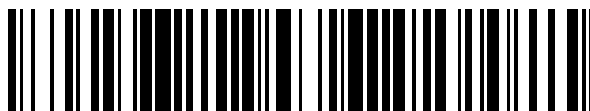


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 685**

51 Int. Cl.:
A47J 31/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06832000 .1**
96 Fecha de presentación: **29.11.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1956949**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.08.2008**

54 Título: **Máquina de preparación de bebidas, y unidad de bomba y cartucho para su uso en una máquina de preparación de bebidas**

30 Prioridad:
30.11.2005 EP 05111505

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.05.2012

73 Titular/es:
**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
GROENEWOUDSEWEG 1
5621 BA EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:
**DUINEVELD, Paulus, C.;;
FRAIJ, Fred;
HANSEN, Marinus, C. y
NOORDHUIS, Joeke**

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 380 685 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

Máquina de preparación de bebidas, y unidad de bomba y cartucho para su uso en una máquina de preparación de bebidas.

5 La presente invención se refiere a un unidad de bomba para su uso en una máquina de preparación de bebidas, que comprende un depósito para contener un fluido y un sistema de conductos que tiene al menos un conducto que se conecta al depósito, y que está adaptado para transportar el fluido bajo la influencia de una fuerza de bombeo. La presente invención también se refiere a un cartucho que comprende al menos el sistema de conductos de la unidad de bomba, en el que el cartucho puede ser un cartucho desechable. Además, la presente invención se refiere a dos tipos de máquinas de preparación de bebidas, concretamente a una máquina de preparación de bebidas que comprende la unidad de bomba, en el que la unidad de bomba es una parte integral de la máquina de preparación de bebidas, y a una máquina de preparación de bebidas que comprende un espacio para alojar el cartucho en el que se sitúa al menos el sistema de conductos de la unidad de bomba.

15 Se conoce un cartucho desechable que comprende una unidad de bomba tal como se mencionó en el párrafo anterior a partir del documento EP 1 462 042. El depósito del cartucho desechable conocido se llena con un líquido. El sistema de conductos comprende un conducto para transportar el líquido, un conducto para transportar vapor y un conducto para transportar aire, que confluyen en un conducto de mezclado para transportar un fluido que se obtiene cuando el líquido, el vapor y el aire se juntan. El conducto de mezclado se extiende como una continuación del conducto para transportar el vapor, mientras que tanto el conducto para transportar el líquido como el conducto para transportar el aire confluyen en el conducto de mezclado en un lado del conducto.

20 Una parte de extremo del conducto para transportar el vapor está restringida, de modo que el vapor se acelera tras entrar en el conducto de mezclado. Cuando se hace funcionar el cartucho y se suministra vapor al conducto de mezclado mediante el conducto para transportar el vapor, se obtiene una subpresión local en el conducto de mezclado, como resultado de lo cual tanto el líquido como el aire se aspiran en el conducto de mezclado. El principio de aspiración en un fluido bajo la influencia de una subpresión local que se obtiene conduciendo sucesivamente otro fluido a través de una restricción y suministrando este fluido a una cámara o conducto relativamente ancho se conoce como el principio de Venturi.

25 El cartucho desechable descrito anteriormente tiene algunas ventajas importantes. En primer lugar, el uso del cartucho desechable es higiénico, ya que el líquido que está contenido inicialmente por el depósito sólo entra en contacto con partes del cartucho. Por consiguiente, el contacto entre el líquido y la máquina de preparación de bebidas en la que se sitúa el cartucho desechable se evita totalmente, de modo que la máquina de preparación de bebidas no se contamina por el líquido, y no hay necesidad de que un usuario limpie la máquina de preparación de bebidas. En segundo lugar, el cartucho desechable es fácil de usar. En particular, cuando se aplica el cartucho desechable, las preparaciones de un proceso para obtener una bebida sólo implican situar el cartucho en una máquina de preparación de bebidas. Además, no es necesario que un usuario dosifique los ingredientes de la bebida, dado que el cartucho desechable contiene la cantidad correcta de líquido. En tercer lugar, el uso de cartuchos desechables produce una mayor fiabilidad del funcionamiento de la máquina de preparación de bebidas, dado que no se produce un mal funcionamiento de la máquina de preparación de bebidas debido a la contaminación de la unidad de bomba.

40 El cartucho desechable no sólo tiene ventajas, sino que tiene algunas desventajas también. Una desventaja importante está relacionada con el hecho de que el sistema de conductos se llena inicialmente con aire. Cuando se suministra el vapor al sistema de conductos, el aire que está presente en el conducto para transportar el líquido se aspira en el conducto de mezclado, seguido por el líquido. Debido al hecho de que la densidad del aire es mucho menor que la densidad del líquido, la subpresión local que se crea en el conducto de mezclado bajo la influencia del flujo del vapor tiene un rendimiento de bombeo relativamente escaso para el aire. La diferencia entre los rendimientos de bombeo para aire y líquido se aumenta adicionalmente basándose en el hecho de que el vapor condensa menos en aire que en líquido. La acción de bombeo relativamente escasa para el aire conduce a problemas de puesta en marcha, a menos que la diferencia de presión que se crea sea lo suficientemente alta como para eliminar fácilmente el aire del conducto para transportar el líquido. Sin embargo, en ese caso, la diferencia de presión es demasiado alta para bombear el líquido, lo que da como resultado una velocidad de flujo del líquido que es demasiado alta.

50 La presente invención ofrece una solución al problema de o bien tener problemas de puesta en marcha o bien de una velocidad de flujo del líquido que es demasiado alta, puesto que la presente invención proporciona una unidad de bomba que comprende un depósito para contener un fluido y un sistema de conductos que tiene al menos un conducto que se conecta al depósito, y que está adaptado para transportar el fluido bajo la influencia de una fuerza de bombeo; en la que el sistema de conductos está adaptado para permitir un llenado inicial de al menos una parte del conducto con el fluido basándose en una fuerza capilar. Esto puede realizarse de diversas maneras. Por ejemplo, el conducto puede estar restringido localmente. En ese caso, es ventajoso que el conducto comprenda al menos dos subconductos en la longitud a lo largo de la cual el conducto está restringido localmente, de modo que el aumento de la resistencia al flujo del fluido se mantiene tan pequeña como sea posible. Según otra posibilidad, el

conducto está dotado de una parte de extremo que tiene un diámetro menor que una parte contigua.

La subida por capilaridad del fluido en el conducto puede aumentarse disminuyendo el ángulo de contacto entre el fluido y una superficie interna del conducto, es decir mejorando la humectación del fluido con la superficie interna del conducto. Por ejemplo, el ángulo de contacto puede disminuirse hasta menor que 60°. El ángulo de contacto puede incluso disminuirse hasta menor que 30°, y puede por ejemplo ser del orden de 10°. La disminución del ángulo de contacto puede realizarse seleccionando el material del conducto para que sea un material con el que el fluido tiene una buena humectación. También es posible fabricar el conducto de cualquier tipo de material, y proporcionar medios adicionales que estén adaptados para garantizar una buena humectación del fluido con el conducto. Según una primera posibilidad, tales medios comprenden una capa de un material que tiene una buena humectación con el fluido, y que se aplica a la superficie interna del conducto. Por ejemplo, el conducto puede fabricarse de un plástico, recubriéndose la superficie interna del conducto con un metal. Según una segunda posibilidad, pueden proporcionarse medios para provocar un efecto de electrohumectación entre el fluido y el conducto aplicando un voltaje. El efecto de electrohumectación implica una disminución del ángulo de contacto del fluido en el conducto, por medio de lo cual aumentan la humectación del fluido con el conducto y la subida por capilaridad del fluido en el conducto.

Antes del funcionamiento de la unidad de bomba, se realiza una conexión abierta entre el depósito que contiene el fluido y una salida del sistema de conductos. Por tanto, cuando se pone en práctica la presente invención, y al menos una parte de un conducto del sistema de conductos se llena con fluido antes de hacer funcionar de hecho la unidad de bomba, existe el riesgo de que el fluido fluya prematuramente desde la unidad de bomba, a menos que se tomen medidas de precaución. En el contexto de la presente invención, se proponen varias de tales medidas de precaución.

Según una primera medida de precaución, que puede aplicarse en el caso de que el sistema de conductos se disponga en un sustrato, una parte del sustrato que rodea la salida del sistema de conductos comprende un material que tiene una escasa humectación con el fluido. También es posible que se aplique una capa de un material de este tipo a la parte relevante del sustrato. Seleccionando un material adecuado, el ángulo de contacto entre el fluido y el sustrato puede ser relativamente grande, incluso mayor que 90°, de modo que se impide que el fluido escape. Por ejemplo, el material puede ser un plástico, tal como un plástico que contiene un componente fluorado. Un ejemplo de un plástico de este tipo es politetrafluoretileno. Otro ejemplo de un plástico adecuado es polidimetilsiloxano.

En una realización práctica, la capa del material que tiene una escasa humectación con el fluido es parte de una junta hermética retirable para sellar la salida del sistema de conductos. De esta manera, se logra que cuando se retira la junta hermética, permanezca un recubrimiento no humectante por detrás en la parte del sustrato que rodea la salida.

Según una segunda medida de precaución, una parte anular de una superficie interna del conducto está cubierta por una capa de un material que tiene una escasa humectación con el fluido. El llenado por capilaridad de conducto horizontal se detiene cuando el ángulo de contacto del fluido con la capa no humectante es mayor que 90°. Dentro del alcance de la presente invención, la posición del anillo de material no humectante puede seleccionarse libremente, y pueden aplicarse más anillos de material no humectante. Cuando la unidad de bomba se hace funcionar, la influencia del/de los anillo(s) sobre el rendimiento de bombeo es insignificante.

En principio, la unidad de bomba puede ser cualquier tipo de unidad de bomba que comprende un depósito y un conducto para transportar fluido que se bombea desde el depósito durante el funcionamiento de la unidad de bomba. En muchas aplicaciones prácticas, la unidad de bomba comprende al menos dos conductos para transportar un fluido, que se unen en una determinada posición en la unidad de bomba. Uno de los conductos se conecta al depósito, que puede comprender un líquido tal como café o leche. En tal caso, otro de los conductos puede adaptarse para transportar un fluido para bombear el líquido. Un fluido adecuado para bombear el líquido es vapor o agua caliente a presión. Los conductos pueden disponerse de manera que se realice una acción de bombeo del fluido de bombeo en el líquido basándose en el principio de Venturi, que ya se ha descrito en lo anterior. Eso no altera el hecho de que esta acción de bombeo puede realizarse basándose en otro principio adecuado, por ejemplo un principio que se conoce como el principio de eyección. En general, según este principio, se genera un flujo de un primer fluido bajo la influencia de una presión local que se obtiene permitiendo una transferencia de cantidad de movimiento desde un flujo de un segundo fluido hasta el primer fluido.

Al menos una parte de la unidad de bomba según la presente invención, en particular al menos el sistema de conductos de la unidad de bomba, puede ser parte de un cartucho para su uso en una máquina de preparación de bebidas. Un cartucho de este tipo puede ser o bien duradero o bien desechable. La unidad de bomba también puede ser una parte integral de una máquina de preparación de bebidas.

La unidad de bomba según la presente invención es adecuada para usarse en cualquier tipo de proceso de preparación de una bebida. Por ejemplo, la bebida puede ser caliente o fría, y la bebida puede prepararse basándose en uno o más ingredientes.

Los fluidos aplicados pueden ser un líquido, un gas o una combinación de un líquido y un gas. En el caso de que el fluido sea un líquido, pueden añadirse partículas sólidas o polímeros al fluido.

5 La presente invención se explicará ahora más detalladamente con referencia a las figuras, en las que partes similares se indican con los mismos signos de referencia, y en las que:

la figura 1 muestra esquemáticamente un cartucho desechable para su uso en una máquina de preparación de bebidas, que comprende una unidad de bomba de eyección;

10 la figura 2 muestra esquemáticamente una máquina de preparación de bebidas y el cartucho desechable tal como se muestra en la figura 1, en la que el cartucho desechable se sitúa en la máquina de preparación de bebidas, y en la que el cartucho desechable se conecta a un generador de vapor de la máquina de preparación de bebidas;

15 la figura 3 muestra esquemáticamente un cartucho desechable para su uso en una máquina de preparación de bebidas, que comprende una unidad de bomba Venturi;

la figura 4 ilustra una situación de puesta en marcha de una unidad de bomba según el estado de la técnica;

20 la figura 5 ilustra el fenómeno de subida por capilaridad de un líquido en un conducto;

la figura 6 ilustra una primera realización posible de una restricción de una parte de un conducto que se conecta a un depósito de una unidad de bomba según la presente invención;

25 la figura 7 ilustra una segunda realización posible de una restricción de una parte de un conducto que se conecta a un depósito de la unidad de bomba según la presente invención;

la figura 8 ilustra una primera medida de precaución para impedir que un líquido gotee desde una salida de la unidad de bomba según la presente invención;

30 la figura 9 ilustra una segunda medida de precaución para impedir que un líquido gotee desde una salida de la unidad de bomba según la presente invención;

35 la figura 10 ilustra una tercera medida de precaución para impedir que un líquido gotee desde una salida de la unidad de bomba según la presente invención;

la figura 11 ilustra una cuarta medida de precaución para impedir que un líquido gotee desde una salida de la unidad de bomba según la presente invención;

40 la figura 12 ilustra una primera realización posible de una quinta medida de precaución para impedir que un líquido gotee desde una salida de la unidad de bomba según la presente invención; y

la figura 13 ilustra una segunda realización posible de la quinta medida de precaución para impedir que un líquido gotee desde una salida de la unidad de bomba según la presente invención.

45 La figura 1 muestra esquemáticamente un cartucho 10 desechable para su uso en una máquina de preparación de bebidas, que comprende una unidad 1 de bomba. El cartucho 10 desechable tal como se muestra está destinado para un solo uso, dicho de otro modo, sólo es posible usar el cartucho 10 una vez en un proceso de preparación de una bebida. Después de que el cartucho 10 se haya aplicado una vez, ya no es útil, y lo único que puede hacerse es tirarlo a la basura.

50 La figura 2 muestra esquemáticamente el cartucho 10 desechable y una máquina 15 de preparación de bebidas, situándose el cartucho 10 desechable en la máquina 15 de preparación de bebidas, y conectándose el cartucho 10 desechable a un generador 16 de vapor de la máquina 15 de preparación de bebidas. En la figura 2, la máquina 15 de preparación de bebidas se representa en general por un rectángulo de líneas discontinuas.

55 El cartucho 10 desechable comprende un depósito 20 que contiene un líquido, por ejemplo leche o extracto de café líquido. En el ejemplo mostrado, el depósito 20 está conformado como una bolsa sellada alargada, que puede fabricarse proporcionando dos láminas metálicas e interconectando estas láminas metálicas a lo largo de sus periferias. Eso no altera el hecho de que el depósito 20 pueda realizarse de otra manera adecuada, por ejemplo como un rebaje en una superficie de un elemento del cartucho 10 desechable, estando cubierto el rebaje por una lámina metálica.

60 La unidad 1 de bomba del cartucho 10 desechable comprende un sistema 30 de conductos que es del tipo de eyección. Por tanto, en lo sucesivo, la unidad 1 de bomba se denominará unidad 1 de bomba de eyección. En la realización tal como se muestra, el sistema 30 de conductos comprende dos conductos 31, 32. Un primer conducto 31 se extiende entre una salida 21 del depósito 20 y una salida 41 de la unidad 1 de bomba de eyección. En lo

sucesivo, un extremo del primer conducto 31 que se conecta a la salida 21 del depósito 20 se denominará entrada 42 de líquido del sistema 30 de conductos. Un segundo conducto 32 confluye en el primer conducto 31, en una posición entre la conexión del primer conducto 31 a la salida 21 del depósito 20 y la salida 41 de la unidad 1 de bomba de eyección.

5 Según una posibilidad práctica, los conductos 31, 32 se forman como rebajes en un cuerpo 40 del cartucho 10 desechable. Los rebajes están cubiertos por medios adecuados (no mostrados) para cerrar un lado superior de los rebajes. Un ejemplo de medios de cierre adecuados es una lámina metálica. Se indica que no es necesario que los conductos 31, 32 necesariamente comprendan rebajes y medios de cierre, siempre que los conductos 31, 32 puedan transportar fluidos. Por ejemplo, los conductos 31, 32 también podrían comprender tubos. Sin embargo, es ventajoso tener rebajes y láminas metálicas para cubrir los rebajes, dado que un proceso de fabricación de una disposición de este tipo puede ser más fácil que un proceso de ensamblaje de varios tubos, dado el hecho de que el cuerpo 40 de cartucho puede formarse usando técnicas de moldeo por inyección.

15 La forma de una sección transversal de los conductos 31, 32 del sistema 30 de conductos puede ser cualquier forma adecuada. Por ejemplo, la sección transversal puede ser circular, rectangular, cuadrada o hexagonal. Una ventaja de una sección transversal circular es que se obtiene una resistencia al flujo relativamente baja del conducto 31, 32.

20 Una parte del primer conducto 31 que está unida al depósito 20 se extiende en un ángulo θ con respecto al segundo conducto 32, que es menor que 90° . En el ejemplo mostrado, el ángulo θ es de aproximadamente 25° .

25 El cartucho 10 desechable es adecuado para aplicarse para preparar una bebida caliente tal como café o leche caliente. Según una posibilidad práctica, durante un proceso de preparación de una bebida en la que se aplica el cartucho 10 desechable, la bebida caliente se obtiene calentando el líquido contenido inicialmente por el depósito 20 por medio de vapor. Por tanto, la máquina 15 de preparación de bebidas para alojar y hacer funcionar el cartucho 10 desechable comprende el generador 16 de vapor. En la figura 2, se muestra que cuando el cartucho 10 desechable se sitúa en la máquina 15 de preparación de bebidas, el segundo conducto 32 se conecta a un manguito 17 de vapor del generador 16 de vapor. En lo sucesivo, un extremo del segundo conducto 32 que se conecta al manguito 17 de vapor del generador 16 de vapor cuando el cartucho 10 desechable se sitúa en la máquina 15 de preparación de bebidas se denominará entrada 43 de vapor del sistema 30 de conductos.

35 En lo sucesivo, se describirá un proceso de preparación de una bebida, en el que se aplican el cartucho 10 desechable y la máquina 15 de preparación de bebidas. Por motivos de claridad, las direcciones de los flujos entrantes y un flujo saliente se indican por medio de flechas en figuras 1 y 2.

40 Las preparaciones del proceso de preparación una bebida comprenden la etapa de situar el cartucho 10 desechable en la máquina 15 de preparación de bebidas, y situar un receptáculo tal como una taza o similar bajo la salida 41 de la unidad 1 de bomba de eyección del cartucho 10. En el proceso de colocar el cartucho 10 desechable en el lugar correcto en la máquina 15 de preparación de bebidas, se establece una conexión entre el manguito 17 de vapor del generador 16 de vapor de la máquina 15 de preparación de bebidas y la entrada 43 de vapor del sistema 30 de conductos de la unidad 1 de bomba de eyección del cartucho 10.

45 Cuando se inicia el proceso de preparación de la bebida, es importante que se permita que fluya un líquido desde el depósito 20 hasta el primer conducto 31, a través de la entrada 42 de líquido del primer conducto 31. Por tanto, se aplican medios adecuados (no mostrados) para perforar la lámina de metal del depósito 20 en una posición apropiada. Por ejemplo, tales medios pueden comprender un pasador dispuesto de manera móvil.

50 El verdadero proceso de preparación de la bebida comienza cuando el líquido está presente en el primer conducto 31 y el generador 16 de vapor está funcionando, entrando vapor en el segundo conducto 32, a través de la entrada 43 de vapor. En el otro extremo del segundo conducto 32, es decir el extremo en el que el segundo conducto 32 confluye en el primer conducto 31, se transfiere cantidad de movimiento desde el flujo de vapor hasta el líquido, como resultado de lo cual se obtiene una subpresión local. Bajo la influencia de esta una subpresión local, el líquido se extrae del depósito 20, generándose un flujo del líquido que se dirige hacia la salida 41 de la unidad 1 de bomba de eyección. En el proceso, el vapor se condensa en el líquido, de modo que se calienta el líquido, y el efecto de la subpresión se potencia. De esta manera, se obtiene una bebida caliente, que sale de la unidad 1 de bomba de eyección a través de la salida 41.

60 Durante el funcionamiento de la unidad 1 de bomba de eyección, se aplica el vapor con el fin de bombear el líquido desde el depósito 20 hasta la salida 41, obteniéndose un flujo del líquido bajo la influencia del flujo del vapor. En particular, se obtiene una subpresión local mediante una transferencia de cantidad de movimiento desde el flujo del vapor hasta el líquido, y el líquido se aspira en el primer conducto 31 bajo la influencia de esta subpresión. Adicionalmente, tiene lugar la condensación del vapor en el líquido, como resultado de lo cual se calienta el líquido. El principio según el cual se obtiene la acción de bombeo del vapor en el líquido es el denominado principio de eyección.

65 Para tener una buena acción de bombeo, es importante que el ángulo θ entre el primer conducto 31 y el segundo

- 5 conducto 32 sea menor que 90° . En el caso de que el ángulo θ fuera de 90° , el flujo del vapor prácticamente no conduciría a un flujo del líquido en el primer conducto 31, ya que en ese caso, el vapor no tendría una cantidad de movimiento en una dirección en la que se permite el movimiento del líquido, es decir, una dirección en la que se extiende un eje longitudinal del primer conducto 31. En el caso de que el ángulo θ fuera mayor que 90° , la influencia del flujo del vapor sobre el líquido en el primer conducto 31 únicamente provocaría que el líquido fluyera hacia atrás, es decir en dirección hacia el depósito 20. Cuando el líquido es leche, se obtiene un buen rendimiento de la unidad 1 de bomba de eyección cuando el ángulo θ entre el primer conducto 31 y el segundo conducto 32 es de aproximadamente 25° , lo que no implica que el ángulo θ no pueda ser menor o mayor.
- 10 El sistema 30 de conductos de la unidad 1 de bomba de eyección tal como se muestra en las figuras 1 y 2 es del tipo de eyección. Se indica que existen numerosas posibilidades de los diversos conductos del sistema 30 de conductos y de la configuración de estos conductos. Por consiguiente, el sistema 30 de conductos puede ser de otro tipo, por ejemplo del tipo Venturi. Una unidad 2 de bomba que tiene un sistema 30 de conductos de este tipo se muestra en la figura 3. En lo sucesivo, esta unidad 2 de bomba se denominará unidad 2 de bomba Venturi.
- 15 La unidad 2 de bomba Venturi forma parte de un cartucho 10 desechable, y se parece a la unidad 1 de bomba de eyección en gran medida. En particular, la unidad 2 de bomba Venturi también comprende un depósito 20 que contiene un líquido. Además, el sistema 30 de conductos de la unidad 2 de bomba Venturi también está dispuesto en un cuerpo 40 del cartucho 10.
- 20 El sistema 30 de conductos de la unidad de bomba 2 Venturi comprende tres conductos 31-33 y una cámara 34 de mezclado. Un primer conducto 31 se conecta a una salida 21 del depósito 20, y confluye en la cámara 34 de mezclado. Un segundo conducto 32 confluye igualmente en la cámara 34 de mezclado, y se extiende entre una entrada 43 de vapor de la unidad 2 de bomba Venturi y la cámara 34 de mezclado del sistema 30 de conductos. Un tercer conducto 33 es un conducto de salida del sistema 30 de conductos, y se extiende entre la cámara 34 de mezclado y una salida 41 de la unidad 2 de bomba Venturi. Son características notables del sistema 30 de conductos el hecho de que el primer conducto 31 y el segundo conducto 32 se extienden en ángulos rectos entre sí y el hecho de que el segundo conducto 32 y el conducto 33 de salida se conectan a la cámara 34 de mezclado en lados opuestos de la cámara 34 de mezclado.
- 25 El cartucho 10 desechable que tiene la unidad 2 de bomba Venturi es adecuado para situarse en una máquina 15 de preparación de bebidas y para aplicarse para preparar una bebida caliente tal como café o leche caliente, de manera similar a como ya se ha descrito con respecto al cartucho 10 desechable que tiene la unidad 1 de bomba de eyección.
- 30 En lo sucesivo, se describirá un proceso de preparación de una bebida, en el que se aplica el cartucho 10 desechable que la unidad 2 de bomba Venturi. Por motivos de claridad, la direcciones de flujos entrantes y un flujo saliente se indican por medio de flechas en la figura 3.
- 35 El verdadero proceso de preparación de la bebida comienza cuando el primer conducto 31 se llena con líquido del depósito 20 y se suministra vapor a la cámara 34 de mezclado, a través del segundo conducto 32. En el proceso, se obtiene una subpresión en la cámara 34 de mezclado, como resultado de lo cual el líquido se aspira en la cámara 34 de mezclado. Además, en la cámara 34 de mezclado, el vapor se condensa en el líquido, de modo que se calienta el líquido, y el efecto de la subpresión se potencia. De esta manera, se obtiene una bebida caliente, que sale de la unidad 2 de bomba Venturi a través de la salida 41.
- 40 Durante el funcionamiento de la unidad 2 de bomba Venturi, se aplica el vapor con el fin de bombear el líquido desde el depósito 20 hasta la salida 41, obteniéndose un flujo del líquido bajo la influencia del flujo del vapor. En particular, se crea una depresión con respecto a la presión atmosférica suministrando el vapor a la cámara 34 de mezclado, a través del segundo conducto 32, y se aspira líquido en la cámara 34 de mezclado bajo la influencia de la subpresión así obtenida. Adicionalmente, tiene lugar la condensación del vapor en el líquido, como resultado de lo cual se calienta el líquido. El principio según el cual se obtiene la acción de bombeo del vapor en el líquido es el denominado principio de Venturi.
- 45 Para preparar una bebida con espuma, el sistema 30 de conductos de la unidad 1, 2 de bomba puede comprender al menos un conducto de aire para suministrar aire. Preferiblemente, un conducto de aire de este tipo puede cerrarse por medio de una válvula o similar, de modo que un usuario puede seleccionar si preparar una bebida con espuma o sin espuma.
- 50 No es necesario que el cartucho 10 desechable esté dotado de un depósito 20 que contiene el líquido que va a usarse en el proceso de preparación de la bebida. También es posible que la máquina 15 de preparación de bebidas comprenda un depósito de este tipo, pudiendo conectarse el primer conducto 31 al depósito, y pudiendo establecerse una comunicación abierta entre el primer conducto 31 y el depósito tras alojar el cartucho en la máquina 15 de preparación de bebidas. Además, puede usarse un depósito externo, que puede ser incluso una caja de cartón que contiene el líquido, y que se aplique una manguera para poner el primer conducto 31 en comunicación con el líquido en el depósito externo.
- 55
- 60
- 65

5 En principio, es posible aplicar un cartucho que está destinado para más usos que un solo uso. Un cartucho de este tipo puede ser del mismo diseño que los cartuchos 10 desechables mostrados. En el caso de que el cartucho comprenda un depósito 20, este depósito 20 se dispone de modo que sea recargable, o este depósito 20 comprende una cantidad de líquido que está adaptada para usarse para un número de usos predeterminado, siendo el número mayor que uno. En el caso de que el cartucho no tenga un depósito 20, depende del usuario decidir cuántas veces se usará el cartucho antes de tirarlo a la basura.

10 La máquina 15 de preparación de bebidas puede disponerse de manera que suministre cantidades diferentes de bebida, dependiendo de una selección del usuario. Por ejemplo, el usuario puede seleccionar tener una cantidad de bebida simple o una cantidad de bebida doble. En tal caso, el depósito 20 del cartucho 10 desechable puede comprender una cantidad de líquido doble, de modo que el cartucho 10 desechable sea adecuado para usarse dos veces con el fin de preparar una cantidad de bebida simple o una vez con el fin de preparar una cantidad de bebida doble.

15 El líquido que se bombea desde el depósito 20 durante el funcionamiento de la unidad 1, 2 de bomba puede ser un líquido puro, pero también puede contener partículas. Según otra opción, se proporcionan medios de almacenamiento que contienen partículas, estando adaptados estos medios de almacenamiento para suministrar partículas al líquido. Las partículas pueden ser, por ejemplo, chocolate en polvo.

20 No es necesario usar un cartucho 10 desechable en un proceso de preparación una bebida, aunque esta manera de preparar una bebida tiene importantes ventajas. Una de estas ventajas es que el líquido aplicado y la bebida obtenida sólo entran en contacto con elementos del cartucho 10 desechable, de modo que la máquina 15 de preparación de bebidas no se contamina. Esto es especialmente importante en el caso de que el líquido sea propenso a estropearse de manera relativamente rápida, lo que es el caso cuando el líquido comprende leche, por ejemplo.

25 Es posible tener una unidad 1, 2 de bomba que esté dispuesta de forma fija en la máquina 15 de preparación de bebidas. En tal caso, la máquina 15 de preparación de bebidas puede comprender un depósito recargable para contener el líquido. Según otra posibilidad, se proporcionan medios adecuados tales como una manguera para poner la unidad 1, 2 de bomba en comunicación con el líquido en un depósito externo. La máquina 15 de preparación de bebidas puede también estar adaptada para alojar depósitos desechables que contienen el líquido.

30 Según el estado de la técnica, un problema que se asocia con una unidad 1, 2 de bomba que comprende un depósito 20 y al menos un conducto 31 conectado al depósito 20 está relacionado con una situación de puesta en marcha del funcionamiento de la unidad 1, 2 de bomba, y se explica en lo sucesivo con referencia a la figura 4. En esta figura se muestra esquemáticamente una unidad 3 de bomba, representándose una parte del sistema 30 de conductos, en particular una parte en la que se unen un primer conducto 31 para transportar líquido extraído del depósito 20 y un segundo conducto 32 (no mostrados en la figura 4) para transportar un fluido de bombeo tal como vapor, como un recuadro. En lo sucesivo, esta parte del sistema 30 de conductos se denominará sección 50 de bombeo. La sección 50 de bombeo puede estar adaptada para bombear el líquido por medio del fluido de bombeo de cualquier manera. En el caso de que la unidad 3 de bomba sea una unidad de bomba de eyección, el segundo conducto 32 confluye en el primer conducto 31, en un ángulo θ , y un conducto de salida de la unidad 3 de bomba está constituido por una parte de extremo del primer conducto 31. En el caso de que la unidad 3 de bomba sea una unidad de bomba Venturi, tanto el primer conducto 31 como el segundo conducto 32 confluyen en una cámara 34 de mezclado, y un conducto de salida de la unidad 3 de bomba es un conducto 33 de salida que se extiende entre la cámara 34 de mezclado y una salida 41 de la unidad 3 de bomba. En el ejemplo mostrado, el nivel al que se dispone la sección 50 de bombeo es más alto que el nivel del líquido en el depósito 20. En la figura 4, una altura H de la sección 50 de bombeo con respecto al nivel del líquido en el depósito 20 se indica por medio de una flecha de dos puntas.

35 En una situación de puesta en marcha de la unidad 3 de bomba, el sistema 30 de conductos está lleno de aire, con la excepción de una sección de extremo del primer conducto 31, que se inserta en el líquido que está presente en el depósito 20. Debido a la acción capilar, el nivel del líquido en esta sección de extremo del primer conducto 31 está un tanto elevado con respecto al nivel global del líquido en el depósito 20. Esto se ilustra mediante la figura 5, en la que se muestran esquemáticamente el depósito 20 y la sección de extremo relevante del primer conducto 31. En esta figura, una altura h del nivel del líquido en el primer conducto 31 con respecto al nivel del líquido en el depósito 20 se indica por medio de una flecha de dos puntas.

40 En general, la altura h del nivel del líquido en el primer conducto 31 con respecto al nivel del líquido en el depósito 20 está determinada por un equilibrio de presión capilar y presión hidrostática. Para una capilaridad circular, una relación entre esta altura h y las presiones tal como se mencionó es tal como sigue:

$$\frac{2\sigma \cos\alpha}{r} = \rho gh \Rightarrow h = \frac{2\sigma \cos\alpha}{\rho gr}$$

45 donde r es el radio de la capilaridad, σ es la tensión superficial del líquido, ρ es la densidad del líquido, α es el

ángulo de contacto entre el líquido y una superficie 35 interna del primer conducto 31, y g es la aceleración de la gravedad. Por motivos de completitud, se indica que puede obtenerse una relación similar para un conducto no circular.

5 En el caso de que el líquido sea leche, la tensión superficial σ es próxima a la tensión superficial σ del agua, que es de 0,07 N/m, la densidad ρ es de 1000 kg/m³, y un valor estimado del ángulo de contacto α es de 60°. Un valor práctico del diámetro del primer conducto 31 es de 3 mm. En tal caso, se obtiene una altura h típica de 5 mm, que sólo es una pequeña fracción de un valor práctico de una altura total H del primer conducto 31 hasta la sección 50 de bombeo, que es de 40 mm. Por consiguiente, el líquido en el depósito 20 no llena espontáneamente la parte del primer conducto 31 que se extiende entre el depósito 20 y la sección 50 de bombeo basándose en una fuerza capilar.

15 Como ya se ha indicado, en una situación de puesta en marcha de la unidad 3 de bomba, el sistema 30 de conductos está lleno de aire. En cuanto se lleva a cabo una acción de bombeo, se genera una presión negativa Δp con respecto a la presión atmosférica. Bajo la influencia de esta diferencia de presión Δp , aumenta la altura h del nivel del líquido en el primer conducto 31 con respecto al nivel del líquido en el depósito 20. Basándose en un equilibrio de fuerzas, se obtiene la siguiente relación:

$$p_a - \Delta p - \frac{2\sigma \cos\alpha}{r} + \rho gh = p_a \Rightarrow h = \frac{2\sigma \cos\alpha}{\rho gr} + \frac{\Delta p}{\rho g}$$

20 donde p_a es la presión atmosférica.

Para vencer la gravedad y bombear el líquido desde el depósito 20 hasta la sección 50 de bombeo, la diferencia de presión Δp tiene que ser al menos de

$$\Delta p = \rho gH - \frac{2\sigma \cos\alpha}{r}$$

25 Es necesario que la diferencia de presión Δp sea igual a o superior al valor mínimo tal como se indicó anteriormente. Cuando se aplican los valores de los diversos parámetros tal como se mencionó anteriormente, el valor mínimo es normalmente de 0,004 bar.

30 Poco después de que haya comenzado el funcionamiento de la unidad 3 de bomba, se bombea líquido en vez de aire. Debido al hecho de que la densidad del líquido es considerablemente mayor que la densidad del aire, resulta un fuerte aumento en la diferencia de presión Δp generada. En el caso de que el fluido de bombeo sea vapor, el rendimiento de bombeo se mejora adicionalmente como consecuencia de la condensación del vapor en el líquido. Está claro que se necesita una bomba con un alto rendimiento para poder extraer por bombeo el aire durante la puesta en marcha de la unidad 3 de bomba, y que el rendimiento de esta bomba es innecesariamente alto cuando se bombea el líquido. En muchos casos, el rendimiento de la bomba es demasiado alto, y se obtiene una velocidad de flujo del líquido que es demasiado alta.

40 La presente invención ofrece una solución al problema de las necesidades contradictorias, es decir la necesidad de una bomba con un alto rendimiento para garantizar un funcionamiento seguro de la unidad 3 de bomba por una parte, que incluye una puesta en marcha segura, y la necesidad de una bomba con un menor rendimiento para realizar un flujo del líquido a una velocidad de flujo limitado, por otra parte. En particular, la presente invención proporciona medidas para garantizar que al menos la parte del primer conducto 31 que se extiende entre el depósito 20 y la sección 50 de bombeo se llena por completo con líquido antes de que se inicie el funcionamiento de la unidad 3 de bomba.

45 En el primer lugar, la presente invención proporciona medidas para realizar un llenado inicial de la parte del primer conducto 31 que se extiende entre el depósito 20 y la sección 50 de bombeo con líquido basándose en una fuerza capilar. A partir de la relación

$$h = \frac{2\sigma \cos\alpha}{\rho gr}$$

50 se deduce que la altura h del líquido en el primer conducto 31 puede aumentarse disminuyendo el radio r del conducto 31 y/o disminuyendo el ángulo de contacto α del líquido con la superficie 35 interna del conducto 31.

55 Las figuras 6 y 7 ilustran posibles realizaciones del primer conducto 31, en las que se realiza una disminución del radio r de una parte 36 orientada verticalmente del conducto 31. No existe la necesidad de una disminución del radio r de una parte 37 orientada horizontalmente del conducto 31, ya que en una parte 37 de este tipo, el efecto de capilaridad no se ve influido por la gravedad.

En la figura 6, se muestra una parte de una primera realización posible del primer conducto 31, en la que se disminuye un radio r de la parte 36 orientada verticalmente, dicho de otro modo, en la que se restringe la parte 36 orientada verticalmente. Por ejemplo, en el caso de que $\cos\alpha$ tenga aproximadamente un valor de 0,5, una reducción del diámetro de conducto hasta normalmente 1 mm proporciona una subida por capilaridad hasta aproximadamente 14 mm. Por motivos de completitud, se indica que una sección 38 del primer conducto 31 que está por debajo del nivel del líquido en el depósito 20 puede tener un radio mayor, y que, en principio, la disminución del radio sólo es relevante con respecto a la otra sección 39 de la parte 36 orientada verticalmente del conducto 31. De este modo, se logra que una admisión del líquido en el primer conducto 31 no esté dificultada de ninguna manera. No obstante, puede omitirse la sección 38 que tiene el radio mayor. La opción de no tener esta sección 38 se ilustra en la figura 6 por medio de líneas discontinuas que indican una extensión de la parte 36 orientada verticalmente del primer conducto 31 sin un cambio de diámetro.

Dentro del alcance de la presente invención, es posible que el depósito 20 se selle inicialmente mediante una lámina de metal o similar, con el fin de impedir que se deteriore el líquido. En ese caso, es ventajoso que un extremo del primer conducto 31 esté adaptado para abrir la junta hermética, o que se proporcionen medios adicionales para hacerlo.

En lugar de una única sección 39 estrechada, la parte 36 orientada verticalmente del primer conducto 31 puede comprender varios subconductos 45. En la figura 7, a modo de ejemplo, se muestra una parte de un primer conducto 31 que tiene cuatro subconductos 45. Una ventaja importante de esta realización del primer conducto 31 es que la disminución del radio r del conducto 31 se realiza sin un aumento no deseado de una resistencia al flujo del conducto 31, ya que una suma de las secciones transversales de los subconductos 45 puede ser igual a o sólo un poco menor que la sección transversal del conducto 31 original.

Una disminución del ángulo de contacto α del líquido con la superficie 35 interna del conducto 31, es decir una mejora de la humectación del líquido con la superficie 35 interna del conducto 31, que conduce a un aumento de la subida por capilaridad del líquido en el primer conducto 31, puede realizarse de diversas maneras. Esta medida de mejora de la humectación del líquido con la superficie 35 interna del conducto 31 puede aplicarse como una única medida con el fin de aumentar la subida por capilaridad del líquido en el conducto 31, pero también puede aplicarse además de la medida descrita anteriormente de disminuir el radio r del conducto 31.

En muchos casos en los que la unidad 3 de bomba se dispone como parte de un cartucho 10 desechable, en vista de motivos de coste, el sistema 30 de conductos de la unidad 3 de bomba se dispone en un cuerpo 40 de cartucho de plástico. Se sabe que el agua no tiene una humectación muy buena con plásticos. En vista de este hecho conocido, la humectación del líquido con la superficie 35 interna del conducto 31 puede mejorarse seleccionando un material adecuado para el cuerpo 40 de cartucho. Un material de este tipo puede ser un plástico que tiene un menor ángulo de contacto α con el líquido, y puede ser, por ejemplo, plástico que tiene una cristalinidad mejorada. Puede fabricarse un plástico de este tipo mediante el moldeo de un polímero frente a oro, por ejemplo.

No es necesario que todo el cuerpo 40 del cartucho 10 se fabrique de un material con el que el líquido tenga una buena humectación. Es suficiente si una longitud relevante de la superficie 35 interna del primer conducto 31 se fabrica de un material de este tipo, o si una longitud relevante de la superficie 35 interna del primer conducto 31 está cubierta por una capa de un material de este tipo. Por ejemplo, se sabe que, en general, los metales tienen una energía superficial mucho mayor que los plásticos, y que, como consecuencia, los metales proporcionan una mejor humectación del líquido. En vista de este hecho conocido, es una opción factible fabricar al menos la longitud relevante de la superficie 35 interna del primer conducto 31 de un metal, o aplicar un recubrimiento metálico delgado sobre al menos la longitud relevante de la superficie 35 interna del primer conducto 31 en el caso de que de que esta superficie 35 interna comprenda un material de plástico. Además, pueden usarse otros materiales o recubrimientos diversos de materiales para disminuir el ángulo de contacto α . Por ejemplo, la superficie 35 interna puede cubrirse con un recubrimiento inorgánico como un recubrimiento de sol-gel.

Cuando el ángulo de contacto α se disminuye hasta 25° o un valor inferior incluso menor, $\cos\alpha$ puede ser de 0,9 o un valor mayor. En tal caso, la subida por capilaridad puede aumentarse hasta una altura h que es próxima a 30 mm. En el caso de que la altura H de la sección 50 de bombeo con respecto al nivel del líquido en el depósito 20 sea menor que la subida por capilaridad, por ejemplo de 20 mm o menor, se garantiza que la parte del primer conducto 31 que se extiende entre el depósito 20 y la sección 50 de bombeo está llena inicialmente con el líquido bajo la influencia de la fuerza capilar. Las dimensiones mencionadas son muy realistas, especialmente en relación con los cartuchos 10 desechables reales.

También es posible realizar una disminución del ángulo de contacto α del líquido con la superficie interna del primer conducto 31 basándose en un efecto conocido como efecto de electrohumectación. Por ejemplo, este efecto se describe en el documento US 6 438 211. En general, mediante la aplicación de una tensión, puede disminuirse el ángulo de contacto α de un líquido sobre un sustrato. Así, de esta manera, puede aumentarse la subida por capilaridad de líquido en un conducto 31.

5 Cuando se pone en práctica la presente invención, y se obtiene un llenado inicial de al menos una parte de al menos un conducto 31 del sistema 30 de conductos de la unidad 1-5 de bomba antes de que se inicie un funcionamiento real de la unidad 1-5 de bomba bajo la influencia de una fuerza de bombeo, puede haber un riesgo de que gotee prematuramente líquido desde la salida 41 de la unidad 1-5 de bomba. Por tanto, la presente invención también proporciona medidas destinadas a garantizar que el líquido no se escapará. Estas medidas también pueden aplicarse en situaciones en las que no existe un llenado inicial, por ejemplo con el fin de impedir el goteo tras haberse hecho funcionar una unidad de bombeo.

10 Se explicará una primera medida basándose en la figura 4. Cuando el depósito 20 se coloca con respecto a la salida 41 de la unidad 3 de bomba de manera que un nivel del líquido en el depósito 20 es menor que un nivel de la salida 41, el líquido no puede gotear desde la salida 41, debido a la gravedad. Se indica que durante el funcionamiento de la unidad 3 de bomba, el rendimiento de bombeo no disminuirá prácticamente, ya que las presiones generadas bajo la influencia de la gravedad son mucho menores que las presiones generadas durante el funcionamiento de la unidad 3 de bomba.

15 En una realización preferida, una distancia entre la sección 50 de bombeo y la salida 41 es relativamente corta, de manera tal que un volumen de líquido que está presente inicialmente en el sistema 30 de conductos entre la sección 50 de bombeo y la salida 41 es mucho menor que un volumen total de líquido en el depósito 20. Esto es importante en el caso de que el líquido no sólo se bombee en la sección 50 de bombeo, sino que también se caliente o enfríe, ya que en tal caso, es importante que el volumen del líquido que no se caliente o enfríe sea relativamente pequeño.

20 Puede impedirse que el líquido en el depósito 20 se deteriore colocando una junta hermética en la salida 21 del depósito 20. En ese caso, es necesario abrir la junta hermética antes de que se inicie el funcionamiento de la unidad 1-5 de bomba.

25 Se describirá ahora otra medida destinada a garantizar que el líquido no se escapará prematuramente a través de la salida 41 basándose en la figura 8. Esta medida implica una adaptación de las propiedades de humectación de una parte del cuerpo 40 que rodea la salida 41. En particular, se impide que el líquido gotee en el caso de que las propiedades de humectación de la parte del cuerpo 40 sean tales que un ángulo de contacto α del líquido con esta parte es relativamente grande, preferiblemente mayor que 90° . Esto se realiza seleccionando un material con el que el líquido tiene una escasa humectación. Ejemplos de un material adecuado a este respecto son materiales de plástico, por ejemplo un plástico que contiene un componente fluorado tal como politetrafluoretileno, o polidimetilsiloxano.

30 El material de la parte del cuerpo 40 que rodea la salida 41 puede ser un material no humectante, pero esto no es necesario, ya que también se obtiene el efecto de detención del goteo en el caso de que esta parte del cuerpo 40 esté cubierta por un recubrimiento de un material no humectante. En particular, un recubrimiento de este tipo contiene materiales que hacen que el ángulo de contacto α con el líquido sea relativamente grande, preferiblemente mayor que 90° . Ejemplos de materiales adecuados a este respecto son dimetildiclorosilano y aminopropiltrimetoxisilano. Además, pueden aplicarse materiales que contienen un componente fluorado, por ejemplo fluorosilano. También es posible que se utilice plasma fluorado. Se indica que los recubrimientos pueden ser muy delgados; incluso una monocapa es suficiente para el fin de obtener el aumento deseado del ángulo de contacto α . Según una opción ventajosa, el recubrimiento inicialmente es parte de una junta hermética que se sitúa en la salida 41. Cuando se retira la junta hermética, el recubrimiento no humectante permanece alrededor de la salida 41.

35 Se indica que el material no humectante sólo puede adaptarse a una diferencia de presión de $2\sigma/r$. Basándose en la relación

$$h = \frac{2\sigma \cos\alpha}{\rho gr}$$

40 se halla que cuando la salida 41 está situada por debajo de una altura h de $2\sigma/\rho gr$ con un nivel inicial del líquido en el depósito 20, el recubrimiento anti-humectación no será suficiente, y no se impide el goteo del líquido desde la salida 41. Sin embargo, esta altura h es del orden de unos pocos centímetros, y puede realizarse en la práctica una posición apropiada de la salida 41 con respecto al nivel inicial del líquido en el depósito 20, especialmente en un cartucho 10 desechable.

45 No es necesario aplicar el recubrimiento no humectante necesariamente alrededor de la salida 41. También es posible que el recubrimiento se aplique a una parte anular de la superficie 35 interna del/de los conducto(s) 31, 33 para transportar el líquido. En la figura 9, se muestra una sección 50 de bombeo del tipo de eyección, en la que se dispone un recubrimiento 60 anular de material anti-humectación sobre la superficie 35 interna del primer conducto 31, en un posición por detrás del lugar en el que el segundo conducto 32 confluye en el primer conducto 31. Un llenado por capilaridad de conducto horizontal se detendrá en el caso de que el ángulo de contacto α del líquido con

la superficie 35 interna del conducto 31, 33 sea mayor que 90°. Los materiales aplicados pueden ser similares a los materiales no humectantes descritos en lo anterior.

5 El anillo 60 de material no humectante can disponerse en cualquier lugar en el conducto 31, 33. Además, pueden estar presentes dos o incluso más de tales anillos 60 en el sistema 30 de conductos. Cuando la unidad 1-5 de bomba se hace funcionar, la influencia del/de los anillo(s) 60 sobre el rendimiento de bombeo es insignificante.

10 Se explican otras medidas para impedir que el líquido gotee prematuramente desde la salida 41 de la unidad 1-5 de bomba, en particular medidas que se basan en diferencias de las condiciones durante un llenado inicial de al menos una parte de al menos un conducto 31 del sistema 30 de conductos y una acción de bombeo, basándose en las figuras 10-13. Entre otras cosas, tales medidas pueden basarse en las siguientes dos diferencias:

15 1) Las fuerzas predominantes durante una acción de bombeo son mucho mayores que las fuerzas predominantes durante un llenado inicial.

2) En el caso de que se use vapor u otro fluido relativamente caliente como fluido de bombeo, la temperatura predominante en determinadas partes del sistema 30 de conductos durante una acción de bombeo son mucho mayores que la temperatura predominante en estas partes del sistema 30 de conductos durante un llenado inicial.

20 En vista de esto, las medidas pueden implicar lo siguiente:

a) barreras para detener un flujo de líquido, que se eliminan al menos parcialmente bajo la influencia de la fuerza de impacto ejercida por el flujo durante una acción de bombeo;

25 b) barreras para detener un flujo de líquido, que se eliminan al menos parcialmente bajo la influencia de la temperatura aumentada predominante durante una acción de bombeo; o

c) una combinación de ambos tipos de barreras mencionadas en los puntos anteriores (a y b).

30 Se entenderá que las medidas según los puntos b y c sólo puede aplicarse en el caso de que se use vapor u otro fluido relativamente caliente en el proceso de preparación de la bebida, o en el caso de que la temperatura se aumente de otra manera.

35 En la figura 10, se ilustra una medida que hace uso de la diferencia entre las fuerzas predominantes durante el llenado inicial y la acción de bombeo. Esta medida implica la aplicación de una obstrucción dispuesta de manera retirable en el sistema 30 de conductos. En particular, en la figura 10, se muestra una sección 50 de bombeo del tipo de eyección, en la que una compuerta 61 de válvula está dispuesta de manera pivotante alrededor de un eje 62 de pivote, en una posición por detrás del lugar en el que el segundo conducto 32 confluye en el primer conducto 31.

40 La compuerta 61 de válvula puede moverse entre una posición cerrada y una posición abierta, en la que, en la posición cerrada, la compuerta 61 de válvula bloquea el primer conducto 31, y en la que, en la posición abierta, la compuerta 61 de válvula deja el primer conducto 31 libre. Por consiguiente, en la posición cerrada de la compuerta 61 de válvula, se dificulta un flujo de líquido, de modo que el líquido no puede alcanzar la salida 41. En la figura 10, la compuerta 61 de válvula se muestra en la posición cerrada.

45 Partiendo de la posición cerrada, la compuerta 61 de válvula se pone en la posición abierta bajo la influencia de fuerzas que superan un determinado umbral. Las fuerzas predominantes durante el llenado inicial del sistema 30 de conductos son relativamente bajas, por debajo de este umbral. Por tanto, estas fuerzas no pueden poner la compuerta 61 de válvula en la posición abierta. Sin embargo, durante la acción de bombeo, las fuerzas predominantes en el sistema 30 de conductos son relativamente altas, por encima del umbral, y la compuerta 61 de válvula se pone en la posición abierta, y se mantiene en esa posición, al menos siempre que dure la acción de bombeo.

50 Preferiblemente, el primer conducto 31 está dotado de un saliente 63 para alojar la compuerta 61 de válvula en la posición abierta. De este modo, se realiza que el flujo de fluido en el primer conducto 31 no se dificulte en absoluto durante la acción de bombeo, ya que la compuerta 61 de válvula está completamente apartada.

55 Cuando la unidad 1-5 de bomba pretende usarse más de una vez, es ventajoso que se proporcionen medios para poner la compuerta 61 de válvula de vuelta en la posición cerrada tras haber tenido lugar una acción de bombeo. Tales medios pueden comprender un resorte, por ejemplo. Poniendo la compuerta 61 de válvula de vuelta en la posición cerrada, se detiene el goteo de líquido desde la salida 41, o al menos se minimiza.

60 Dentro del alcance de la presente invención, la obstrucción puede estar presente en cualquier posición adecuada en la unidad 1-5 de bomba. Por ejemplo, la obstrucción puede situarse en la salida 41 o cerca de la salida 41. Esta opción se ilustra mediante la figura 11, en la que la obstrucción se indica mediante el número de referencia 61, como la compuerta 61 de válvula en la figura 10.

Además, puede proporcionarse un elemento dispuesto de manera retirable, que se retira de la unidad 1-5 de bomba bajo la influencia de las fuerzas que se ejercen durante una acción de bombeo. Un elemento de este tipo puede fabricarse un material consumible por los seres humanos, de modo que pueda introducirse en una taza para alojar la bebida y ser parte de la bebida. El elemento puede comprender un agente aromatizante o un agente de mejora de la espuma, por ejemplo.

En la figura 12, se ilustra una medida que hace uso de la diferencia entre las temperaturas predominantes durante el llenado inicial y la acción de bombeo. Esta medida implica la aplicación de una obstrucción 64 que se disuelve a temperaturas relativamente altas. Así, esta medida puede aplicarse en el caso de que se prepare una bebida caliente usando un fluido caliente tal como vapor. En particular, en la figura 12, se muestra una sección 50 de bombeo del tipo de eyección, en la que se dispone una obstrucción 64 que puede disolverse en una posición por detrás del lugar en el que el segundo conducto 32 confluye en el primer conducto 31.

Durante el llenado inicial, la temperatura en el sistema 30 de conductos es la temperatura ambiente o incluso menor, por ejemplo cuando el líquido se ha almacenado en un lugar fresco. En esas circunstancias, la obstrucción 64 permanece tal cual, de modo que el líquido no puede fluir más allá de la obstrucción 64. Sin embargo, cuando se inicia una acción de bombeo, y se suministra vapor a través del segundo conducto 32, se eleva la temperatura, y se provoca que se disuelva la obstrucción 64. Desde ese momento en adelante, se permite que fluya el fluido libremente hacia la salida 41.

La obstrucción 64 que puede disolverse puede comprender un material tal como un agente aromatizante o un agente de mejora de la espuma. Además, la obstrucción 64 puede tener uno o más orificios. Se muestra una obstrucción 64 que tiene un orificio central en la figura 13. Además, la obstrucción 64 may disponerse en cualquier posición adecuada en la unidad 1-5 de bomba. Por ejemplo, también es posible que la obstrucción 64 se disponga en la salida 41 o cerca de la salida 41.

Se indica que todas las realizaciones mostradas de la unidad 1-5 de bomba según la presente invención comprenden una única salida 41. Sin embargo, eso no altera el hecho de que la unidad 1-5 de bomba pueda comprender más de una salida 41. Una ventaja de proporcionar una pluralidad de salidas 41 es que el diámetro de las salidas 41 individuales puede ser relativamente pequeño. De este modo, se obtiene una mayor resistencia al flujo, en la que la resistencia al flujo puede ser incluso lo suficientemente alta como para impedir que se escape fluido a través de la salida 41.

La presente invención puede aplicarse en cualquier tipo de máquina de preparación de bebidas, y proporciona una solución factible a los problemas que pueden producirse cuando se inicia un proceso de bombeo de al menos un ingrediente de la bebida. En particular, la presente invención implica un llenado inicial de al menos una parte de un conducto 31, 33 de un sistema 30 de conductos de una unidad 1-5 de bomba, antes de que se inicie la acción de bombeo. Además, para impedir una situación en la que el llenado inicial del conducto 31, 33 conduce a una pérdida prematura de fluido a través de una salida 41 del sistema 30 de conductos, la presente invención propone medidas destinadas a garantizar que el fluido permanece en el sistema 30 de conductos siempre que no se produzca aún una acción de bombeo basándose en una diferencia de presión.

Resultará claro para un experto en la técnica que el alcance de la presente invención no se limita a los ejemplos comentados en lo anterior, sino que son posibles varias mejoras y modificaciones de los mismos sin apartarse del alcance de la presente invención definido en las reivindicaciones adjuntas.

En lo anterior, se ha dado a conocer una unidad 1-5 de bomba, que comprende un depósito 20 para contener un líquido, un sistema 30 de conductos para transportar el líquido y una sección 50 de bombeo para someter el líquido a una fuerza de bombeo. En general, una fuerza de bombeo puede ser una fuerza que se obtiene como resultado de una diferencia de presión. Por ejemplo, en la sección 50 de bombeo, el líquido puede bombearse bajo la influencia de un flujo de otro fluido tal como vapor. Inicialmente, en una unidad 3 de bomba según el estado de la técnica, el sistema 30 de conductos se llena con aire. Esto provoca problemas al comienzo del funcionamiento de la unidad 3 de bomba, o, en el caso de que la fuerza de bombeo aplicada sea lo suficientemente alta como para impedir tales problemas, esto conduce a una velocidad de flujo del líquido que es demasiado alta. Este problema se resuelve produciendo un llenado inicial de al menos una parte de un conducto 31 para transportar el líquido desde el depósito 20 hasta la sección 50 de bombeo, bajo la influencia de una fuerza capilar.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Unidad de bomba para su uso en una máquina de preparación de bebidas, que comprende un depósito (20) para contener un fluido y un sistema (30) de conductos que tiene al menos un conducto (31) que se conecta al depósito (20), y que está adaptado para transportar el fluido bajo la influencia de una fuerza de bombeo; caracterizándose la unidad de bomba porque está adaptada para permitir un llenado inicial de al menos una parte del conducto (31) con el fluido basándose en una fuerza capilar.
- 10 2. Unidad de bomba según la reivindicación 1, en la que el conducto (31) está restringido localmente, y en la que, en la longitud a lo largo de la cual el conducto (31) está restringido localmente, el conducto (31) comprende al menos dos subconductos (45).
- 15 3. Unidad de bomba según la reivindicación 1 ó 2, en la que el material del conducto (31) es un material con el que el fluido tiene una buena humectación.
4. Unidad de bomba según la reivindicación 1 ó 2, que comprende medios que están adaptados para garantizar una buena humectación del fluido con el conducto (31).
- 20 5. Unidad de bomba según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, adaptada para impedir que se escape fluido desde el sistema (30) de conductos después de que haya tenido lugar el llenado inicial.
- 25 6. Unidad de bomba según la reivindicación 5, que comprende un sustrato (40) en el que se dispone el sistema (30) de conductos, en la que una parte del sustrato (40) que rodea una salida (41) del sistema (30) de conductos comprende un material con el que el fluido tiene una escasa humectación.
- 30 7. Unidad de bomba según la reivindicación 5, que comprende un sustrato (40) en el que se dispone el sistema (30) de conductos, en la que una parte del sustrato (40) que rodea una salida (41) del sistema (30) de conductos está cubierta por una capa de un material que tiene una escasa humectación con el fluido.
- 35 8. Unidad de bomba según la reivindicación 7, en la que la capa del material que tiene una escasa humectación con el fluido es parte de una junta hermética retirable para sellar la salida (41) del sistema (30) de conductos.
- 40 9. Unidad de bomba según cualquiera de las reivindicaciones 5-8, en la que una parte anular de una superficie (35) interna de al menos uno de los conductos (31, 33) del sistema (30) de conductos está cubierta por una capa de un material que tiene una escasa humectación con el fluido.
- 45 10. Unidad de bomba según cualquiera de las reivindicaciones 5-9, que comprende una obstrucción (61) dispuesta de manera retirable, que está adaptada para permanecer en el sitio cuando se ejerce una fuerza distinta de la fuerza de bombeo durante el llenado inicial, y que está adaptada para retirarse bajo la influencia de la fuerza de bombeo.
11. Unidad de bomba según cualquiera de las reivindicaciones 5-10, que comprende una obstrucción (64) que está adaptada para disolverse cuando su temperatura supera un umbral que está por encima de la temperatura del fluido que se suministra durante el llenado inicial.
- 50 12. Cartucho (10) para su uso en una máquina (15) de preparación de bebidas, que comprende la unidad de bomba que incluye el sistema (30) de conductos según cualquiera de las reivindicaciones 1-11.
- 55 13. Cartucho (10) según la reivindicación 12, que está adaptado para usarse como un producto desechable.
14. Máquina (15) de preparación de bebidas que comprende una unidad de bomba según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en la que la unidad de bomba es una parte integral de la máquina (15) de preparación de bebidas.
15. Máquina (15) de preparación de bebidas que comprende un cartucho (10) según la reivindicación 12 ó 13 y un espacio para alojar dicho cartucho.

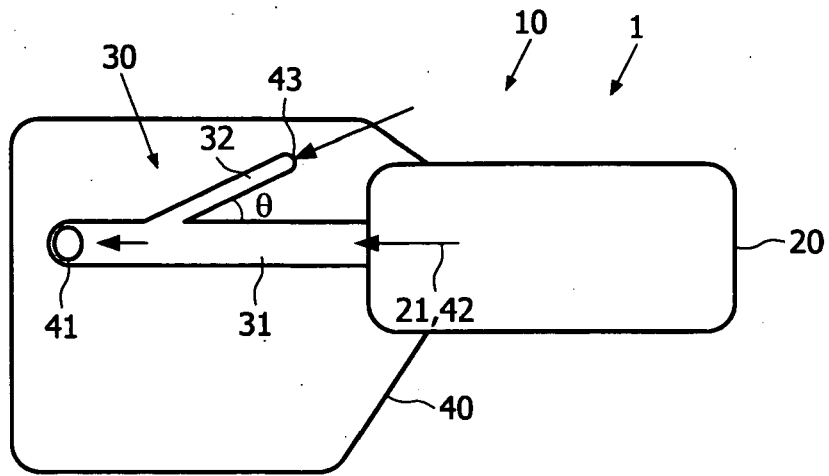


FIG. 1

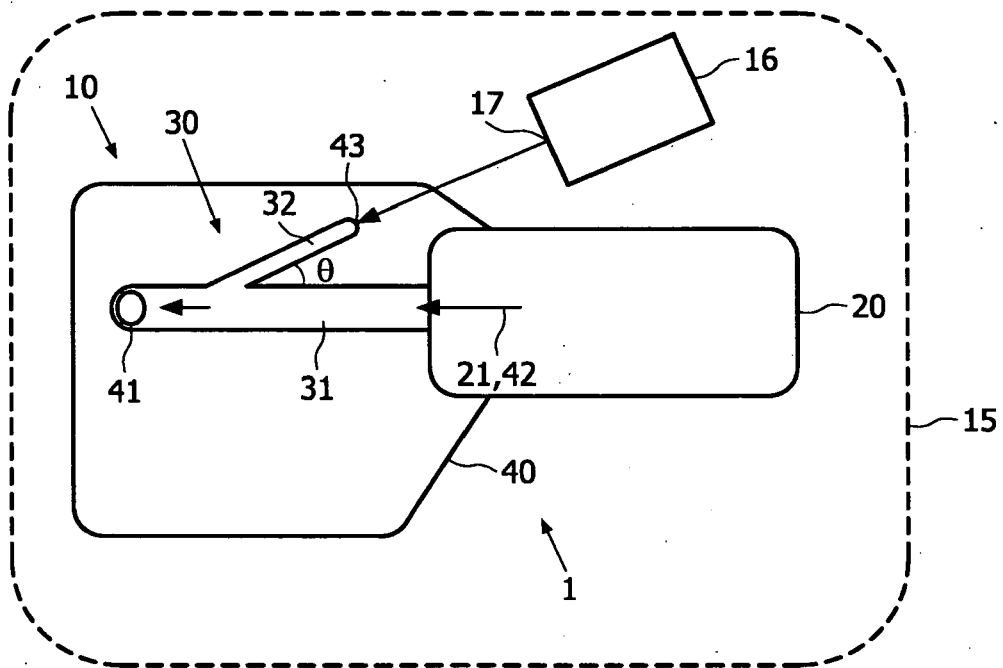


FIG. 2

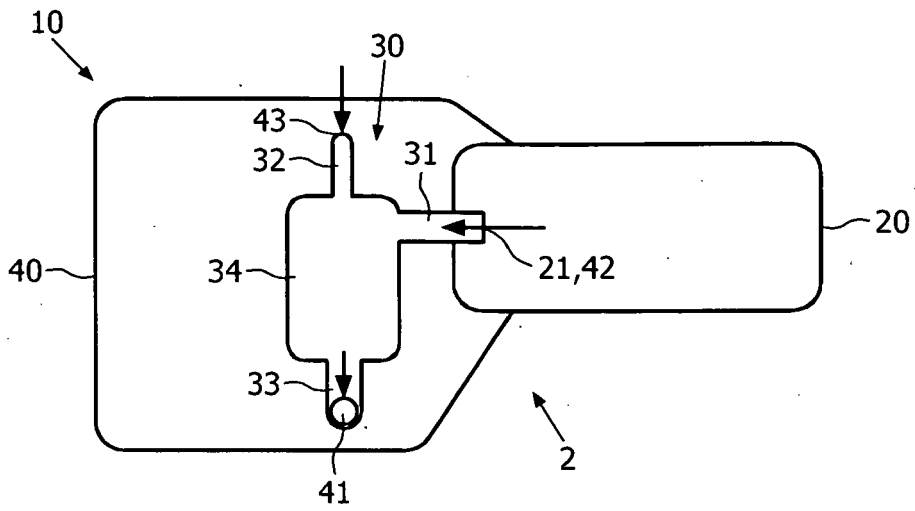


FIG. 3

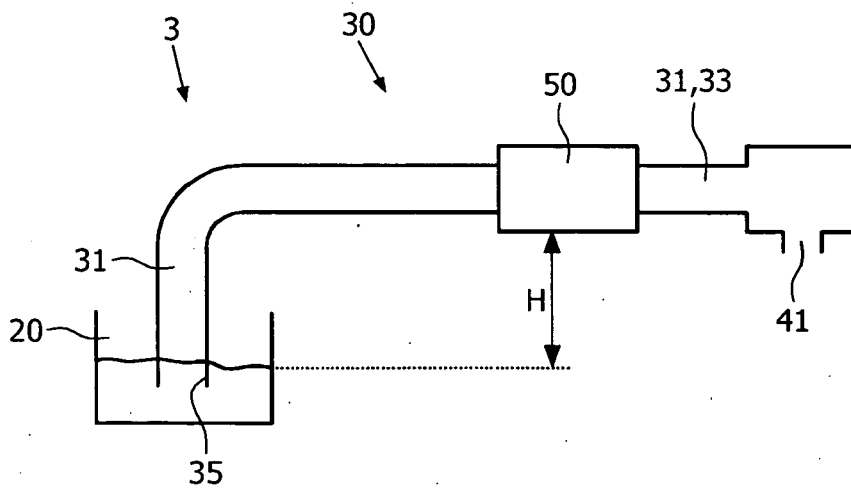


FIG. 4

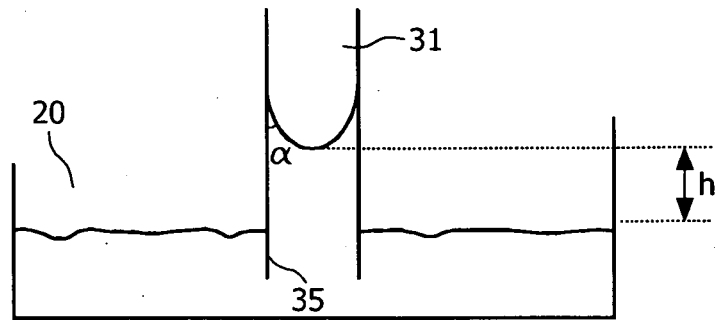


FIG. 5

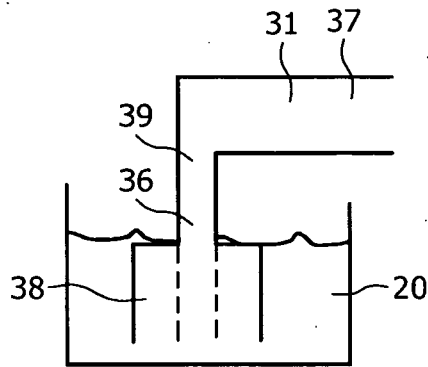


FIG. 6

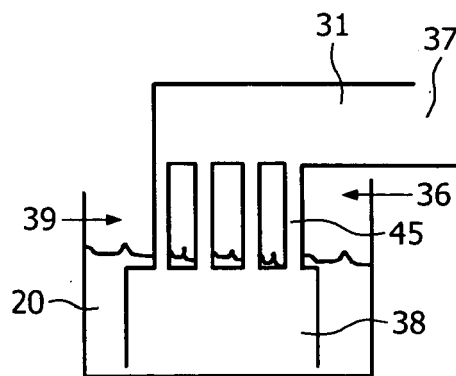


FIG. 7

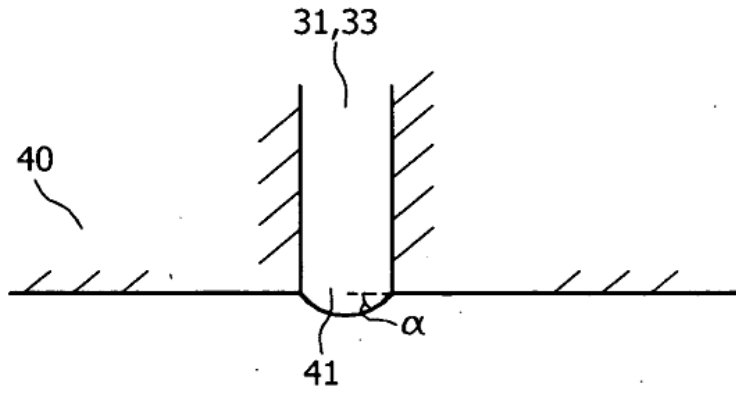


FIG. 8

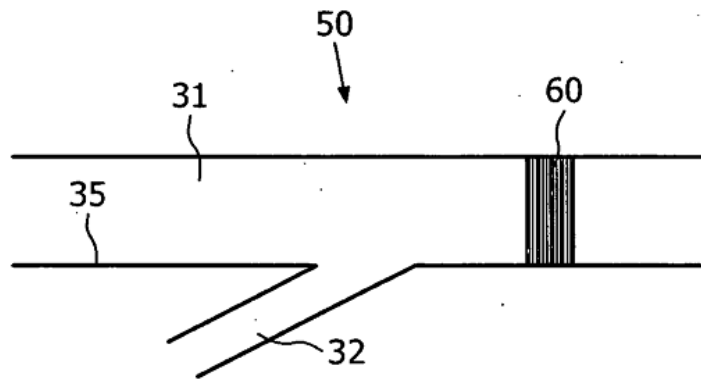


FIG. 9

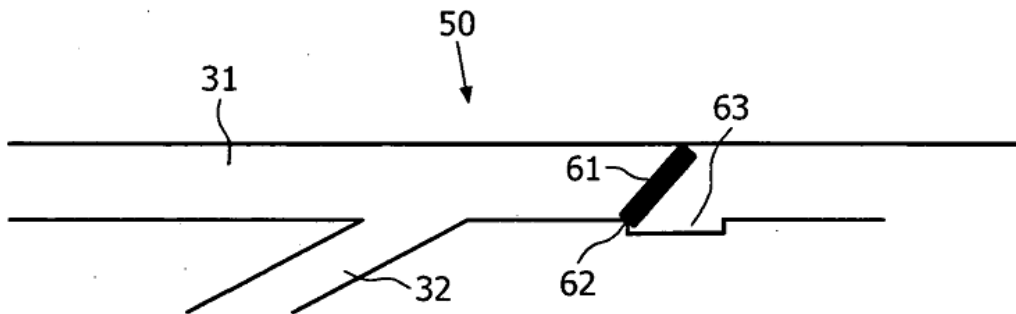


FIG. 10

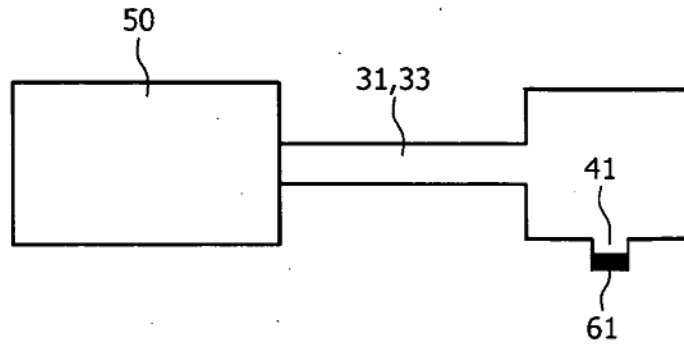


FIG. 11

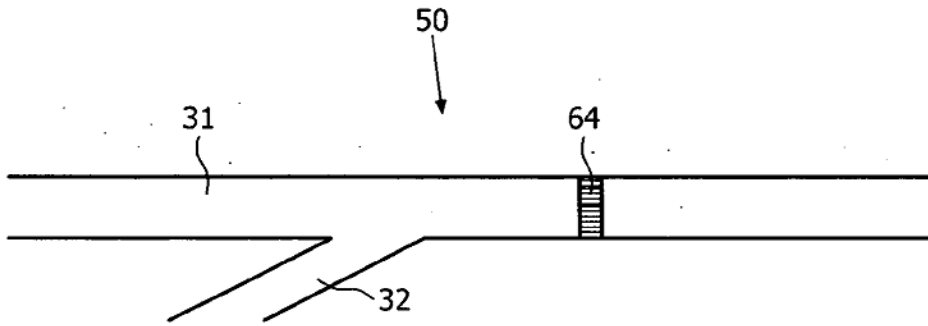


FIG. 12

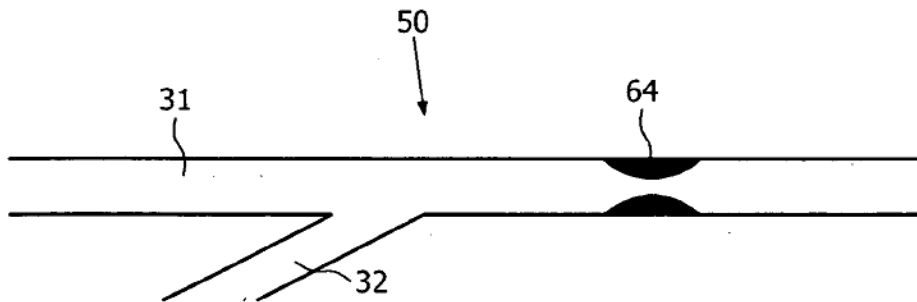


FIG. 13