °C) y que la temperatura del producto descargado durante el uso es mayor que 0 °C. Esto es por ejemplo ventajoso si el producto puede descomponerse a temperaturas relativamente altas. Además, el producto frío puede formar una espuma homogénea relativamente duradera.

En una elaboración ventajosa adicional, los medios de descarga son una parte integral del portador, para evitar la contaminación del contenido del portador. Los medios de descarga se pueden conectar de manera no desmontable al portador y se pueden desechar, reciclar o botar de otra manera después del uso, con o sin el portador. Alternativamente, los medios de descarga son una parte separada, y se pueden por ejemplo separar a partir de un portador usado para después ser proporcionados en un siguiente portador. En este último caso, los medios de descarga pueden ser por ejemplo de material a prueba de lavavajillas.

La ventaja adicional es la elaboración adicional, con la que el dispositivo de funcionamiento se proporciona con una cavidad sellable en la que el portador se puede colocar de forma desmontable. Preferentemente, se proporciona una cubierta para sellar la cavidad. Aquí, la cubierta se puede proporcionar con una parte aguas abajo de los medios de suministro de fluidos, en cuyo caso el portador está diseñado para cooperar con esta parte aguas abajo de los medios de suministro de fluidos para recibir el fluido con el portador colocado en la cavidad y la cubierta cerrada.

Además, de acuerdo con un aspecto, es ventajoso cuando en la cámara de presión del portador se proporciona una bolsa flexible, cuya bolsa contiene el producto que se dispensa. En ese caso, también, se puede proporcionar el agente de expulsión adecuado en la bolsa, que puede conducir a buenos resultados y un producto dispensado de manera estable.

Una modalidad adicional de la presente descripción proporciona un portador de un sistema de acuerdo con la invención. El portador puede servir para el almacenamiento y transporte del producto homogéneamente espumoso antes de que el producto se dispense para el uso. Para el propósito de dispensación del producto, el portador se puede llevar a un estado para la cooperación con un dispositivo de funcionamiento para recibir el fluido del mismo, para el propósito del producto que se dispensa.

La presente descripción ofrece además un dispositivo de funcionamiento del sistema de acuerdo con la invención, en donde el dispositivo de funcionamiento se puede llevar a un estado de cooperación con un portador para suministrar el fluido al mismo, para el propósito de dispensación del producto.

Los portadores y los dispositivos de funcionamiento del portador mencionados se pueden suministrar por lo tanto de forma separada uno con respecto a otro. Los portadores pueden ser de un diseño compacto y ligero, relativamente baratos y ser desechables o reusables (recargables) después del uso, mientras que el dispositivo de funcionamiento se puede usar más de una vez para dispensar el producto a partir de estos portadores.

La presente descripción ofrece además un método ventajoso que se caracteriza por las características de la reivindicación 39.

El método usa un sistema de acuerdo con la presente descripción, en donde, de acuerdo con el método, un portador y dispositivo de funcionamiento se llevan a una posición de cooperación mutua, en el que el dispositivo de funcionamiento suministra fluido al portador (por ejemplo para llevar el portador a una presión en particular), mientras que los medios de funcionamiento se pueden llevar desde un primer estado de funcionamiento, en el que se evita la descarga del producto a través de los medios de descarga del producto, hasta un segundo estado de funcionamiento para descargar el producto a través de los medios de descarga.

De acuerdo con una modalidad preferida, se suministra aire al portador para el propósito de expulsar el producto desde el portador. Una elaboración adicional comprende además la introducción de aire (por ejemplo a través de un dispositivo de microfiltración) dentro del producto, cuando el producto se descarga por los medios de descarga del producto, para generar burbujas de aire en el producto. En ese caso, el uso de un mezclador estático para mezclar el producto proporcionado con burbujas de aire puede ser particularmente ventajoso para proporcionar espuma de producto (opcionalmente monodispersa). Se debe notar que la presente invención no se limita a la generación de espuma homogénea o monodispersa.

Las elaboraciones adicionales de la invención se describen en las subreivindicaciones. En la actualidad, la invención se aclarará sobre la base de una modalidad ilustrativa y los dibujos. En los dibujos:

La Fig. 1 muestra una vista esquemática de un sistema de acuerdo con la invención;  
 La Fig. 2 muestra esquemáticamente un ejemplo de un dispositivo de microfiltración;  
 La Fig. 3 muestra esquemáticamente un ejemplo de un mezclador estático;  
 La Fig. 4 muestra una vista lateral esquemática, despiezada de un sistema ensamblado de acuerdo con una segunda  
 5 modalidad ilustrativa de la invención;  
 La Fig. 5 muestra una vista similar a la Fig. 4 del dispositivo de funcionamiento, en una posición abierta;  
 La Fig. 6 muestra una vista similar a la Fig. 4 del portador del producto;  
 La Fig. 7 muestra esquemáticamente una vista lateral despiezada de una elaboración alternativa del portador del  
 10 producto;  
 La Fig. 8 muestra una elaboración adicional; y  
 La Fig. 9 muestra una elaboración alternativa adicional.

En esta aplicación, las características idénticas o correspondientes se indican con números de referencia idénticos o  
 15 correspondientes.

Primera modalidad ilustrativa

La Fig. 1 muestra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de dispensación del producto, que comprende un portador H  
 20 que contiene un producto P que se dispensa, y los medios de descarga del producto 6 (por ejemplo proporcionados con un  
 canal de descarga del producto) para descargar el producto P que llega desde el portador H. El sistema que se muestra en  
 la Fig. 1 se puede utilizar en un ensamble como se representa en las Figs. 4 - 6, o de otra manera.

El portador H se puede diseñar y formar de diferentes maneras. Por ejemplo, una pared exterior del portador H se puede  
 25 fabricar de, por ejemplo, metal, una aleación, plástico o los similares. La pared exterior puede ser de un diseño rígido o  
 flexible. El portador H puede ser cilíndrico o angular, o de diferente diseño. El portador H se puede por ejemplo diseñar para  
 resistir una presión máxima interna de 12 bar, particularmente 10 bar, por ejemplo si el portador H se proporciona con un  
 propelente (ver a continuación). De acuerdo con una elaboración ventajosa, el portador H está diseñado para resistir una  
 presión máxima considerablemente más baja, por ejemplo en más de 2 bar, de manera que el portador puede ser de diseño  
 30 relativamente ligero (y, por ejemplo relativamente simple, de bajo costo).

De acuerdo con una elaboración ventajosa, el producto P presente en el portador es un producto homogéneamente  
 35 espumoso, y particularmente un alimento, leche, crema, leche capuchino, crema atomizable o postre, jugo, más  
 particularmente un producto lácteo. El producto P puede ser por ejemplo crema. Opcionalmente, el producto P puede  
 contener un propelente o agente soplador (por ejemplo en un estado al menos parcialmente disuelto en el producto)  
 particularmente un propelente, que consiste de uno o más de: aire, N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O y/o CO<sub>2</sub>. Tal propelente o agente soplador es  
 seguro particularmente con respecto a la tecnología de los alimentos. El propelente o agente soplador puede contener el  
 espacio interior 4 por ejemplo a una prepresión superatmosférica particular.

Además, el producto P puede no comprender por ejemplo un producto homogéneamente espumoso y/o consumible P.

Como se muestra en la Fig. 1, los medios de descarga del producto 6 se proporcionan ventajosamente con un dispositivo de  
 40 microfiltración 15, que es conectable por ejemplo (a través de una entrada de gas 8) a un suministro de fluido 9 para  
 suministrar gas al producto durante la descarga del producto. El dispositivo de microfiltración 15 se proporciona además con  
 una entrada de producto 15i para recibir el producto (aún no en espuma) P (por ejemplo un producto P que todavía no  
 45 contiene gas) que llega desde el portador H y la descarga 6.

El sistema que se muestra en la Fig. 1 además se puede proporcionar por ejemplo con los medios de regulación 51, 52, por  
 50 ejemplo una o más válvulas de funcionamiento, botones de funcionamiento y/o los similares, para regular el suministro de  
 gas y/o presión del gas, que serán evidentes para la persona experta. Los medios de válvula operables se pueden  
 proporcionar para regular el suministro de gas (o presión del gas) al portador H. Los medios de válvula operables se pueden  
 proporcionar por ejemplo para regular el suministro de gas (o presión del gas) al dispositivo de microfiltración 15.

Preferentemente, los medios de descarga del producto 6 se proporcionan también con un dispositivo de procesamiento de  
 55 producto opcional, que comprende en este ejemplo un dispositivo de mezclado 7 dispuesto aguas abajo del dispositivo de  
 microfiltración 15 para llevar a cabo un tratamiento de mezclado sobre el producto proporcionado con gas. Más  
 particularmente, el dispositivo de mezclado es un mezclador estático 7. El dispositivo de procesamiento de producto se  
 puede diseñar también de otra manera. Preferentemente, este dispositivo está diseñado para permitir la disminución  
 controlada (particularmente gradual) del exceso de presión del producto a partir de, por ejemplo, una presión  
 60 superatmosférica hasta una presión inferior sustancialmente atmosférica.



Las Figs. 2 y 3 muestran además, elaboraciones no limitantes del dispositivo de filtración 15 y el dispositivo de mezclado 7, respectivamente, con más detalle.

5 El dispositivo de microfiltración 15 se puede proporcionar con una carcasa 15c que comprende una entrada de producto 15i para el suministro de producto P, una entrada de gas 8 para el suministro de gas, y una salida 15u para la descarga de producto proporcionado con gas. La entrada de gas 8 puede terminar en un espacio de recepción de gas 15d (es decir un segundo espacio 15d) que está separado por medio de una pared de microfiltración rígida (particularmente no flexible) 15a, (proporcionada con poros transmisores de gas) desde la entrada de producto 15i y salida 15u. Además, la pared 15a separa el espacio de suministro de gas 15d de un canal de alimentación pasante del producto 15b (es decir un primer espacio 15b).  
10 El canal de alimentación pasante 15b se extiende entre la entrada de producto 15i y la salida de producto 15u del dispositivo de filtración 15. El suministro y descarga de producto hasta/desde el canal 15b se indica con las flechas Q1, Q2, respectivamente.

15 Como se ha mencionado, el dispositivo de microfiltración 15 se puede diseñar de diferentes maneras. Particularmente la pared de filtración es tan rígida que la pared no se deforma bajo la influencia de una diferencia de presión que prevalece, durante el uso, entre el espacio de la alimentación pasante del producto 15b y el espacio de suministro de gas 15d, por ejemplo una diferencia de presión de más de 1 bar.

20 En la modalidad ilustrativa, el canal de alimentación pasante del producto 15b se localiza en la pared de microfiltración 15a (al menos está rodeado por esa pared) y el espacio de suministro de gas 15d fuera de la misma. Alternativamente, el canal de alimentación pasante del producto 15 se puede localizar justo fuera de la pared de microfiltración 15a, mientras que el espacio de suministro de gas 15d está formado por el espacio rodeado por esta pared 15a.

25 La pared de microfiltración 15a es por ejemplo cilíndrica, tubular, con, por ejemplo, una sección transversal circular. De acuerdo con una elaboración diferente, una longitud L de la pared 15a (particularmente de dicho canal 15b) está a más de 50 cm, particularmente a más de 20 cm, más particularmente a más de aproximadamente de 10 cm. Esta longitud L está por ejemplo en el intervalo de aproximadamente de 5 - 20 cm (una longitud mínima es por ejemplo aproximadamente de 5 cm). La longitud L es particularmente la longitud de la pared 15a medida en una dirección de flujo de producto del producto que fluye durante el uso a lo largo de esta pared (paralela a esta pared 15a) desde la entrada de producto 15i a la salida de producto 15u. El dispositivo de filtración 15 (por ejemplo pared de microfiltración 15a) también se puede dimensionar y formar de manera diferente, por ejemplo una forma plana, curvada, cónica, angular, recta, convexa vista desde el primer espacio, cóncava vista desde el primer espacio y/o una combinación de éstas o de otras formas. Una morfología de la pared 15a puede ser por ejemplo homogénea, sinterizada, porosa de forma cilíndrica o porosa en forma de esponja, se puede construir ya sea de forma simétrica o asimétrica, comprende una combinación de estas configuraciones o se puede diseñar de manera diferente.  
35

La pared de microfiltración 15a en sí misma se puede fabricar a partir de diferentes materiales, por ejemplo material de cerámica, metal, plástico, una aleación o los similares.

40 La pared de microfiltración 15a se proporciona preferentemente con poros transmisores de aire relativamente estrechos (por ejemplo canales de flujo de salida transmisores de aire, canales de inyección) que tienen particularmente una dimensión de poro K (tamaño de poro medido particularmente en ángulos rectos a una dirección del flujo pasante del poro, por ejemplo un diámetro de poro vea la Fig. 2) en el intervalo de 0.1-1- micrón, particularmente en el intervalo de aproximadamente de 0.1-2 micrón (por ejemplo 0.1-1 micrón). Se obtienen buenos resultados si el tamaño de poro (o dimensión transversal del canal) está en el intervalo de aproximadamente de 0.1-0.5 micrón, particularmente 0.2 -0.8 micrón, y está por ejemplo aproximadamente de 0.5 micrón.  
45

50 Esta dimensión transversal del tamaño de poro/canal K es particularmente al menos el tamaño de una parte aguas abajo del poro respectivo (canal de flujo de salida), por ejemplo un extremo de flujo de salida del mismo (que delimita el extremo del canal de alimentación pasante del producto 15b mencionado); una parte del poro aguas arriba con relación al extremo de flujo de salida del poro puede tener por ejemplo el mismo tamaño de poro (por ejemplo diámetro) que el extremo de flujo de salida, o uno más grande.

55 Los poros (canales de flujo de salida) en la pared 15a todos pueden tener sustancialmente el mismo tamaño de poro, o diferentes tamaños que están en un intervalo de tamaño de poro predeterminado, que serán evidentes para la persona experta. Un valor de tamaño de poro puede ser por ejemplo un intervalo de tamaño de poro que comprende el valor mencionado menos 50% (particularmente 10%) hasta el valor más 50% (particularmente 10%).

60 Un espesor de pared de la pared de microfiltración 15a puede ser por ejemplo menor que 1 cm, y está por ejemplo en el intervalo de 0.1-5 mm, particularmente por ejemplo 0.5-2 mm. De acuerdo con un ejemplo no limitante, si el dispositivo 15 es

tubular, un diámetro exterior de tubo de este dispositivo de filtración 15 puede ser por ejemplo menor que 10 cm, por ejemplo menor que 1 cm.

Una superficie de poro acumulativa de los poros en una superficie de la pared 15a que delimita el canal de flujo pasante del producto 15b puede ser menor que una parte restante, cerrada de esta superficie. En esta superficie de pared los poros se pueden distribuir también sobre la superficie de manera que los bordes circunferenciales de los poros vecinos están por ejemplo a una distancia mutua mayor que una dimensión de poro K mencionada. Una relación entre el tamaño de poro promedio y la distancia del vecino más próximo más pequeño promedio (entre poros vecinos) puede estar en el intervalo de aproximadamente de 1:1 - 1:50, particularmente 1:2 - 1:20 u otra relación. Preferentemente, los poros se distribuyen relativamente de forma uniforme sobre la pared 15a, en un orden regular o no regular.

Preferentemente, la pared de microfiltración 15a se proporciona, preferentemente concéntricamente, en una carcasa hueca 15c del dispositivo de filtración 15 (vea la Fig. 2), cuya carcasa se proporciona con la entrada de gas 8. Entre un interior de la carcasa 15c y el exterior de la pared de microfiltración tubular (en este caso) 15a, está el espacio intermedio 15d para recoger el aire suministrado a través de la entrada 8.

Durante el uso, el aire presente en el espacio intermedio 15d tiene una presión de preferentemente más de 2 bar, particularmente mayor que 5 bar, más particularmente una presión mayor que 7 o 8 bar, por ejemplo una presión en el intervalo de 8 - 15 bar. La presión del producto presente durante el uso en el espacio de flujo pasante 15b es particularmente menor que la presión en el espacio intermedio 15d (por ejemplo al menos menor de 1 bar), de manera que el aire presente en el espacio intermedio 15d entra en el producto de manera uniforme a través de los poros (que se indica con las flechas T). De esta manera, las burbujas de aire finas se pueden introducir homogéneamente dentro del producto P para el propósito de formación de espuma.

El mezclador estático 7 se puede diseñar de diferentes maneras. El mezclador estático no se proporciona particularmente con partes móviles, esto contrariamente a por ejemplo un aparato de dispersión proporcionado con partes móviles tal como un mezclador Turrax o de rotor- estator. La Fig. 3 muestra un ejemplo no limitante, en donde el mezclador 7 se proporciona con un espacio de flujo pasante 7b rodeado por un portador 7a, cuyo espacio 7b se rellena con obstrucciones sustancialmente estáticas 7c (por ejemplo obstrucciones sustancialmente redondas, por ejemplo proporcionadas con superficies lisas, por ejemplo gránulos o canicas de vidrio 7c). El suministro y descarga de producto hasta/desde el espacio 7b se indica con las flechas Q2, Q3. Las obstrucciones permiten que el producto pase por un gran número de trayectorias no rectas a través del espacio 7, entre una entrada 7i y la salida 7u del mezclador 7. Otro mezclador estático ventajoso se proporciona por ejemplo con velocidad de flujo que influye en las paredes o los similares, por ejemplo con paredes helicoidales o los similares.

El sistema se proporciona particularmente con o es conectable a un suministro de gas para suministrar gas por debajo de la presión superatmosférica al dispositivo de microfiltración 15, y preferentemente también al portador H. El suministro de gas al sistema se indica en la Fig. 1 con una flecha Y. Los medios de bombeo (por ejemplo con un compresor) y/o un yacimiento de gas llevado a un exceso de presión (por ejemplo un cilindro de gas) se pueden proporcionar para efectuar el suministro de gas. El sistema puede comprender por ejemplo los medios de regulación 51, 52 para regular los regímenes de flujo y/o presión de gas que se suministra al portador H y al dispositivo de filtración 15. El suministro comprende, por ejemplo, una línea de suministro 2, proporcionada con una parte de línea conectada durante el uso a una entrada de gas adecuada 3 del portador 4, y al menos una parte de línea conectada durante el uso a un dispositivo de filtración 15 para suministrar gas al mismo. El gas puede comprender uno o más gases, una mezcla de gases, nitrógeno, aire o los similares.

Opcionalmente, el portador H se proporciona con una válvula de liberación de presión (no representada) para suministrar el portador presurizado H sin presión.

La presente modalidad ilustrativa está diseñada para suministrar el mismo gas al portador H y dispositivo de filtración 15. Alternativamente, los medios de suministro de gas se pueden diseñar para suministrar, por ejemplo, un primer gas al portador y un segundo gas, diferente del primer gas, al dispositivo de filtración 15. Adicionalmente, el sistema se puede por ejemplo diseñar de otra manera para efectuar el flujo de producto, por ejemplo proporcionando el sistema con medios de bombeo para bombear el producto P desde el portador H a través de la descarga.

El uso del sistema que se muestra en las Figs. 1- 3 comprende por ejemplo un método para dispensar el producto P que llega desde el portador H (por ejemplo un producto sustancialmente sin gas) con el que el gas se suministra al producto P a través del dispositivo de microfiltración 15.

Preferentemente, no se calienta el producto P que se suministra al dispositivo de filtración. El producto se puede enfriar (por ejemplo a una temperatura que es menor que una temperatura ambiental del portador) o tener una temperatura ambiental.

La temperatura del gas (o mezcla de gases) que se suministra al dispositivo de filtración puede ser por ejemplo una temperatura ambiental, por ejemplo temperatura ambiente. La temperatura del gas puede estar por ejemplo en el intervalo de 0 – 50 °C.

5

Aquí, se hace pasar preferentemente el producto aún no en espuma P, por ejemplo bajo la influencia de gas suministrado a través del suministro 2, desde el portador H, que se hace pasar a través de la descarga 6 a través del dispositivo de filtración 15 y después a través del mezclador 7. Aquí, el producto se hace pasar particularmente a través del espacio interior de tubo 15b del dispositivo de microfiltración 15 (aquí, el producto fluye a lo largo de la pared de filtración 15a) mientras que el gas se inyecta a través de la pared de microfiltración 15a (al menos directamente a través de la pared) dentro del producto para el propósito de formación de burbujas en el producto (a tal fin, el gas se suministra desde el espacio de suministro de gas 15d hacia los poros). Una presión que prevalece en el espacio de suministro de gas 15d es por ejemplo mayor que una presión del producto P que fluye a lo largo de la pared de filtración 15a. Un régimen de flujo del producto que fluye a través del filtro 15 puede ser por ejemplo mayor que 10 litros/hora, y estar en el intervalo de, por ejemplo, aproximadamente de 20-100 litros/hora (por ejemplo 20-50 litros/hora) o un intervalo diferente.

10

15

Se obtienen buenos resultados si el gas se introduce a través del dispositivo de filtración 15 dentro del producto P bajo la influencia de una presión de más de 2 bar, por ejemplo una presión en el intervalo de más de 5 bar, particularmente una presión mayor que 7 o 8 bar, por ejemplo una presión en el intervalo de aproximadamente de 8 - 15 bar. Un régimen de flujo del gas puede ser mayor que 10 litros por hora, y puede estar por ejemplo en el intervalo de aproximadamente de 30-600 litros/hora (por ejemplo 50-300 litros/hora y más particularmente 100-300 litros/hora) o tener un valor diferente. La relación régimen de flujo del producto : régimen de flujo del gas puede estar entre, por ejemplo, 1:1- 1:10, particularmente 1:1-1:5, por ejemplo 1:1.5 - 1:5 u otra relación.

20

25

Después (es decir aguas abajo del dispositivo de microfiltración 15) el producto P se somete a un tratamiento de mezclado, que se lleva a cabo por el dispositivo de mezclado estático 7. El producto que llega del mezclador 7 (flujo de salida del producto a través de una línea de flujo de salida opcional 66 se indica en la Fig. 1 con la flecha Q4) parece ser capaz de contener una espuma particularmente duradera y estable, que puede ser por ejemplo particularmente espumosa homogéneamente si el producto en sí mismo es un producto de espuma. Además, el sistema puede ser de un diseño particularmente compacto, duradero y relativamente sencillo para obtener tal resultado.

30

#### Ejemplo 1

El aumento de volumen del producto después de la formación de espuma se representa a menudo con el término "porcentaje de almacenamiento" o "desbordamiento". El porcentaje de almacenamiento da el aumento de volumen del producto P después de la formación de espuma con respecto al volumen del producto no espumoso y se puede representar como:

35

$$\text{Almacenamiento} = \frac{W_p - W_s}{W_s} \times 100\%$$

40

en donde  $W_p$  representa la masa de un volumen fijo del producto no espumoso y  $W_s$  la masa del mismo volumen del producto de espuma. Por lo tanto, un porcentaje de almacenamiento del 100% significa que un volumen de 100 ml después de la dispensación ha aumentado a 200 ml.

45

La dureza del producto se puede expresar en Stevens (en g; "dureza Stevens"), cuya resistencia o dureza se determina como la máxima resistencia contra la deformación durante el prensado de un cono cilíndrico que tiene un diámetro de 2.54 cm en una muestra a una profundidad de 20 mm a una velocidad de 1 mm/s.

50

En un primer experimento, la leche semidesnatada (Friesche Vlag Lang lekker) se convirtió en espuma con provisto con un microfiltro como se representa esquemáticamente en la Fig. 1, sin embargo, sin el dispositivo de mezclado 7. Se usaron diferentes regímenes de flujo del producto y regímenes de flujo del gas.

Como dispositivo de microfiltración 15, se usa una membrana tubular de cerámica con un tamaño de poro de 1400 nm (simétrica, con una relación de diámetro exterior:diámetro interior de 4 mm:3 mm, una longitud de tubo de 20 cm, un tamaño de poro 1.400 nm, de Hyflux CEPAration). Para el propósito del experimento, se midieron los siguientes parámetros: régimen de flujo del producto, régimen de flujo del gas, presiones P1 (presión en el portador), P2 (presión en el canal de alimentación pasante del producto antes del dispositivo de microfiltración) P3 (presión en el lado del gas del dispositivo de microfiltración (espacio intermedio)), y P4 (presión en el canal de alimentación pasante del producto detrás del dispositivo de microfiltración) y el desbordamiento del producto resultante. La Tabla 1 muestra el resultado de este experimento.

55

60

Tabla 1; resultado del primer experimento.

P1 [bar]	P2 [bar]	P3 [bar]	P4 [bar]	Régimen de flujo del producto [litros/hora]	Régimen de flujo del gas [litros/hora]	Sobrecarga [%]
2	1.65	2.8	1.0	90	40	40
2	1.75	3.2	1.0	70	70	80
2	1.8	3.4	1.1	60	95	125

Las espumas producidas en el primer experimento tienen una estructura de burbuja fina y se espuman homogéneamente. Después de la mezcla del producto de espuma con, por ejemplo, café caliente, se forma una capa de espuma fina en la mezcla que permanece presente como espuma fina durante al menos 15-30 minutos.

Ejemplo 2

Una crema de leche (35% grasa, 10% azúcar, pasteurizada, no homogeneizada) se convirtió en espuma (a una temperatura menor que 10 °C) con la puesta en marcha como la re presentada esquemáticamente en la Fig. 1, que incluye el dispositivo de mezclado. El dispositivo de mezclado 7 comprende un mezclador helicoidal con un diámetro de 6.4 mm y una longitud de 32 elementos (140 - 632; industrias TAH).

Se usaron diferentes regímenes de flujo del producto y regímenes de flujo del gas.

Se utilizan tres dispositivos de microfiltración diferentes 15, es decir:

- I) una membrana tubular de cerámica con un tamaño de poro de 800 nm (simétrica, relación de diámetro exterior:diámetro interior de 4 mm: 3 mm, longitud 20 cm);
- II) una membrana tubular de cerámica con un tamaño de poro de 500 nm (asimétrica, diámetro exterior/diámetro interior 4 mm/ 3 mm, longitud 20 cm), y;
- III) una membrana tubular de cerámica con un tamaño de poro de 200 nm (simétrica, diámetro exterior/diámetro interior 3 mm/ 2 mm, longitud 20 cm (cada uno de Hyflux CEPAration).

Fueron medidos el régimen de flujo del producto, el régimen de flujo del gas, las presiones P1, (presión en el portador) P2 (presión en el canal de alimentación pasante del producto 6 antes del dispositivo de microfiltración) P3 (presión en el lado del gas del dispositivo de microfiltración (espacio intermedio 15d)) y P4 (presión en el canal de alimentación pasante del producto detrás del dispositivo de microfiltración 15)), el desbordamiento del producto resultante y la dureza. Las Tablas 2 - 4 muestran el resultado con respecto a los tres filtros, de las que se desprende que se pueden lograr las propiedades de formación de espuma variante/diversa.

Tabla 2: Resultado del segundo experimento con tamaño de poro del filtro: 800 nm

Régimen de flujo del producto [litros/hora]	Régimen de flujo del gas [litros/hora]	P1 [bar]	P2 [bar]	P3 [bar]	P4 [bar]	Sobrecarga [%]	Dureza [Stevens g]
20	45	6.2	3.9	5.2	3.0	138	99
20	60	6.4	4.4	5.7	3.4	125	144
20	70	6.8	4.6	5.9	3.6	121	156
40	125	7.7	5.9	7.2	4.5	115	148
40	155	8.1	6.3	7.6	4.8	108	179

Tabla 3: Resultado del segundo experimento con tamaño de poro del filtro: 500 nm

Régimen de flujo del producto [litros/hora]	Régimen de flujo del gas [litros/hora]	P1 [bar]	P2 [bar]	P3 [bar]	P4 [bar]	Sobrecarga [%]	Dureza [Stevens g]
20	55	5.3	3.8	6.0	2.8	130	110
20	70	6.7	4.2	6.6	3.2	121	140

Régimen de flujo del producto [litros/hora]	Régimen de flujo del gas [litros/hora]	P1 [bar]	P2 [bar]	P3 [bar]	P4 [bar]	Sobrecarga [%]	Dureza [Stevens g]
20	130	7.1	4.7	7.3	3.6	96	185
40	90	7.0	5.1	7.4	3.6	112	109
40	110	7.4	5.5	7.8	4.0	114	132
40	185	8.1	6.2	8.8	4.7	102	172

Tabla 4: Resultado del segundo experimento con tamaño de poro del filtro: 200 nm

Régimen de flujo del producto [litros/hora]	Régimen de flujo del gas [litros/hora]	P1 [bar]	P2 [bar]	P3 [bar]	P4 [bar]	Sobrecarga [%]	Dureza [Stevens g]
20	35	8.7	6.2	10.4	3.2	130	111
20	45	8.9	6.6	10.8	3.4	140	129
20	55	9.2	7.0	11.6	3.9	132	175
40	75	10.5	8.7	12.6	4.2	123	150
40	95	10.8	9.1	13.4	4.5	122	187

Segunda modalidad ilustrativa

- 5 La Fig. 4 muestra un ejemplo de un sistema para dispensar un producto de espuma homogéneo. En este caso, el sistema se proporciona con una configuración de filtro / mezclador opcional, que se muestra esquemáticamente en las Figs. 1-3.
- 10 El sistema que se muestra en la Fig. 4 se proporciona con al menos un portador de producto H, que se proporciona con el producto P, en donde el portador H se proporciona con los medios de descarga del producto 6 para descargar el producto desde el portador H bajo la influencia del fluido suministrado al portador H (y que se usa también para la formación de espuma del producto). La Fig. 8 muestra un sistema alternativo, proporcionado con una bomba 550 para descargar el producto desde el portador H.
- 15 El portador H se puede diseñar y formar de diferentes maneras. Un espacio interior 4 rodeado por el portador H ya puede estar a una presión superatmosférica (por ejemplo al menos 2 bar) antes que el portador H se coloque en el dispositivo de funcionamiento B. De acuerdo con una elaboración ventajosa, ni el producto ni el portador H se proporcionan con propelente, y el espacio interior 4 del portador H está sustancialmente a una presión atmosférica, o una presión de menos de 2 bar, antes que el portador H se lleve a la posición de cooperación con el dispositivo de funcionamiento B.
- 20 En la presente, segunda modalidad ilustrativa, los medios de descarga del producto 6 se proporcionan preferentemente con una manguera flexible 6, que es integral preferentemente (es decir de manera no desmontable) conectada al portador H. Alternativamente, la manguera 6 del portador H es desacoplable, por ejemplo para el propósito de limpieza.
- 25 Una parte aguas arriba de la presente manguera 6 se extiende hacia una parte inferior del portador H y se localiza adyacente a la parte inferior, o está en la parte inferior, para descargar el producto P cuando el portador está casi vacío.
- 30 El sistema se proporciona además con un dispositivo de funcionamiento B que está diseñado para cooperar con el portador H cuando el dispositivo B y el portador H se han llevado desde, por ejemplo, una posición de almacenamiento espacialmente separada o posición de transporte mostrada en las Figs. 5, 6 hasta la posición de cooperación mutua representada en la Fig. 4.
- 35 El dispositivo de funcionamiento B se proporciona con los medios de funcionamiento 10 para hacer funcionar los medios de descarga del producto 6 del portador H, y con los medios de suministro de fluidos 1, 2 para suministrar el fluido al portador H (y dispositivo de microfiltración).
- Los medios de funcionamiento 10 se pueden diseñar de diferentes maneras. En la modalidad ilustrativa, los medios de funcionamiento 10 del dispositivo de funcionamiento B comprenden, por ejemplo, un mango de funcionamiento giratorio. Los medios de funcionamiento 10 se pueden diseñar para cooperar con la manguera 6, particularmente para apretar firmemente

una parte de la manguera 6 y para sellar el suministro de fluido 9 en un primera posición (no representada) y liberarla en la segunda posición mostrada en la Fig. 4, para evitar y permitir el paso del producto P, respectivamente (es decir para el propósito de regular la dispensación del producto). De esta manera, una parte de la manguera 6 sirve como medio de válvula, o válvula, que se puede hacer funcionar por los medios de funcionamiento 10 (con el sistema en posición ensamblada).

Alternativamente, el dispositivo B puede comprender los medios de funcionamiento automatizados (por ejemplo con un control de dosificación, un actuador o motor, y/o se pueden proporcionar con, por ejemplo, una interfaz de usuario, por ejemplo con un botón de funcionamiento para conmutar el sistema de encendido y apagado) para regular la descarga del producto a través de la manguera 6 y el suministro de fluido al dispositivo de microfiltración.

Además, los medios de descarga del producto 6 se pueden proporcionar por ejemplo con el medio de válvula o medio de sellado (no representado) para sellar un canal de descarga del producto respectivo durante el transporte y/o almacenamiento del portador H (cuando el portador H no está en el dispositivo B).

Los medios de suministro de fluidos 1, 2 se pueden diseñar de diferentes maneras y comprenden, por ejemplo, un yacimiento de fluidos (por ejemplo un recipiente de gas) que se integra con el dispositivo B o es conectable al mismo para suministrar el fluido a través del dispositivo B al portador H. Un yacimiento de fluidos (no representado) puede contener, por ejemplo, un fluido llevado a una presión superatmosférica adecuada para el uso, ya sea recargable o no, y/o se puede proporcionar con los medios de bomba de fluidos para el suministro y/o descarga de fluido, o se puede diseñar de otra manera, que serán evidentes para la persona experta.

En la modalidad ilustrativa, los medios de suministro de fluidos comprenden un compresor 1, (proporcionado con una unidad respectiva M) y una línea de suministro 2.

En lo siguiente, el aire se describe como el fluido que se suministra, sin embargo, de acuerdo con una modalidad alternativa, el fluido puede comprender por ejemplo un gas, mezcla de gases, nitrógeno o en ciertos casos también un líquido.

El presente compresor 1 está diseñado suministrar aire ambiental a la línea 2, y mantenerlo a una presión superatmosférica sustancialmente constante. La aspiración de aire ambiental por el compresor 1 se indica en la Fig. 4 con la flecha A. La presión superatmosférica es por ejemplo mayor que aproximadamente 2 bar, preferentemente mayor que aproximadamente 5 bar. De acuerdo con una elaboración adicional, la presión es mayor que 7 o 8 bar, por ejemplo una presión en el intervalo de aproximadamente de 8 - 15 bar.

El compresor 1 se puede proporcionar con o se puede conectar a, por ejemplo, un regulador de presión, para mantener presión de aire aguas abajo del compresor 1 (por ejemplo en la línea 2 y/o en un espacio 12A rodeado por el dispositivo B) en el valor deseado.

El presente portador H se proporciona con una entrada de fluido 3, por ejemplo una válvula 3, para suministrar (en este caso) aire a un espacio interior 4 rodeado por el portador para llevar este espacio 4 a una presión deseada. Los medios de suministro de aire 1, 2 del dispositivo de funcionamiento B se diseñan para cooperar con la entrada de fluido del portador H para el suministro de aire (este suministro se indica en la Fig. 4 con la flecha F1). Opcionalmente, la entrada 3 se proporciona con un filtro estéril.

El dispositivo de funcionamiento B se puede proporcionar con una cavidad 12 sellable por una cubierta 13, en la que el portador H es colocable de forma desmontable. Preferentemente, la cavidad 12 es herméticamente sellable desde los alrededores por medio de la cubierta 12, para formar una cámara de presión de la cavidad 12. Para este fin particularmente los medios de sellado 41, 42 (por ejemplo un anillo de sellado flexible 41 y una pestaña de sellado respectiva 42) que pueden sellar herméticamente (es decir sellar herméticamente a gas) una separación entre la cubierta 13 y una pared lateral 31 del dispositivo B.

Opcionalmente, el dispositivo B se proporciona con una válvula de liberación de presión (no representada) para suministrar una cámara de presión presurizada sin presión. Será evidente para la persona experta cómo se puede diseñar tal válvula de liberación de presión.

La cubierta puede ser giratoria (por ejemplo alrededor de un pivote Z) o de otra manera acoplable de forma móvil o desmontable a una parte restante (por ejemplo la pared lateral 31) del dispositivo de funcionamiento B. Los medios de bloqueo representados esquemáticamente 55 se pueden proporcionar para bloquear la cubierta 13 en su posición cerrada.

- 5 Preferentemente, la cubierta 13 se proporciona con los medios 13C para acoplar una parte de los medios de descarga del producto 6 del portador H y/o aplicar una fuerza de sujeción/fuerza de retención al mismo, cuando el portador H se proporciona en el dispositivo de funcionamiento B. La cubierta se puede proporcionar con una ranura que puede cerrarse por un segmento de cubierta para recibir una parte de los medios de descarga del producto 6, y/o se puede diseñar de otra manera. Como se representa en la Fig. 4, particularmente un filtro 15 y el mezclador 7 de los medios de descarga del producto 6 se pueden proporcionar de forma desmontable sobre/en la cubierta 13, cuando el sistema está en el estado de funcionamiento. Sin embargo, tal sistema se puede proporcionar también sin tal filtro 15 (y/o mezclador 7).
- 10 La cubierta 13 como tal puede comprender por ejemplo un cubierta compuesta y que consiste en, por ejemplo, al menos dos partes de cubierta 13A, 13B que son separables una con respecto a otra, para el propósito de desacoplar los medios de descarga del producto 6. En ese caso, las dos partes de cubierta 13a, 13B son preferentemente interconectables herméticamente para sellar herméticamente a gas la cavidad 12 de los alrededores, en la posición cerrada que se muestra en la Fig. 4. La Fig. 5 muestra, por ejemplo, dos partes de cubierta 13a, 13B que pueden girar.
- 15 La presente cubierta 13 se proporciona con una parte aguas abajo 2A de los medios de suministro de aire. El presente portador H está diseñado para cooperar con la parte aguas abajo 2A de los medios de suministro de aire, en la posición colocada en la cavidad y con una cubierta cerrada (vea la Fig. 4), para recibir el aire.
- 20 De una manera ventajosa, en la presente elaboración, los medios de suministro de aire 1, 2 se colocan también para suministrar el aire suministrado por el compresor 2 a un medio circundante del portador H presente en el dispositivo B, particularmente a un espacio 12A (vea la Fig. 4) localizado entre el portador H y el dispositivo de funcionamiento B, con el portador H y el dispositivo de funcionamiento B en la posición de cooperación. Para este fin, la parte aguas abajo 2A de la línea de suministro 2 se proporciona por ejemplo con una salida de aire 19 (opcionalmente que comprende una válvula o medio de válvula; el flujo de salida de aire desde esta salida 19 se indica en la Fig. 4 con la flecha F2).
- 25 La configuración de la válvula 3 y la salida 19 puede ser por ejemplo de manera que las presiones de aire en el espacio interior del portador 4 y el espacio 12A encerradas entre el portador H y el sistema de funcionamiento B son iguales sustancialmente, o, de hecho, difieren una con respecto a otra.
- 30 Con el portador H que se muestra en las Figs. 4, 5 el producto P está en el espacio interior 4 de manera que el aire suministrado a través de la válvula 3 hacia el espacio interior 4 entra en contacto con el producto P en este espacio.
- 35 La Fig. 7 muestra una elaboración alternativa con la que el espacio interior 4' del portador H' se proporciona con un espacio rodeado por una pared exterior, cuyo espacio se proporciona con una bolsa flexible 5 rellena con el producto. Se evita por lo tanto que el aire suministrado a través de la válvula 3 hacia el espacio interior 4' pueda entrar en contacto con el producto P presente en la bolsa 5. Esto es particularmente ventajoso cuando la vida útil del producto P está limitada bajo la influencia del contacto con el aire. En este caso también, el producto P, localizado en la bolsa 5, se puede proporcionar por ejemplo con un propelente y/o agente soplador (por ejemplo óxido de nitrógeno o los similares) por ejemplo a una presión de al menos 2 bar (absoluta) y por ejemplo en más de 8 bar).
- 40 Preferentemente, los medios de descarga del producto 6 (del portador H) se diseñan para introducir burbujas de gas dentro del producto P, particularmente para formar una espuma homogénea (opcionalmente monodispersa). La espuma monodispersa es una espuma en la que las burbujas presentes en la espuma sustancialmente tienen los mismos tamaños. Los presentes medios de descarga del producto 6 se proporcionan con una entrada de gas 8 que, en la posición de cooperación, se conecta al suministro de gas 9 del dispositivo de funcionamiento B, para suministrar el aire que llega del suministro de gas 9 al producto P. El suministro de aire a los medios de funcionamiento 6 (a través del suministro 9 y la entrada 8) se indica en la Fig. 4 con la flecha F3. En la modalidad ilustrativa, este suministro 9 se localiza en una parte de la cubierta 13, y está aguas arriba en comunicación de fluidos con la cavidad 12A para recibir aire del mismo. Alternativamente, el suministro 9 se puede conectar a través de una línea de aire separada al compresor 1. El presente suministro 9 se proporciona además con un medio de válvula opcional 9 que está en una posición abierta durante la dispensación del producto (vea la Fig. 4) y se puede llevar a una posición cerrada (que se muestra en la Fig. 5). Opcionalmente, el medio de válvula 9 del suministro de gas se puede acoplar a los medios de funcionamiento 10, que se operan bajo la influencia de los medios de funcionamiento 10.
- 45
- 50
- 55 Como se ha mencionado, los medios de descarga del producto 6 del portador H se pueden proporcionar con un dispositivo de mezclado estático 7 para agitar el producto durante la descarga (vea también las Figs. 1, 3). Es ventajoso también cuando los medios de descarga del producto 6 se proporcionan con un dispositivo de filtración 15 (vea la Fig. 1, 2) que es conectable al suministro de fluido 9 para suministrar aire al producto P que fluye a través del dispositivo 15 (es decir dispersarlo en el flujo de producto). Se obtienen buenos resultados cuando el dispositivo de mezclado estático 7 se dispone aguas abajo del dispositivo de filtración 15. El mezclador 7 y el dispositivo de filtración 15 pueden comprender una parte
- 60

integral (no desmontable) de los medios de descarga del producto 6, y se pueden por ejemplo fabricar tanto a partir de material desechable y/o a prueba de lavavajillas. Alternativamente, el mezclador 7 y la unidad de filtración 15 son desacoplables de la manguera 6.

5 La unidad de filtración 15 y el mezclador 7 se pueden por ejemplo diseñar como se describió sobre la base de la primera modalidad ilustrativa que se muestra en las Figs. 1 - 3.

10 Durante el uso, el mezclador estático dispuesto aguas abajo 7 puede proporcionar un tratamiento adicional (reafirmante) de la espuma formada por los medios del dispositivo de filtración 15, de manera que se obtiene una espuma particularmente homogénea, estable y firme, que se dispensa, durante el uso, por una parte aguas abajo 66 (por ejemplo línea de flujo de salida 66) de los medios de descarga 6 (de acuerdo con la flecha Q4 en la Fig. 4). El mezclador estático 7 como tal se puede diseñar también para proporcionar una caída de presión (de por ejemplo más de 1 bar, particularmente más de 2 bar) de manera que la presión del producto P en la entrada 7i del mezclador 7 es relativamente alta (por ejemplo igual sustancialmente a una presión que prevalece en el espacio de flujo pasante del filtro 15b), mientras que la presión en la salida del mezclador estático 7u es relativamente baja (por ejemplo prácticamente atmosférica). Particularmente, durante el uso, el producto P se presiona a través del mezclador 7 bajo la influencia de unas aguas arriba (generada bajo la influencia del compresor 1) de empuje (es decir una presión de aire generada en el espacio del portador 4).

20 En una modalidad alternativa, el sistema que se muestra en las Figs. 4 - 7 no se proporciona con un dispositivo de filtración 15. En ese caso, el mezclador estático 7 como tal se puede proporcionar por ejemplo con los medios de suministro de aire para suministrar aire al producto P que fluye a través del mezclador 7.

25 De acuerdo con una elaboración adicional, aguas abajo del dispositivo de microfiltración 15, se puede proporcionar un dispositivo de reducción de presión, por ejemplo una línea de flujo de salida 66, en la que la presión del producto se reduce lentamente en la dirección de flujo (cuando se usa una línea de flujo de salida a través de, por ejemplo, aumento gradual del diámetro de la línea). Esto evita el daño del producto de espuma. El dispositivo de reducción de presión puede comprender por ejemplo una restricción de la manguera de descarga 6, por ejemplo una restricción proporcionada en la manguera como tal, o una restricción de la manguera efectuada por una fuerza de sujeción del dispositivo de funcionamiento.

30 El uso del dispositivo de reducción de presión es por ejemplo ventajoso si no hay ningún dispositivo de mezclado dispuesto aguas abajo con relación al dispositivo de microfiltración que se usa (tal configuración no está representada como tal). En ese caso, el dispositivo de reducción de presión se puede disponer por ejemplo directamente aguas abajo con relación al dispositivo de microfiltración 15.

35 El dispositivo de reducción de presión 66 se puede por ejemplo diseñar para hacer disminuir gradualmente la presión del producto, particularmente sin llevar a cabo entonces un tratamiento de agitación y/o mezclado en el producto.

40 Preferentemente, el dispositivo de funcionamiento B está diseñado para enfriar el portador H y una parte sustancial de los medios de descarga del producto en la posición de cooperación mencionada, preferentemente de manera que el producto en el portador 3 es menor que 10 °C, particularment e menor que 5 °C y que el producto descargado duran te el uso es mayor que 0 °C. Para este fin, se proporciona la modalidad ilustrativa con un sistema de enfriamiento 25 (representado esquemáticamente). El sistema de enfriamiento 25 se puede por ejemplo diseñar para sacar el calor de la cavidad 12, rodeado por el dispositivo B, y/o desde el portador H y para descargarlo a un medio circundante, y se puede proporcionar por ejemplo con un circuito de enfriamiento conocido de por sí, nervaduras que emiten calor (con o sin convección de aire externo), medios de transferencia de calor (por ejemplo con elementos Peltier) y los similares. La descarga de calor se indica en la Fig. 4 con la flecha W.

50 Preferentemente, el dispositivo de funcionamiento B está diseñado para aislar térmicamente un portador del producto H dispuesto en el dispositivo B a partir de un medio circundante. Para este fin, el dispositivo B se puede proporcionar con una cubierta relativamente gruesa térmicamente aislante 13, pared lateral 31, y parte inferior 32. Para este fin, la cubierta 13, la pared lateral 31 y la parte inferior 32 se pueden proporcionar por ejemplo con material aislante adecuado, u ofrecer aislamiento térmico de manera diferente, que serán evidentes para la persona experta.

55 La Fig. 4 muestra un uso del sistema, que comprende un método para dispensar el producto P. En la Fig. 4 un portador H proporcionado sin una bolsa interior se coloca en el dispositivo de funcionamiento B. Alternativamente, por ejemplo se puede utilizar un portador H' de acuerdo con el ejemplo que se muestra en la Fig. 7.

60 Para el propósito de uso, el portador H relleno (al menos parcialmente) con el producto P se puede llevar a la posición de cooperación con el dispositivo de funcionamiento B, en la cavidad 12, mientras que la cavidad 12 se sella herméticamente a partir de un medio circundante por la cubierta 13. La colocación del portador H es particularmente de manera que el mango



de dosificación 10 puede cooperar con la manguera 6 para dosificar la dispensación del producto. Además, a través del cierre de la cubierta 13 (o las partes de cubierta 13A, 13B) de la válvula 3 del portador se puede poner en contacto con el compresor 1, a través de la línea de suministro 2. Después de tirar del mango de dosificación, el producto de espuma fluye desde el aparato.

5

Bajo la influencia de la expulsión del producto P, el compresor 1 puede por ejemplo encenderse para aspirar aire, preferentemente a través de un filtro (no representado), y bombearlo dentro del portador H (o, por ejemplo, dentro del espacio 4 entre la bolsa 5 y la pared del portador, en caso que se utilice el portador que se muestra en la Fig. 7). El compresor 1 puede suministrar aire por ejemplo de manera que la presión en el espacio interior del portador 4 es igual a una presión inicial particular (por ejemplo superatmosférica) en el portador 4, particularmente de forma independiente de una cantidad de producto P (aún) presente en el portador. Esto sucede, por ejemplo, a una velocidad de manera que la presión en el portador H permanece de acuerdo con una calidad del producto deseada (y es, por ejemplo, nunca más de 0.5 bar por debajo de una presión inicial en el portador H). De esta manera, el producto P con calidad muy constante se puede dispensar por el sistema.

10

15

El compresor 1 se puede activar por ejemplo automáticamente para suministrar aire al portador H, a través de la línea 2 y la válvula 3, para contener la presión en el portador H en un valor deseado (sustancialmente constante preferentemente). En la Fig. 4, el mango de funcionamiento 10 se empuja para formar un primer estado de funcionamiento en un segundo estado de funcionamiento, para liberar la manguera de descarga 6 del portador H para descargar el producto P a través de la manguera.

20

Durante el uso, el presente dispositivo de funcionamiento B lleva el aire entrada 8 del filtro de microfiltración 15 de los medios de descarga del producto 6 (del portador H) también a una presión particular (en este caso a través de la salida de aire 19 y el suministro de gas 9) para introducir burbujas de gas dentro del producto a través del filtro 15.

25

En este caso, el uso del sistema comprende un método para dispensar el producto de espuma homogéneo. Como se ha mencionado, se suministra aire al producto P a través de la pared de microfiltración 15a, particularmente para formar un producto de espuma y/o aireado. Entonces, el producto P proporcionado con burbujas de aire se somete a un tratamiento de mezclado, bajo la influencia del dispositivo de mezclado estático 7, mientras que el dispositivo de mezclado también puede reducir gradualmente un exceso de presión del producto cuando el producto fluye a través del dispositivo de mezclado 7.

30

De una manera ventajosa, el mezclador estático 7 puede lograr que se obtenga un producto estable. En el caso de que el producto P es o comprende una crema, se puede hacer uso de una crema en la que la grasa presenta una tendencia a la coalescencia parcial. Durante la dosificación de crema, la coalescencia parcial tendrá lugar en el mezclador estático 7, que conduce a una crema más estable. Preferentemente, el portador H se conserva en la cavidad 12 a una temperatura constante, de manera que el riesgo de coalescencia parcial antes de la expulsión se reduce considerablemente.

35

Como se desprende de lo anterior, durante el uso, preferentemente, se añade aire al producto P, a través de la descarga del producto 6. En caso de que el producto P es o comprende crema, esta modalidad también conduce a una crema más estable debido al uso (parcial) de nitrógeno para la formación de espuma de la crema. En esta modalidad, no se requerirá o se requerirá relativamente poco gas de expulsión/agente soplador (por ejemplo óxido de nitrógeno) ya disuelto en el producto. En ese caso, la presión en el portador H, antes que se acople el portador al dispositivo de funcionamiento B, puede ser por ejemplo una presión sustancialmente atmosférica.

40

Cuando el portador H está vacío por ejemplo, el portador H se retira del dispositivo de funcionamiento B, y por ejemplo se puede desechar o reciclar. Entonces, un nuevo (lleno) portador H se puede llevar a la posición de cooperación con el dispositivo de funcionamiento B, para el propósito de continuar la dispensación del producto.

45

En las modalidades anteriores de la segunda modalidad ilustrativa, no hay contacto preferentemente entre el producto P y el sistema de dosificación 10 (del dispositivo de funcionamiento B). Después de salir del portador H, el producto P preferentemente sólo toca la manguera flexible 6, el canal de flujo pasante del filtro 15 y el mezclador estático 7. Esto hace que el sistema sea altamente fácil de usar debido a que el sistema de dosificación por ejemplo no se puede contaminar con el producto.

50

55

### Tercera modalidad ilustrativa

La Fig. 8 muestra una modalidad alternativa, que se distingue de la configuración en la Fig. 4 en que el sistema se proporciona con una bomba 550 (en lugar de los medios de suministro de fluido) para bombear el producto desde el portador, y descargándolo a través de los medios de descarga del producto 6. La bomba 550 puede formar parte de una cubierta, de los medios de descarga del producto 6 o de otra parte del sistema. En este caso, la cavidad en la que el

60

portador H se puede recibir no es por ejemplo una cámara de presión. Como se muestra en la Fig. 8, la línea de suministro 2 puede ser por ejemplo conectable, alrededor de la cavidad, a los medios de descarga del producto 6 (por ejemplo a un dispositivo de microfiltración 15 de los mismos). La bomba 550 se puede diseñar de diferentes maneras, que serán evidentes para la persona experta, y por ejemplo comprende una bomba manual, o una bomba de producto accionada por motor (con el motor que es un motor eléctrico), y preferentemente una bomba para manguera. En este caso, el portador H se puede proporcionar con una válvula 3 para suministrar aire (o un gas diferente o mezcla de gases) al espacio interior del portador durante la descarga de producto desde el portador H. El dispositivo (por ejemplo la cubierta 13 como en la Fig. 8, o la pared lateral 31) se puede proporcionar con uno o más conductos 551 para suministrar aire a partir de un medio circundante al portador H (particularmente la válvula 3 del mismo). Tal canal de aireación 551 puede extenderse por ejemplo a lo largo de un límite entre dos partes de cubierta 13A, 13B particularmente si la cubierta 13 comprende por ejemplo diferentes segmentos de cubierta.

El funcionamiento del ejemplo que se muestra en la Fig. 8 difiere del funcionamiento del sistema de acuerdo con la Fig. 4 en el que durante el uso, la bomba 550 bombea el producto desde el portador H y descarga a través de la descarga 6 (particularmente a través del dispositivo de microfiltración 15 y el dispositivo de procesamiento 7). El aire se puede suministrar directamente por el compresor a través de la línea 2 al dispositivo de microfiltración 15, que se inyecta dentro del producto que fluye a través de este dispositivo, particularmente para el propósito de formación de espuma.

#### Cuarta modalidad

La Fig. 9 muestra una modalidad adicional de un sistema de acuerdo con la invención. Esta elaboración comprende por ejemplo aplicar vapor (caliente) a los medios de descarga del producto 6, a través de por ejemplo los medios de válvula operables 1092.

Esta elaboración difiere particularmente del sistema que se muestra en la Fig. 8 en el que un dispositivo de válvula operable 1092 se coloca aguas arriba del dispositivo de mezclado y/o de microfiltración. Preferentemente, el dispositivo de válvula forma una parte integral de los medios de descarga del producto 6.

El dispositivo de válvula 1092 puede comprender dos válvulas K1 y K2, y tiene, por ejemplo, tres posiciones, es decir una primera posición, una segunda posición y una tercera posición. El dispositivo de válvula 1092 se puede diseñar también de otra manera. Una primera válvula K1 del dispositivo de válvula 1092 regula el flujo pasante del producto desde el portador H' al dispositivo de microfiltración. Una segunda válvula K2 del dispositivo de válvula 1092 regula un suministro de unos medios diferentes, particularmente un medio caliente, a los medios de descarga del producto 6 (por ejemplo de manera simultánea con el flujo de producto por los medios de descarga del producto 6, o, a la inversa, cuando no fluye el producto a través de los medios de descarga del producto 6).

El sistema se puede proporcionar con un proveedor de medio caliente 1091, por ejemplo un generador de vapor 1091, proveedor de agua caliente, un dispositivo de calentamiento de flujo pasante o los similares, que es preferentemente conectable por una salida respectiva a una entrada del dispositivo de válvula 1092 (como se muestra en los dibujos, a través de una línea de suministro adecuada 1093). El proveedor del medio caliente 1091 puede formar parte de un dispositivo de funcionamiento anteriormente mencionado B, o comprender un dispositivo separado 1091.

La primera posición del dispositivo de válvula 1092 comprende por ejemplo el paso de solamente el producto P que va a espumarse (que llega desde el portador H") mientras que el producto es de espuma fría. Aquí, solamente la válvula K1 del dispositivo de válvula está abierta y la válvula K2 está cerrada (al menos la primera válvula K1 está en una posición que permite el paso del producto y la segunda válvula K2 está en una posición para cerrar la entrada a la línea 1093).

La segunda posición del dispositivo de válvula 1092 comprende por ejemplo añadir un medio caliente preferentemente un gas caliente o mezcla de gases, particularmente vapor caliente, al producto, de manera que el producto se espume en estado caliente. Para este fin, ambas válvulas K1 y K2 se abren (al menos la primera válvula K1 está en una posición que permite el paso del producto, y la segunda válvula K2 está en una posición que permite el paso del medio que llega de la línea 1093 a los medios de descarga del producto 6).

La tercera posición del dispositivo de válvula 1092 puede comprender el paso de un medio caliente solamente (por ejemplo vapor) dispensado por el proveedor 1091, particularmente para la limpieza del dispositivo de mezclado y/o de microfiltración. En la tercera posición, solamente la válvula K2 está abierta y la válvula K1 está cerrada (al menos, la primera válvula K1 está en una posición cerrada para bloquear el flujo del producto, y la segunda válvula K2 está en una posición que permite el paso del medio que llega de la línea 1093 a los medios de descarga del producto 6.)

La configuración que se muestra en la Fig. 9 se puede utilizar por ejemplo en combinación con una o más de las modalidades ilustrativas que se muestran en las Figs. 1 - 8 o de forma independiente de la misma.

5 Es patente que la invención no se limita a las modalidades ilustrativas descritas anteriormente. Diversas modificaciones son posibles dentro del marco de la invención tal como se expone en las siguientes reivindicaciones.

10 Por ejemplo, el producto P puede comprender una proteína comestible o no comestible, una mezcla de proteínas o una solución de proteína. Una solución de proteína comestible puede comprender, por ejemplo, una proteína de la leche, una proteína de suero de leche y caseína, proteínas de la clara de huevo, aislado de levadura, proteína de soja, hemoglobina, aislado de proteína vegetal, proteína de carne, colágeno, gelatina y los similares.

El producto puede ser de espuma homogénea o no homogénea.

15 El producto puede contener además diversas sustancias, por ejemplo un espesante, colorantes, saborizantes y los similares.

20 El producto es particularmente además un alimento, por ejemplo una bebida, jugo, soda, bebida de yogurt o los similares. El producto puede comprender además, por ejemplo, grasa vegetal o animal o aceite, un espesante, azúcar, edulcorantes, saborizantes, colorantes y/o los similares, y/u otros diversos ingredientes, que serán evidentes para la persona experta. El producto también puede ser un producto no consumible, un producto para la higiene personal, un producto de tratamiento del cabello, o los similares.

25 El producto dispensado puede ser además un producto caliente. El método y sistema de acuerdo con la invención se puede utilizar o proporcionar por ejemplo con los medios de calentamiento (por ejemplo un sistema de calentamiento) para calentar el producto. Los medios de calentamiento se pueden por ejemplo diseñar para calentar el producto que fluye a través de los medios de descarga del producto 6, y/o para calentar el gas que se suministra al producto, y/o para calentar un dispositivo de mezclado opcional y/o dispositivo de microfiltración y los similares.

30 Adicionalmente, el método (y el sistema) pueden utilizar al menos dos flujos de producto (dos partes del producto), una primera parte de producto que se espuma mediante un método presente (o el sistema, respectivamente) y luego combinado (por el método o el sistema, respectivamente) con una segunda parte de producto no en espuma (y por ejemplo se mezcla con la misma). Los medios de descarga del producto 6 se pueden proporcionar con una bifurcación, para proporcionar, a partir de esta bifurcación un primer flujo de producto y un segundo flujo de producto separados del mismo. El primer flujo de producto entonces se convierte en espuma, y acto seguido se reúne con el segundo flujo de producto (y por ejemplo se mezcla con la misma).

35 Además, preferentemente los medios estáticos se utilizan por ejemplo en un filtro de microfiltración estático y opcionalmente una membrana estática. En una modalidad alternativa, se puede utilizar un filtro en movimiento (y/u opcionalmente una membrana dinámica).

40

Reivindicaciones

- 5 1. Un método para dispensar un producto de espuma (P), por ejemplo un producto alimenticio, **caracterizado porque** el producto se suministra a un dispositivo de microfiltración (15), el gas se suministra a través del dispositivo de microfiltración (15) al producto (P), y que el producto (P) está aguas abajo del dispositivo de microfiltración (15):
- se somete a un tratamiento de mezclado; y/o
  - se somete a una reducción de presión controlada.
- 10 2. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el tratamiento de mezclado y/o la reducción de presión se llevan a cabo por un dispositivo de mezclado estático (7).
- 15 3. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo de filtración se proporciona con una pared de filtración (15a) con poros transmisores de gas que tienen un tamaño de poro en el intervalo de 0.1 - 10 micrones, particularmente un tamaño de poro de al menos 0.1 micrón y menor que 2 micrones.
- 20 4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el tamaño de poro es menor que 1 micrón.
- 25 5. Un método de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en donde el tamaño de poro está en el intervalo de 0.2 micrón a 0.8 micrón.
- 30 6. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3-5, en donde el producto fluye a lo largo de la pared de filtración (15a) del dispositivo de microfiltración (15), mientras que se suministra el gas desde un espacio de suministro de gas (15d) a dichos poros, para suministrarse a través de los poros al producto (P).
- 35 7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde una presión que prevalece en el espacio de suministro de gas (15d) es mayor que una presión del producto (P) que fluye a lo largo de la pared de filtración (15a).
- 40 8. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el gas se introduce a través del dispositivo de filtración dentro del producto (P) bajo la influencia de una presión de más de 2 bar, por ejemplo una presión en el intervalo de más de 5 bar, particularmente una presión mayor que 7 o 8 bar, por ejemplo una presión en el intervalo de aproximadamente de 8 - 15 bar.
- 45 9. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo de filtración (15) se proporciona con una pared de microfiltración (15a) que separa un primer espacio (15b) de un segundo espacio (15d), en donde el producto (P) se suministra al primer espacio (15b) y el gas al segundo espacio (15d) o viceversa, de manera que el gas se puede inyectar a través de la pared de microfiltración (15a) dentro del producto (P).
- 50 10. Un sistema de dispensación del producto configurado para llevar a cabo un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el sistema se proporciona con un portador (H) que contiene un producto (P) que se dispensa, y los medios de descarga del producto (6) para descargar el producto que llega desde el portador (H), en donde los medios de descarga del producto (6) se proporcionan con un dispositivo de microfiltración (15), el dispositivo de microfiltración (15) que se conecta a un suministro de fluido para suministrar gas al producto durante la descarga del producto, en donde los medios de descarga del producto (6) se proporcionan además con un dispositivo de procesamiento (7) que se coloca aguas abajo de dicho dispositivo de microfiltración (15) para llevar a cabo un tratamiento de mezclado y/o tratamiento de reducción de presión en el producto proporcionado con gas **caracterizado porque** el dispositivo de microfiltración (15) se proporciona con una entrada de producto (15i) para recibir los productos.
- 55 11. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el dispositivo de procesamiento es un mezclador estático.
12. Un sistema de acuerdo con cualquiera de una de las reivindicaciones 10-11, en donde el dispositivo de microfiltración (15) se proporciona con una pared de microfiltración (15a) que tiene poros transmisores de gas, por ejemplo una pared tubular, que separa un espacio de suministro de gas (15d) de un canal de alimentación pasante del producto (15a).
13. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en donde una longitud del conducto de la alimentación pasante del producto (15b) medida en una dirección de flujo de producto está a más de 50 cm, por ejemplo una longitud que está

a más de 20 cm, y más particularmente está en el intervalo de aproximadamente de 5 - 20 cm, por ejemplo aproximadamente de 10 cm.

- 5
14. Un sistema de acuerdo con cualquiera de una de las reivindicaciones 10-13, en donde el dispositivo de microfiltración se proporciona con una pared de filtración (15a) con poros transmisores de gas con un tamaño de poro en el intervalo de 0.1 - 10 micrones, particularmente un tamaño de poro de al menos 0.1 micrón y menor que 2 micrones, más particularmente un tamaño de poro de al menos 0.1 micrón y menor que 1 micrón.
- 10
15. Un sistema de acuerdo con cualquiera de una de las reivindicaciones 10-14, en donde el dispositivo de microfiltración se proporciona con una carcasa (15) que comprende la entrada de producto (15i) para el suministro de producto (P), una entrada de gas (8) para el suministro de gas, y una salida (15u) para la descarga de producto proporcionado con gas, en donde dicha entrada de gas (8) termina en un espacio de recepción de gas (15d) que está separado por medio de una pared de microfiltración (15a) desde dicha entrada de producto (15i) y la salida (15u).

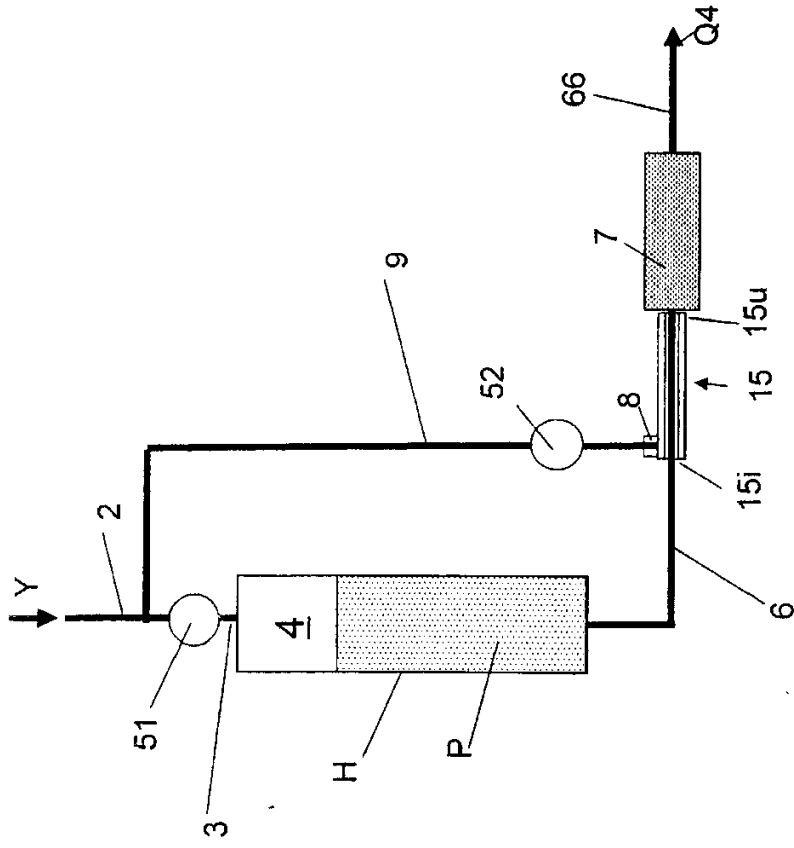


FIG. 1

7

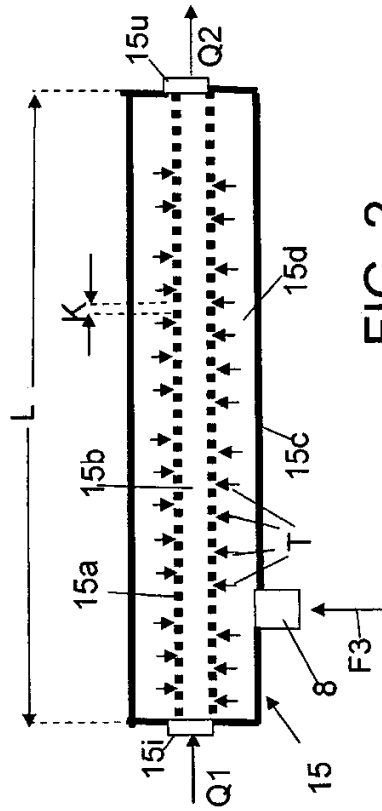


FIG. 2

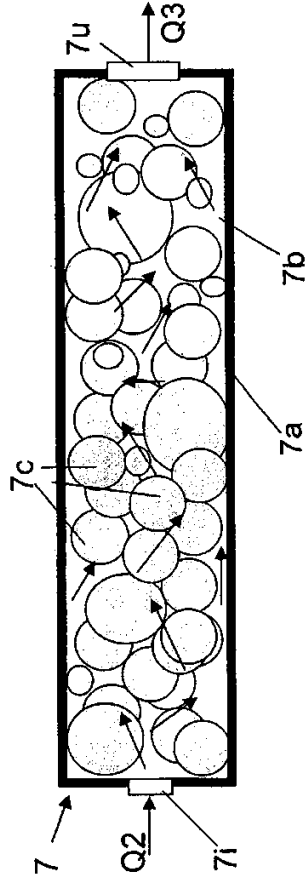


FIG. 3

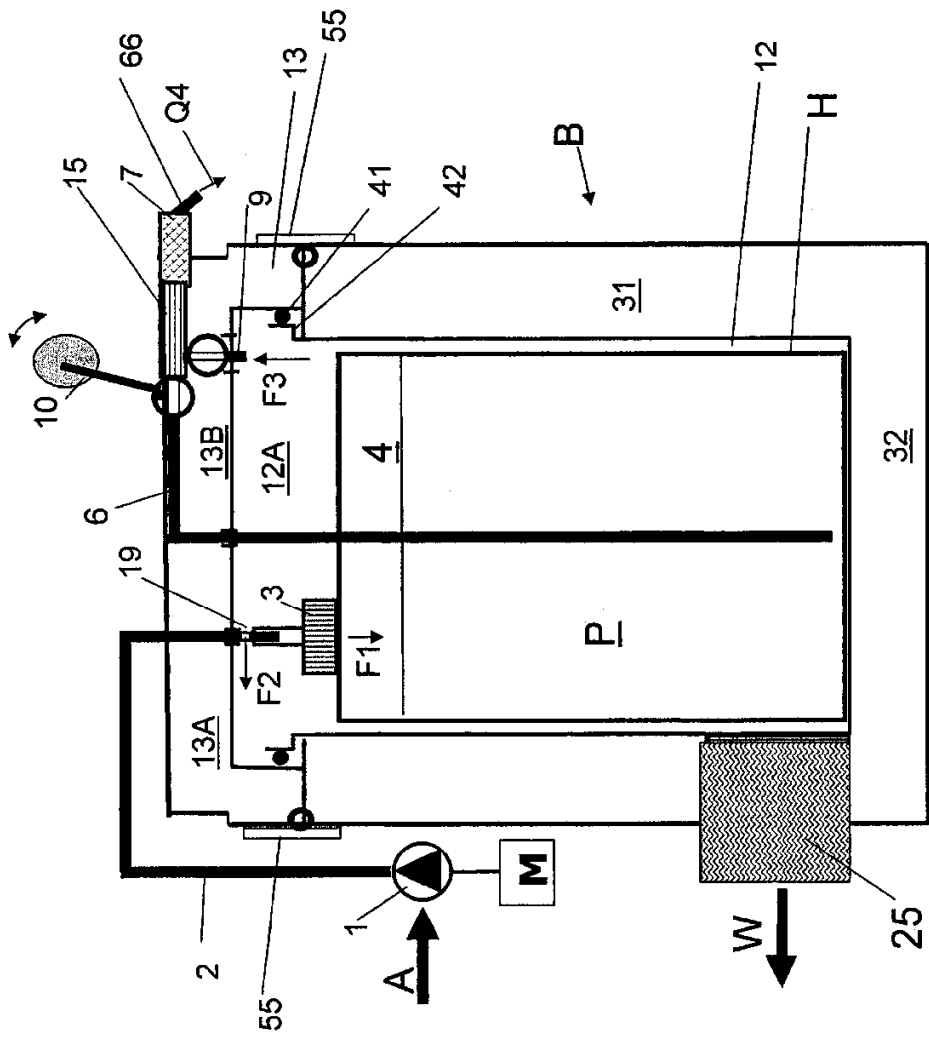


FIG. 4



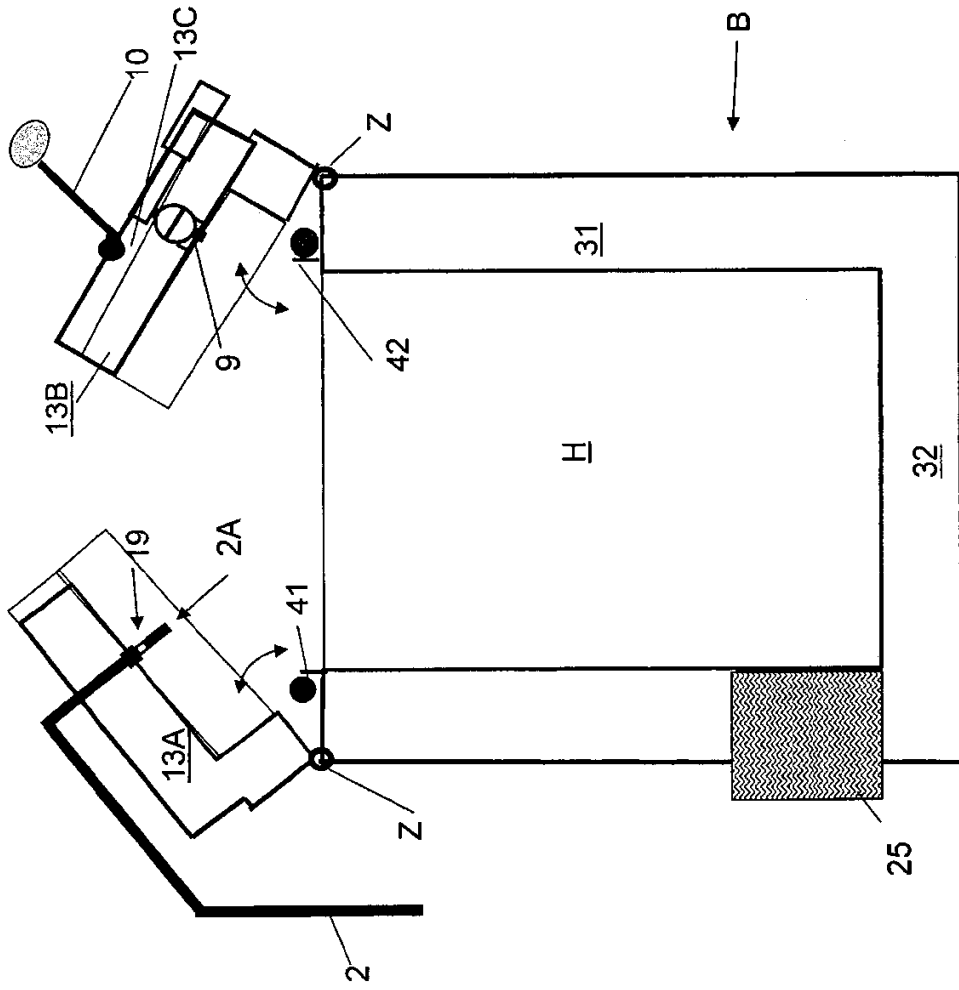


FIG. 5

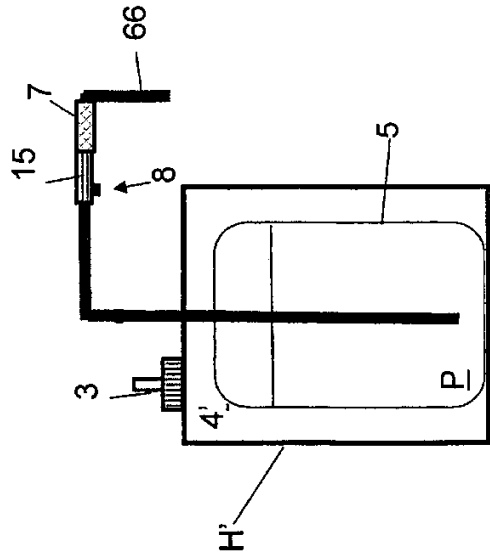


FIG. 7

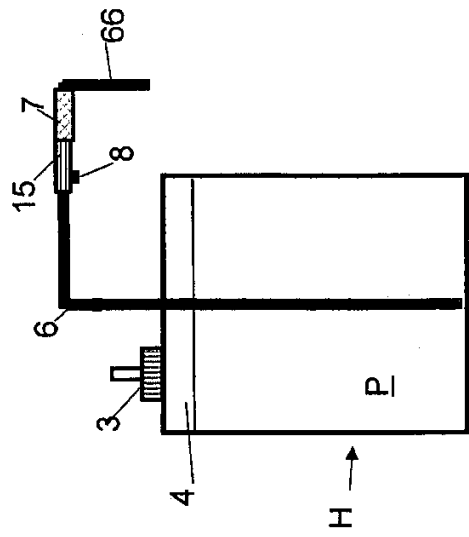


FIG. 6

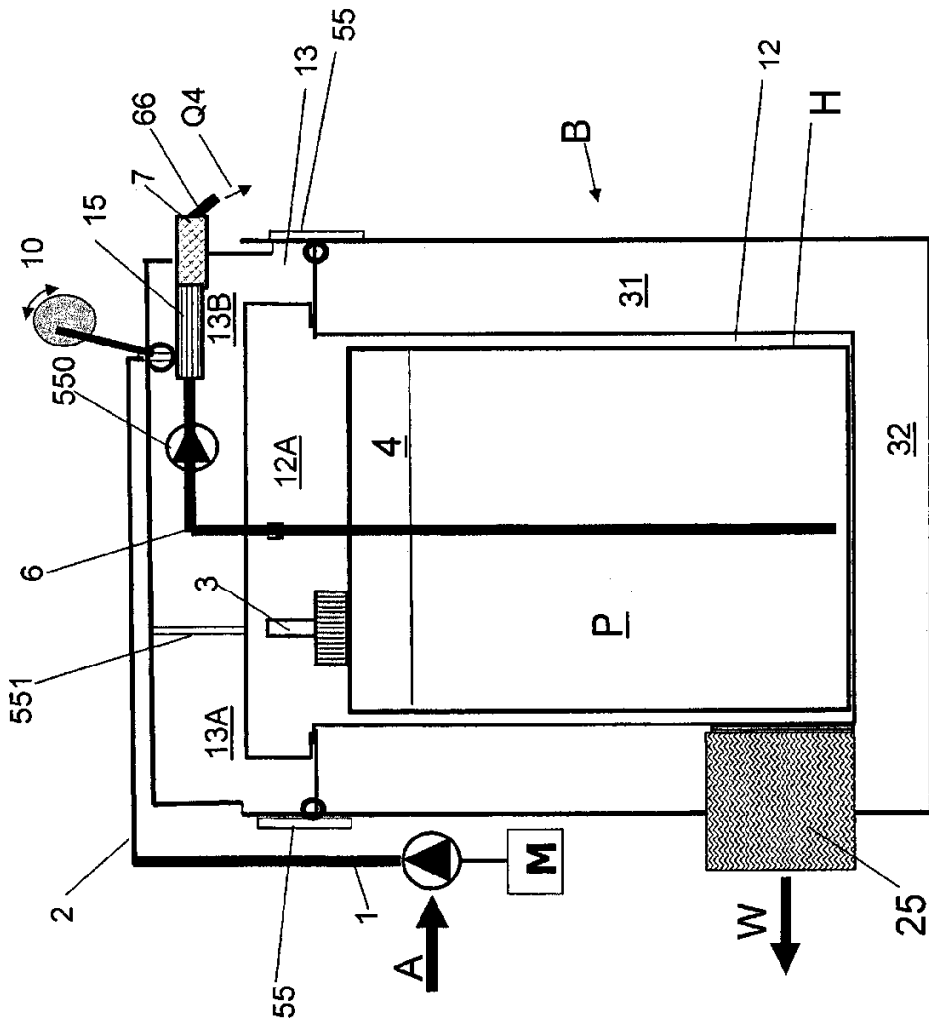


FIG. 8

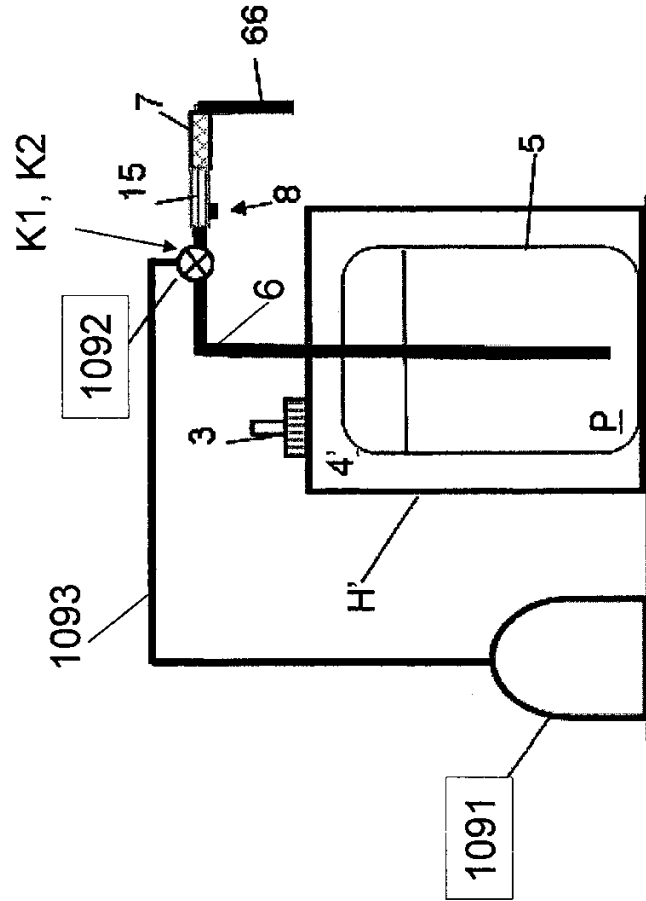


FIG. 9