

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 423 026**

51 Int. Cl.:

**A47J 31/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2010 E 10706241 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2403387**

54 Título: **Dispositivo para la elaboración de espuma de leche**

30 Prioridad:

**03.03.2009 EP 09154238**

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

**17.09.2013**

73 Titular/es:

**DELICA AG (100.0%)  
Hafenstrasse 120  
4127 Birsfelden, CH**

72 Inventor/es:

**BRÖNNIMANN, MARKUS y  
LEHNER, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 423 026 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la elaboración de espuma de leche

La presente invención hace referencia a un dispositivo para la elaboración de espuma de leche de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1. Un dispositivo de esta clase se puede utilizar para fabricar espuma de leche para bebidas de café, como por ejemplo, capuchino o latte macchiato. El dispositivo puede formar parte de un sistema con una cafetera. Sin embargo, también resulta concebible naturalmente la conformación del dispositivo como una máquina individual.

Los sistemas para la elaboración de espuma de leche resultan usuales desde hace mucho tiempo. Un dispositivo comparable conforme a la clase se conoce de la patente WO 2005/102126 A2. En dicha patente se describe una cafetera en la que se pueden acoplar una unidad móvil con un recipiente de leche, y una boquilla tipo ventura, para el espumado de la leche. La boquilla presenta un orificio de entrada de la boquilla para el vapor, una entrada de aire, una entrada de leche, así como un orificio de salida de la boquilla. En el orificio de salida de la boquilla se fija una sección de tubo acodado que establece el orificio de descarga. El aire necesario para generar espuma de leche, se dispone como aire del ambiente, y se aspira en la boquilla utilizando el efecto de succión. En dicho dispositivo resulta una desventaja, por ejemplo, que el accionamiento o el ajuste del suministro de aire resulta relativamente costoso. Dicha desventaja presenta como consecuencia que la espuma de leche y, de esta manera, la calidad de la bebida compuesta por café y leche, frecuentemente no cumpla con exigencias elevadas. Por ejemplo, en la práctica se ha demostrado que la espuma de leche producida con dicho dispositivo resulta relativamente difícil de controlar en relación con la temperatura. En conjunto, el dispositivo presenta un diseño relativamente complejo. Dicho diseño complejo hace referencia particularmente a la boquilla espumadora de leche, que está conformada por una pluralidad de piezas. De esta manera, la boquilla no resultaría apropiada para el uso como un artículo desechable.

Mediante la patente EP 1 707 090 se conoce un dispositivo para generar espuma de leche, provisto de un elemento mezclador. El elemento mezclador presenta, al menos, un tubo de entrada de vapor que se puede conectar con un conducto de alimentación de vapor, un tubo de entrada de leche que se puede conectar con un conducto de alimentación de leche, un tubo de descarga que se puede conectar con un conducto de descarga, así como un tubo de entrada de aire. Sin embargo, no se proporciona una boquilla para lograr un efecto de succión para la leche. La leche se alimenta forzosamente a través de una bomba.

Finalmente, mediante la patente DE 44 45 436 se conoce un dispositivo de espumado para el espumado de leche. Dicho dispositivo presenta, además de una pieza de boquilla, un conducto de alimentación para vapor, un conducto de alimentación para aire, y un conducto de alimentación para leche, en donde los conductos de alimentación se reúnen en una zona de mezclado. El conducto de alimentación para el aire se encuentra conectado con una fuente de aire comprimido, para la inyección controlable de aire. El lugar de la inyección de aire hacia el conducto de vapor, se puede encontrar antes de la pieza de boquilla. Sin embargo, dicho dispositivo es compacto y no resulta fácil de utilizar. Además, la limpieza de la pieza de boquilla resulta problemática.

Por consiguiente, el objeto de la presente invención consiste en evitar las desventajas de los dispositivos conocidos, y particularmente en crear un dispositivo de la clase mencionada en la introducción, con el cual se puede variar de una manera simple el suministro de aire para generar espuma de leche. En particular, el dispositivo permite un accionamiento o un ajuste ventajoso del suministro de aire. Además, el dispositivo se caracteriza por un diseño simple y una higiene mejorada, y resulta fácil de utilizar.

Dichos objetos se resuelven conforme a la presente invención con un dispositivo que presenta las características de la reivindicación 1. El dispositivo para la elaboración de espuma de leche, así como eventualmente para el calentamiento de leche, puede presentar un conducto de alimentación de vapor, al cual se puede conectar la boquilla provista de un orificio de entrada de la boquilla, en el sentido del flujo. La boquilla puede presentar un tubo de boquilla, cuya sección transversal del tubo se estrecha partiendo del orificio de entrada de la boquilla hacia una sección estrecha del tubo. La sección transversal del tubo se puede ensanchar a continuación en dirección hacia un orificio de salida de la boquilla. La leche se puede aspirar hacia la boquilla desde el recipiente de leche, utilizando el efecto de succión generado mediante el flujo acelerado en la sección estrecha del tubo. Se obtienen numerosas ventajas dado que la entrada de aire no se encuentra en la boquilla, sino que se encuentra dispuesta en el exterior de dicha boquilla. De esta manera, la propia boquilla se puede conformar de una manera simple. Sin embargo, el desplazamiento de la ubicación de la entrada de aire presenta también ventajas en relación con la técnica de control o de regulación. Además, el sistema conforme a la presente invención también puede resultar ventajoso en relación con la higiene, dado que sólo algunas piezas o secciones del dispositivo son sometidas al contacto con la leche.

El dispositivo presenta una bomba de aire que se conecta o se puede conectar con el orificio de entrada de aire a través de un medio de alimentación de aire, para la introducción de aire en el conducto de alimentación de vapor. El medio de alimentación de aire puede ser un conducto de alimentación de aire. Un conducto de esta clase se puede conformar como un tubo flexible. Sin embargo, como medios de alimentación de aire resultan concebibles también, por ejemplo, las válvulas. Mediante dicha conexión de una bomba de aire en el conducto de alimentación de vapor,

el suministro de aire se puede ajustar y controlar de una manera particularmente simple. Naturalmente, el dispositivo se puede accionar también de manera que se pueda calentar leche (sin generar espuma de leche). En el caso de la bomba de aire, se puede tratar, por ejemplo, de una bomba de aire con membrana o con compresor.

5 Mediante la división del dispositivo en un componente de aparato fijo y en un componente de boquilla móvil, se logra de manera ventajosa que prácticamente todos los elementos que se pueden controlar, y que se requieren para la elaboración de espuma, se puedan montar en una carcasa del aparato y, de esta manera, no perjudique la manipulación del recipiente de leche y/o de la boquilla. Dado que, por ejemplo, en comparación con la patente mencionada en la introducción WO 2005/102126, el suministro de aire no se debe controlar en el componente de boquilla, la boquilla se puede conformar de una manera sumamente simple, según sea necesario, incluso como un artículo desechable. También quedan excluidas de manera fiable las manipulaciones incorrectas que pueden conducir a una formación de espuma insuficiente.

15 Los términos "fijo" y "móvil" en relación con el dispositivo reivindicado, significan que el componente de boquilla se puede desmontar del componente de aparato, por ejemplo, para realizar tareas de limpieza, y se puede introducir nuevamente, mientras que el componente de aparato puede presentar siempre la misma ubicación. Sin embargo, naturalmente el componente de aparato se puede considerar también móvil, en el sentido de que se puede cambiar fácilmente su ubicación en cualquier momento. Sin embargo, también resultan concebibles versiones de montaje, por ejemplo, en combinaciones con cocinas. Por el término "conducto de alimentación de leche", en la presente invención se entiende todo conducto duro o flexible, independientemente de su longitud, que desemboca en la boquilla.

20 Puede resultar particularmente ventajoso, cuando el dispositivo presenta medios de control, a través de los cuales se puede activar la bomba de aire para la predeterminación de las proporciones de mezclado de la mezcla de vapor y aire en el conducto de alimentación de vapor. Los medios de control pueden comprender microprocesadores. El suministro de aire se puede variar fácilmente, con lo cual se pueden elaborar de una manera simple y con una elevada calidad, diferentes bebidas de leche o de café con leche, como capuchino o latte macchiato. Sin embargo, la bomba de aire se puede activar también mediante los medios de control, de manera que no se active la bomba de aire en el funcionamiento para obtener "leche caliente", o que la bomba de aire sólo funcione en un modo de carga parcial. Con dicho sistema, se puede ajustar de una manera simple y ventajosa la temperatura del flujo de aire y vapor. Además, el suministro de aire mediante la bomba de aire accionada descrita, garantiza la posibilidad de obtener una espuma de leche o leche caliente lo suficientemente caliente.

30 Además, el dispositivo puede presentar un recipiente de agua, una bomba de agua conectada a dicho recipiente, y un generador de vapor conectado con dicha bomba, a través del cual se puede alimentar vapor hacia el conducto de alimentación de vapor. Puede resultar particularmente ventajoso cuando el dispositivo presenta medios de control para variar el caudal de la bomba de agua.

35 La boquilla puede presentar un tubo de alimentación de leche que desemboca preferentemente de manera aproximada en la zona del punto más estrecho en la sección estrecha del tubo, en el tubo de la boquilla. Mediante dicho sistema, se puede aspirar leche de una manera particularmente eficiente hacia la boquilla, utilizando el efecto de succión.

40 En otra forma de ejecución puede resultar ventajoso cuando la boquilla se conforma preferentemente como un componente creado como una única pieza, preferentemente mediante un método de moldeado por inyección, conformado de manera ventajosa por material plástico. Una boquilla de esta clase se puede fabricar de una manera simple y económica. De esta manera, la boquilla resultaría apropiada para el uso como un artículo desechable. Dicho componente conformado como una única pieza, puede presentar el orificio de entrada de la boquilla, el orificio de salida de la boquilla, y una conexión para el conducto de alimentación de leche. La conexión para el conducto de alimentación de leche, se puede conformar como una pieza tubular de aspiración de leche que envuelve un tubo de alimentación de leche conectado con el tubo de la boquilla, para la conexión con el conducto de alimentación de leche. El conducto de alimentación de leche se fija o se puede fijar se manera desmontable en la pieza tubular de aspiración de leche mediante una conexión de enchufe o una conexión rápida.

50 El orificio de salida de la boquilla puede presentar un orificio de descarga descubierto para la descarga de la espuma de leche en una taza. De esta manera, no se requieren componentes adicionales para establecer un orificio de descarga.

55 El tubo de la boquilla puede presentar una desviación, de manera que el sentido del flujo en la zona del orificio de entrada de la boquilla, y el sentido del flujo en la zona de un orificio de salida de la boquilla, se extiendan con un ángulo cualquiera, sin embargo, preferentemente con un ángulo aproximadamente recto entre sí. Puede resultar ventajoso cuando el tubo de alimentación de leche desemboca en el tubo de la boquilla en la zona de la desviación, o después de la desviación con un ángulo aproximadamente recto. De esta manera, las secciones del tubo asociadas respectivamente al orificio de entrada y al orificio de salida de la boquilla, y el tubo de alimentación de leche, se pueden conformar con ángulos definidos, preferentemente con un ángulo recto. Sin embargo, naturalmente

resulta también concebible que el tubo de la boquilla se extienda de manera recta, de manera que no varíe el sentido del flujo principal entre el orificio de entrada de la boquilla y la zona del orificio de salida de la boquilla.

5 La manipulación se puede simplificar aún más cuando la boquilla se conecta o se puede conectar con el conducto de alimentación de vapor, mediante un cierre de bayoneta. Sin embargo, naturalmente la boquilla podría estar conectada también de una manera diferente, de manera desmontable con el conducto de alimentación de vapor. Resultan concebibles, por ejemplo, los acoplamientos de cierre rápido o un acoplamiento de rosca con la ayuda de una tuerca racor, o acoplamientos de enchufe rectos y simples sin bloqueo.

10 La boquilla se fija o se puede fijar de manera pivotante en una pieza de tapa del recipiente de leche, preferentemente de manera desmontable. En una posición inicial, la boquilla se puede fijar en el recipiente de leche de manera que se economice el espacio. La boquilla se puede girar hacia una posición de descarga, por lo que la espuma de leche se puede descargar directamente en una taza.

15 El suministro de aire hacia el conducto de alimentación de vapor, se realiza de una manera particularmente ventajosa mediante un obturador, preferentemente con un diámetro (apertura del obturador) de entre 0,2 mm y 2 mm. Dicho obturador se puede conformar también como un obturador de ranuras, o puede presentar cualquier otra forma geométrica.

20 Otro aspecto de la presente invención hace referencia a un sistema con el dispositivo descrito anteriormente, y una cafetera para escaldar café. Esta clase de cafeteras pueden ser, por ejemplo, cafeteras completamente automáticas, en las que presionando un botón en primer lugar se muelen automáticamente los granos de café, y después se escaldan. Naturalmente, la cafetera también puede ser una máquina que opera con cápsulas, saquitos u otros empaquetados en porciones.

El componente de aparato puede presentar una carcasa con un punto de acoplamiento conformado, por ejemplo, como una cavidad de alojamiento, para el alojamiento del recipiente de leche. Además, el componente de aparato completo se puede acoplar a una cafetera, en donde a través de la cafetera se realiza, al menos, el suministro de agua y de electricidad.

25 El generador de vapor se puede accionar de manera que en relación con etapas del proceso precedentes o consecutivas, se pueda expulsar el agua residual y/o el vapor remanente mediante el calentamiento del generador de vapor. De esta manera, se garantiza que antes de la propia generación de vapor, el sistema se conduzca a un estado definido con el generador de vapor vacío. El proceso de descarga se realiza preferentemente antes de cada generación de espuma, cuando el generador de vapor ha pasado a un nivel inferior en relación con una temperatura determinada. De esta manera, se expulsa de manera segura el agua que ha circulado mediante vacío hacia el generador de vapor, o el agua de un proceso de limpieza o de descalcificación.

35 Durante el proceso de calentamiento se bombea una cantidad definida de agua en el sistema, para poder conformar una primera reserva de vapor antes de la propia obtención de la espuma. Además, el vapor excedente se deja escapar a través de una válvula de sobrepresión que limita la sobrepresión del vapor que se conforma. Alternativamente, resulta concebible la reducción de la presión excedente del vapor mediante una válvula de vapor controlada en el conducto de alimentación de vapor. Además, se podría tratar, por ejemplo, de una válvula de múltiples vías.

40 El conducto de alimentación de vapor y la boquilla se pueden limpiar con agua para realizar tareas de limpieza, de manera que no se aspire leche a través del conducto de alimentación de leche, y de manera que no llegue agua al recipiente de leche. Para dicho fin, la cantidad de agua y la velocidad de circulación de la bomba de agua, deben ser ajustadas en correspondencia por el fabricante. Un régimen de limpieza de esta clase, presenta la ventaja de que para el proceso de limpieza no resulta necesario retirar el recipiente de leche.

45 De manera particularmente ventajosa, el componente de boquilla móvil se puede encontrar alojado en el componente de aparato de manera que pueda rotar o que pueda pivotar, en donde un recipiente de leche se puede conectar con el conducto de alimentación de leche, independientemente del componente de boquilla. Dicha particularidad presenta la ventaja de que el componente de boquilla no se debe retirar junto con el recipiente de leche, de manera que, por ejemplo, el recipiente de leche no requiera de espacio innecesario en la nevera.

50 Sin embargo, alternativamente la boquilla se puede fijar de manera preferentemente desmontable en una pieza de tapa del recipiente de leche. Por consiguiente, el recipiente de leche se asocia de una manera práctica al componente móvil de boquilla. Además, resulta particularmente ventajoso cuando la boquilla se encuentra alojada en la pieza de tapa de manera que pueda rotar, de manera que la boquilla se encuentre conectada con el componente de aparato en una primera posición de rotación, y en una segunda posición de rotación se encuentre separada de dicho componente de aparato. Dicho alojamiento se logra de una manera particularmente ventajosa con la ayuda de un cierre de bayoneta.

Además, puede resultar ventajoso cuando la conexión del componente de boquilla en el componente de aparato, se puede establecer con la ayuda de un sensor, en donde la generación de vapor en el componente de aparato se puede activar sólo cuando el componente de boquilla se encuentra conectado. De esta manera, se evita que cuando el componente de boquilla no se encuentra montado, pueda salir vapor caliente de manera descontrolada desde el componente de aparato. El sensor se asocia de manera ventajosa al componente de aparato, y dicho sensor presenta una conexión operativa con la unidad de control en el componente de aparato. Además, se puede tratar de un sensor mecánico, como por ejemplo, de un microinterruptor, o de un sensor eléctrico.

Se pueden obtener resultados particularmente óptimos cuando el aire se puede alimentar al conducto de alimentación de vapor, con una presión de entre 0,2 y 2 bares, preferentemente con una presión de aproximadamente 1 bar. En dicho rango de presión se pueden utilizar bombas de aire usuales en el comercio, que no requieran de demasiado espacio.

La boquilla puede presentar en la zona de su punto más estrecho un diámetro de entre 0,5 mm y 2,5 mm, de manera preferente aproximadamente 1,5 mm. Además, resulta conveniente cuando el conducto de alimentación de leche antes de la boquilla presenta una sección transversal de entre 0,5 mm<sup>2</sup> y 2,5 mm<sup>2</sup>, de manera preferente aproximadamente 1,25 mm<sup>2</sup>. El diámetro en la entrada hacia el tubo de la boquilla, que se conecta con la zona del punto más estrecho, puede ascender de entre 0,6 mm y 2,7 mm, de manera preferente aproximadamente 1,7 mm. Dichas dimensiones también podrían resultar muy ventajosas en boquillas de dispositivos convencionales para la elaboración de espuma de leche.

Además, resulta conveniente cuando la boquilla presenta un diámetro de salida de entre 2 y 15 mm, de manera preferente aproximadamente de 6 mm a 8 mm. De esta manera, se garantiza una distribución óptima de la espuma, independientemente del tamaño de la taza.

Además, resulta conveniente cuando entre el generador de vapor y la boquilla, se encuentra dispuesta una válvula de cierre de 3/2 vías que en el estado cerrado ventila aguas abajo el conducto de alimentación de vapor. De esta manera, se evita de manera fiable una aspiración de leche hacia el generador de vapor. Alternativamente, para evitar el vacío también se puede montar un denominado interruptor de vacío en forma de una válvula de retención. También se podría evitar un vacío mediante el mantenimiento del funcionamiento de la bomba de aire o mediante una conformación correspondiente del orificio de entrada de aire.

El calentador de vapor se encuentra diseñado en el sentido energético, preferentemente de manera que ante un caudal de la bomba correspondiente para la bomba de agua, y ante un diseño correspondiente de las secciones transversales del conducto, cuando el sistema se encuentra completamente frío se puede lograr una generación de espuma dentro de un periodo de tiempo de 60 segundos, preferentemente dentro de, al menos, 30 segundos.

Además, puede resultar ventajoso para determinados tipos de aparato cuando en el componente de boquilla móvil se encuentran dispuestos el conducto de alimentación de leche y el orificio de salida de la boquilla o bien, un tubo de descarga conectado a dicho orificio, de manera que se pueda aspirar leche desde un recipiente de leche, particularmente desde una taza, y de manera que se pueda suministrar nuevamente al mismo recipiente de leche como leche caliente o espuma de leche. Evidentemente, dicho sistema requiere de una disposición geométrica tal de los componentes correspondientes, de manera que dicho régimen de circulación también se pueda utilizar en el caso de recipientes de menor tamaño. Sin embargo, también resulta concebible la conformación de un tubo de aspiración y/o de descarga, al menos, de una manera parcialmente flexible. La utilización del dispositivo en el régimen de circulación presenta la gran ventaja de que sólo se introduce justo la cantidad de leche requerida, sin que resulte necesario un mantenimiento de reserva crítico para la leche en el dispositivo en un estado sin refrigeración.

Otras características individuales y ventajas de la presente invención, se deducen de la descripción a continuación de un ejemplo de ejecución y de los dibujos. Muestran:

Figura 1 un sistema con una cafetera y un dispositivo para la elaboración de espuma de leche,

Figura 2 una representación esquemática considerablemente simplificada de un dispositivo conforme a la presente invención, para la elaboración de espuma de leche,

Figura 3 una representación de despiece en perspectiva del dispositivo para la elaboración de espuma de leche, para el sistema de acuerdo con la figura 1,

Figura 4 una vista lateral del dispositivo de acuerdo con la figura 3,

Figura 5 otra vista lateral con un corte parcial del dispositivo con una boquilla en una posición inicial,

Figura 6 el dispositivo con una boquilla girada hacia el exterior,

Figura 7 una presentación en corte del dispositivo a lo largo de la línea de corte A-A de acuerdo con la figura 5,

Figura 8 un corte longitudinal a través de una sección de tubo del conducto de alimentación de vapor, y una bomba de aire conectada con dicha pieza tubular,

5 Figura 9 una vista delantera en perspectiva de la sección de tubo con la bomba de aire de acuerdo con la figura 8,

Figura 10 una representación esquemática de otro dispositivo para la elaboración de espuma de leche,

Figura 11 una representación en perspectiva de otro sistema que se puede acoplar a una cafetera,

Figura 12 el sistema de acuerdo con la figura 11 desde otra perspectiva,

Figura 13 una vista lateral del sistema de acuerdo con la figura 11 con la pared lateral apartada,

10 Figura 14 una representación detallada de la figura 13 con el componente de boquilla acoplado,

Figura 15 la boquilla de la figura 14 en una posición separada,

Figura 16 una sección transversal a través del plano I-I en la boquilla de acuerdo con la figura 15,

Figura 17 el detalle A en la boquilla de acuerdo con la figura 15,

Figura 18 el detalle B en la boquilla de acuerdo con la figura 16,

15 Figura 19 una representación completa esquemática de una cafetera con el componente de aparato acoplado,

Figura 20 una representación en perspectiva de un recipiente de leche con la pieza de tapa y la boquilla insertada, y

Figura 21 una representación en perspectiva de la pieza de tapa sobre el recipiente de leche de acuerdo con la figura 17.

20 La figura 1 muestra una vista completa de un sistema indicado con 1 con una cafetera 13 para escaldar café K, y un dispositivo 24 acoplado a dicha cafetera, para la elaboración de espuma de leche S. En el caso de la cafetera, se puede tratar de una cafetera completamente automática convencional con granos de café o, por ejemplo, también de una denominada cafetera de cápsulas. La conformación básica de esta clase de cafeteras resulta conocida y usual para el experto en el arte, por lo tanto se renuncia a una descripción más detallada de la cafetera. La cafetera 13 está conformada con medios para generar vapor y para alimentar aire para la emulsión de leche, vapor y aire para la  
25 elaboración de espuma de leche, que no se muestra en este caso pero que se describen en detalle a continuación.

Como muestra la figura 1, el dispositivo 13 está conformado por un recipiente de leche 5, en el que se encuentra integrada una boquilla 2. El recipiente de leche se encuentra cerrado mediante una pieza de tapa 24. En el lado interior de la pieza de tapa 24 se encuentra fijada la boquilla 2 de manera que pueda rotar. En la figura 1 la boquilla se encuentra en una posición girada hacia el exterior (posición de descarga), en la que se puede suministrar espuma  
30 de leche S en una taza (no representada). Con el símbolo de referencia 2' se indica la boquilla en otra posición de descarga.

En la representación esquemática de acuerdo con la figura 2, se muestran la conformación principal y el modo de funcionamiento del dispositivo espumador de leche 11. En el dispositivo 11 se mezclan entre sí y se emulsiona  
35 vapor, aire y leche en una boquilla 2 (los sentidos de circulación se indican con flechas). La espuma de leche generada de esta manera, indicada con el símbolo de referencia S, llega finalmente a una taza (no representada) o a otro recipiente receptor. Para generar vapor, el agua W se extrae de un recipiente de agua 8 con la ayuda de una bomba de agua 7. A continuación, el agua se conduce a través de un calentador de vapor 9. El vapor se conduce después a través de un conducto de alimentación de vapor 3 hacia una boquilla 2. La boquilla 2 presenta un tubo de boquilla con una sección transversal del tubo convergente-divergente. El orificio de entrada de la boquilla se indica  
40 con el símbolo de referencia 14, el orificio de salida de la boquilla se indica con 17. La leche M se aspira hacia la boquilla 2 desde el recipiente de leche 5 a través de un conducto de alimentación de leche 4, utilizando el efecto de succión generado mediante el flujo acelerado en una sección estrecha del tubo de la boquilla 2.

Para generar espuma, al vapor se le debe agregar aire. Para dicho fin se suministra aire L, preferentemente en forma de aire del ambiente con la ayuda de una bomba de aire 6, a través de un conducto de alimentación de aire

30, bajo una presión de 10 a 100 kPa del flujo de vapor. El orificio de entrada de aire 18 se encuentra dispuesto antes del orificio de entrada de la boquilla 14 antes de la boquilla, en relación con el sentido del flujo. Con una línea de puntos 27 se indica una pared de carcasa de una cafetera. La línea 27 se puede interpretar como una línea de separación para determinadas variantes de ejecución (observar las siguientes figuras 3-7), que divide el dispositivo 11 en dos partes. Una parte, es decir, por una parte los componentes 7, 8, 9 para generar vapor y, por otra parte, los componentes 6 para la alimentación forzada de aire, se encuentran asociadas a la cafetera. La parte restante del dispositivo se puede encontrar desacoplada de la cafetera. A dicha última parte móvil mencionada, como muestra la figura 2, pertenecen la boquilla 2, así como el recipiente de leche 5.

Evidentemente, la línea de separación 27 conforma la subdivisión del dispositivo en un componente de aparato 40 y un componente de boquilla 41, en donde se proporcionan medios de acoplamiento fácilmente desmontables como se describe a continuación.

Según la bebida deseada (por ejemplo, capuchino o latte macchiato), se pueden alimentar diferentes caudales de aire en el conducto de vapor. El control del caudal de aire se realiza con la ayuda de un medio de control 12, con el cual se puede modificar el caudal de la bomba. Sin embargo, el dispositivo 11 se puede accionar naturalmente también de manera que no se alimente aire. Es decir, que el dispositivo se puede utilizar también para la elaboración de leche caliente. En el conducto de alimentación de aire 30 se puede encontrar dispuesta una válvula de regulación (no representada). Alternativamente, en lugar de una válvula de regulación resultan concebibles también las válvulas de retención o las válvulas de cierre accionadas. El suministro de vapor se controla preferentemente con la ayuda de un medio de control 10, con el cual se puede modificar el caudal de la bomba de agua 7. Ambos medios de control 10 y 11 pueden formar parte naturalmente de un ordenador en común para el proceso electrónico de datos.

También resulta concebible esencialmente que la leche no se aspire desde un recipiente de leche asociado al dispositivo, sino directamente desde una taza, y se suministre nuevamente en la taza. Para una utilización de esta clase del dispositivo, se debería limitar el tiempo de funcionamiento del proceso en relación con el volumen de la taza, para evitar un calentamiento excesivo de la leche.

En la figura 3 se pueden observar los detalles constructivos de un posible acondicionamiento del dispositivo 11. La boquilla 2 está conformada por un componente de una única pieza. Un componente de esta clase de material plástico se puede fabricar de una manera simple mediante un método de moldeado por inyección. Además del orificio de entrada de la boquilla 14 y el orificio de salida de la boquilla 17, la boquilla 2 presenta una conexión para el conducto de alimentación de leche en forma de una pieza tubular de aspiración de leche 20. Los segmentos de la boquilla asociados respectivamente al orificio de entrada de la boquilla 14 y al orificio de salida de la boquilla 11, y la pieza tubular de aspiración de leche 20, se encuentran orientados en cada caso con un ángulo recto entre sí. El conducto de alimentación de leche 4 indicado mediante líneas de puntos, puede ser un tubo flexible que se puede encajar sobre la pieza tubular de aspiración de leche 20. También resulta concebible una pajita para beber que se puede introducir en la pieza tubular de aspiración de leche, que no se debe limpiar como un material de uso único. La utilización de conductos de alimentación de leche recambiables que se pueden encajar, resultan muy ventajosos como artículos desechables también en boquillas para espuma de leche convencionales.

La boquilla 2 se puede introducir en el recipiente de leche. Para ello, en la pieza de tapa 24 del recipiente de leche, se proporcionan medios de encaje 31 en forma de brazos de encaje flexibles, con cuya ayuda se puede alojar la boquilla de manera que encaje. La pieza de tapa 24 puede estar conformada por material plástico, y puede ser preferentemente una pieza moldeada por inyección compuesta por una única pieza. Además, el recipiente de leche comprende un cuerpo base con forma de vaso o de cubeta 25, sobre el cual se puede apoyar la pieza de tapa 24 (junto con la boquilla 2). El recipiente de leche y la boquilla conforman una unidad móvil que se puede desacoplar del resto del dispositivo, y se puede acoplar nuevamente. Un recipiente de leche lleno con leche fresca se puede conservar en una nevera. Para la unidad móvil conformada por el recipiente de leche y la boquilla, sólo se requieren esencialmente cuatro componentes (incluido el conducto de alimentación de leche 4), y todos pueden estar compuestos por material plástico. La utilización de esta clase, de unos pocos componentes simples, resulta ventajosa en relación con la manipulación y con los costes.

Además, la figura 3 muestra que la entrada de aire se encuentra al exterior de la boquilla 2. La entrada de aire se establece mediante una pieza tubular de entrada de aire 28, a través de la cual el conducto de alimentación de aire 30 indicado con líneas de puntos, se puede conectar con el conducto de alimentación de vapor 3. De esta manera, el aire L se suministra al flujo de vapor D a través de un orificio de entrada de aire. Al conducto 30 se conecta la bomba de aire (no representada en este caso). El vapor D se genera, como se ha descrito anteriormente, con la ayuda de un generador de vapor (tampoco representado en este caso). En la zona de la interfaz del lado de la máquina, en el interior de la carcasa 27 se encuentra dispuesta una sección de tubo 23 que conforma una parte del conducto de alimentación de vapor 3. La pieza 23 está conformada como una sección de tubo en T, y presenta la pieza tubular de entrada de aire 28 mencionada y una pieza tubular de entrada de vapor 29, mediante la cual se pueden conectar respectivamente los conductos indicados con líneas de puntos para el aire L y para el vapor D. El conducto de alimentación de aire 30 puede estar conformado como un tubo flexible de material plástico. El tubo

flexible indicado con el símbolo de referencia 3' puede tratarse de un tubo flexible resistente a la temperatura, por ejemplo, un tubo flexible reforzado con silicona o también de Teflon®.

5 Para el acoplamiento de la unidad móvil que comprende el recipiente de leche y la boquilla 2, la boquilla 2 se debe conectar con la salida del conducto de alimentación de vapor 3. La conexión desmontable se puede realizar, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 3, mediante un cierre de bayoneta. Para dicho fin, se encuentran dispuestos medios de conexión 21 correspondientes del lado de la entrada de la boquilla. En la pared de carcasa 27 se proporciona una entalladura 22 complementaria para el medio de conexión 21, para el cierre de bayoneta. Sin embargo, también resultan concebibles otros medios de sujeción desmontables.

10 Como muestra la figura 3, el recipiente de leche se conforma aproximadamente rectangular, en donde resulta concebible cualquier otra forma. Tanto la pieza de tapa 24 así como el cuerpo base 25 disponen de un plano horizontal en esencia aproximadamente rectangular. En una pared lateral del cuerpo base 25 se encuentra una cavidad 26 para el alojamiento de la boquilla 2 en una posición inicial. En el extremo de dicha pared lateral del lado de la tapa, se puede observar una entalladura que presenta una forma aproximada de U, en la que se puede introducir la pieza tubular de aspiración de leche 20.

15 En la figura 4, la unidad móvil con el recipiente de leche 5 y con la boquilla, se encuentra acoplada a la cafetera. Como se observa en la figura 4, el recipiente de leche 5 ensamblado con el cuerpo base 25 y la pieza de tapa 24, conforma una unidad compacta.

20 Como se observa en las figuras 5 y 6, la boquilla se puede rotar entre una posición inicial y una posición de descarga. En la figura 5 la boquilla 2 se encuentra en una posición inicial, en la que el segmento de boquilla asociada al orificio de salida de la boquilla 17, se extiende con la sección del tubo correspondiente a lo largo de la pared del recipiente del cuerpo base 25 del recipiente de leche. En la figura 6 la boquilla 2 se encuentra girada hacia el exterior. En dicha posición se puede suministrar espuma de leche (o leche caliente) directamente en una taza (no representada). El usuario tiene la opción de adaptar el ángulo de giro al tamaño de la taza. Sin embargo, mediante la rotación también se conduce simultáneamente a una posición de cierre del cierre de bayoneta descrito anteriormente. El sistema dispone preferentemente de medios de conmutación (no representados), que se conectan eléctrica o electrónicamente con medios de control para la bomba de agua y para la bomba de aire. Los medios de conmutación se utilizan para el control de presencia de la unidad, e indican si la unidad móvil se encuentra correctamente acoplada. De esta manera, se puede evitar una fuga no intencional de vapor, con lo cual se garantiza un funcionamiento seguro del sistema.

30 En las figuras 5 y 6, se observa además que la pieza tubular de aspiración de leche 20 envuelve un tubo de alimentación de leche 19, que se encuentra conectado con el tubo de la boquilla 15 aproximadamente en la zona del punto más estrecho.

35 En la representación en corte de acuerdo con la figura 7, se puede observar particularmente la conformación del tubo de boquilla 15. El tubo de boquilla 15 presenta, en primer lugar, una sección aproximadamente cilíndrica, que parte del orificio de entrada de la boquilla 14, a la cual se conecta una sección aproximadamente cónica que se estrecha. En la sección que se estrecha, se conecta la sección del tubo indicada con 16, que establece el punto más estrecho del tubo de boquilla. En el extremo de la sección del tubo 16 desemboca el conducto de alimentación de leche 19 para la aspiración de la leche. En dicha zona de desembocadura de la sección del tubo 16, se mezclan la mezcla de vapor y aire con la leche. Naturalmente, resultan concebibles otras configuraciones. De esta manera, por ejemplo, la zona de mezclado también se podría conformar como un espacio rectangular, cuyo ancho sería mayor que el diámetro menor de los tubos que conducen hacia el interior. Al tubo de boquilla que se estrecha de esta manera, se conecta nuevamente una sección de tubo aproximadamente cónica que se ensancha. En la zona del orificio de salida de la boquilla 17, el tubo de boquilla presenta finalmente una sección de tubo aproximadamente cilíndrica. La sección del tubo 16 presenta, por ejemplo, un diámetro de entre 0,5 mm y 2,5 mm, de manera preferente aproximadamente 1,5 mm. La sección transversal del tubo de alimentación de leche 19, antes de la unión con la sección de tubo 16, asciende entre 0,5 mm<sup>2</sup> y 2,5 mm<sup>2</sup>, de manera preferente aproximadamente 1,25 mm<sup>2</sup>. El diámetro menor del tubo de boquilla 15 conectado con el punto más estrecho, asciende entre 0,6 mm y 2,7 mm, de manera preferente aproximadamente 1,7 mm. Evidentemente, dicho diámetro es levemente mayor que el diámetro menor en la sección de tubo 16.

50 Las figuras 8 y 9 muestran una conexión de aire para el dispositivo espumador de leche, modificada en comparación con el ejemplo de ejecución de acuerdo con la figura 3. La figura 8 muestra un corte longitudinal a través de la sección de tubo 23 que forma parte del conducto de vapor 3. En comparación con el ejemplo de ejecución de acuerdo con la figura 3, la pieza tubular de entrada de aire no se encuentra orientada de manera que conforme un ángulo recto en relación con el conducto de vapor, sino que el aire se suministra al flujo de vapor D a través de una pieza tubular de entrada de aire 28 inclinada. En la figura 8 se indica un ángulo de inclinación correspondiente con el símbolo de referencia  $\alpha$ , que en este caso, a modo de ejemplo, asciende aproximadamente a 45°. Sin embargo, también resultan concebibles naturalmente otros ángulos de inclinación (por ejemplo 30° <  $\alpha$  < 60°). Además, se puede observar una válvula de diafragma 35 que se encuentra insertada en la pieza tubular de entrada de aire 28. A

dicha válvula 35 se conecta directamente la bomba de aire 6. En la variante de acuerdo con la figura 8 no se proporciona un verdadero conducto de alimentación de aire en forma de una pieza de tubo flexible separada (comp. figura 3). La figura 8 muestra que el tubo de alimentación de aire que establece el orificio de entrada de aire 18, en la zona de desembocadura hacia el flujo de vapor, presenta una sección transversal del tubo considerablemente menor en comparación con la sección transversal del tubo de vapor. El diámetro del tubo de alimentación de aire en la zona de desembocadura hacia el flujo de vapor, se puede encontrar dentro del rango de entre 0,2 mm y 2 mm (por ejemplo, alrededor de 1 mm), y de esta manera se puede utilizar como un obturador, mientras que el diámetro del tubo de vapor de la sección de tubo 23 asciende, por ejemplo, a 4 mm. Sin embargo, dicho obturador se puede encontrar montado también antes de la válvula de diafragma. De esta manera, la zona de desembocadura se conforma con un diámetro normal de, por ejemplo, 3 mm.

En la figura 10 se representa un diagrama de flujo detallado en comparación con el ejemplo de ejecución de acuerdo con la figura 2, para un dispositivo espumador de leche 11 en una forma levemente modificada. En la figura 10 se observa aproximadamente que el dispositivo 11 presenta un flujómetro 36 que presenta una conexión operativa con la bomba de agua 7 en relación con la tecnología de control y de regulación. Con el símbolo de referencia 33 se indica una válvula de retención. Con el símbolo de referencia 32 se indica una válvula de 3/2 vías. En una salida de la válvula se conecta una válvula 34, a través de la cual se puede evacuar vapor en el caso de una sobrepresión, en lugar de evacuar hacia el conducto de vapor 3. El agua residual excedente se puede recoger mediante un recipiente 37. Para proteger la bomba de aire se proporciona una válvula de diafragma 35 como una válvula de retención.

En las figuras 11 a 13 se representa un ejemplo de ejecución modificado de un dispositivo conforme a la presente invención, que se puede acoplar también a una cafetera. A excepción del depósito de agua, el dispositivo comprende todos los componentes, independientemente de la cafetera, que se requieren para generar espuma de leche. El componente de aparato 40 se conforma como una placa rectangular con esquinas redondeadas, en donde la forma exterior se encuentra adaptada naturalmente a la cafetera no representada en este caso. El recipiente de leche 5 se encuentra dispuesto en una cavidad de alojamiento 44, conformada por una pieza de base 45 y una pieza superior 46, las cuales abarcan el recipiente de leche 5 en forma de pinza. Sin embargo, la pieza de base y la pieza superior forman parte de una carcasa 47. La boquilla 2 sobresale al exterior desde una entalladura del recipiente de leche 5 en forma de U.

En la figura 12 se observa que una pared lateral de la carcasa se conforma como una pared de conexión 42, que presenta conexiones 43 que comunican con conexiones correspondientes de la cafetera. Un borde circunferencial 48 se utiliza para el posicionamiento exacto en la cafetera.

En la representación de acuerdo con la figura 13, se encuentran apartados tanto una pared lateral como el recipiente de leche. La boquilla 2 con el conducto de alimentación de leche 4 en realidad no se encuentra alojada en la pieza superior 46, sino que se encuentra dispuesta sobre la pieza de tapa del recipiente de leche (observar la figura 17). Sin embargo, también resulta concebible que la boquilla 2 o bien, el componente de boquilla completo, también se encuentre alojado de manera desmontable en la pieza de tapa 46, de manera que el aparato también se pueda accionar sin el recipiente de leche. De esta manera, se podría introducir en la cavidad de alojamiento 44, por ejemplo, directamente un paquete de leche usual en el comercio, en donde el conducto de alimentación de leche 4 se podría introducir en el paquete a través de un orificio reducido.

En el aparato se puede observar la bomba de aire 6 descrita anteriormente, que alimenta aire hacia el conducto de alimentación de vapor 3 en el interior del aparato. La bomba de agua 7 se encuentra dispuesta en la base del aparato. Dicha bomba es alimentada con agua por el depósito de agua de la cafetera. Desde la bomba de agua llega agua al calentador de vapor 9, que alimenta vapor hacia la boquilla 2 conectada, a través de la válvula de 3/2 vías. Detrás del calentador de vapor 9 se puede observar también la caja de control 49, en la que se incorporan los componentes eléctricos y electrónicos para el control del dispositivo.

En la figura 14 se representa el componente de boquilla 41 con la boquilla 2 y el conducto de alimentación de leche 4, en una representación detallada. El acoplamiento con el conducto de alimentación de vapor 3 se realiza mediante un cierre de bayoneta 21, 22. Con la línea 27 se indica, por otra parte, la pared de la carcasa desde la cual sale el conducto de alimentación de vapor 3.

En la figura 15 se representa la boquilla 2 desacoplada, en donde también se ha apartado la fracción flexible del conducto de alimentación de leche 4 (el tubo ascendente). En comparación con el ejemplo de ejecución de acuerdo con la figura 3, en este caso el tubo de la boquilla se extiende en línea recta entre el orificio de entrada de la boquilla y el orificio de salida de la boquilla, y no con un ángulo de 90°. A pesar de ello, el conducto de alimentación de leche o bien, el tubo 19 que conduce la leche correspondiente, desemboca en el punto más estrecho del tubo de la boquilla hacia la boquilla. La desviación de la espuma de leche finalizada, se realiza justo en el extremo de un tubo de descarga 50. Por razones técnicas en relación con la fabricación, el orificio en la zona de la desviación se encuentra cerrado con una tapa incrustada 55.

Desde la sección transversal de acuerdo con la figura 16, se puede observar bien la configuración completa del tubo de la boquilla 2, en la zona que se extiende en línea recta, en donde en este caso también se remite a los detalles de acuerdo con las figuras 17 y 18. Desde el orificio de entrada de la boquilla 14, la sección transversal del tubo se estrecha, en primer lugar, de manera cónica hasta el punto más estrecho 16, con un diámetro de, por ejemplo, 1,5 mm. En dicho punto se conecta directamente un tubo de la boquilla 15 con forma de cilindro hueco, cuyo diámetro es levemente mayor, es decir, por ejemplo, 1,7 mm. Justo después de un trayecto determinado, dicho tubo de boquilla 15 se ensancha nuevamente hasta la zona de desviación. La pieza tubular de aspiración de leche 20 envuelve el tubo de alimentación de leche 19, que en este caso desemboca en la conexión o bien, parcialmente aún en la zona del punto más estrecho 16, hacia el tubo de boquilla 15. Sin embargo, el conducto de alimentación de leche no presenta una forma circular, sino que presenta una sección transversal rectangular con el ancho b y la altura h, como se observa particularmente en la figura 17. El ancho puede ascender, por ejemplo, a 1 mm, y la altura a 1,25 mm, con lo cual resulta una sección transversal de  $1,25 \text{ mm}^2$ .

La figura 19 muestra la representación esquemática completa de un dispositivo 11 conforme a la presente invención, que se encuentra acoplado a una cafetera 13. Los componentes del dispositivo 11 son aproximadamente idénticos a los de la figura 10. Sin embargo, el dispositivo no dispone de un depósito de agua 8 propio. Dicho depósito se encuentra en la cafetera 13, y la conexión de los conductos correspondientes se realiza a través de las conexiones 43. Además, el agua excedente o el vapor excedente se reconducen mediante una válvula de sobrepresión 51 hacia el recipiente de agua 8 de la cafetera. En este caso, no se describen en detalle los elementos de la cafetera de por sí conocidos. Sin embargo, dicha cafetera dispone de una bomba de agua 52 propia y de un calentador continuo 53 para generar agua caliente. El café se calienta en una cámara de escaldado 54, y se suministra por separado de la salida de la espuma de leche.

Desde el punto de vista técnico en relación con el proceso, con la unidad representada esquemáticamente en la figura 16, se pueden realizar las siguientes funciones:

Para la obtención de espuma de leche, se realiza en primer lugar un calentamiento del generador de vapor 9 a una temperatura inicial con una potencia calorífica completa. Cuando el sistema se encuentra frío o cuando se ha limpiado o descalcificado previamente, el generador de vapor 9 se calienta a una temperatura inicial mayor definida, hasta que el agua residual se expulse a través de la válvula de sobrepresión 51. A continuación o simultáneamente, se bombea agua para proporcionar una reserva de vapor definida. Durante dicho proceso de preparación, la válvula 34 se puede abrir parcialmente por un periodo de tiempo reducido, para garantizar la presión correcta en el sistema.

Cuando el sistema aún se encuentra caliente, directamente cuando se alcanza la temperatura deseada, se abre la válvula de 3/2 vías 32, y la bomba de agua 7 comienza a alimentar agua hacia el generador de vapor 9. Además, la cantidad de agua se puede regular. La temperatura del generador de vapor se mantiene constante durante el proceso completo. En cuanto la boquilla 2 es atravesada por vapor caliente, comienza el efecto de succión y se aspira leche a través del conducto de alimentación de leche 4. En el caso que se desee la generación de espuma de leche, simultáneamente se aplica un suministro de aire regulado en el orificio de entrada de aire 18 con la ayuda de la bomba de aire 6. Al finalizar el proceso y después de desconectar la bomba, se cierra la válvula de 3/2 vías y se interrumpe el suministro de aire. Mediante la ventilación del conducto de alimentación de vapor 3, se evita que retorne mediante aspiración la espuma de leche o leche hacia el calentador de vapor. Dicha ventilación se puede lograr por el hecho de que la válvula 32 se trata de una válvula de 3/2 vías, que ventila el conducto de alimentación de vapor 3 en la posición neutra. Sin embargo, en el caso que la válvula 32 se trate de una válvula de 2/2 vías, resulta concebible también mantener el funcionamiento de la bomba de aire 6, o incorporar un denominado interruptor de vacío en el conducto de alimentación de vapor 3, y de esta manera se puede evitar una aspiración de retorno de la leche.

El sistema se puede lavar y limpiar también con agua fría, en donde dicho proceso se puede lograr de manera forzada en intervalos determinados mediante la unidad de control. Durante el proceso de lavado, el agua de lavado circula desde la boquilla 2, sin que se aspire leche desde el recipiente 5, o sin que retorne agua de lavado hacia el recipiente de leche.

De manera similar a la cafetera 13, el dispositivo 11 para generar espuma de leche también se debe descalcificar en intervalos determinados. El proceso de descalcificación se realiza de manera similar al proceso de limpieza, en donde la válvula de seguridad se abre parcialmente con la bomba, de manera que también puedan circular agentes de descalcificación a través de la válvula de seguridad y a través del conducto de retorno.

La figura 20 muestra el recipiente de leche de acuerdo con las figuras 11 y 12, separado del componente de aparato 40. El recipiente de leche conformado en este caso aproximadamente rectangular, se encuentra cerrado con una pieza de tapa 24 con precisión de ajuste, que se puede fijar sobre el recipiente de leche, por ejemplo, a presión.

En la figura 21 se observa que la boquilla 2 se encuentra alojada de manera que pueda rotar en una pieza de soporte 38 debajo de la pieza de tapa 24. El conducto de alimentación de leche 4 sobresale desde una ranura 39, de manera que pueda rotar sin impedimentos junto con la boquilla 2. La boquilla 2 puede rotar entre una posición I y II,

en donde mediante el movimiento de rotación se realiza el acoplamiento a prueba de escape bajo presión de la boquilla 2 con el conducto de alimentación de vapor. Además, no reviste de importancia la posición en la que se realiza el bloqueo o bien, el desbloqueo.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (11) para la elaboración de espuma de leche

- con un generador de vapor (9), mediante el cual se puede alimentar vapor hacia un conducto de alimentación de vapor (3),

5 - con una boquilla (2) que se estrecha para lograr un efecto de succión, con un orificio de entrada de la boquilla (14),

- con un conducto de alimentación de leche (4) que se encuentra conectado con la boquilla de manera que la leche se pueda aspirar desde un recipiente de leche (5) mediante el efecto de succión (2) hacia la boquilla (2),

10 - así como con una bomba de aire (6) para el mezclado de aire en el conducto de alimentación de vapor, en un orificio de entrada de aire (18), que se encuentra dispuesto antes del orificio de entrada de la boquilla (14) en relación con el sentido del flujo,

15 **caracterizado porque** el dispositivo se divide en dos partes, es decir, en un componente fijo del aparato (40) con una carcasa del aparato que contiene el generador de vapor (9) y la bomba de aire (6), y en un componente móvil de boquilla (41) que contiene la boquilla (2) y el conducto de alimentación de leche (4), en donde el orificio de entrada de aire (18) se encuentra dispuesto en el interior del componente del aparato, y el componente de boquilla se encuentra conectado de manera desmontable con el conducto de alimentación de vapor (14) que parte desde el componente del aparato en una pared de la carcasa (27).

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la boquilla (2) se conforma preferentemente como un componente creado como una única pieza, preferentemente mediante un método de moldeado por inyección, que comprende

20 - el orificio de entrada de la boquilla (14),

- un orificio de salida de la boquilla (17), y

- una conexión para el conducto de alimentación de leche, que se conforma particularmente como una pieza tubular de aspiración de leche (20) que envuelve un tubo de alimentación de leche (19), para la conexión con el conducto de alimentación de leche (4).

25 3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la boquilla (2) presenta un tubo de alimentación de leche (19) que desemboca aproximadamente en la zona del punto más estrecho en la sección (16) estrecha del tubo, en un tubo de boquilla (15) de la boquilla.

30 4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la boquilla presenta un tubo de boquilla (15) con una desviación, de manera que el sentido del flujo en la zona del orificio de entrada de la boquilla (14) y el sentido del flujo en la zona de un orificio de salida de la boquilla (17), se extiendan preferentemente con un ángulo aproximadamente recto entre sí.

5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la boquilla (2) se puede conectar con el conducto de alimentación de vapor (3) a través de un cierre de bayoneta (21, 22).

35 6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** al componente móvil de boquilla se asocia un recipiente de leche, y porque la boquilla (2) se fija en una pieza de tapa (24) del recipiente de leche, preferentemente de manera desmontable.

40 7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el componente de aparato presenta medios de control (10), a través de los cuales se puede accionar la bomba de aire (6) para la predeterminación de las proporciones de mezclado de la mezcla de vapor y aire en el conducto de alimentación de vapor (3).

8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** entre la bomba de aire (6) y el conducto de alimentación de vapor (3) se encuentra dispuesto un obturador, preferentemente con un diámetro de entre 0,2 mm y 2 mm.

45 9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el componente de aparato presenta un recipiente de agua (8), una bomba de agua (7) conectada a dicho recipiente, con la cual se puede suministrar agua al generador de vapor, así como medios de control (12) para variar el caudal de la bomba de agua.

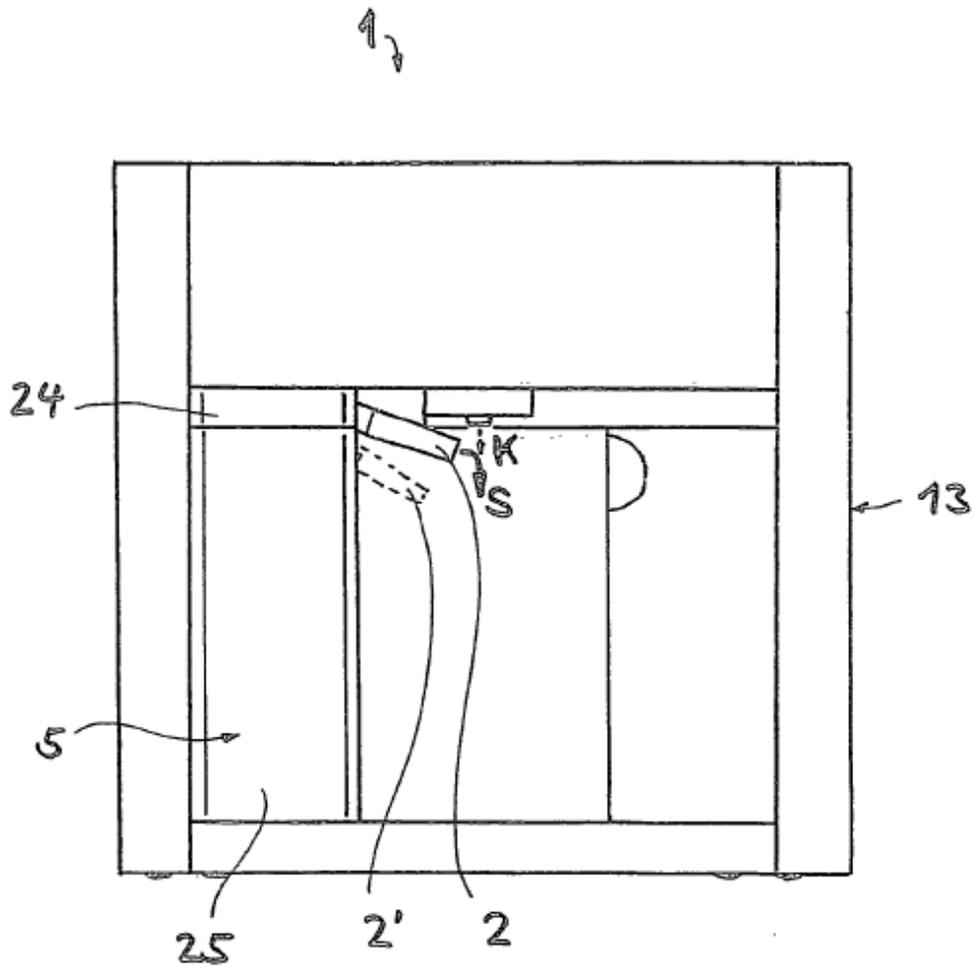
10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el componente de aparato presenta una carcasa con un punto de acoplamiento para el alojamiento del recipiente de leche.
- 5 11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el generador de vapor se puede accionar de manera que en relación con etapas del proceso precedentes o consecutivas, se pueda expulsar el agua residual y/o el vapor remanente mediante el calentamiento del generador de vapor.
12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** el conducto de alimentación de vapor (3) y la boquilla (2) se pueden limpiar con agua, de manera que no se aspire leche a través del conducto de alimentación de leche (4), y de manera que no circule agua hacia el recipiente de leche.
- 10 13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el componente de boquilla móvil se encuentra alojado en el componente de aparato de manera que pueda rotar o pueda pivotar, y porque un recipiente de leche se puede conectar con el conducto de alimentación de leche, independientemente del componente de aparato y/o del componente de boquilla.
- 15 14. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 5 y 6, **caracterizado porque** la boquilla (2) se encuentra alojada en la pieza de tapa (24) de manera que pueda rotar, de manera que el cierre de bayoneta (21, 22) se encuentra cerrado en una primera posición de rotación, y se encuentra abierto en una segunda posición de rotación.
- 15 15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** la conexión del componente de boquilla (41) en el componente de aparato (40), se puede establecer con la ayuda de un sensor, en donde la generación de vapor en el componente de aparato se puede activar sólo cuando el componente de boquilla se encuentra conectado.
- 20 16. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** el aire se puede alimentar al conducto de alimentación de vapor, con una presión de entre 0,2 y 2 bares, preferentemente con una presión de aproximadamente 1 bar.
- 25 17. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado porque** la boquilla en la zona de su punto más estrecho (16) presenta un diámetro de entre 0,5 mm y 2,5 mm, preferentemente aproximadamente 1,5 mm, y en la zona directamente a continuación del tubo de boquilla (15), presenta un diámetro de entre 0,6 mm y 2,7 mm, de manera preferente aproximadamente 1,7 mm.
- 30 18. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado porque** el conducto de alimentación de leche (19) antes de la boquilla (12) presenta una sección transversal del tubo de entre 0,5 mm<sup>2</sup> y 2,5 mm<sup>2</sup>, de manera preferente aproximadamente 1,25 mm<sup>2</sup>.
- 30 19. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** la boquilla (2) presenta un diámetro de salida de entre 2 y 15 mm, de manera preferente aproximadamente de 6 mm a 8 mm.
- 35 20. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado porque** entre el generador de vapor (9) y la boquilla (2), se encuentra dispuesta una válvula de cierre de 3/2 vías (32) que en el estado cerrado ventila aguas abajo el conducto de alimentación de vapor (3).
- 40 21. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizado porque** en el componente de boquilla móvil (41) se encuentran dispuestos el conducto de alimentación de leche (4) y el orificio de salida (17) de la boquilla (2) o bien, un tubo de descarga (50) conectado a dicho orificio, de manera que se pueda aspirar leche desde un recipiente de leche, particularmente desde una taza, y de manera que se pueda suministrar nuevamente al mismo recipiente de leche como leche caliente o espuma de leche.
- 40 22. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado porque** el generador de vapor (9) se puede accionar de manera que durante un proceso de calentamiento se pueda alimentar una cantidad definida de agua hacia el generador de vapor, hasta que antes de la obtención de la espuma de leche se conforme una sobrepresión de vapor en el sistema, que se puede limitar mediante una válvula de sobrepresión, o que se puede reducir mediante una válvula de vapor controlada.
- 45 23. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, y una de las reivindicaciones 10 a 22, **caracterizado porque** la bomba de agua (7) se puede accionar con una presión de trabajo, en la que una válvula de sobrepresión (51) conectada a continuación se puede abrir parcialmente para permitir en un proceso de descalcificación, la limpieza y la descalcificación de la válvula de sobrepresión.
- 50 24. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado porque** entre el generador de vapor (9) y la boquilla (2) se encuentra dispuesta una válvula de cierre de 2/2 vías (32), y porque para evitar un

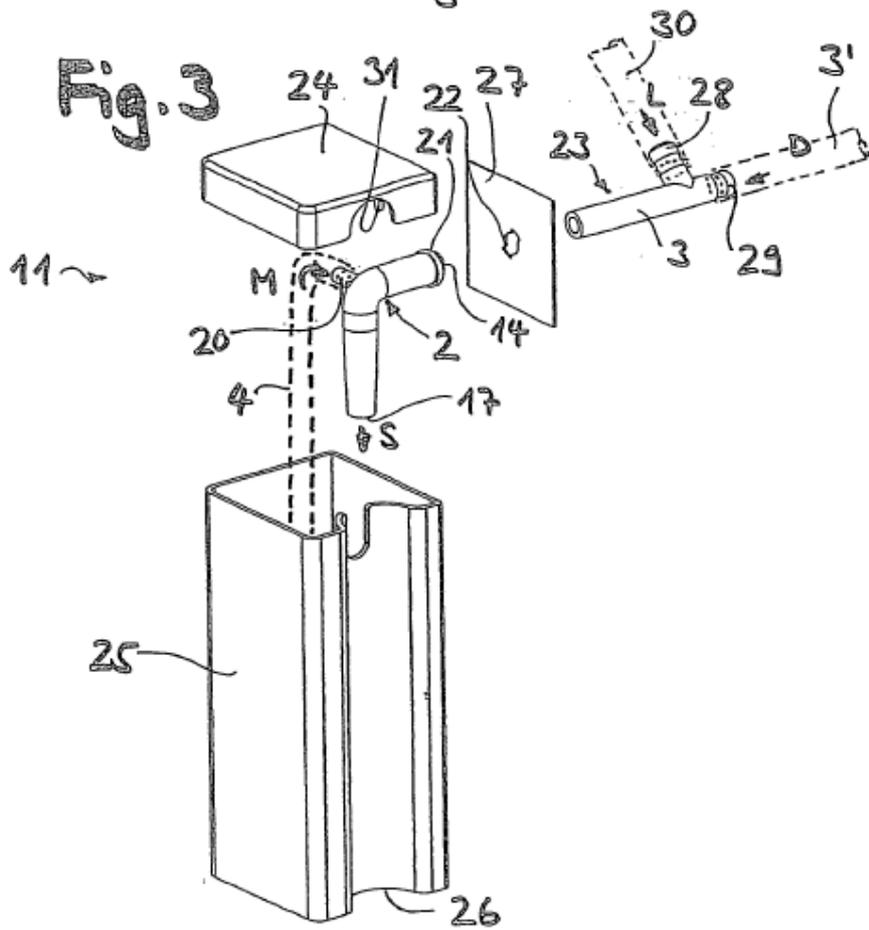
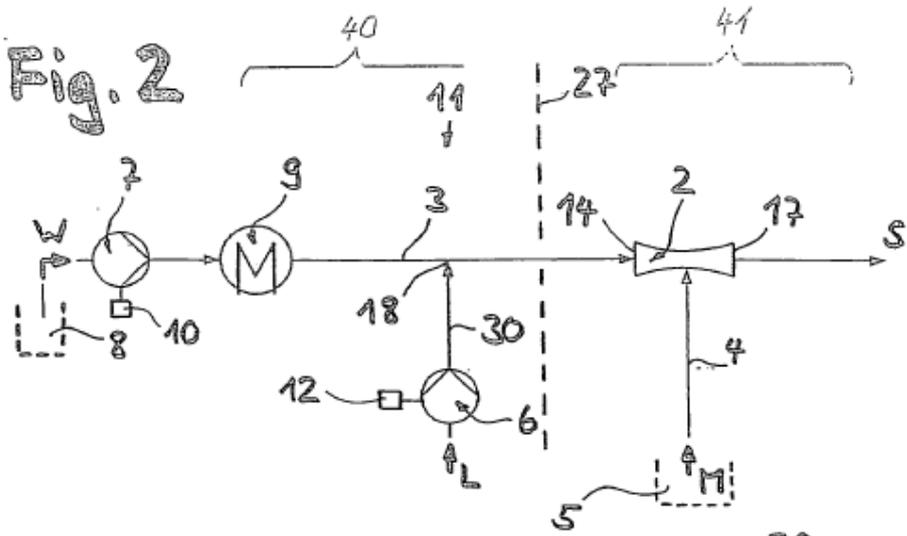
efecto de vacío en el conducto de alimentación de vapor (3), se puede alimentar aire al conducto de alimentación de vapor mediante la bomba de aire (6), aguas abajo cuando la válvula de cierre de 2/2 vías se encuentra cerrada.

5 **25.** Utilización de un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 21, para la aspiración de leche desde un recipiente de leche no asociado al dispositivo, particularmente desde una taza, y para el suministro de leche caliente o espuma de leche en el mismo recipiente de leche.

**26.** Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el componente de aparato se puede acoplar a una cafetera, en donde a través de la cafetera se realiza, al menos, el suministro de agua y de electricidad.

Fig. 1





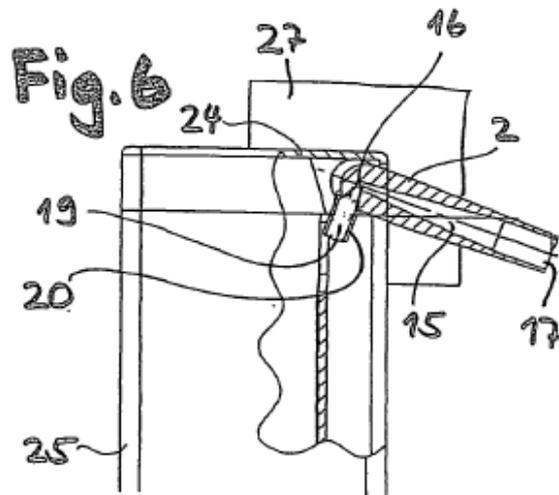
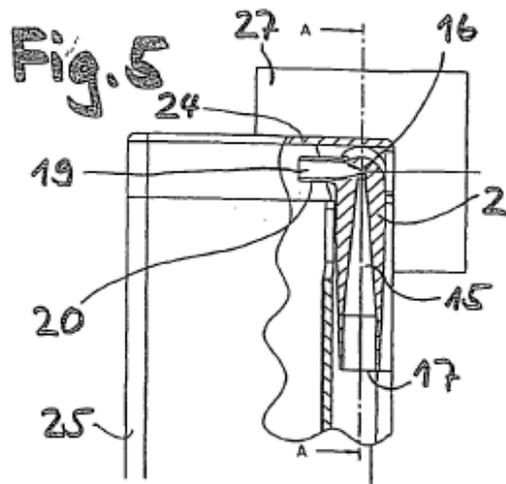
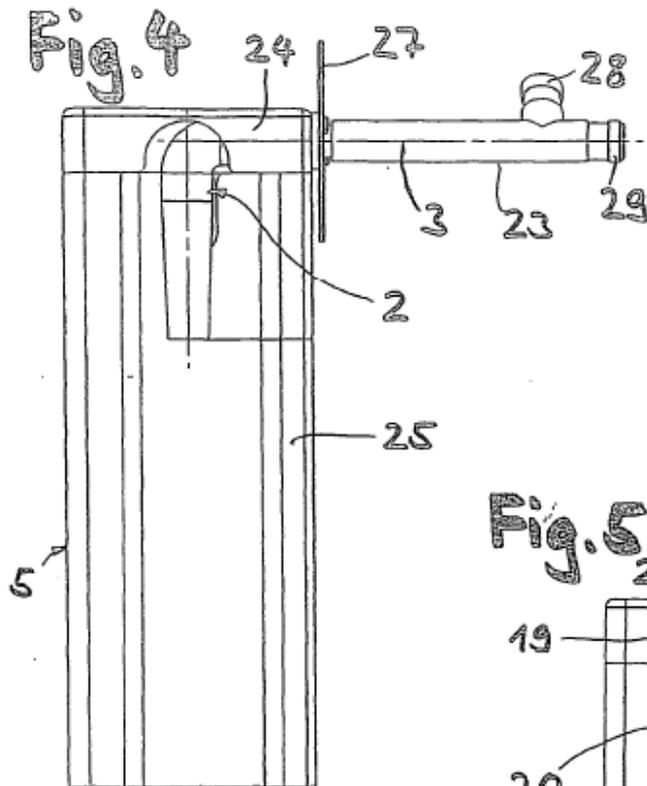


Fig. 7

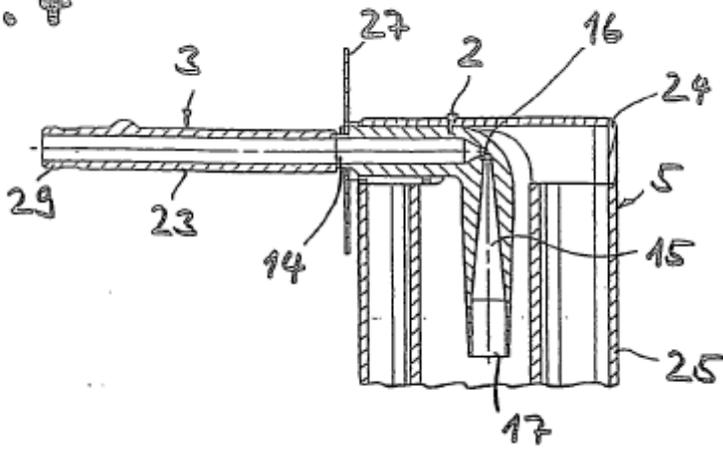


Fig. 9

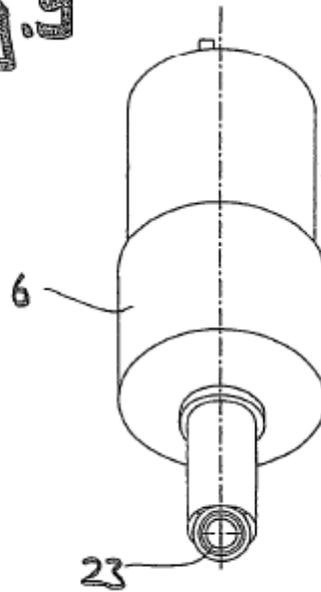
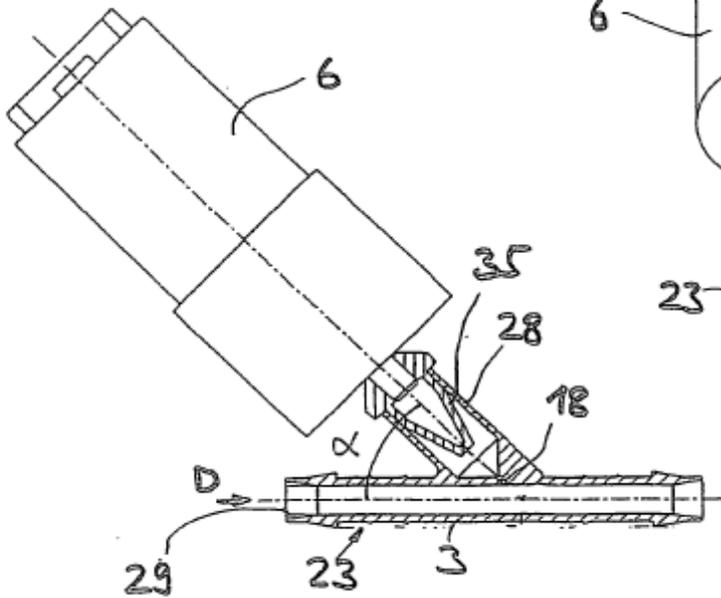
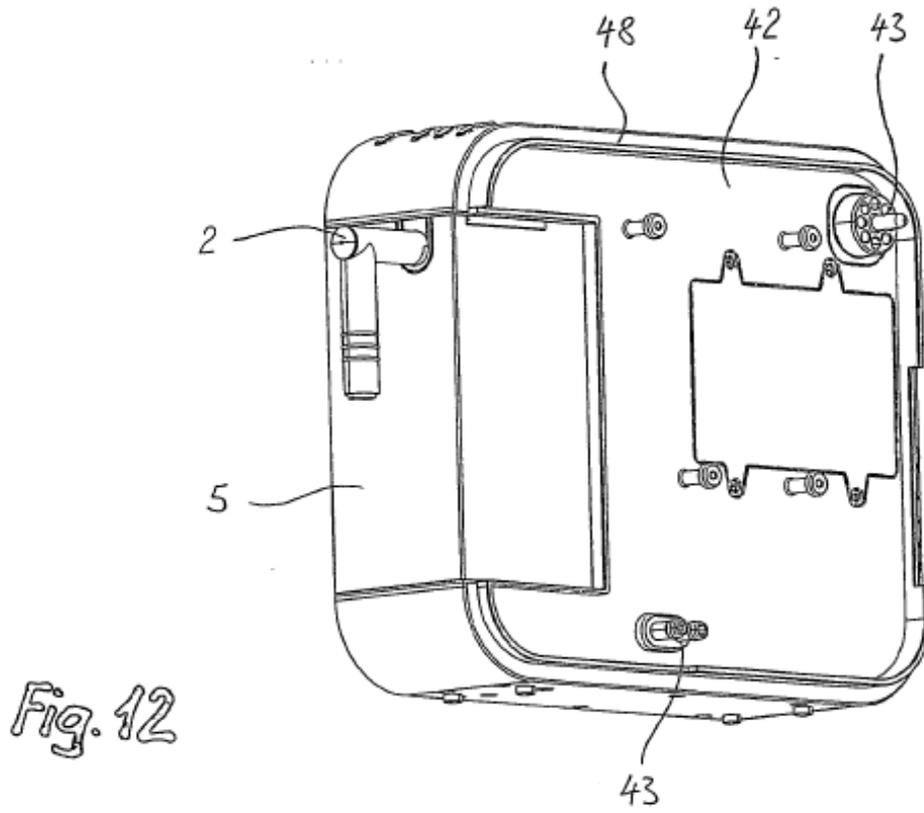
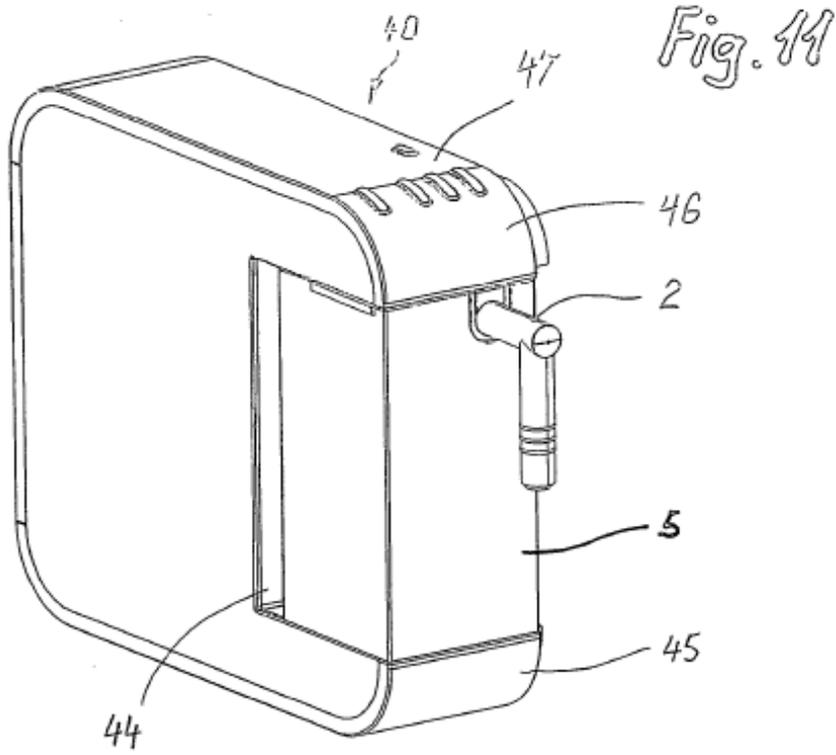


Fig. 8







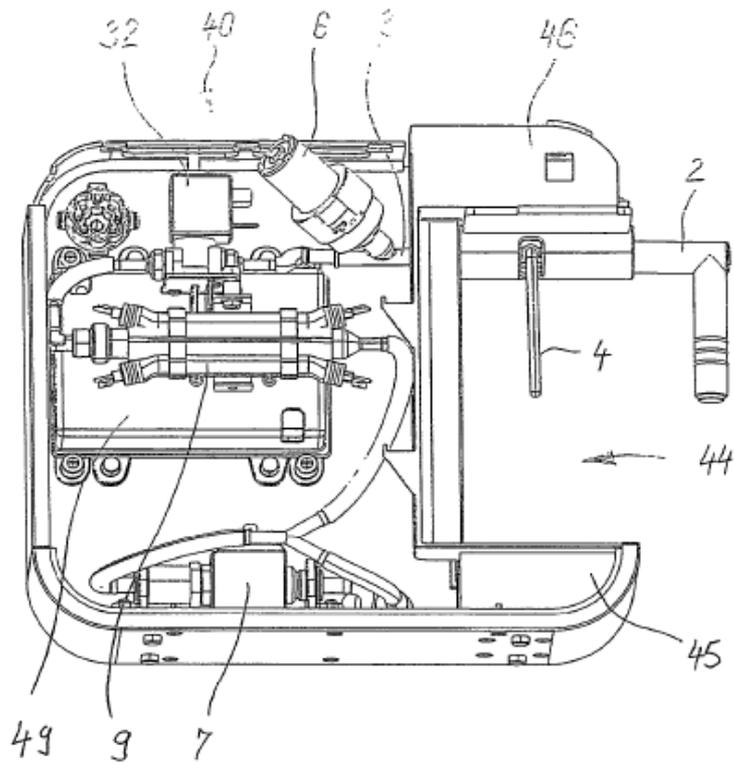


Fig. 13

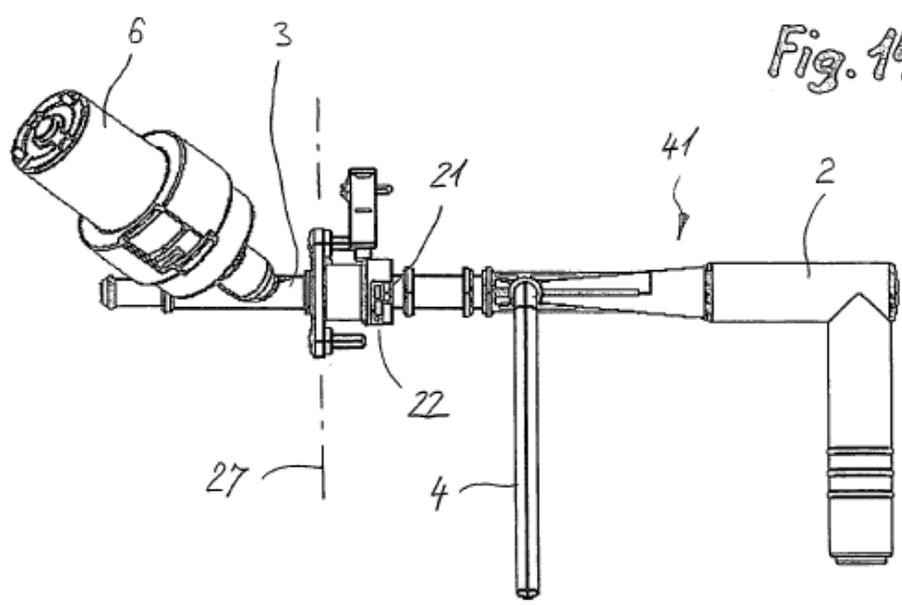


Fig. 14

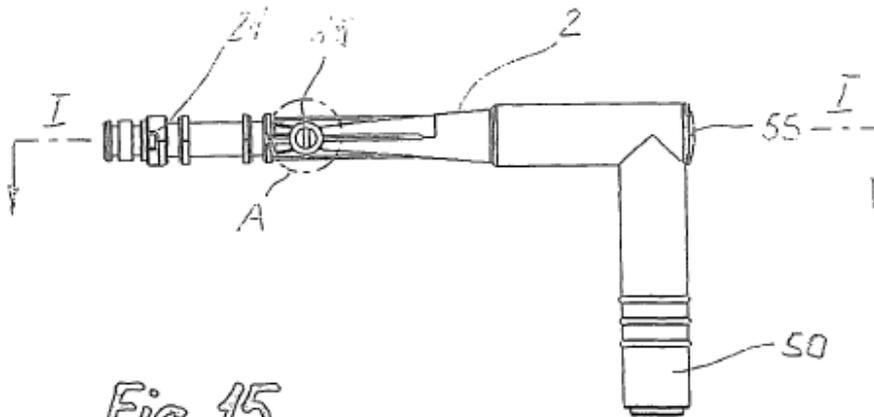


Fig. 15

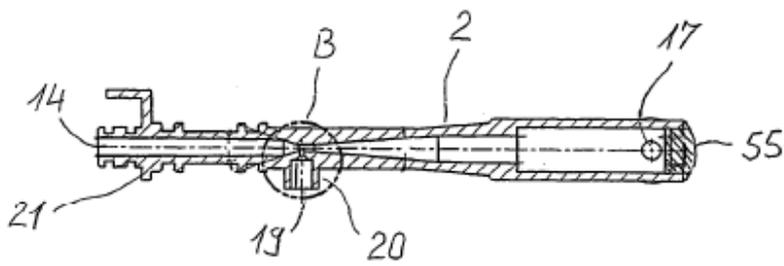


Fig. 16

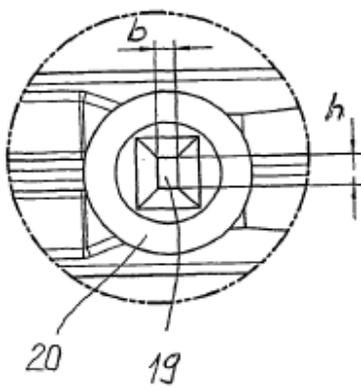


Fig. 17

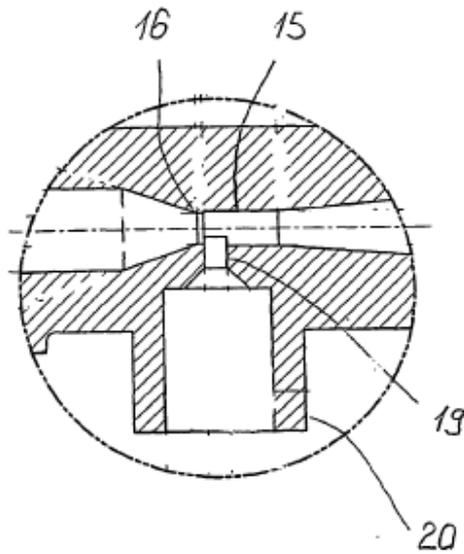
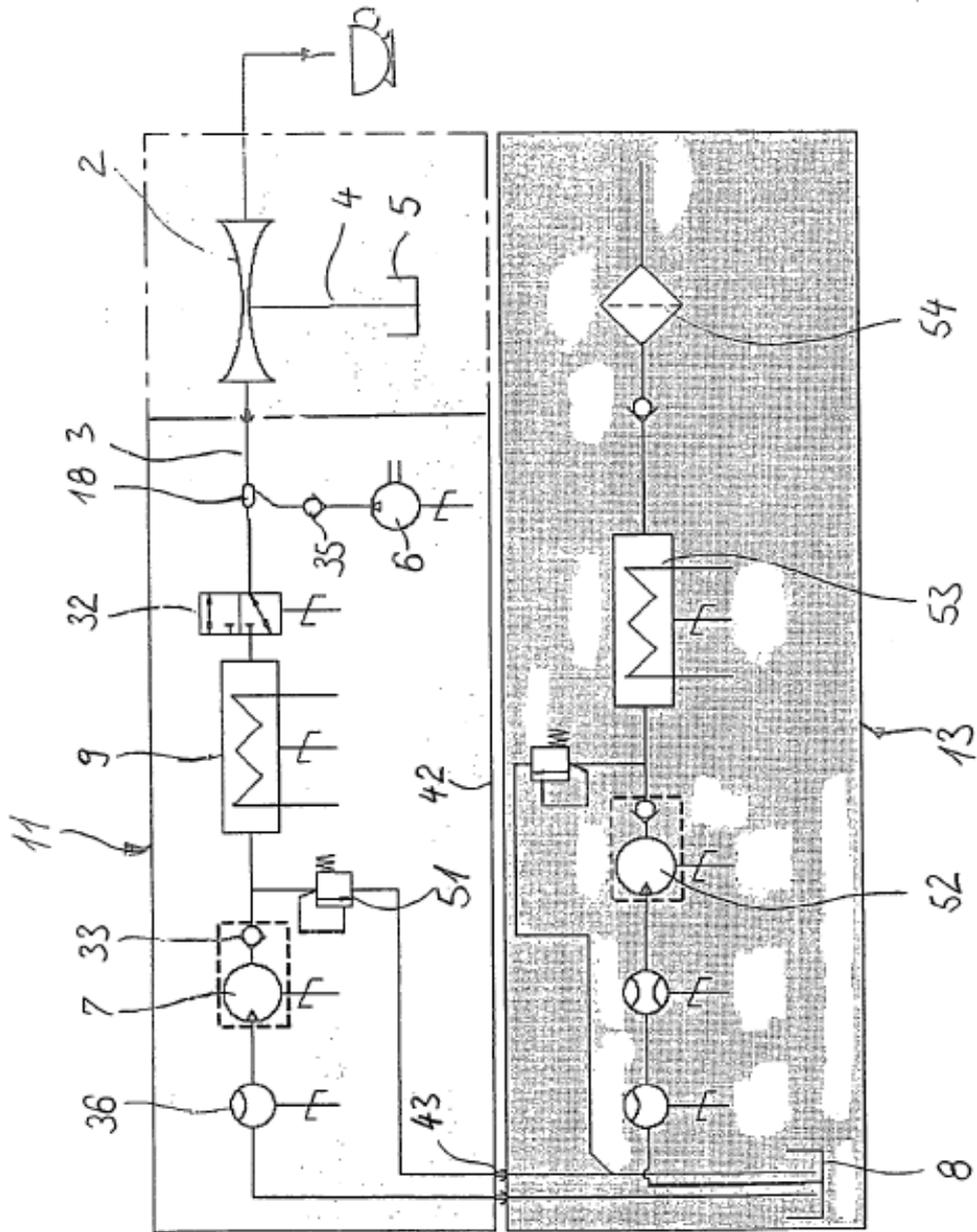


Fig. 18

Fig. 19



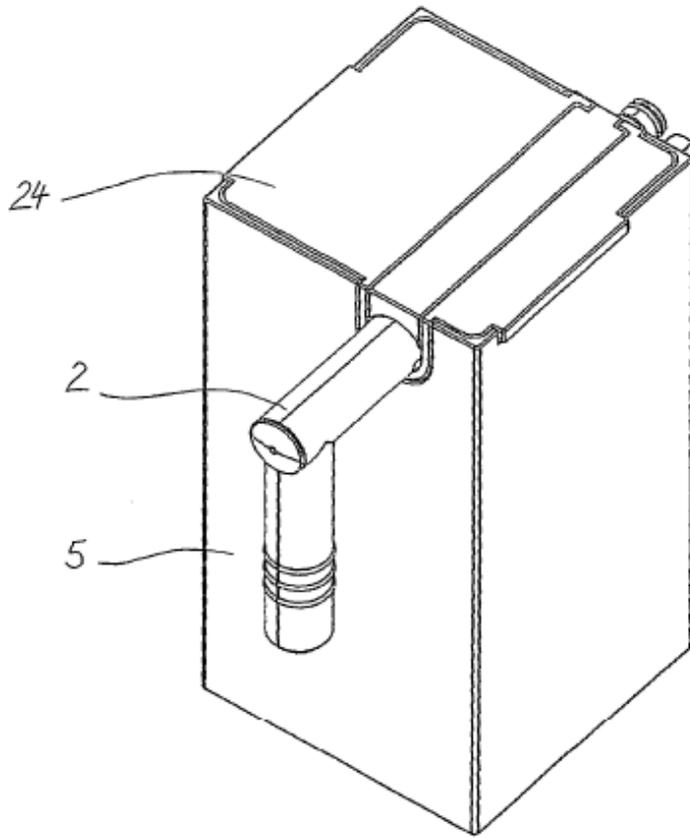


Fig. 20

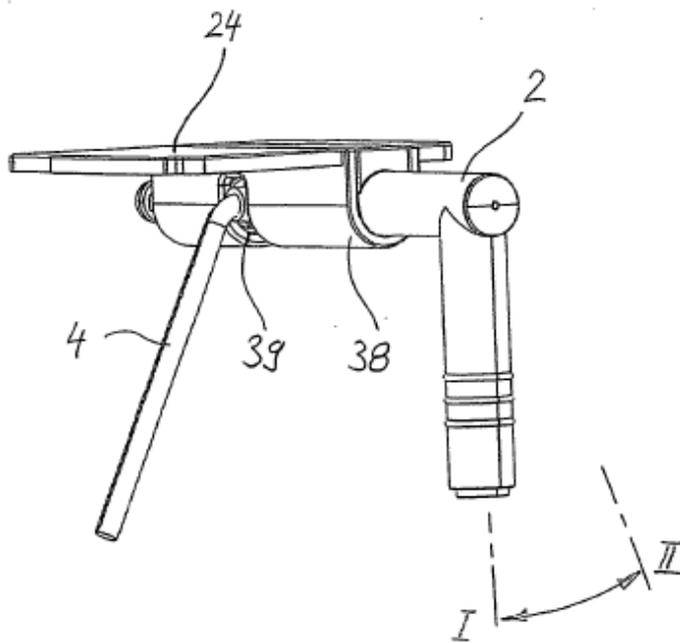


Fig. 21