

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 103**

51 Int. Cl.:

**A47J 31/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2011 E 14198111 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 2921087**

54 Título: **Método y aparato para carbonatación basada en cartucho de bebidas**

30 Prioridad:

**01.02.2010 US 337184 P**

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

**12.05.2017**

73 Titular/es:

**KEURIG GREEN MOUNTAIN, INC. (100.0%)  
33 Coffee Lane  
Waterbury, VT 05676, US**

72 Inventor/es:

**NOVAK, THOMAS J;  
PACKARD, ROSS;  
PETERSON, PETER y  
GULLA, SHAWN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 612 103 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Método y aparato para carbonatación basada en cartucho de bebidas

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de los Estados Unidos 61.337.184, presentada el 1 de febrero de 2010.

### 5 Antecedentes

Estas invenciones se refieren a carbonatación de líquidos para uso en la preparación de una bebida. Sistemas para carbonatación de líquidos y /o para mezclar líquidos con un medio de bebida para formar una bebida se describen en una amplia variedad de publicaciones, incluyendo las patentes de los Estados Unidos U. S. 4.025.655, 4.040,342; 4.636.337; 6.712.342 y 5.182.084; y la publicación PCT WO 2008/124851.

10 US-A-4186215 divulga un sistema de preparación de bebida de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

### Sumario de la invención

15 La invención se refiere a carbonatación de un líquido precursor, tal como agua, para formar una bebida. En algunas formas de realización, se puede proporcionar una fuente de dióxido de carbono en un cartucho que se utiliza para generar gas dióxido de carbono que es disuelto en el líquido precursor. Un medio de bebida, tal como una mezcla de bebida en polvo o jarabe líquido, puede proporcionarse en el mismo cartucho o en un cartucho separado como la fuente de dióxido de carbono y mezclarse con el líquido precursor (o bien antes o después de la carbonatación) para formar una bebida. El uso de uno o más cartuchos para la fuente de dióxido de carbono y/o medio de bebida se puede aplicar para un sistema fácil de usar y ordenado para preparar bebidas carbonatadas, por ejemplo en el domicilio del consumidor.

20 De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de preparación de bebida como se divulga en la reivindicación independiente 1.

Los aspectos de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción y de las reivindicaciones.

### Breve descripción de los dibujos

25 Los aspectos de la invención se describen con referencia a los dibujos siguientes en los que lo mismos números de referencia se refieren a los mismos elementos, y en los que:

La figura 1 muestra una forma de realización ilustrativa de un sistema de preparación de bebida que tiene un depósito desmontable.

30 La figura 2 muestra una forma de realización ilustrativa de un sistema de preparación de bebida que tiene un conmutador dispuesto para hacer circular el líquido precursor.

La figura 3 muestra una forma de realización ilustrativa de un sistema de preparación de bebida, en el que el líquido es carbonatado en una sola pasada a través de un carbonatador.

La figura 4 muestra una forma de realización ilustrativa de un sistema de preparación de bebida, en el que un cartucho de gas está localizado en un depósito de carbonatación.

35 La figura 5 muestra una forma de realización ilustrativa de una cámara de cartucho.

La figura 6 muestra una forma de realización ilustrativa de cartuchos de gas y de medio de bebida unidos juntos.

Las figuras 7 y 8 muestran vistas en perspectiva y superior, respectivamente, de cartuchos de gas y de medio de bebida.

40 La figura 9 muestra una forma de realización ilustrativa de un cartucho dispuesto para carbonatar un líquido en un cartucho.

La figura 10 muestra una forma de realización ilustrativa de un cartucho dispuesto para carbonatar un líquido en el cartucho en una orientación alternativa; y

La figura 11 muestra una forma de realización ilustrativa de un cartucho que tiene cámaras aisladas que contienen una fuente de gas y un medio de bebida.

45

**Descripción detallada**

Debería entenderse que aquí se describen aspectos de la invención con referencia a las figuras, que muestran formas de realización ilustrativas. Las formas de realización ilustrativas descritas aquí no están destinadas necesariamente a mostrar todas las formas de realización de acuerdo con la invención, son más bien se utilizan para describir algunas formas de realización ilustrativas. Por lo tanto, aspectos de la invención no están destinados para estar contruidos estrechamente a la vista de las formas de realización ilustrativas. Además, debería entenderse que aspectos de la invención pueden utilizarse solos o en cualquier combinación adecuada con otros aspectos de la invención.

De acuerdo con un aspecto de la invención, un fluido (tal como agua, vapor de agua u otro) puede ser proporcionado a una fuente de dióxido de carbono en un cartucho para provocar que la fuente de dióxido de carbono emita gas dióxido de carbono que se utiliza para carbonatar un líquido. En una forma de realización, la máquina de preparación de bebida puede incluir un suministro de fluido de activación de dióxido de carbono dispuesto para proporcionar fluido a una cámara de cartucho para contacto con la fuente de dióxido de carbono para provocar que la fuente de dióxido de carbono emita gas dióxido de carbono. Un suministro de gas dióxido de carbono de la máquina puede estar dispuesto para conducir gas dióxido de carbono emitido por la fuente de dióxido de carbono, a presión mayor que la presión ambiente, a un líquido precursor para carbonatar el líquido precursor. En algunas formas de realización, la fuente de dióxido de carbono puede estar en forma sólida, tal como una zeolita, carbón activado u otro tamiz molecular que está cargado con dióxido de carbono, y el uso de un cartucho puede no sólo aislar la fuente de dióxido de carbono respecto de agentes de activación (tales como vapor de agua en el caso de una zeolita cargada), sino también potencialmente eliminar la necesidad de que un usuario toque o manipule de otra manera directamente la fuente de dióxido de carbono.

Con un suministro de fluido de activación del dióxido de carbono se puede obtener el uso de otro aspecto de la invención, es decir, que se puede controlar un volumen u otra medida del fluido proporcionado al cartucho para controlar la tasa o cantidad de dióxido de carbono que es producido por la fuente de dióxido de carbono. Esta característica puede hacer posible el uso de algunas fuentes de dióxido de carbono, tales como un material de zeolita cargada. Por ejemplo, zeolitas cargadas con dióxido de carbono tienden a liberar dióxido de carbono muy rápidamente y en cantidades relativamente grandes (por ejemplo, una masa de 30 gramos de zeolita cargada puede producir fácilmente de 1 a 2 litros de gas dióxido de carbono a presión atmosférica en pocos segundos en presencia de menos de 30 – 50 ml de agua). Esta liberación rápida en algunas circunstancias puede hacer que el uso de zeolitas sea impracticable para producir líquidos relativamente altamente carbonatados, tal como un agua carbonatada que está carbonatada hasta un nivel de 2 volúmenes o más. (Un "volumen" de carbonatación se refiere al número de medidas del volumen de gas dióxido de carbono que se disuelve en una medida de volumen dada de líquido. Por ejemplo una cantidad de 1 litro de "2 volúmenes" de agua carbonatada incluye un volumen de 1 litro de agua que tiene 2 litros de gas dióxido de carbono disueltos en ella. De manera similar, una cantidad de 1 litro de "4 volúmenes" de agua carbonatada incluye un volumen de 1 litro de agua que tiene cuatro litros de dióxido de carbono disueltos en ella. La medida del volumen de gas es el volumen de gas que podría liberarse desde el líquido carbonatado a presión atmosférica o presión ambiente y a temperatura ambiente). Esto significa que la disolución de dióxido de carbono u otros gases en líquidos típicamente tarda una cierta cantidad de tiempo, y la tasa de disolución sólo puede ser incrementada en una cantidad limitada en condiciones menos que extremas, tales como presiones dentro de aproximadamente 150 psi de presión ambiente y temperaturas dentro de aproximadamente +/- 40 a 50 grados C de temperatura ambiente. Controlando la tasa de producción de dióxido de carbono para una fuente de dióxido de carbono, el tiempo total durante el que la fuente de dióxido de carbono emite dióxido de carbono se puede extender, dejando tiempo para que el dióxido de carbono se disuelva sin requerir presiones relativamente altas. Por ejemplo, cuando se emplea una forma de realización ilustrativa que incorpora uno o más aspectos de la invención, los inventores han producido líquidos que tienen al menos hasta aproximadamente 3,5 volúmenes de carbonatación en menos de 60 segundos, a presiones inferiores a aproximadamente 40 psi, y a temperaturas alrededor de 0 grados Celsius. Esta capacidad permite a una máquina de preparación de bebida carbonatada operar a temperaturas y presiones relativamente modestas, potencialmente eliminando la necesidad de depósitos de alta presión relativamente costosos, conductos y otros componentes, así como salidas extensivas de presión, estructuras de contención y otras características de seguridad que pueden ser requeridas en otro caso para la utilización de una máquina en la casa del consumidor.

En otro aspecto de la invención, una porción de un líquido precursor que se utiliza para formar una bebida se puede emplear para activar la fuente de dióxido de carbono. Esta característica puede ayudara simplificar el funcionamiento de una máquina de preparación de bebida, por ejemplo eliminando la necesidad de sustancias especiales de activación. Como resultado, una máquina de preparación de bebida, o un método de preparación de bebida, pueden fabricarse de forma menos costosa y/o sin ingredientes especiales apropiados. Por ejemplo, en el caso de una máquina de producción de agua carbonatada, todo lo que se necesita para activar la fuente de dióxido de carbono puede ser una porción del agua empleada para formar la bebida. Debería entenderse que otros aspectos de la invención no requieren el uso de una porción de líquido precursor para activar una fuente de dióxido de carbono y en su lugar se puede emplear cualquier agente de activación adecuado, tal como un ácido cítrico en forma acuosa que se añade a un material de bicarbonato. Por ejemplo, el cartucho que incluye la fuente de dióxido de carbono puede

incluir (como parte de la fuente), un agente de activación, cuya adición a otro componente de la fuente de dióxido de carbono está controlada para controlar la producción de dióxido de carbono.

La figura 1 muestra una forma de realización ilustrativa que incorpora al menos los aspectos de proporcionar un fluido a un cartucho y/o cámara de cartucho para activar una fuente de dióxido de carbono, así como controlar el flujo de fluido para controlar la producción de dióxido de carbono, y el uso de una porción de líquido precursor de bebida para activar una fuente de dióxido de carbono. El sistema de preparación de bebida 1 de la figura 1 incluye un líquido precursor de bebida 2 que está contenido en un depósito 11. El líquido precursor de bebida 2 puede ser cualquier líquido adecuado, incluyendo agua (por ejemplo, agua aromatizada o tratada de otra manera, tal como edulcorada, filtrada, desionizada, ablandada, carbonatada, etc.) o cualquier otro líquido adecuado utilizado para formar una bebida, tal como leche, zumo, café, té, etc. (ya sea caliente o frío con relación a temperatura ambiente o no). El depósito 11 forma parte de un suministro de precursor de bebida 10, que incluye también una tapa 12 que se acopla con el depósito 11 para formar un cerramiento sellado, una bomba 13 para hacer circular el líquido precursor 2 y una boquilla, cabeza de ducha u otro componente 14 que sirve para dispersar el líquido precursor 2 en un espacio de cabecera del depósito 11. Naturalmente, el suministro de precursor 10 puede estar dispuesto de otras maneras, por ejemplo para incluir componentes adicionales o diferentes. Por ejemplo, el depósito 11 y la tapa 12 pueden ser sustituidos por un depósito cerrado que tiene orificios de entrada/salida adecuados, se puede eliminar la bomba 13 y/o la tobera 14 y/u otros cambios.

En esta forma de realización, el depósito 11 es provisto inicialmente con el líquido precursor 2 por un usuario, que proporciona el líquido 3 al depósito 11, por ejemplo desde una toma de agua u otra fuente. El usuario puede proporcionar también hielo u otro medio de refrigeración en el depósito 11, como se desee, para refrigerar la bebida última preparada. En otras formas de realización, el sistema 1 puede incluir un sistema de refrigeración u otro sistema de enfriamiento (tal como se encuentra en refrigeradores, unidades de aire acondicionado, unidades de refrigeración termoeléctrica, u otros dispositivos utilizados para eliminar el calor desde un material) para refrigerar el líquido 2. En algunas disposiciones, la refrigeración del líquido precursor 2 puede ayudar al proceso de carbonatación, por ejemplo debido a que los líquidos más fríos tienden a disolver dióxido de carbono u otro gas más rápidamente y/o son capaces de disolver cantidades mayores de gas. Sin embargo, en un aspecto de la invención, un líquido carbonatado se puede refrigerar después de que el proceso de carbonatación ha terminado, por ejemplo justo antes de la descarga utilizando un refrigerador de flujo continuo. Esta característica puede ayudar al sistema 1 a enfriar solamente la bebida, y no otras porciones del sistema, tales como el depósito 11, el carbonatador, la bomba, etc. reduciendo la salida de calor por el sistema 1. Aunque un usuario proporciona inicialmente el líquido precursor de bebida 2 al depósito 11, el suministro de precursor 10 puede incluir otros componentes para proporcionar líquido 2 al depósito 11, tales como una línea de agua bombeada, válvula controlable, y sensor del nivel del líquido para llenar automáticamente el depósito 11 hasta un nivel deseado, un segundo depósito de agua u otro tanque que está conectado en conexión de fluido con el depósito 11 (por ejemplo, tal como un depósito de agua desmontable con algunas máquinas de preparación de café junto con una bomba y conducto para conducir el agua desde el tanque desmontable hasta el depósito 11), y otras disposiciones.

El sistema de preparación de bebida 1 incluye también un suministro de fluido de activación de dióxido de carbono 20 que proporciona un fluido a un cartucho 4 para activar una fuente de dióxido de carbono 41 para liberar gas dióxido de carbono. En esta forma de realización, la fuente de dióxido de carbono 41 está localizada en una porción del cartucho 4 e incluye un adsorbente cargado o tamiz molecular, por ejemplo un material de zeolita que tiene cierta cantidad absorbida de gas dióxido de carbono que se libera en presencia de agua, ya sea en forma de vapor o en forma de líquido. Naturalmente, se pueden emplear otros materiales de fuente de dióxido de carbono, tales como carbón vegetal u otros materiales de tamiz molecular, o materiales fuente que generan dióxido de carbono por medios químicos, tales como bicarbonato de sodio y ácido cítrico (con la adición de agua, si el bicarbonato y el ácido cítrico están inicialmente en forma seca), u otros. Además, aspectos de la invención no están limitados necesariamente al uso con gas dióxido de carbono, sino que pueden emplearse con cualquier gas adecuado, tal como nitrógeno, que se disuelve en algunas cervezas u otras bebidas. En una forma de realización, el adsorbente cargado es una zeolita tal como analcima, cabacita, clinoptilolita, heulandita, netrolita, filipsita, o estilbita. La zeolita puede ser natural o sintética, y puede ser capaz de contener hasta 20 % de dióxido de carbono en peso o más. El material de zeolita puede estar dispuesto en cualquier forma adecuada, tal como un bloque sólido (por ejemplo, en forma de disco), partículas de forma esférica, cúbica, irregular u otra forma adecuada, y otros. Una disposición que permite que la zeolita fluya o sea fluida, por ejemplo partículas esféricas, puede ser útil para envasar la zeolita en cartuchos individuales. Tal disposición puede permitir que la zeolita fluya desde una tolva dentro de un contenedor de cartucho, por ejemplo simplificando el proceso de fabricación. El área de la superficie de las partículas de zeolita puede estar dispuesta también para ayudar a controlar la velocidad a la que la zeolita libera gas dióxido de carbono, puesto que medidas de área superficial alta incrementan típicamente la velocidad de producción de gas. Generalmente, los materiales de zeolita liberarán dióxido de carbono adsorbido en presencia de agua en forma líquida o en forma de vapor, permitiendo que la zeolita sea activada para liberar gas dióxido de carbono por la adición de agua líquida a la zeolita.

El suministro de fluido de activación de dióxido de carbono 20 en esta forma de realización incluye un conducto que está acoplado en conexión de fluido con la bomba 13 y una válvula 21 que puede ser controlada para abrir / cerrar o

controlar de otra manera el flujo de fluido precursor 2 entro del cartucho 4. Como se puede ver, la circulación del líquido 2 por la bomba 13 puede permitir que el suministro de fluido de activación 20 desvíe un poco (por ejemplo, una primera porción) del líquido precursor 2 hasta la cámara del cartucho 3 para provocar la creación de gas dióxido de carbono, por ejemplo por medio de la apertura de la válvula 1. Otras disposiciones o adiciones son posibles para el suministro de fluido de activación de dióxido de carbono 20, tal como un orificio dimensionado de forma adecuada en el conducto que conduce desde la bomba 13 hasta el cartucho 4, un elemento reductor de la presión en el conducto, un limitador del flujo en el conducto, un medidor del flujo para indicar una cantidad o caudal de flujo del líquido dentro del cartucho 4 y así sucesivamente. Además, la fuente de líquido 20 no tiene que utilizar necesariamente líquido precursor 2 para activar la fuente de dióxido de carbono 41, sino que en su lugar se puede utilizar una fuente exclusiva de líquido para activación. Por ejemplo, el suministro de fluido de activación de dióxido de carbono 20 puede incluir una jeringa, una bomba de pistón u otro dispositivo de desplazamiento positivo que puede medir cantidades deseadas de líquido (ya se agua, ácido cítrico u otro material), que son suministrados al cartucho 4. En otra forma de realización, el suministro de fluido de activación 20 puede incluir un suministro de líquido alimentado por gravedad, que tiene un caudal de suministro controlable, por ejemplo como los sistemas de suministro de líquido del tipo de goteo utilizados con líneas intravenosas para proporcionar líquidos a pacientes de hospital o pueden pulverizar agua atomizada u otro líquido para proporcionar un vapor de agua u otra fase de gas que activa el fluido hasta el cartucho 4. Además, aunque la figura 1 sugiere que el suministro de fluido de activación 20 proporciona líquido a una parte superior del cartucho 4, la fuente de líquido 20 puede proporcionar el fluido a una parte inferior del cartucho 4, por ejemplo para inundar el fondo del cartucho, u otra localización adecuada. También es concebible que se pueda proporcionar un líquido de activación en el cartucho con la fuente de dióxido de carbono 42, por ejemplo en una cámara que es perforada para permitir el contacto del líquido con la fuente 42.

De acuerdo con una forma de realización, el cartucho 4 (que tiene una o más porciones) puede estar localizado en una cámara de cartucho 3 durante la producción de dióxido de cartucho. Como resultado, el cartucho 4 puede estar fabricado de un material relativamente flexible o puede estar construido de otra manera, de modo que el cartucho 4 ni puede resistir un gradiente de presión relativamente alto entre el interior y el exterior del cartucho 4. Es decir, que la cámara del cartucho 3 puede contener cualquier presión generada por la fuente de dióxido de carbono 41 y soportar el cartucho 4, cuando es necesario. En esta forma de realización ilustrativa, el cartucho 4 está contenido en una cámara 3 cerrada y sellada que tiene un espacio o intersticio que rodea todo o la mayor parte del cartucho 4. Se permite que la presión entre el espacio interior del cartucho 4 y el exterior del cartucho 4 se iguale, por ejemplo permitiendo que parte del gas emitido por la fuente de dióxido de carbono 41 "se escape" dentro del espacio alrededor del cartucho 4, y de esta manera incluso si el cartucho está fabricado de un material relativamente semi-rígido, flexible o débil, el cartucho 4 no reventará o colapsará. En disposiciones alternativas, el cartucho 4 puede estar fabricado para ajustar en un espacio de recepción en la cámara del cartucho 3, de manera que la cámara 3 soporta el cartucho 4 cuando se forma presión en el interior del cartucho 4. Este soporte puede ser adecuado para prevenir que el cartucho 4 reviente o para prevenir de otra manera que el cartucho no funcione como se desea. Todavía en otras formas de realización, el cartucho 4 puede estar fabricado adecuadamente robusto (o bien total o parcialmente) para resistir presiones relativamente altas (por ejemplo, 1 atm o más) en el espacio interior del cartucho. En tal caso, la cámara del cartucho 3 no tiene que funcionar mucho más que como un soporte físico para retener el cartucho 4 en posición o establecer de otra manera una conexión con el cartucho para la salida de gas por el cartucho 4 y/o suministrar líquido al cartucho 4. En otras formas de realización, el cartucho puede ser mecánicamente suficientemente robusto para resistir presiones de hasta 90 psi, por ejemplo como una lata de bebida suave carbonatada convencional.

Un suministro de gas dióxido de carbono 30 puede estar dispuesto para proporcionar gas dióxido de carbono desde la cámara del cartucho 3 hasta una zona donde el gas se utiliza para carbonar el líquido 2. El suministro de gas 30 puede estar dispuesto de cualquier manera adecuada, y en esta forma de realización ilustrativa incluye un conducto 31 que está conectado para conexión de fluido entre la cámara del cartucho 3 y el depósito 11, y un filtro 32 que ayuda a retirar materiales que pueden contaminar el líquido precursor 2, tal como partículas desde la fuente de dióxido de carbono 41. El suministro de gas 30 puede incluir otros componentes, tales como reguladores de presión, válvulas de seguridad, válvulas de control, un compresor o bomba (por ejemplo, para incrementar una presión del gas), un acumulador (por ejemplo, para mantener una presión del gas relativamente constante y/o para almacenar gas) y así sucesivamente. En esta forma de realización, el conducto 31 se extiende por debajo de la superficie del líquido precursor 2 en el depósito 11, de manera que se inyecta gas dióxido de carbono en el líquido 2 para disolución. El conducto 31 puede incluir una tobera de burbujeo u otras disposiciones para ayudar en la disolución, por ejemplo creando burbujas de gas relativamente pequeñas en el líquido 2 para incrementar la tasa de disolución. De manera alternativa, el conducto 31 puede suministrar el gas hasta un espacio de cabecera (si está presente) en el depósito 11 en lugar de debajo de la superficie del líquido 2.

La carbonatación del líquido precursor 2 puede tener lugar a través de uno o más mecanismos o procesos y, por lo tanto, no está limitada a un proceso particular. Por ejemplo, aunque el gas dióxido de carbono suministrado por el conducto 31 hasta el depósito 11 puede funcionar para ayudar a disolver dióxido de carbono en el líquido 2, otros componentes del sistema pueden ayudar también en el proceso de carbonatación. En esta forma de realización ilustrativa, el suministro de precursor 10 puede asistir en la carbonatación del líquido haciendo circular el líquido a través de la bomba 13 y la tobera 14. Es decir, que el líquido 2 puede ser extraído desde el depósito 13 a través de

un tubo de inmersión 15 y pulverizado por la tobera 14 dentro de un espacio de cabecera en el depósito 11. Como se conoce en la técnica, este proceso puede ayudar al líquido a disolver el gas dióxido de carbono, por ejemplo incrementando el área superficial del líquido 2 expuesto al gas. Aunque en esta forma de realización el tubo de inmersión 15 está separado del depósito 11 y se extiende por debajo de la superficie del líquido precursor 2, el tubo de inmersión 15 puede estar dispuesto de otras maneras, tal como estando realizado integralmente con la pared del depósito 11. Si el tubo de inmersión 15 está fabricado integralmente con el depósito 11, la conexión del depósito 11 a la tapa 12 puede establecer una conexión de fluido entre el tubo de inmersión 15 y la bomba 13. La formación del tubo de inmersión 15 integralmente con el depósito 11 puede permitir al sistema 1 admitir depósitos 11 de diferentes tamaños (y, por lo tanto, de diferente volumen). Además, esta disposición puede ayudar a asegurar que solamente se utilicen depósitos 11 configurados de forma adecuada (por ejemplo, un contenedor dispuesto para resistir presiones del sistema). De manera alternativa, el tubo de inmersión 15 podría fabricarse de forma flexible o en otro caso alojar depósitos 11 que tienen una altura diferente. Ya esté integrado con el depósito 11 o no, el tubo de inmersión 15 puede incluir un filtro, tamiz u otra disposición para ayudar a prevenir que partículas pequeñas, tales como trocitos de hielo, sean aspirados en la bomba 13. En algunas formas de realización, los depósitos 11 pueden funcionar como vaso de bebida así como un depósito 11 en el sistema 1. Es decir, que un usuario puede proporcionar un depósito / vaso de bebida 11 al sistema (por ejemplo, incluyendo una cantidad deseada de agua, hielo y/o medio de bebida), y después de que la carbonatación está completa, utilizar el depósito / vaso de bebida 11 para disfrutar de la bebida. El depósito 11 puede estar aislado, por ejemplo para ayudar a mantener una bebida fría, así como puede estar fabricado para resistir presiones adecuadas experimentadas en uso con el sistema 1.

Los varios componentes del sistema 1 pueden estar controlados por un controlador 5, que puede incluir un ordenador de uso general programado y/u otro dispositivo de procesamiento de datos junto con software adecuado u otras instrucciones de funcionamiento, una o más memorias (incluyendo medios de almacenamiento no volátiles, que pueden almacenar software y/u otras instrucciones de funcionamiento), una fuente de alimentación para el controlador 5 y/u otros componentes del sistema, sensores de temperatura y del nivel del líquido, sensores de presión, dispositivos de interrogación RFID, interfaces de entrada/salida (por ejemplo, para representar información a un usuario y/o recibir entrada desde un usuario), buses de comunicación u otros enlaces, una pantalla, conmutadores, relés, triacs, motores, enlaces mecánicos y/o actuadores, u otros componentes necesarios para realizar funciones de entrada/salida y otras funciones. En esta forma de realización ilustrativa, el controlador 5 controla el funcionamiento de la válvula 21 del suministro de fluido de activación 20 así como la bomba 13 del suministro de líquido precursor 10. También se muestra en la figura 1 un sensor 51, que puede representar uno o más sensores utilizados por el controlador 5. Por ejemplo, el sensor 51 puede incluir un sensor de temperatura que detecta la temperatura del líquido precursor en el depósito 11. Esta información puede utilizarse para controlar el funcionamiento del sistema, por ejemplo las temperaturas del líquido precursor más caliente puede provocar que el controlador 5 incremente una cantidad de tiempo permitida para que el gas dióxido de carbono sea disuelto en el líquido precursor 2. En otras formas de realización, la temperatura del líquido precursor 2 se puede utilizar para determinar si el sistema 1 funcionará para carbonatar el líquido o no. Por ejemplo, en algunas disposiciones, el usuario puede ser requerido a que añada adecuadamente líquido frío 2 (y/o hielo) al depósito 11 antes de que el sistema 1 funciones. (Como se ha descrito anteriormente, temperaturas relativamente calientes del líquido precursor 2 pueden provocar que el líquido sea insuficientemente carbonatado en algunas condiciones). En otra forma de realización, el sensor 51 puede incluir un sensor de presión utilizado para detectar una presión en el depósito 11. Esta información puede utilizarse para determinar si el depósito 11 está sellado de forma inadecuada a la tapa 12 o está presente otra fuga de presión, y/o para determinar si se está produciendo gas dióxido de carbono suficiente por el cartucho 4. Por ejemplo, la presión detectada baja puede causar que el controlador 5 permita que se suministre más líquido por el suministro de fluido de activación 20 al cartucho 4, o indique al usuario que verifique que el depósito 11 está acoplado adecuadamente con la tapa 12. De la misma manera, presiones altas pueden causar que el flujo de líquido desde el suministro de líquido de activación 20 sea ralentizado o bien parado. Por lo tanto, el controlador 5 puede controlar la presión del gas en el depósito 11 y/u otras zonas del sistema 1 controlando una cantidad de líquido suministrado al cartucho 4 y/o a la cámara del cartucho 3. El sensor 51 puede detectar de manera alternativa o adicional que el depósito 11 esté en posición y/o si el depósito 11 está adecuadamente acoplado con la tapa 12. Por ejemplo, un conmutador se puede cerrar cuando el depósito 11 está sellado adecuadamente sobre una junta de la tapa 12, indicando el acoplamiento adecuado. En otra forma de realización, el depósito 11 puede incluir una etiqueta RFID u otro dispositivo electrónico, que es capaz de comunicar su identidad u otras características del depósito 11 al controlador 5. Esta información puede utilizarse para confirmar si el depósito 11 es adecuado para uso con el sistema 1, para controlar ciertas condiciones de funcionamiento (por ejemplo, una presión de funcionamiento puede estar limitada en base al tipo de depósito utilizado, y el líquido precursor puede ser carbonatado hasta un nivel que corresponde al depósito 11, y así sucesivamente) y/o para otros usos. El sensor 51 puede detectar también la presión de un cartucho 4 en la cámara 3, por ejemplo a través de una etiqueta RFID, reconocimiento óptico, sensor físico, etc. Si no se detecta ningún cartucho 4, o el controlador 5 detecta que el cartucho 4 está agotado, el controlador 5 puede indicar al usuario que inserte un cartucho 4 nuevo o diferente. Por ejemplo, en algunas formas de realización, se puede utilizar un cartucho 4 individual para carbonatar volúmenes múltiples de líquido precursor 2. El controlador 5 puede seguir la pista de un número de veces que el cartucho 4 ha sido utilizado y una vez que la alcanzado un límite (por ejemplo, 10 bebidas), puede indicar al usuario que sustituya el cartucho. Otros parámetros pueden ser detectados por el sensor 51, tales como un nivel de carbonatación del

líquido precursor 2, la presencia de un recipiente adecuado para recibir una bebida descargada desde el sistema 1 (por ejemplo, para prevenir que se derrame), la presencia de agua u otro líquido precursor 2 en el depósito 11 o en otro lugar en el suministro de precursor 10, un caudal de flujo de líquido en la bomba 13 o conducto asociado, la presencia de un espacio de cabecera en el depósito 11 (por ejemplo, si no se desea ningún espacio de cabecera, se puede activar una válvula para descargar el gas del espacio de cabecera, o si solamente se desea que exista dióxido de carbono en el espacio de cabecera, se puede activar una válvula de absorción para descargar aire en el espacio de cabecera y sustituir el aire con dióxido de carbono), y así sucesivamente.

Para provocar que el sistema de preparación de bebida 1 cree una bebida carbonatada, un usuario puede proporcionar en primer lugar una cantidad deseada de líquido precursor 2 en el depósito 11, junto con hielo opcional y/o un medio de bebida. De manera alternativa, el líquido carbonatado puede ser aromatizado después de que la carbonatación está completa ya sea automáticamente o por medios manuales. El depósito 11 es acoplado entonces con la tapa 12, tal como enroscando una rosca de tornillo sobre el depósito 11 con la tapa 12, activando un mecanismo de abrazadera, u otro. Un cartucho 4 que contiene una fuente de dióxido de carbono 41 (por ejemplo, en forma sólida, tal como una zeolita cargada) puede ser sustituido en la cámara de cartucho 3 y la cámara 3 cerrada. La cámara de cartucho 3 puede operar de cualquier manera adecuada, por ejemplo como se encuentra en muchas máquinas de café basadas en cartucho u otras máquinas de bebidas. Por ejemplo, puede accionarse una palanca manual para elevar una tapa de la cámara 3, exponer una porción del receptor del cartucho de la cámara 3. Con el cartucho 4 en la cámara 3, la palanca puede ser activada de nuevo para cerrar la tapa, sellando la cámara 3 cerrada. El controlador 5 puede activar entonces el sistema 1 para suministrar líquido a la cámara 3, por ejemplo, para causar que se genere dióxido de carbono. El controlador 5 puede iniciar la operación de una manera automática, por ejemplo sobre la base de la detección de la presencia de un cartucho 4 en la cámara 3, el líquido 2 en el depósito 11 y el cierre de la cámara 3. De manera alternativa, el controlador 5 puede iniciar el funcionamiento del sistema en respuesta a un usuario que pulsa un botón de inicio o proporciona entrada de otra manera (por ejemplo, por activación de voz) para iniciar la preparación de la bebida. El controlador 5 puede iniciar la operación de la bomba 13, absorbiendo líquido desde el tubo de inmersión 15 y descargando el líquido 2 en la tobera 14. La válvula 21 puede abrirse para suministrar una porción adecuada del líquido precursor 2 hasta la cámara 3 y el gas dióxido de carbono creado puede ser suministrado al depósito 11 por el suministro de gas 30. La operación puede continuar durante una cantidad de tiempo preajustada, o en base a otras condiciones, tales como un nivel detectado de carbonatación, una caída en la producción de gas por el cartucho 4, u otros parámetros. Durante el funcionamiento, la cantidad de líquido proporcionada a la cámara 3 puede ser controlada para controlar la salida de gas desde el cartucho. El control del líquido proporcionado al cartucho 4 puede realizarse sobre la base de una secuencia de tiempo (por ejemplo, la válvula 21 puede abrirse durante un periodo de tiempo, seguido por el cierre de la válvula durante un periodo de tiempo, y así sucesivamente), sobre la base de una presión deseada (por ejemplo, el suministro de líquido puede ser detenido cuando la presión en la cámara 3 y/o en el depósito 11 excede un umbral, y se reanuda cuando la presión cae por debajo del umbral u otro valor), sobre la base de un volumen de líquido de activación suministrado a la cámara 3 (por ejemplo, un volumen específico puede ser suministrado al cartucho 4), u otras disposiciones. Cuando se ha completado, el usuario puede retirar la bebida y el depósito 11 fuera de la tapa 12.

La figura 1 muestra solamente una forma de realización ilustrativa de un sistema de preparación de bebida 1, pero son posibles otras disposiciones, incluyendo sistemas que incorporan otros aspectos de la invención. Por ejemplo, en un aspecto de la invención, la aromatización de una bebida carbonatada se puede realizar de una manera automática, y puede tener lugar en un cartucho. Esta característica puede facilitar el proceso de formación de la bebida y hacerlo más conveniente para un usuario, así como ayudar a reducir la probabilidad de contaminación cruzada entre bebidas y/o la necesidad de aclarar una cámara de mezcla. Es decir, que mezclando un medio de bebida con el líquido precursor en un cartucho (que puede ser desechable) cada bebida preparada por el sistema 1 se puede preparar efectivamente utilizando su propia cámara de mezcla. Por ejemplo, si se prepara una bebida de cereza carbonatada utilizando el sistema 1, seguido por una bebida de limón, puede existir una posibilidad de que el sabor de cereza dejado detrás en una cámara de mezcla se traslade a la siguiente bebida de limón. Aclarando o limpiando de otra manera una cámara de mezcla puede ayudar a eliminar o reducir tal transferencia de sabor, pero mezclando cada bebida en un cartucho puede eliminar la necesidad de aclarar totalmente una cámara de mezcla u otros componentes del sistema.

En otro aspecto de la invención, el líquido precursor puede ser carbonatado utilizando un contactor (un tipo de carbonatador) que incluye una membrana porosa (por ejemplo, que es porosa al menos al gas) que tiene un lado de gas y un lado de líquido. El líquido precursor sobre el lado del líquido del carbonatador puede estar expuesto al gas sobre el lado del gas de la membrana y puesto que la membrana puede estar dispuesta para incrementar el área de la superficie del líquido expuesto al gas, la disolución del dióxido de carbono u otro gas en el líquido precursor se puede realizar más rápidamente que utilizando otras técnicas. En una forma de realización, el carbonatador puede incluir un contactor con una disposición de fibras huecas, en la que las fibras huecas fabricadas de un material hidrófobo, tal como polipropileno, transportan el líquido precursor. Las fibras son porosas, con agujeros que, combinados con la hidrofobicidad del material, permiten el contacto del gas sobre el exterior de las fibras con el líquido, previniendo al mismo tiempo que el líquido salga desde el interior de las fibras. Contactores de membrana

adecuados para tal uso se fabrican por Membrana of Charlotte, Carolina del Norte, USA.

Todavía en otro aspecto de la invención, una cámara de cartucho de un sistema de preparación de bebida puede estar dispuesta para retener primera y segunda porciones de cartucho, donde la primera porción de cartucho contiene una fuente de dióxido de carbono dispuesta para emitir gas dióxido de carbono para uso en la carbonatación del líquido precursor, y la segunda porción de cartucho contiene un medio de bebida dispuesto para ser mezclado con un precursor líquido para formar una bebida. La cámara del cartucho puede tener una porción individual de recepción del cartucho para recibir ambas porciones del cartucho, o puede incluir una pluralidad de porciones de recepción del cartucho que están separadas unas de las otras, por ejemplo para recibir dos o más cartuchos cada uno de los cuales que está asociado con una primera o segunda porción de cartucho. Tal disposición puede ayudar a simplificar el uso del sistema, particularmente donde las porciones del cartucho están dispuestas solamente para un solo uso, por ejemplo formación de un volumen individual de bebida y que es desechado a continuación. Por ejemplo, se puede permitir a un usuario colocar uno o dos cartuchos que incluyen la primera y la segunda porciones de cartucho en porciones de recepción de la cámara del cartucho sin la necesidad de establecer conexiones a prueba herméticas a la presión, a prueba de fugas u otras conexiones necesarias para la preparación adecuado del sistema. En su lugar, las porciones del cartucho se pueden colocar simplemente en un receptor, y la cámara del cartucho se puede cerrar, preparando el sistema para la producción de bebida.

La figura 2 muestra otra forma de realización ilustrativa que incorpora los aspectos de utilizar un contactor de membrana para carbonatar el líquido precursor con un gas proporcionado por un cartucho, mezclar un medio de bebida con líquido en un cartucho y usar la cámara del cartucho que recibe la primera y segunda porciones del cartucho que contienen, respectivamente, una fuente de gas y medio de bebida. Esta forma de realización es similar a la mostrada en la figura 1 en muchos aspectos, y se puede modificar para tener uno o más componentes similares a los de la figura 1. No obstante, ciertas disposiciones alternativas se muestran en la figura 2 para ilustrar algunos otros modos, en los que un sistema de preparación de bebidas 1 puede ser modificado de acuerdo con aspectos de la invención. En esta forma de realización, el depósito 11 es un depósito cerrado que no tiene ninguna tapa desmontable. El depósito 11 puede tener cualquier volumen adecuado, y está acoplado para conexión de fluido a una bomba 13, que puede hacer circular el líquido precursor 2 a través de un contactor 6 y de retorno al depósito 11 a través de una tobera 14. Como se ha descrito anteriormente, el líquido precursor 2 puede pasar a través de las fibras huecas en el contactor 6 para tomar dióxido de carbono u otro gas alrededor de las fibras, pero esta disposición podría invertirse, con gas fluyendo en las fibras y el líquido precursor 2 localizado sobre el exterior de las fibras. Un filtro 16 puede estar previsto para eliminar materiales en el líquido precursor 2 que pueden obstruir las fibras, poros en los filtros o interferir de otra manera con el funcionamiento del contactor 6. De manera alternativa o adicional, el filtro 16 puede acondicionar el líquido 2, por ejemplo ablandándolo, eliminando las sustancias alcalinas u otros elementos que tienden a elevar el pH del líquido 2, eliminando los elementos que pueden prevenir la formación de una bebida de buen sabor, y así sucesivamente. Por ejemplo, el filtro 16 puede incluir un carbón vegetal activado y/u otros componentes hallados en filtros de agua utilizados comúnmente. El contactor 6 puede estar dispuesto para tener una pluralidad de fibras huecas que se extienden dentro de un tubo cerrado u otra cámara, de manera que los pasos interiores de las fibras conectan en conexión de fluido una entrada de fluido del contactor 6 hasta una salida de fluido. El espacio de gas alrededor de las fibras se puede comunicar con el suministro de dióxido de carbono 30 a través de uno o más orificios sobre el lado de gas del contactor 6. Debería entenderse, sin embargo, que el contactor 6 puede estar dispuesto de otras maneras, tales como con una o más membranas en forma de una lámina plana u otras formas no tubulares para definir un lado del líquido y un lado del gas del contactor 6.

El suministro de fluido de activación 20 está dispuesto de manera similar al de la figura 1, con una válvula controlable 21 acoplada en conexión de fluido a una salida de la bomba 13. No obstante, en esta forma de realización, el suministro de fluido de activación 20 introduce líquido cerca de un fondo de la cámara del cartucho 3 y del cartucho 4. Esta disposición puede ayudar al suministro de fluido de activación 20 a controlar mejor la liberación del gas desde la fuente de dióxido de carbono 41. Por ejemplo, el goteo de agua sobre la fuente de dióxido de carbono 41 desde la parte superior puede permitir la pulverización del agua sobre una zona amplia, permitiendo que zeolitas cargadas u otros materiales fuente se dispersen sobre una zona amplia para liberar gas. Proporcionando líquido desde abajo, el suministro de fluido de activación 20 puede inundar el cartucho 4 y/o la cámara 3, permitiendo de esta manera que el agua contacte con los materiales fuente 41 comenzando desde abajo hacia arriba. Esto puede permitir un control más estrecho del volumen de materiales fuente 41 que son activados para la liberación del gas. En el caso de que la fuente de dióxido de carbono 41 pueda absorber o mover de otra manera agua hacia arriba (tal como por acción capilar), porciones de la fuente 41 pueden ser separadas unas de las otras por agentes no absorbente. Por ejemplo, la fuente 41 puede incluir un conjunto de discos apilados de material de zeolita que están separados por un material no absorbente, tal como separadores de metal o separadores de plástico sólido. Esto puede permitir al suministro de fluido 20 incrementar paso a paso el nivel de fluido en el cartucho 4 durante un periodo de tiempo para activar secuencialmente discos individuales.

El gas producido por el cartucho 4 es conducido por el suministro de gas 30 (a través de un filtro 32 opcional y un conducto 31) hasta el lado del gas del contactor 6. El conducto 31 puede incluir una válvula de retención de boya de agua u otra disposición que permita que el gas pase hasta el contactor 6, pero impide que el líquido salga desde la

cámara del cartucho 3. Por ejemplo, una bola flotante en la cámara del cartucho 3 puede dejar libre normalmente una abertura del conducto 31 para flujo de gas, pero puede elevarse hacia arriba sobre la superficie de líquido en el cartucho 4 para cerrar la abertura, por ejemplo, en el caso de que el suministro de fluido de activación 20 proporcione un exceso de líquido de activación. El controlador 5 puede supervisar la presión del gas en la cámara 3, en el conducto 31 y/o en el lado del gas del contactor 6 para controlar el suministro de fluido de activación 20 y la producción de gas. En una forma de realización, el suministro de fluido de activación 20 puede ser controlado para proporcionar aproximadamente 35-45 psi de presión del gas en el lado del gas del contactor 6. Se ha encontrado que esta presión funciona al menos adecuadamente en la carbonatación aproximadamente a 400-500 ml de agua a una temperatura de aproximadamente 0 grados C en aproximadamente 30-60 segundos utilizando un contactor de fibras huecas, como se describe con más detalle a continuación en los ejemplos. A medida que se disuelve dióxido de carbono en el contactor en el líquido precursor 2, la presión sobre el lado del gas caerá, indicando al controlador 5 que suministre líquido adicional 2 al cartucho 4a para provocar que se cree gas adicional. De manera similar al sistema en la figura 1, este proceso puede realizarse sobre la base de cualquier criterio, tal como el paso de una cantidad específica de tiempo, la detección de un nivel especificado de carbonatación del líquido 2, el agotamiento de la fuente de dióxido de carbono 41, un volumen de líquido suministrado al cartucho 4a, etc., de manera que se puede mantener una presión del gas dióxido de carbono dentro de un rango deseado por encima de presión ambiente.

Una vez que la carbonatación del líquido precursor 2 está completa, el controlador 5 puede dirigir el líquido 2 hasta u cartucho de medio de bebida 4b en la cámara del cartucho 3. Aunque se puede hacer que el líquido precursor 23 fluya desde el depósito 11 de cualquier manera adecuada (tal como por gravedad, una bomba, etc.) en esta forma de realización, el controlador 5 activa una bomba de aire 7 que presuriza el depósito 11, de tal manera que el líquido precursor 2 es forzado a fluir a través de un conducto hasta la cámara del cartucho 3 y el cartucho de medio de bebida 4b. En otras formas de realización, la presión del gas creada por la fuente de dióxido de carbono 41 se puede utilizar para presurizar el depósito 11 e impulsar el flujo del líquido precursor hasta el cartucho de medio de bebida 4b. Por ejemplo, cuando la carbonatación está completa, el gas desde el cartucho 4a puede ser conducido directamente en el depósito 11 en lugar de ser conducido hasta el contactor 6 para presurizar el depósito 11. Aunque no se muestra ninguna válvula en el conducto acopla en conexión de fluido el depósito 11 y el cartucho 4b, se puede añadir una válvula controlable, una bomba u otro componente adecuado para controlar el flujo, si se desea. El uso de aire u otro gas para mover el líquido 2 a través del cartucho 4b (o para expulsar medio de bebida fuera del cartucho 4b) puede permitir al sistema 1 "purgar" el cartucho 4b al final o cerca del final del proceso de bebida, por ejemplo para eliminar cualquier material fuera del cartucho 4b. Esto puede ser útil para hacer que el cartucho 4b sea menos engorroso de manipular (por ejemplo, reduciendo la probabilidad de que el cartucho 4b gotee cuando se retira fuera de la cámara 3. Un proceso similar se puede utilizar para purgar el cartucho 4a, por ejemplo utilizando una bomba de aire o gas producido por la fuente 41.

El flujo de líquido precursor 2 a través del cartucho de medio de bebida 4b puede provocar que el líquido 2 se mezcle con el medio de bebida 42 antes de ser descargado, por ejemplo, a una copa de espera 8 u otro recipiente. El cartucho de medio de bebida 4b puede incluir cualquier material adecuado de preparación de bebida (medio de bebida), tal como zumos concentrados, café molido o extracto de café líquido, hojas de té, infusión de té de hierbas secas, concentrado de bebida en polvo, extracto o polvo de frutos secos, aromas o colores naturales y/o artificiales, ácidos, aromas, modificadores de la viscosidad, agentes de enturbiamiento, antioxidantes, caldos concentrados en polvo o líquidos u otras sopas, materiales medicinales en polvo o líquidos (tales como vitaminas en polvo, minerales, ingredientes bioactivos, fármacos u otros productos farmacéuticos, agentes nutricionales, etc.), leche en polvo o líquida u otros desnatadores, edulcorantes, espesantes, y así sucesivamente. (Cuando se utiliza aquí, "mezcla" de un líquido con un medio de bebida incluye una variedad de mecanismos, tales como la disolución de sustancias en el medio de bebida en el líquido, la extracción de sustancias desde el medio de bebida, y/o el líquido que recibe de otra manera algún material desde el medio de bebida). El líquido 2 puede ser introducido en el cartucho 4b de cualquier manera adecuada y/o el cartucho 4b puede disponerse de cualquier manera adecuada para ayudar a mezclar el líquido 2 con el medio de bebida 42. Por ejemplo, el líquido precursor 2 puede ser introducido en el cartucho 4b para provocar una espiral u otro patrón de flujo, el cartucho 4b puede incluir un laberinto u otra trayectoria de flujo tortuosa para causar turbulencia en el flujo para ayudar en la mezcla, y así sucesivamente. Una ventaja potencial de mezclar el líquido precursor 2 en un cartucho de medio de bebida 4b es que se puede evitar la contaminación cruzada del medio de bebida, que puede ocurrir con el uso de una cámara de mezcla que se utiliza para mezclar medio de bebida y líquido 2 para cada bebida preparada por el sistema 1. No obstante, el sistema 1 podría modificarse para emplear una cámara de mezcla reutilizada, por ejemplo un espacio donde el medio de bebida 42, que es proporcionado desde un cartucho 4b y el líquido precursor 2 son mezclados juntos de la misma manera que se forman bebidas de la fuente por máquinas de bebidas comerciales. Por ejemplo, el medio de bebida 42 podría ser impulsado desde el cartucho 4b (por ejemplo, por aire comprimido, presión de gas dióxido de carbono creada por el cartucho 4a, por gravedad, por aspiración causada por una bomba abductora, venturi u otra disposición, etc.) en una cámara de mezcla, donde se introduce también el líquido precursor 2. El lavado de la cámara de mezcla puede ser o no necesario, por ejemplo para ayudar a prevenir la contaminación cruzada entre bebidas. En algunas disposiciones, todo el volumen de medio de bebida 42 puede ser descargado en la cámara de mezcla, provocado que la cantidad inicial de líquido precursor 2 aromatizado que sale desde la cámara de mezcla

tenga una concentración alta de medio de bebida. No obstante, a medida que el medio de bebida 42 es barrido desde la cámara de mezcla por el líquido precursor, el líquido precursor propiamente dicho puede lavar efectivamente la cámara de mezcla.

5 La forma de realización de la figura 2 podría modificarse para que el flujo de líquido precursor 2 que sale desde el  
 10 contactor 6 sea conducido directamente hasta el cartucho de medio de bebida 4b o a otra cámara de mezcla, donde  
 15 el medio de bebida 42 se mezcla con el líquido precursor carbonatado 2, por ejemplo como se muestra en la figura  
 20 3. Esto significa que en esta forma de realización ilustrada, el líquido precursor 2 carbonatado no circula desde el  
 depósito 11, a través del contactor 6 y de retorno al depósito 11, sino que en su lugar el líquido precursor 2 realiza  
 una sola pasada a través el contactor 6 y luego pasa a la mezcla con el medio de bebida 42 en una cámara de  
 25 mezcla 9 y se descarga en una copa 8. La cámara de mezcla 9 puede adoptar cualquier forma adecuada, por  
 ejemplo, puede hacer que el líquido precursor 2 y el medio de bebida 42 se muevan en una espiral, remolino u otra  
 forma para mejorar la mezcla, puede tener una o más palas accionadas con motor, hélices u otros elementos para  
 30 mezclar el contenido de la cámara 9, y así sucesivamente. La cámara de mezcla 9 puede estar también refrigerada,  
 por ejemplo por un sistema de refrigeración, para ayudar a enfriar la bebida proporcionada a la copa 8. De manera  
 alternativa, el líquido precursor 2 puede enfriarse en el depósito 11 y/o en cualquier otro lugar en el sistema 1. En el  
 caso de que el líquido carbonatado 2 no esté aromatizado o donde el líquido 3 es mezclado con el medio de bebida  
 42 antes de pasar a través del carbonatador 6, la cámara de mezcla 9 se puede eliminar o se puede disponer para  
 mezclar el líquido precursor 2 y el medio de bebida 42 curso arriba del contactor 6. De manera alternativa, el  
 suministro de líquido precursor 10 puede estar dispuesto para mezclar el líquido precursor 2 con el medio de bebida  
 42 en el cartucho 4b antes de conducir el líquido 2 hasta el contactor 6. El controlador 5 puede detectar la presión  
 del gas sobre el lado del gas el contactor 6 y controlar el suministro de fluido al cartucho 4a de manera  
 correspondiente, por ejemplo para mantener una presión adecuada del gas en el contactor 6. El depósito 11 puede  
 ser un tanque de almacenamiento de agua, que no está presurizado en esta forma de realización, y se puede retirar  
 fuera del sistema 11, por ejemplo para facilitar el llenado por un usuario. El usuario puede añadir hielo y/o medio de  
 25 bebida al líquido precursor 2 en el depósito 11, si lo desea. De manera alternativa, el depósito 11 y la bomba 13  
 pueden ser sustituidos por una conexión de pistón a suministro de agua presurizada y una válvula de control y/o  
 reductor de presión opcionales. Naturalmente, como con otras formas de realización, el sistema 1 puede estar  
 encerrado de manera conveniente en una carcasa que tiene una pantalla visible, botones de entrada del usuario,  
 pulsadores o pantalla táctil, dispositivos accionados por el usuario para abrir/cerrar una cámara de cartucho, y otras  
 30 características halladas en las máquinas de preparación de bebidas.

Son posibles otras disposiciones para un sistema de preparación de bebidas 1, tal como se muestra en la figura 4.  
 En esta forma de realización ilustrativa, la cámara de cartucho 3 está combinada con el depósito 11, de tal manera  
 que el cartucho 4a, que tiene una fuente de dióxido de carbono 41, está localizada en el depósito 11. El cartucho 4a  
 35 puede estar colocado en el depósito 11 / cámara de cartucho 3, retirando la tapa 12 desde el depósito 11. Se puede  
 proporcionar líquido al cartucho 4a por cualquier suministro de fluido 20 de activación adecuado, tal como una  
 disposición similar a la figura 1, una jeringa o bomba de pistón que suministra una cantidad dosificada de líquido al  
 cartucho 4a, y otros. En esta forma de realización, el suministro de dióxido de carbono 30 se combina con el  
 depósito 11, de tal manera que una porción del depósito funciona para suministrar gas dióxido de carbono al líquido  
 40 precursor 2. La bomba 13 puede ayudar al proceso de carbonatación haciendo circular el líquido 2 y pulverizando el  
 líquido 2 en un espacio de cabecera del depósito 11 que está lleno con dióxido de carbono. En otra forma de  
 realización, un contactor 6 puede estar previsto en el depósito 11 (por ejemplo, en la localización de la tobera 14), de  
 manera que el líquido 2 fluye a través de las fibras huecas que se extienden hacia abajo desde la tapa 12, mientras  
 el dióxido de carbono en el espacio de cabecera es absorbido por el líquido, mientras pasa a través de las fibras.  
 45 Todavía en otra disposición, la porción de membrana de un contactor 6 puede estar sumergida al menos  
 parcialmente en el líquido precursor 2, y puede pasar gas desde la fuente 41 a través de las fibras huecas del  
 contactor 6. Como resultado, el líquido 2 sobre el lado exterior de las fibras puede tomar dióxido de carbono desde el  
 gas que pasa a través de las fibras.

Aunque la cámara del cartucho 3 puede estar dispuesta de cualquier manera adecuada, la figura 5 muestra una  
 50 disposición ilustrativa, en la que tanto el cartucho de fuente de dióxido de carbono 4a como también un cartucho de  
 medio de bebida 4b pueden ser recibidos por la misma cámara de cartucho 3. En esta forma de realización, los  
 cartuchos 4a, 4b (que tienen, respectivamente, una porción que contienen una fuente de gas 41 y medio de bebida  
 42) son recibidos en receptores de cartuchos 33 separados, y cada receptor de cartucho 33 puede incluir un  
 elemento de perforación 34 en una parte inferior del receptor del cartucho 33. El elemento de perforación 34, que  
 55 puede incluir una aguja hueca, clavo, cuchilla u otra disposición, puede formar una abertura en el cartucho 4  
 respectivo. De manera alternativa, los cartuchos 4 pueden tener aberturas definidas, por ejemplo uno o más orificios,  
 que incluyen un tabique u otro elemento del tipo de válvula que permite el flujo dentro y/o fuera del cartucho 4. De  
 manera similar, la tapa 12 puede incluir un elemento de perforación 35 que forma una abertura en la parte superior  
 el cartucho 4 respectivo, por ejemplo, cuando la tapa 12 está cerrada. Cuando está cerrada, la tapa 12 puede formar  
 una cámara sellada, en la que los cartuchos 4a, 4b están localizados y aislados uno del otro. Las aberturas  
 60 formadas en los cartuchos 4a, 4b pueden permitir la comunicación con el espacio interior de los cartuchos 4a, 4b,  
 como se perfila en la figura 5. Por ejemplo, una abertura en la parte superior del cartucho 4a puede permitir que gas  
 dióxido de carbono u otro gas salga desde la cámara del cartucho 3, mientras que la abertura en la parte inferior del

cartucho 4a puede permitir la entrada de agua u otro fluido de activación en el cartucho 4a. Naturalmente, las aberturas se pueden formar en otras localizaciones, tales como una abertura para permitir que tenga lugar la entrada de fluido en la parte superior o en el lateral del cartucho. De la misma manera, puede salir gas desde el cartucho a través de una abertura inferior, lateral o localizada de otra manera. Como se ha mencionado anteriormente, se puede permitir que el gas se escape desde el cartucho 4a entro del espacio en la cámara del cartucho 3 alrededor del cartucho 4a, por ejemplo a través de la abertura en el cartucho 4a, a través de un taladro u otra abertura en el elemento de perforación 35, etc. Esto puede ayudar a compensar la presión alrededor del cartucho con la presión entro del cartucho durante la producción del gas, ayudando a prevenir el reventón del cartucho 4a. De manera alternativa, el cartucho 4a puede ajustar estrechamente dentro del receptor del cartucho 33, de manera que la cámara del cartucho 3 puede soportar el cartucho 4 (si es necesario). La abertura en la parte superior del cartucho del medio de bebida 4b puede permitir la introducción del líquido precursor 2 en el interior del cartucho 4b, para mezclarlo con el medio de bebida), o la entrada de aire comprimido u otro gas en el cartucho (por ejemplo, para forzar el medio de bebida 42 fuera del cartucho 4b y dentro de una cámara de mezcla). La abertura en la parte inferior del cartucho 4b puede permitir la salida de bebida hasta una copa de espera u otro contenedor, para desplazar el medio de bebida hasta una cámara de mezcla. Como con el cartucho 4a, la abertura en el cartucho de medio de bebida 42 puede estar dispuesta en cualquier localización o localizaciones adecuadas.

La cámara del cartucho 3 se puede abrir y cerrar de cualquier manera adecuada para permitir que los cartuchos 4 puedan ser colocados y/o retirados fuera de la cámara 3. En la forma de realización de la figura 5, la tapa 12 está montada de forma pivotable en la porción de recepción de la cámara 3, y se puede abrir y cerrar manualmente, tal como por medio de una manivela y disposición de articulación, o de forma automática, tal como por un accionamiento de motor, para cerrar los receptores de cartuchos 33. En otras formas de realización, la tapa 12 puede tener dos o más secciones, cada una de las cuales está asociada con un receptor de cartucho 33 respectivo. Por lo tanto, las secciones de tapa se pueden mover de manera independiente unas de las otras para abrir/cerrar los receptores de cartuchos 33. Naturalmente, la tapa 12 puede estar dispuesta de otras maneras, tal como acoplada con los receptores 33 por una conexión roscada /similar a una tapa roscada), por los receptores 33 que se mueven hacia fuera y hacia la tapa 12, mientras la tapa 12 permanece estacionaria, por el movimiento tanto de la tapa como también de la porción del receptor, y así sucesivamente. Además, una cámara de cartucho 3 no tiene que tener necesariamente una tapa y una disposición de los receptores como se muestran en la figura 5, sino que en su lugar pueden tener cualquier miembro o miembros adecuados que cooperan para abrir/cerrar y soportar un cartucho. Por ejemplo, una pareja de miembros de concha pueden ser móviles uno con respecto al otro para permitir la recepción de un cartucho y el soporte físico del cartucho. Algunas otras disposiciones de la cámara de cartucho ilustrativas se muestran, por ejemplo, en las patentes de los Estados Unidos U. S. 6.142.063; 6.606.938; 6.644.173; y 7.165.488. Como se ha mencionado anteriormente, la cámara de cartucho 3 puede permitir a un usuario colocar uno o más cartuchos en la cámara 3 sin la necesidad de que el usuario tome medidas especiales para establecer una conexión estanca a la presión, a prueba de fugas u otra conexión especializada entre el cartucho y otras porciones del sistema 1. En su lugar, en algunas formas de realización, el usuario puede ser capaz de colocar simplemente el cartucho en el espacio de recepción, y cerrar la cámara del cartucho.

Los cartuchos 4 utilizados en varias formas de realización pueden estar dispuestos de cualquier manera adecuada, tal como un contenedor en forma de copa frustocónica relativamente simple, que tiene una tapa fijada a la parte superior del contenedor, por ejemplo lo mismo que en algunos cartuchos de bebida vendidos por Keurig, Incorporated of Reading, Mass. y mostrados en la patente de los Estados Unidos U. S. 5.840.189, por ejemplo. En una forma de realización, un cartucho que tiene un contenedor en forma de copa frustocónica y una tapa puede tener un diámetro aproximado de aproximadamente 30-50 mm, una altura de aproximadamente 30-50 mm, un volumen interior de aproximadamente 30.60 ml y una resistencia a la explosión de aproximadamente 80 psi (es decir, una resistencia a la explosión del cartucho en presencia de un gradiente de presión reaproximadamente 80 psi desde el interior hasta el exterior del cartucho en ausencia de cualquier soporte físico para el cartucho). No obstante, como se utiliza aquí, un "cartucho" puede adoptar cualquier forma, tal como una vaina (por ejemplo, capas opuestas de papel de filtro que encapsulan un material), cápsula, bolsita, paquete, o cualquier otra disposición. El cartucho puede tener una forma definida, o puede no tener una forma definida (tal como en el caso de algunas bolsitas u otros paquetes fabricados totalmente de material flexible. El cartucho puede ser impermeable al aire y/o líquido, o puede permitir el paso de agua y/o aire dentro del cartucho. El cartucho puede incluir un filtro u otra disposición, por ejemplo, en el cartucho de medio de bebida 4b para ayudar a prevenir que alguna porción del medio de bebida sea provista con la bebida preparada, y/o en el cartucho de gas 4a para ayudar a prevenir que se introduzca material de fuente de dióxido de carbono dentro de la bebida u otros componentes del sistema.

En un aspecto de la invención, el cartucho o cartuchos para preparar una bebida utilizando el sistema de preparación de bebidas puede tener un volumen que es inferior, y en algunos casos sustancialmente inferior a una bebida que debe prepararse utilizando el / los cartucho(s). Por ejemplo, si se utilizan cartuchos de dióxido de carbono y de medio de bebida 4, cada uno de los cartuchos puede tener un volumen que tiene aproximadamente 50 ml o menos, y debe utilizarse para formar una bebida que tiene un volumen de aproximadamente 200-500 ml o más. Los inventores han encontrado (como se muestra en algunos de los ejemplos siguientes) que una cantidad de adsorbente de dióxido de carbono cargado (por ejemplo una zeolita cargada) de aproximadamente 30 gramos (que tiene un volumen inferior a 30 ml) se puede utilizar para producir aproximadamente 400-500 ml de agua carbonatada

que tiene un nivel de carbonatación de hasta aproximadamente 3,5 volúmenes. Además, es bien conocido que los jarabes de preparación de bebidas que tienen un nivel de carbonatación de hasta aproximadamente 50 ml se pueden utilizar para preparar una bebida adecuadamente aromática que tiene un volumen de aproximadamente 400-500 ml. Por lo tanto, cartuchos de volumen relativamente pequeño (o un cartucho individual en algunas disposiciones) que tienen un volumen de aproximadamente 100 ml o menos se pueden utilizar para preparar una bebida carbonatada que tiene un volumen de 100 a 1000 ml, y un nivel de carbonatación de aproximadamente 1,5 a 4 volúmenes en menos de 120 segundos, por ejemplo aproximadamente 60 segundos, y utilizando presiones inferiores a 50 psi.

Aunque los cartuchos de dióxido de carbono y de medio de bebida 4, pueden estar previstos por separado, en una forma de realización, los cartuchos 4 pueden estar unidos juntos, tal como se muestra en la figura 6. Los cartuchos 4a, 4b pueden estar conectados juntos por cualquier disposición adecuada, tal como por lengüetas 43, que se extienden desde cartuchos 4a, 4b respectivos y se unen juntas, por ejemplo por medio de soldadura térmica, adhesivo, sujetadores mecánicos de interbloqueo, tales como encajes elásticos o clips. Esta disposición puede permitir que los cartuchos 4a, 4b sean fabricados por separado en el taller de fabricación, por ejemplo debido a que los cartuchos requieren procesos de fabricación muy diferentes. Por ejemplo, el cartucho de medio de bebida 4b puede requerir un entorno altamente estéril, mientras que los cartuchos de gas 4a no tienen que estar fabricados en tal entorno. Por el contrario, los cartuchos de gas 4a pueden tener que ser fabricados en un entorno libre de vapor de agua, mientras que el cartucho de medio de bebida 4b puede no estar sujeto a tales requerimientos. Después de la fabricación de los cartuchos 4a, 4b, los cartuchos se pueden fijar juntos de tal manera que se prevenga su separación con el uso de herramientas (tal como unas tijeras) y/o el daño en uno o en ambos cartuchos. La cámara del cartucho 3 puede estar dispuesta para alojar los cartuchos fijados, permitiendo a un usuario colocar un elemento individual en la cámara 3 para formar una bebida. Además, los cartuchos 4 y el modo en el que los cartuchos son fijados, junto con la disposición de la cámara del cartucho 3 pueden ayudar a asegurar que el cartucho de gas 4a y el cartucho de medio de bebida 4b sean colocados en el receptor del cartucho 3 adecuado. Por ejemplo, los cartuchos 4 pueden tener tamaños, formas u otras configuraciones diferentes, de manera que los cartuchos 4 combinados no se pueden colocar en la cámara 3 en orientación errónea. De manera alternativa, el controlador 5 puede detectar que los cartuchos han sido colocados de forma inadecuada (por ejemplo, por comunicación con una etiqueta RFID sobre uno o ambos cartuchos, ópticamente o mediante identificación de otra manera de los cartuchos, etc.) y avisar al usuario para realizar un cambio, cuando sea necesario.

Las figuras 7 y 8 muestran otra forma de realización, en la que una pareja de cartuchos están unidos juntos de una manera que ayuda a prevenir la colocación inadecuada de los cartuchos en una cámara y/o permite a los cartuchos operar en otras orientaciones. Como se muestra en la figura 7, los cartuchos 4a y 4b están fijados por medio de una conexión 43, de tal manera que con el cartucho 4a dispuesto en una orientación vertical con el fondo del cartucho 4a mirando hacia abajo y la tapa 45 que cubre la parte superior del contenedor mirando hacia arriba, el cartucho 4b está sobre su lado con la tapa 45 mirando hacia el lado. La figura 8 muestra una vista superior de la forma de realización, con la tapa 45 del cartucho 4a mirando hacia el observador y la tapa 45 del cartucho 4b mirando hacia abajo. Esta disposición puede ser útil en formas de realización, en las que los cartuchos 4 son perforados solamente en la zona de la tapa, por ejemplo no son perforados en la parte inferior 44 o en otras porciones del contenedor. Es decir, que el cartucho de gas 4a puede ser perforado en la tapa 45 para permitir que el líquido sea introducido en el cartucho 4a, y para permitir que salga el gas. De manera similar, la tapa 45 del cartucho 4b puede ser perforada para permitir que el líquido sea introducido en el cartucho 4b para mezclarlo con el medio de bebida 42 y para permitir que una bebida aromática salga desde el cartucho 4b. La prevención de la perforación del contenedor puede ser útil en disposiciones en las que el contenedor está fabricado de un material relativamente grueso y/o rígido (por ejemplo, para resistir presiones para el cartucho 4).

En otro aspecto de la invención, un cartucho individual puede utilizarse para proporcionar un gas de carbonatación así como un medio de bebida. De hecho, en algunas formas de realización, el líquido precursor puede ser tanto carbonatado como también aromatizado en el mismo cartucho. Por ejemplo, la figura 9 muestra una vista de la sección transversal de un cartucho 4 que incluye tanto una fuente de gas 41 (por ejemplo, una fuente de dióxido de carbono de zeolita) como también un medio de bebida 42. En esta forma de realización, el cartucho 4 incluye primera y segunda cámaras (o porciones) 46, 47 que contienen, respectivamente, la fuente de gas 41 y el medio de bebida 42. La primera y segunda cámaras (o porciones) 46, 47 pueden estar separadas una de la otra por un elemento permeable, tal como un filtro, o un elemento impermeable, tal como una pared moleada con el contenedor de cartucho. En esta forma de realización, la primera y segunda cámaras (o porciones) 46, 47 están separadas por un filtro 48 que está fijado a la tapa 45, pero podrían estar dispuestas de otra manera. El líquido precursor y/o líquido de activación pueden ser introducidos en la primera cámara 46 por un elemento de perforación 35 u otra disposición, tal como un orificio formado como parte del cartucho 4. El espacio interior del cartucho 4 puede mantenerse bajo presión, por ejemplo 30-150 psi por encima de la presión ambiente o mayor, de manera que la disolución del gas dióxido de carbono liberado por la fuente 41 ocurre más rápidamente que lo que ocurriría a presiones más bajas. Además, el sistema 1 dispuesto para usar tales cartuchos puede incluir una válvula de contrapresión u otra disposición para ayudar a mantener una presión estable en el cartucho 4, por ejemplo como una ayuda para la carbonatación. Como se ha mencionado anteriormente, la cámara del cartucho 3 que retiene el cartucho 4 puede estar dispuesta para ajustarse estrechamente con el cartucho 4 cuando sea necesario para soportar el cartucho y

prevenir que el cartucho reviente. De manera alternativa, se puede permitir que la presión en el cartucho 4 se escape a un espacio alrededor del cartucho 4 para igualar la presión dentro y fuera del cartucho. El líquido precursor carbonatado 2 y/o la mezcla de líquido / burbujas de gas pueden pasar a través del filtro 48 dentro de la segunda cámara 47 para mezcla con el medio de bebida 42. A continuación, la mezcla de líquido precursor 2 y medio de bebida 42 puede salir del cartucho 4, por ejemplo a través de un elemento de perforación 34 en el fondo del contenedor 44. La disolución del dióxido de carbono en el líquido precursor 2 así como la mezcla del medio de bebida 42 con el líquido 2 pueden continuar después de que los materiales han salido del cartucho 4. Por ejemplo, una cámara de mezcla puede estar localizada curso abajo del cartucho 4 para ayudar a una mezcla más a fondo del medio de bebida y el líquido, si es necesario. Además, un conducto curso abajo el cartucho puede ayudar a la disolución continua del gas, por ejemplo manteniendo la presión en el líquido.

En la forma de realización anterior, el cartucho 4 ha sido descrito con una parte inferior y una parte superior definida con el cartucho operando en una configuración vertical. No obstante, como se sugiere en conexión con las figuras 7 y 8, un cartucho puede ser accionado en cualquier orientación adecuada. Por ejemplo, la figura 10 muestra una forma de realización, en la que se utiliza un cartucho configurado como se ha representado en la figura 9, mientras que el cartucho 4 está sobre su lateral. (Hay que hincar que el cartucho 4b en las figuras 7 y 8 se puede utilizar de manera similar a la mostrada en la figura 10). El líquido precursor puede ser introducido en la primera cámara (o porción) 46 (por ejemplo, a través del elemento de perforación 35), provocando que la fuente de gas 41 emita gas y que inunde al menos parcialmente el espacio interior del cartucho 4. Como con la forma de realización mostrada en la figura 9, el líquido puede ser carbonatado y mezclado con el medio de bebida 42 antes de que salga desde el cartucho, por ejemplo a través del elemento de perforación 34.

Como se ha mencionado anteriormente, un cartucho individual 4 puede estar dispuesto para tener primera y segunda cámaras 46, 47 que están aisladas una de la otra. La figura 11 muestra una forma de realización de este tipo, en la que primera y segunda cámaras (o porciones) 46, 47 están separadas por una pared 49. Un cartucho como se muestra en la figura 11 se puede utilizar, por ejemplo, en un sistema 1 como se muestra en la figura 2, aunque la cámara del cartucho 3 no tiene que modificarse para alojar el cartucho individual 4. Como se muestra en la figura 11, en una forma de realización, el líquido de activación puede ser proporcionado a través de un elemento de perforación 35 en una parte superior de la primera cámara (o porción) 46, y el gas puede salir a través del mismo orificio o de un orificio diferente. De manera alternativa, se puede introducir líquido de activación a través del elemento de perforación 34 en la parte inferior de la primera cámara (o porción) 46, y el gas puede salir a través del elemento de perforación 35 en la parte superior. Todavía en otra forma de realización, el líquido precursor puede ser introducido en el elemento de perforación superior 35 y el líquido carbonatado puede salir a través del elemento de perforación inferior 34. La primera cámara (o porción) 46 puede incluir un filtro u otros componentes adecuados, por ejemplo, para ayudar a prevenir que la fuente de gas 41 salga desde la cámara (o porción) 46. Con respecto a la segunda cámara (o porción) 47, se puede introducir aire u otro gas a través del elemento de perforación 35 en la parte superior de la segunda cámara (o porción) 47, provocando que el medio de bebida 42 se mueva fuera del elemento de perforación 34 en la parte inferior de la segunda cámara (o porción) 47. De manera alternativa, el líquido precursor puede ser introducido a través del elemento de perforación 35 en una parte superior de la segunda cámara 47, se puede mezclar con el medio de bebida 42 y puede salir desde el cartucho 4 fuera del elemento de perforación 34. Como se ha descrito anteriormente, la disposición del elemento de perforación 34, 35 en esta forma de realización ilustrativa no debería interpretarse como aspectos de limitación de la invención de ninguna manera. Esto decir, que los elementos de perforación no tienen que utilizarse forzosamente, sino que en su lugar la entrada y salida del flujo del cartucho 4 puede tener lugar a través de orificios definidos u otra abertura en el cartucho 4. Además, los orificios de flujo u otras aberturas en el cartucho no tienen que estar localizados necesariamente en la parte superior, en la parte inferior o en otra localización específica.

El / los cartuchos puede(n) estar fabricado(s) de cualquier material adecuado, y no están limitados a los diseños de contenedor y de tapa mostrados aquí. Por ejemplo, el / los cartucho(s) puede(n) estar fabricado(s) o incluir de otra manera materiales que proporcionan una barrera a la humedad y/o a los gases, tales como oxígeno, vapor de agua, etc. En una forma de realización, el / los cartucho(s) se pueden fabricar de un laminado de polímero, por ejemplo formado de una lámina que incluye una capa de poliestireno o polipropileno y una capa de EVOH y/u otro material de barrera, tal como una lámina metálica. Además, los materiales y/o el diseño de los cartuchos pueden variar de acuerdo con los materiales contenidos en el cartucho. Por ejemplo, un cartucho de gas 4a puede requerir una barrera a la humedad robusta, mientras que un cartucho de medio de bebida 4b puede no requerir una resistencia a la humedad tal alta. Por lo tanto, los cartuchos se pueden fabricar de diferentes materiales y/o de diferentes maneras. Además, el interior del cartucho se puede diseñar diferente de acuerdo con una función deseada. Por ejemplo, un cartucho de medio de bebida 4b puede incluir desviadores u otras estructuras que provocan que el líquido / medio de bebida siga una trayectoria tortuosa para favorecer la mezcla. El cartucho de gas 4a puede estar dispuesto para contener la fuente de gas 41 en una localización particular u otra disposición en el espacio interior, por ejemplo, para ayudar a controlar la humedad de la fuente 41 con el líquido de activación.

### Ejemplo 1

Las propiedades de liberación de un adsorbente de dióxido de carbono fueron medidas de la siguiente manera: se

5 obtuvieron 8 x 12 perlas de zeolita de sodio 13X (tal como está disponible en el comercio a partir de UOP MOLSIV Adsorbents). Las perlas fueron colocadas en un disco de cerámica y quemadas en un horno Vulcan D550 fabricado por Ceramco. La temperatura en el horno que contenía las perlas se elevó hasta 550 °C a una velocidad de 3 °C/min y se mantuvo a 550 °C durante 5 horas para combustión y preparación de las perlas para carga con dióxido de carbono.

10 Las perlas fueron retiradas del horno y fueron transferidas inmediatamente a un contenedor de metal equipado con una tapa montada estrechamente y con orificios de entrada y salida que permiten la circulación del gas. Con las perlas selladas en el contenedor, el contenedor se inundó con gas dióxido de carbono y se presurizó a 15 psig. (No obstante, hay que hincar que los experimentos se realizaron entre 5-32 psig). La cámara fue mantenida a la presión ajustada durante 1 hora. Durante este periodo de retención, la cámara fue sangrada cada 15 minutos. Al término de este periodo, una cantidad de gas había sido adsorbido por las perlas.

15 Se midió una muestra de 30 g de zeolita 13X cargada y se llenó un cubo con 250 ml de agua a temperatura ambiente de 22°C. El cubo y el agua se colocaron en una lanaza y se ajustó a cero la balanza. Entonces se añadieron los 30 g de zeolita cargada al cubo y se midió el cambio en peso con respecto al tiempo. Se mostró que el cambio de peso se mantuvo aproximadamente constante después de un periodo de 50 segundos, y que las perlas perdieron aproximadamente 4,2 g (14 % en peso) de peso atribuido a la liberación de dióxido de carbono. Naturalmente, parte al dióxido de carbono puede haberse disuelto en el agua.

Tiempo (segundos)	Peso (gramos)
0	30
25	26,7
50	25,8
75	25,6
100	25,5

**Ejemplo 2**

20 Se preparó zeolita cargada 13X como en el Ejemplo 1. Se colocó una muestra de 30 g de zeolitas cargadas en la cámara de metal con un orificio de entrada de agua en la parte inferior y un orificio de salida de gas en la parte superior. La cámara que contenía las zeolitas tenía 34 x 34 mm de sección transversal y tenía 2 discos de filtro metálicos con 64 agujeros de 1/16" de diámetro para retener el material de zeolita. Se inundó entonces agua del grifo en la parte inferior de la cámara perpendicularmente a la sección transversal con un caudal de flujo medio de 60 ml/min. El gas evolucionó a través del orificio de salida en la parte superior.

25 La presencia del gas en la cámara se midió con un manómetro y se controló utilizando una válvula de aguja fijada a l orificio de salida de la cámara de gas. La válvula de aguja se ajustó para mantener la cámara a una presión de 35 psig ajustando manualmente la válvula en el transcurso de la exposición de las zeolitas cargadas en la cámara a agua. Una vez que la válvula estaba ajustada a una presión de funcionamiento, el sistema actuaría de forma repetida con muestras de zeolita cargada de la misma manera.

**Ejemplo 3**

30 Se preparó zeolita cargada 13X como en el Ejemplo 1. Luego se colocó una muestra de 30 g de las zeolitas cargadas en un contenedor de copa de laminado de poliestireno-polietileno-EVOH semi-rígido de 50 ml y se selló térmicamente con una tapa de lámina. Los cartuchos de zeolita cargados fueron colocados entonces en una cámara de cartucho de metal sellada y se perforó en la parte superior y en la parte inferior.

35 Se introdujo agua del grifo en la parte inferior del cartucho con el flujo controlado por una válvula de solenoide, La válvula de solenoide fue activada a través de un conmutador de presión conectado a la salida de gas de la parte superior de la cámara del cartucho. Durante tres ensayos diferentes, el conmutador de presión se ajustó a tres presiones de funcionamiento diferentes de 5, 22 y 35 psi. El gas resultante a las presiones ajustadas se introdujo entonces en el lado de la cáscara de un contactor de membrana hidrófobo (1x5,5 Minimodule from Liquicel, of Charlotte, Carolina el Norte). El otro orificio del lado de la cáscara fue taponado para prevenir el escape del gas. Se hizo circular agua desde un recipiente que contenía 400 ml de agua y aproximadamente 50ng de hielo desde del recipiente, a través del contactor, y de retorno al recipiente (por ejemplo como se muestra en la figura 2) utilizando una bomba vibratoria Ulka (Milán, Italia) tipo EAX 5 a través del lado del lumen del contactor de membrana. La presión del recipiente y del contactarse mantuvo a la misma presión a la que el gas fue producido. El sistema produjo gas y se hizo circular el agua durante aproximadamente 60 segundos antes de detenerlo.

## ES 2 612 103 T3

El agua carbonatada resultante fue ensayada entonces para determinar niveles de carbonatación utilizando un CarboQC de Antón-Paar of Ashland, Virginia. Los resultados se muestran en la Tabla siguiente:

Presión del sistema (psig)	Nivel medio de carbonatación (volúmenes de CO <sub>2</sub> disuelto)
10	1,35
22	2,53
35	3,46

5 Por lo tanto, se ha mostrado que el gas evoluciona desde las zeolitas hasta los cartuchos a una tasa controlable (basada en el suministro de agua a la cámara del cartucho) y luego se disuelve en agua para producir una bebida carbonatada. Además, esto ilustra el concepto de que controlando las presiones del sistema se puede controlar el nivel de carbonatación de la bebida acabada. Se espera que presiones más altas del sistema, por ejemplo de aproximadamente 40 – 50 psi por encima de la presión ambiente, producirían una bebida carbonatada de 4 volúmenes (que tiene un volumen líquido de aproximadamente 500 ml) en aproximadamente 60 segundos o menos.

10 Habiendo descrito varios aspectos de al menos una forma de realización de esta invención, se apreciará que varias alteraciones, modificaciones y mejoras se les ocurrirán a los técnicos en la materia. Tales alteraciones, modificaciones y mejoras están destinadas para ser parte de esta descripción, y se pretende que estén dentro del espíritu y el alcance de la invención. De acuerdo con ello, la descripción y los dibujos anteriores son solamente a modo de ejemplo.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de preparación de bebida, que comprende:

un suministro de líquido precursor de bebida (10) dispuesto para proporcionar un líquido precursor;  
 una cámara del cartucho (3) dispuesta de modo que contenga una primera y segunda porción de cartucho;  
 5 una primera porción de cartucho dispuesta en la cámara del cartucho (3) y que contiene una fuente de dióxido de carbono (41) dispuesta de modo que emita gas dióxido de carbono para su uso en la carbonatación del líquido precursor (2); y  
 una segunda porción de cartucho dispuesta en la cámara del cartucho (3) y que contiene un medio de bebida (42) dispuesto de modo que se mezcle con el líquido precursor (2) para formar una bebida;  
 10 en el que el sistema está dispuesto para carbonatar el líquido precursor (2) usando el gas dióxido de carbono emitido por la primera porción de cartucho y para mezclar el medio de bebida (42) de la segunda porción de cartucho sin el líquido precursor (2);  
**caracterizado por que** un cartucho individual (4) que tiene un espacio interno que está sellado proporciona la primera y segunda porción de cartucho, así como la primera y segunda cámara (46, 47) de dicho cartucho (4), estando dichas cámaras aisladas entre sí;  
 15 **por que** el sistema se dispone de modo que introduzca gas presurizado en la segunda cámara (47) del cartucho (4) para forzar que el medio de bebida (42) se mueva hacia fuera de la segunda cámara;  
**por que** el suministro de líquido precursor de bebida (10) incluye una bomba (13) y un depósito (11) para recibir el líquido precursor (2) procedente de la bomba (13) y para recibir gas dióxido de carbono procedente de la cámara del cartucho (3) para disolver el gas dióxido de carbono en el líquido precursor a una presión mayor que la presión atmosférica con el fin de carbonatar el líquido precursor; y  
 20 **por que** el sistema incluye además una cámara de mezcla dispuesta de modo que mezcle el medio de bebida (42) procedente del cartucho (4) con el líquido precursor (2) procedente del depósito (11) para formar una bebida.

25 2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un suministro de fluido de activación del dióxido de carbono (20) dispuesto de modo que proporcione fluido a la primera cámara para que entre en contacto con la fuente de dióxido de carbono (41) con el fin de provocar que la fuente de dióxido de carbono emita gas dióxido de carbono.

30 3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un suministro de fluido de activación del dióxido de carbono (20) dispuesto de modo que controle una cantidad de fluido proporcionada a la cámara del cartucho (3) para controlar una cantidad de gas dióxido de carbono producida por la fuente de dióxido de carbono (41).

35 4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sistema está dispuesto de modo que mezcle el medio de bebida (42) con el líquido precursor (2) para formar una bebida de manera que la bebida no contacte con la fuente de dióxido de carbono (41).

5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

un suministro de gas dióxido de carbono dispuesto de modo que conduzca el gas dióxido de carbono emitido por la fuente de dióxido de carbono (41), a una presión mayor que la presión atmosférica hasta el tanque (11).

40 6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cámara del cartucho (3) está dispuesta para contener al menos la primera cámara en la cámara del cartucho a una presión que es mayor que la presión atmosférica.

7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera y segunda cámara (46, 47) están separadas por un elemento impermeable (49).

45 8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sistema está dispuesto de modo que utilice la primera y segunda cámara (46, 47) a lo largo de un período de tiempo de menos de aproximadamente 120 segundos para formar un líquido carbonatado que tiene un volumen de entre 100 – 1000 ml y un nivel de carbonatación de aproximadamente 2 – 4 volúmenes.

9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la fuente de dióxido de carbono (41) está en forma sólida y tiene dióxido de carbono adsorbido.

50 10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cámara del cartucho (3) incluye una primera y segunda porción de recepción que reciben la primera y segunda cámara (46, 47) del cartucho (4) respectivamente.

11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera y segunda cámara (46, 47) del cartucho (4) se perforan mientras se encuentran en la cámara del cartucho (3).

12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el suministro de líquido precursor incluye un segundo

depósito de agua conectado en conexión de fluido con el depósito (11) de modo que la bomba (13) pueda desplazar el líquido precursor desde el segundo depósito de agua hasta el depósito (11).

5 13. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cámara del cartucho (3) está dispuesta de modo que perfora el cartucho individual para permitir que se suministre el fluido de activación a la primera cámara (46) con el fin de hacer que la fuente de dióxido de carbono (41) emita el dióxido de carbono.

14. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cámara del cartucho (3) está dispuesta de modo que perfora el cartucho individual (4) para introducir el gas presurizado en la segunda cámara (47) con el fin de mover el medio de bebida (42) fuera de la segunda cámara.

10 15. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además el cartucho individual (4), en el que el cartucho individual (4) incluye una tapa (45) dispuesta para ser perforada de modo que forme una entrada a través de la cual se suministra fluido con el fin de activar la fuente de dióxido de carbono (41), y de modo que forme una salida a través de la cual sale el gas dióxido de carbono de la primera cámara (46).

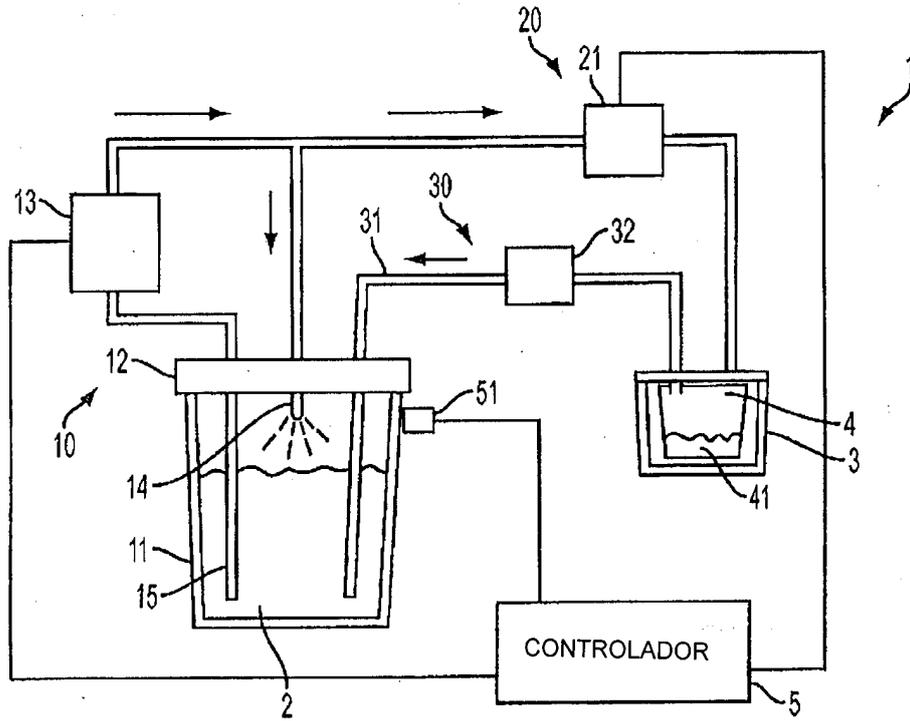


FIG. 1

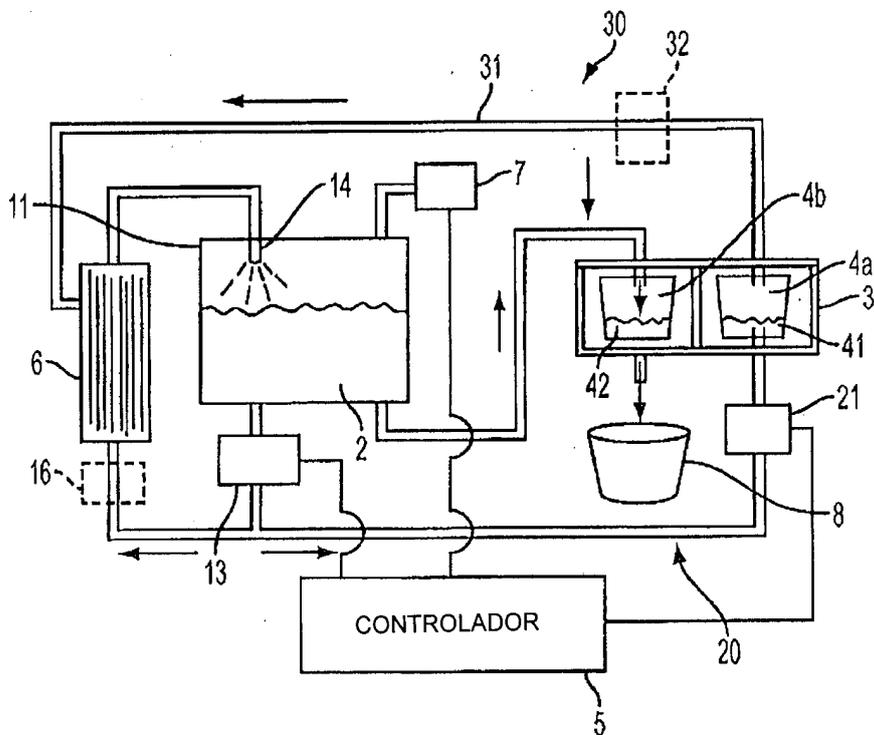


FIG. 2

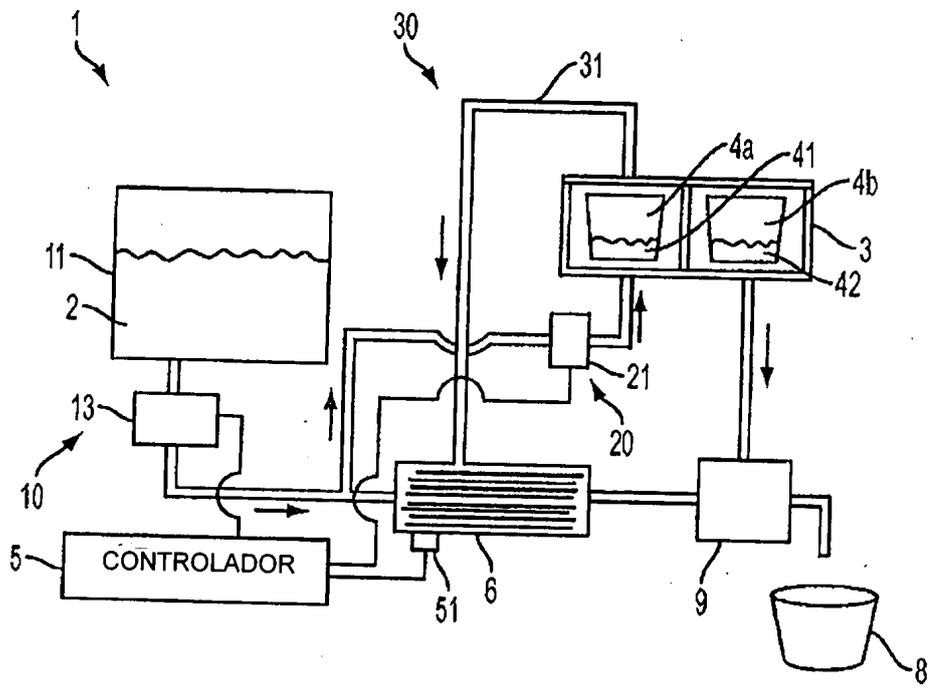


FIG. 3

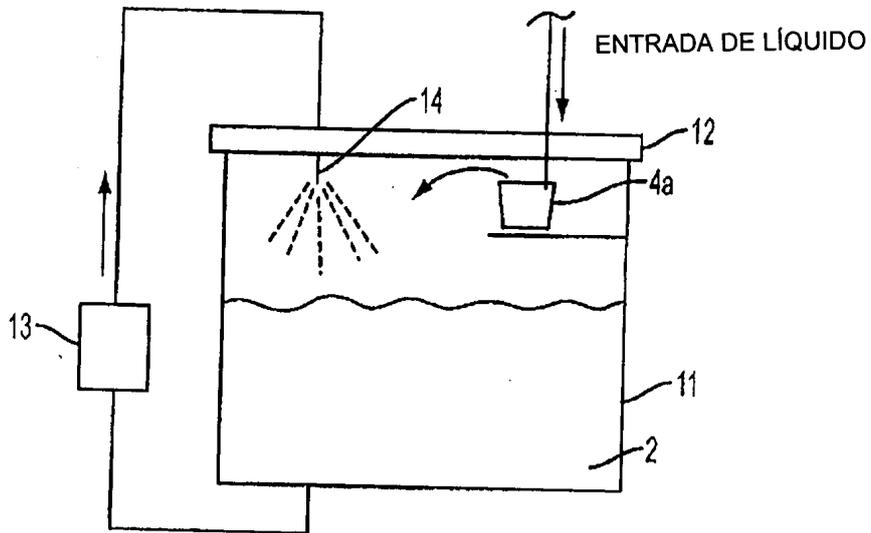


FIG. 4

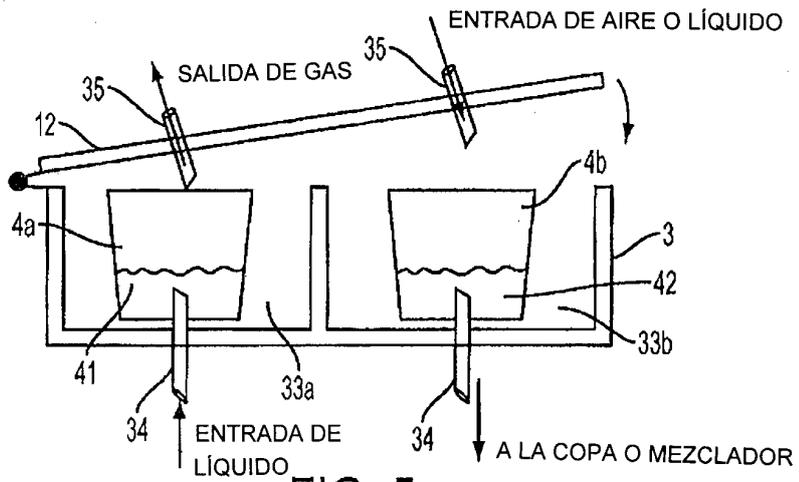


FIG. 5

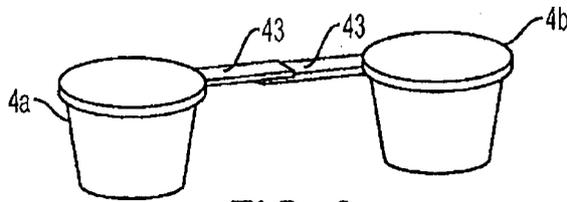


FIG. 6

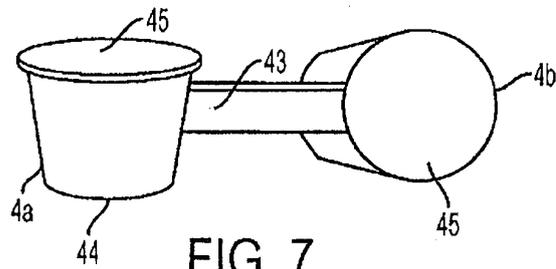


FIG. 7

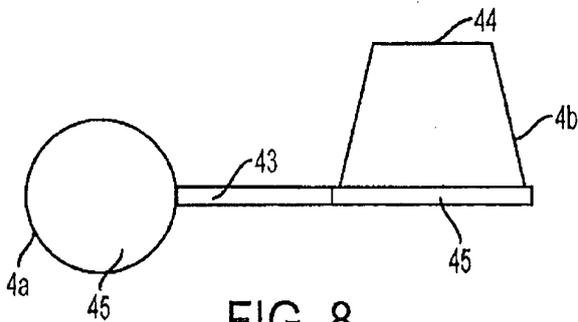


FIG. 8

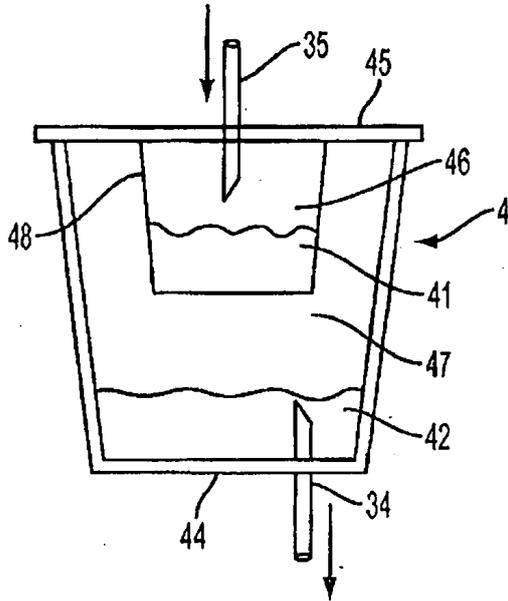


FIG. 9

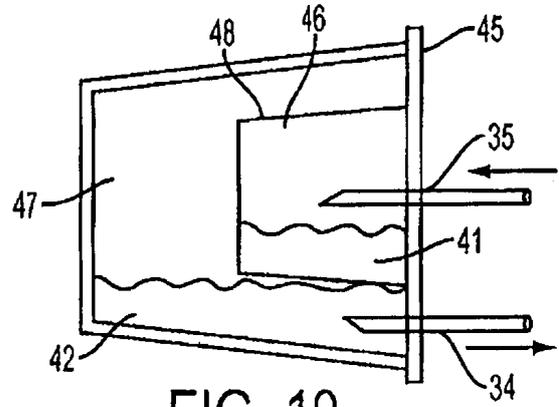


FIG. 10

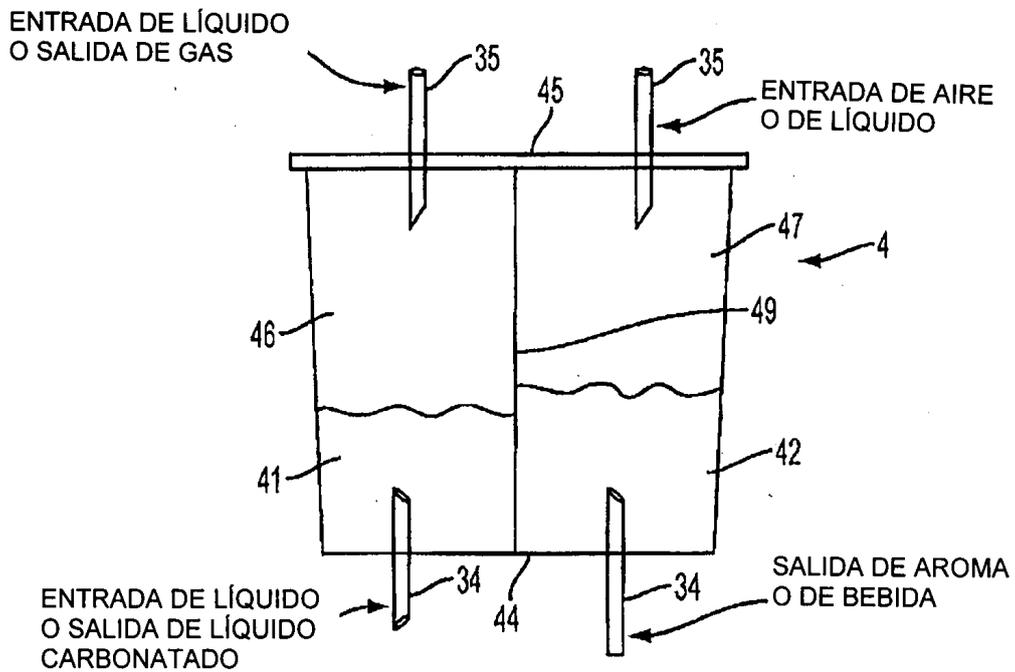


FIG. 11