

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 901**

51 Int. Cl.:

**A47J 31/41** (2006.01)

**A47J 31/40** (2006.01)

**B01F 3/04** (2006.01)

**A23L 2/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2011 E 11702766 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014 EP 2531080**

54 Título: **Método y aparato para la 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:

**01.04.2015**

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 2 532 901 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 la carbonatación, basada en cartucho, de bebidas

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de EE.UU. 61.337.184, presentada el 1 de febrero de 2010.

**5 ANTECEDENTES**

Estas invenciones se refieren a carbonatar líquidos para uso en la preparación de una bebida. Sistemas para carbonatar líquidos y/o mezclar líquidos con un medio de bebida para formar una bebida se describen en una amplia diversidad de publicaciones, incluyendo las patentes de EE.UU. 4.025.655, 4.040.342; 4.636.337; 6.712.342 y 5.182.084; y la publicación PCT WO 2008/124851.

**10 SUMARIO DE LA INVENCION**

Aspectos de la invención se refieren a carbonatar un líquido precursor, tal como agua, para formar una bebida. En algunas realizaciones, una fuente de dióxido de carbono se puede proporcionar en un cartucho que se utiliza para generar gas dióxido de carbono que se disuelve en el líquido precursor. Un medio de bebida tal como una mezcla de bebida en polvo o jarabe líquido, se puede proporcionar en el mismo, o un cartucho separado como fuente de dióxido de carbono y se mezcla con el líquido precursor (ya sea 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 puede hacer para un sistema fácil de usar y ordenado para preparar bebidas carbonatadas, p. ej., en el hogar del consumidor.

En un aspecto de la divulgación, un sistema de preparación de bebidas incluye un suministro de líquido precursor de bebida dispuesto para proporcionar un líquido precursor, y una cámara de cartucho dispuesta para retener partes primera y segunda del cartucho. La cámara de cartucho puede tener una sola parte de recepción de cartucho para recibir uno o más cartuchos, o puede incluir una pluralidad de partes de recepción de cartucho que están separadas unas de otras, p. ej., para recibir dos o más cartuchos. Si se proporcionan múltiples partes de recepción, éstas se pueden abrir y cerrar de forma simultánea o independiente una de la otra. Una primera parte de cartucho puede estar prevista en la cámara de cartucho, en donde la primera parte de cartucho contiene una fuente de dióxido de carbono dispuesta para emitir gas dióxido de carbono para uso en carbonatar el líquido precursor. En algunas realizaciones, la fuente de dióxido de carbono puede incluir un tamiz molecular cargado tal como una zeolita que está en forma sólida (p. ej., nódulos) y ha adsorbido dióxido de carbono, que libera dióxido de carbono en presencia de agua. Una segunda parte de cartucho puede estar prevista en la cámara de cartucho, en donde la segunda parte de cartucho contiene un medio de bebida dispuesto para ser mezclado con un precursor líquido para formar una bebida. El sistema puede estar dispuesto para carbonatar el líquido precursor utilizando el gas dióxido de carbono emitido por la primera parte del cartucho y para mezclar el medio de bebida de la segunda parte de cartucho con el líquido precursor. El líquido precursor puede ser carbonatado en la primera parte del cartucho, o en una o más de otras zonas (tales como un depósito o carbonatador de membrana) a la que se suministra dióxido de carbono. La mezcla del líquido precursor con medio de bebida puede producirse antes o después de la carbonatación, y puede producirse en la segunda parte del cartucho o en otra ubicación tal como una cámara de mezcla separada de la segunda parte de cartucho.

El sistema puede incluir un suministro de fluido activador de dióxido de carbono dispuesto para proporcionar fluido a la cámara de cartucho para el contacto con la fuente de dióxido de carbono para hacer que la fuente de dióxido de carbono emita gas dióxido de carbono. Por ejemplo, el suministro de fluido activador de dióxido de carbono puede estar dispuesto para controlar una cantidad de fluido (tal como agua en forma de líquido o vapor) proporcionada a la cámara de cartucho para controlar una cantidad de gas dióxido de carbono producido por la fuente de dióxido de carbono. Esto puede permitir que el sistema controle una presión de gas dióxido de carbono utilizado para carbonatar el líquido precursor. Por lo tanto, la cámara de cartucho puede estar dispuesta para retener al menos la primera parte de cartucho en la cámara de cartucho bajo una presión que sea mayor que una presión ambiente. Puede estar dispuesto un suministro de gas dióxido de carbono para conducir gas dióxido de carbono emitido por la fuente de dióxido de carbono, bajo una presión mayor que la presión ambiente, al líquido de bebida precursor para carbonatar el líquido precursor. El dióxido de carbono puede ser conducido a un tanque de carbonatación, un contactor de membrana, u otra disposición adecuada para la carbonatación. Por ejemplo, el sistema puede incluir un carbonatador que incluye una membrana que separa un lado de líquido de un lado de gas del carbonatador, en que el gas dióxido de carbono es proporcionado al lado de gas y el suministro de bebida de líquido precursor proporciona líquido precursor al lado de líquido, de manera que el dióxido de carbono en el lado de gas se disuelve en el líquido precursor en el lado de líquido. Una bomba puede mover el líquido precursor de un depósito a través del

carbonatador para la subsiguiente descarga como una bebida, o el líquido precursor se puede hacer circular de nuevo al depósito para uno o más pasos a través del carbonatador.

5 En algunas realizaciones, el sistema puede mezclar el medio de bebida con líquido precursor para formar una bebida de manera que nada de la bebida contacta con la fuente de dióxido de carbono. Sin embargo, en otras realizaciones, el líquido precursor puede contactar con la fuente de dióxido de carbono, p. ej., cuando el líquido se hace pasar a través de la primera parte de cartucho a ser carbonatada. Las primera y segunda partes de cartucho pueden ser cada una parte de los respectivos cartuchos primero y segundo que son distintas una de otra, o las partes de cartucho pueden ser parte de un solo cartucho. Si es parte de un solo cartucho, las partes primera y segunda de cartucho se pueden separar una de la otra, p. ej., mediante un elemento permeable tal como un filtro, o un elemento impermeable tal como una pared del cartucho que puede o puede no ser frangible, pueda estallar (tal como por una presión adecuada), perforable o pueda ser violada de otra manera para permitir que las partes primera y segunda de cartucho comuniquen una con otra. Un cartucho asociado con las partes primera y segunda del cartucho puede ser perforado mientras que se encuentra en la cámara de cartucho para permitir el acceso a las partes primera y segunda. Por ejemplo, si las partes de cartucho están en cartuchos separados, los dos cartuchos pueden ser atravesados cerrando la cámara de cartucho para permitir la provisión de fluido a y/o que salga gas de la primera parte de cartucho, y para permitir que el medio de bebida salga de la segunda parte de cartucho ya sea solo o con un líquido precursor mixto.

20 En algunas realizaciones, las partes primera y de cartucho pueden tener cada una un volumen que es menor que un volumen de bebida carbonatada a formar utilizando las partes de cartucho. Esto puede proporcionar una ventaja significativa al permitir que un usuario forme una bebida de un volumen relativamente grande utilizando un cartucho o cartuchos de volumen relativamente pequeño. Por ejemplo, el sistema puede estar dispuesto para utilizar las partes primera y segunda de cartucho a lo largo de un período de tiempo inferior a aproximadamente 120 segundos para formar un líquido carbonatado con un volumen de entre 100 - 1000 ml y un nivel de carbonatación de aproximadamente 2 a 4 volúmenes. La carbonatación puede producirse a presiones entre 20 y 50 psi (1,41 y 3,52 kg/cm<sup>2</sup>), o más. Las partes de cartucho en esta realización pueden tener un volumen de aproximadamente 50 ml o menos, reduciendo una cantidad de residuos y/o añadiendo a la conveniencia del sistema.

30 En otro aspecto de la divulgación, un método para formar una bebida incluye proporcionar partes primera y segunda de cartucho en una cámara de cartucho, en que la primera parte de cartucho contiene una fuente de dióxido de carbono dispuesta para emitir gas dióxido de carbono para uso en la carbonatación de un líquido, y la segunda parte de cartucho contiene un medio de bebida dispuesto para ser mezclado con un precursor líquido para formar una bebida. Un fluido, tal como agua en forma líquida o de vapor, se puede proporcionar a la cámara de cartucho para hacer que la fuente de dióxido de carbono emita dióxido de carbono, y un líquido precursor puede ser carbonatado disolviendo al menos una parte del dióxido de carbono emitido de la fuente de dióxido de carbono en el líquido precursor. El líquido precursor se puede mezclar con un medio de bebida para producir una bebida, ya sea antes o después de la carbonatación.

40 Como se señaló anteriormente, la fuente de dióxido de carbono puede estar en forma sólida en la primera parte de cartucho, p. ej., incluyendo una zeolita cargada. Se puede controlar una cantidad de líquido proporcionada a la primera parte de cartucho para controlar la producción de gas dióxido de carbono por la fuente de dióxido de carbono, p. ej., para mantener una presión de gas producido por la fuente de dióxido de carbono para estar dentro de un intervalo deseado por encima de una presión ambiente. En una realización, la fuente de dióxido de carbono incluye una zeolita cargada, y una cantidad de fluido proporcionada a la cámara de cartucho es controlada para hacer que la zeolita cargada emita dióxido de carbono a lo largo de un período de al menos 30 segundos o más.

45 La carbonatación del líquido precursor puede incluir proporcionar gas dióxido de carbono a un depósito que contiene líquido precursor, proporcionar dióxido de carbono a un lado de gas de una membrana de manera que el dióxido de carbono en el lado de gas se disuelve en el líquido precursor en un lado de líquido de la membrana, pulverizar líquido precursor en un espacio lleno de dióxido de carbono, haciendo pasar el líquido precursor a través de la primera parte de cartucho bajo presión, etcétera.

50 Como se mencionó anteriormente, las partes primera y segunda de cartucho pueden ser cada una parte de los respectivos cartuchos primero y segundo que son distintos uno de otro, o las partes de los cartuchos pueden ser parte de un solo cartucho. Si son parte de un solo cartucho, las partes primera y segunda de cartucho pueden estar separadas una de otra, por ejemplo por una pared del cartucho. La mezcla del líquido precursor puede producirse antes o después de la carbonatación, y puede producirse en la segunda parte de cartucho o en otra ubicación tal como una cámara de mezcla separada de la segunda parte de cartucho.

55 En una realización, las etapas de proporcionar un fluido y de carbonatación se pueden realizar a lo largo de un período de tiempo inferior a aproximadamente 120 segundos (p. ej., aproximadamente 60 segundos) y utilizando

una presión de gas de 20-50 psi (1,41 y 3,52 kg/cm<sup>2</sup>) para formar un líquido carbonatado que tiene un volumen de entre 100 - 1000 ml (p. ej., aproximadamente 500 ml) y un nivel de carbonatación de aproximadamente 2 a 4 volúmenes. Por lo tanto, sistemas y métodos de acuerdo con este aspecto pueden producir una bebida relativamente muy carbonatada en un periodo de tiempo relativamente corto, y sin necesidad de altas presiones.

5 En un primer aspecto de la invención se proporciona un sistema de preparación de bebidas de acuerdo con la reivindicación 1 independiente. La capacidad de controlar la producción de gas dióxido de carbono y, por lo tanto, la presión, de una manera relativamente simple de controlar el flujo de fluido en la cámara de cartucho, puede proporcionar ventajas de una operación de control y sistema simple.

10 El suministro de líquido precursor de bebida puede incluir un depósito que contiene líquido precursor, un carbonatador que incluye una membrana que separa un lado de líquido de un lado de gas del carbonatador, una bomba que mueve líquido precursor desde el depósito a través del carbonatador o de otra parte del sistema, uno o más filtros u otros dispositivos de tratamiento de líquidos, etcétera. La cámara de cartucho puede estar dispuesta para retener el cartucho en la cámara bajo una presión que es mayor que una presión ambiente, p. ej., dentro de un intervalo de presiones que es adecuado para carbonatar el líquido precursor. En algunas realizaciones, la presión del gas utilizado para la carbonatación puede estar entre aproximadamente 20 y 50 psi (1,41 y 3,52 kg/cm<sup>2</sup>), aunque son posibles presiones más altas (e inferiores).

15 En un segundo aspecto de la invención se proporciona un método para formar una bebida de acuerdo con la reivindicación 10 independiente. El líquido precursor se puede mezclar con un medio de bebida para producir una bebida, ya sea antes o después de la carbonatación, ya sea en un cartucho u otra zona. En una realización, el cartucho puede ser perforado utilizando una máquina de preparación de bebidas para proporcionar líquido al cartucho. Como con las realizaciones anteriores, el líquido puede ser carbonatado en la zona del cartucho u otra zona tal como un carbonatador o depósito, el cartucho puede incluir una segunda parte que incluye el medio de bebida (o se puede utilizar un segundo cartucho con el medio de bebida), etcétera.

20 En otro aspecto de la divulgación, un método para formar una bebida carbonatada incluye proporcionar un cartucho que tenga un espacio interno que está sellado para encerrar una fuente de dióxido de carbono en el espacio interior en donde la fuente de dióxido de carbono está en forma sólida, abriendo el cartucho (tal como mediante perforación) y haciendo que la fuente de dióxido de carbono emita dióxido de carbono, y carbonatar un líquido disolviendo al menos una parte del dióxido de carbono emitido de la fuente de dióxido de carbono en el líquido. El líquido se puede mezclar con un medio de bebida haciendo pasar el líquido a través de una cámara de cartucho que contiene el medio de bebida para producir una bebida. Al mezclar el líquido con el medio de bebida en un cartucho, se puede evitar la necesidad de una cámara de mezcladura separada, y se puede reducir la contaminación de sabores entre bebidas preparadas consecutivamente (porque el cartucho sirve como la cámara de mezcladura y se utiliza sólo una vez).

25 En una realización, el cartucho que encierra la fuente de dióxido de carbono también incluye la cámara de cartucho que contiene el medio de bebida. Por ejemplo, el líquido puede ser introducido en una primera parte de cartucho en donde se encuentra la fuente de dióxido de carbono para la carbonatación, y puede pasar de la primera parte a una segunda parte en donde se encuentra el medio de bebida. En otra realización, la cámara de cartucho en donde el líquido se mezcla con medio de bebida puede ser parte de un segundo cartucho separado del cartucho que encierra la fuente de dióxido de carbono.

30 Gas dióxido de carbono procedente del cartucho puede ser dirigido a una zona en donde el gas dióxido de carbono se disuelve en el líquido, p. ej., a un contactor de membrana, un depósito que contiene una parte sustancial del líquido, u otra disposición. Una presión del dióxido de carbono puede ser controlada mediante el control de una cantidad de fluido proporcionada al cartucho. Como con otros aspectos de la invención, diversas realizaciones y características opcionales descritas en esta memoria pueden utilizarse con este aspecto de la invención.

35 En otro aspecto de la divulgación, un kit para la formación de una bebida incluye un primer cartucho que tiene un espacio interno que está sellado y contiene una fuente de dióxido de carbono en el espacio interno. La fuente de dióxido de carbono puede estar en forma sólida y dispuesta para emitir gas dióxido de carbono para uso en la carbonatación de un líquido precursor. El primer cartucho puede estar dispuesto de modo que tenga una entrada a través de la cual se proporciona el fluido para activar la fuente de dióxido de carbono y una salida a través de la cual el gas dióxido de carbono sale del primer cartucho. Por ejemplo, el primer cartucho puede ser perforado para formar la entrada y la salida, o el primer cartucho puede tener una entrada/salida definida.

40 Un segundo cartucho del kit puede incluir un espacio interno que está sellado y contiene un medio de bebida para su uso en la mezcladura con el líquido precursor para formar una bebida. El segundo cartucho puede estar dispuesto para mezclar un líquido precursor con el medio de bebida en el segundo cartucho y, por lo tanto, puede ser

perforable o puede estar dispuesto de otro modo para permitir la entrada de líquido y la salida de medio líquido/bebida mixta. Los primer y segundo cartuchos pueden tener cada uno un volumen que es menor que un volumen de bebida a formar utilizando los primer y segundo cartuchos, p. ej., el cartucho puede tener un volumen de aproximadamente 50 ml y se puede utilizar para hacer una bebida con un volumen de aproximadamente 500 ml. Los primer y segundo cartuchos pueden estar unidos entre sí, p. ej., de manera que los cartuchos no pueden ser separados el uno del otro, sin el uso de herramientas, sin dañar al menos una parte del primer o segundo cartucho. En una realización, los primer y segundo cartuchos pueden estar unidos por una unión soldada o por sujetadores de enclavamiento mecánicos.

En otro aspecto de la divulgación, un cartucho para formar una bebida incluye un recipiente que tiene un espacio interno que está sellado y contiene una fuente de dióxido de carbono en el espacio interno. La fuente de dióxido de carbono puede estar en forma sólida (tal como una zeolita cargada u otro tamiz molecular) y puede estar dispuesta para emitir gas dióxido de carbono para uso en la carbonatación de un líquido precursor. El recipiente puede estar dispuesto para que tenga una entrada a través de la cual se proporciona fluido para activar la fuente de dióxido de carbono y una salida a través de la cual el gas dióxido de carbono sale del recipiente para su uso en la carbonatación del líquido precursor. En una realización, el recipiente puede ser perforable por una máquina de preparación de bebidas para formar la entrada y para formar la salida, p. ej., en la parte superior, inferior, lateral y/o en otros lugares del cartucho. En una disposición, el recipiente puede incluir una tapa que es perforable por una máquina de bebidas para formar tanto la entrada como la salida. El contenedor puede tener al menos una parte que es semi-rígida o flexible, p. ej., que no es adecuada para soportar una presión por encima de aproximadamente 80 psi (5,63 kg/cm<sup>2</sup>) dentro del cartucho sin soporte físico. El recipiente puede incluir una segunda cámara que contiene un medio de bebida para su uso en la aromatización del líquido precursor para formar una bebida, y la segunda cámara puede estar aislada de una primera cámara en la que está contenida la fuente de dióxido de carbono. El recipiente puede tener un volumen que es menor que un volumen de bebida carbonatada a formar utilizando el cartucho.

En otro aspecto de la divulgación, un sistema de preparación de bebidas incluye una cámara de cartucho dispuesta para retener un cartucho bajo una presión que es mayor que una presión ambiente, y un cartucho que incluye un espacio interno que contiene una fuente de dióxido de carbono dispuesta para emitir gas dióxido de carbono para uso en la carbonatación de un líquido. El cartucho puede tener un volumen que es menor que un volumen de bebida a ser creado utilizando el cartucho, p. ej., un volumen de 50 ml o menos para su uso en la carbonatación de un volumen de líquido de aproximadamente 100 - 1000 ml a un nivel de carbonatación de aproximadamente 2 a 4 volúmenes. Un suministro de líquido precursor de bebida puede proporcionar líquido precursor al espacio interior del cartucho para hacer que la fuente de dióxido de carbono emita gas dióxido de carbono y provoque que al menos algo del gas dióxido de carbono se disuelva en el líquido precursor mientras que se encuentra en el espacio interno. La carbonatación del líquido en una cámara de cartucho puede simplificar el funcionamiento del sistema, p. ej., eliminando la necesidad de tanques de carbonatación u otros carbonatadores. En lugar de ello, el cartucho puede funcionar como un carbonatador, al menos en parte. En una realización, el cartucho incluye una segunda cámara que contiene un medio de bebida para uso en la mezcla con el líquido precursor para formar una bebida. La segunda cámara puede estar aislada de una primera cámara en la que está contenida la fuente de dióxido de carbono, o la primera y la segunda cámaras pueden comunicarse, p. ej., el líquido puede ser introducido en la primera cámara a ser carbonatada y puede pasar de la primera cámara a la segunda cámara en donde se encuentra el medio de bebida.

En otro aspecto de la divulgación, un método para formar una bebida incluye proporcionar un cartucho que tiene un espacio interno que está sellado para encerrar una fuente de dióxido de carbono en el espacio interior en el que el cartucho tiene un volumen que es menor que un volumen de bebida a crear utilizando el cartucho. El líquido puede ser proporcionado en el cartucho para hacer que la fuente de dióxido de carbono emita dióxido de carbono, y el líquido puede ser carbonatado disolviendo al menos una parte del dióxido de carbono emitido desde la fuente de dióxido de carbono en el líquido mientras el líquido está en el cartucho. El líquido se puede mezclar con un medio de bebida para producir una bebida, ya sea antes o después de la carbonatación en el cartucho. De hecho, el cartucho puede incluir una segunda cámara que contiene un medio de bebida para su uso en la mezcla con el líquido precursor para formar una bebida, y el cartucho puede tener un volumen que es menor que una bebida a preparar utilizando el cartucho. El cartucho puede ser perforado utilizando una máquina de preparación de bebidas para formar una entrada y una salida.

En otro aspecto de la divulgación, un sistema de preparación de bebidas incluye un suministro de líquido precursor de bebida, una cámara de cartucho dispuesta para retener un cartucho en una cámara, y un cartucho que incluye un espacio interno que contiene una fuente de dióxido de carbono que está en forma sólida y está dispuesto para emitir gas dióxido de carbono para uso en la carbonatación de un líquido. Un suministro de fluido activador de dióxido de carbono puede proporcionar líquido a la cámara de cartucho para el contacto con la fuente de dióxido de carbono para hacer que la fuente de dióxido de carbono emita gas dióxido de carbono. El sistema también puede incluir un carbonatador que tiene una membrana que separa un lado de líquido de un lado de gas, en que el gas dióxido de

5 carbono emitido por el cartucho se proporciona al lado de gas y el suministro de líquido precursor de bebida proporciona líquido precursor al lado de líquido de manera que el dióxido de carbono en el lado de gas se disuelve en el líquido precursor en el lado de líquido. La cámara de cartucho puede estar dispuesta para retener el cartucho en la cámara bajo una presión que es mayor que una presión ambiente, p. ej., dentro de un intervalo de presión utilizado para carbonatar el líquido en el carbonatador. Un suministro de gas dióxido de carbono puede estar dispuesto para conducir gas dióxido de carbono emitido por la fuente de dióxido de carbono, bajo una presión mayor que la presión ambiente, de la cámara de cartucho al lado de gas del carbonatador. La membrana del carbonatador puede incluir una pluralidad de fibras huecas en donde un interior de las fibras huecas es parte del lado de líquido y un exterior de las fibras huecas es parte del lado de gas.

10 En otro aspecto de la divulgación, un método para formar una bebida incluye proporcionar un cartucho que tiene un espacio interno que está sellado para encerrar una fuente de dióxido de carbono en el espacio interno que está en forma sólida y está dispuesto para emitir gas dióxido de carbono, abriendo el cartucho (tal como perforándolo) y haciendo que el cartucho emita gas dióxido de carbono, y carbonatar el líquido disolviendo al menos una parte del gas dióxido de carbono emitido a partir de la fuente de dióxido de carbono en un líquido. El gas dióxido de carbono  
15 puede estar ubicado en un lado de gas de una membrana y el líquido se encuentra en un lado de líquido de la membrana. La membrana puede estar formada por una pluralidad de fibras huecas en donde se encuentra el lado de líquido en el interior de las fibras y el lado de gas está en el exterior de las fibras. Se puede controlar una presión de gas en el lado de gas en base al control de una cantidad de líquido proporcionado al cartucho.

Estos y otros aspectos de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción y reivindicaciones.

## 20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se describen aspectos de la invención con referencia a los siguientes dibujos, en los que números de referencia similares hacen referencia a elementos similares, y en donde:

la FIG. 1 muestra una realización ilustrativa de un sistema de preparación de bebidas que tiene un depósito retirable;

25 la FIG. 2 muestra una realización ilustrativa de un sistema de preparación de bebidas que tiene un contactor dispuesto para hacer circular líquido precursor;

la FIG. 3 muestra una realización ilustrativa de un sistema de preparación de bebidas, en el que el líquido es carbonatado en una solo paso a través de un carbonatador;

la FIG. 4 muestra una realización ilustrativa de un sistema de preparación de bebidas, en el que un cartucho de gas está situado en un depósito de carbonatación;

30 la FIG. 5 muestra una realización ilustrativa de una cámara de cartucho;

la FIG. 6 muestra una realización ilustrativa de cartuchos de medio gaseoso y de bebida unidos entre sí;

las FIGs. 7 y 8 muestran vistas en perspectiva y superior, respectivamente, de los cartuchos de medio gaseoso y de bebida;

la FIG. 9 muestra una realización ilustrativa de un cartucho dispuesto para carbonatar un líquido en el cartucho;

35 la FIG. 10 muestra una realización ilustrativa de un cartucho dispuesto para carbonatar un líquido en el cartucho en una orientación alternativa; y

la FIG. 11 muestra una realización ilustrativa de un cartucho que tiene cámaras aisladas que contienen una fuente de gas y un medio de bebida.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

40 Debe entenderse que en esta memoria se describen aspectos de la invención con referencia a las figuras, que muestran realizaciones ilustrativas. Las realizaciones ilustrativas descritas en esta memoria no pretenden necesariamente mostrar todas las realizaciones de acuerdo con la invención, sino más bien se utilizan para describir unas pocas realizaciones ilustrativas. Por lo tanto, aspectos de la invención no están destinados a ser interpretados de manera restrictiva a la vista de las realizaciones ilustrativas. Además, debe entenderse que aspectos de la  
45 invención pueden ser utilizados 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 proporcionarse 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 realización, la máquina de preparación de bebidas puede incluir un suministro de fluido activador de dióxido de carbono dispuesto para proporcionar fluido a una cámara de cartucho para el contacto con la fuente de dióxido de carbono para hacer que la fuente de dióxido de carbono emita gas dióxido de carbono. Puede estar dispuesto un suministro de gas dióxido de carbono de la máquina para conducir gas dióxido de carbono emitido por la fuente de dióxido de carbono, bajo una presión mayor que la presión ambiente, a un líquido precursor para carbonatar el líquido precursor. En algunas realizaciones, 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 no sólo puede aislar la fuente de dióxido de carbono de agentes de activación (tales como vapor de agua en el caso de una zeolita cargada), sino también potencialmente eliminar la necesidad de que el usuario toque o manipule directamente de otra manera la fuente de dióxido de carbono.

El disponer de un suministro de fluido activador de dióxido de carbono puede permitir el uso de otro aspecto de la invención, es decir, un volumen o cualquier otra medida del fluido proporcionado al cartucho puede controlarse para controlar la velocidad o la cantidad de dióxido de carbono producida por la fuente de dióxido de carbono. Esta característica puede posibilitar el uso de algunas fuentes de dióxido de carbono tal 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 (p. ej., una masa de 30 gramos de zeolita cargada puede producir fácilmente 1-2 litros de gas dióxido de carbono a presión atmosférica en unos pocos segundos en presencia de menos de 30-50 ml de agua). Esta rápida liberación puede, en algunas circunstancias, hacer poco práctico el uso de zeolitas poco prácticas para la producción de líquidos relativamente muy carbonatados tales como agua carbonatada que se carbonata a un nivel de 2 volúmenes o más. (Un "volumen" de carbonatación se refiere al número de medidas de volumen de gas dióxido de carbono que se disuelve en una medida de volumen dado 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 disuelto en el mismo. De manera similar, una cantidad de 1 litro de "4 volúmenes" de agua carbonatada incluye un volumen de 1 litro de agua que tiene 4 litros de dióxido de carbono disuelto en el mismo. La medida del volumen de gas es el volumen de gas que podría ser liberado del líquido carbonatado a presión atmosférica o ambiente y a temperatura ambiente). Es decir, la disolución de dióxido de carbono u otros gases en líquidos típicamente conlleva una cierta cantidad de tiempo, y la velocidad de disolución sólo se puede aumentar una cantidad limitada bajo condiciones menos que extremas tales como presiones dentro de aproximadamente 150 psi (10,55 kg/cm<sup>2</sup>) de presión ambiente y temperaturas dentro de aproximadamente +/- 40 a 50 grados C de temperatura ambiente. Mediante el control de la tasa de producción de dióxido de carbono para una fuente de dióxido de carbono, se puede ampliar el tiempo total durante el cual la fuente de dióxido de carbono emite dióxido de carbono, dejando tiempo para que se disuelva el dióxido de carbono sin requerir presiones relativamente altas. Por ejemplo, cuando se emplea una realización ilustrativa que incorpora uno o más aspectos de la invención, los autores de la invención han producido líquidos que tienen al menos hasta aproximadamente 3,5 niveles de volumen de carbonatación en menos de 60 segundos, a presiones por debajo de aproximadamente 40 psi (2,81 kg/cm<sup>2</sup>), y a temperaturas alrededor de 0 grados Celsius. Esta capacidad permite que una máquina de preparación de bebidas carbonatadas funcione a temperaturas y presiones relativamente modestas, eliminando en potencia la necesidad de tanques de alta presión, conductos y otros componentes relativamente costosos, así como amplios alivios de presión, estructuras de contención y otras características de seguridad que de otro modo se requerirían, en particular para una máquina que se utilice en el hogar del consumidor.

En otro aspecto de la invención, una parte de un líquido precursor que se utiliza para formar una bebida se puede utilizar para activar la fuente de dióxido de carbono. Esta función puede ayudar a simplificar el funcionamiento de una máquina de preparación de bebidas, p. ej., eliminando la necesidad de sustancias de activación especiales. Como resultado, una máquina de preparación de bebidas, o un método de formar una bebida, se pueden hacer menos costoso y/o sin ingredientes para fines especiales. Por ejemplo, en el caso de una máquina de preparación de agua carbonatada, todo lo que se necesita para activar la fuente de dióxido de carbono puede ser una parte del agua utilizada para formar la bebida. Se debe entender, sin embargo, que otros aspectos de la invención pueden no requerir el uso de una parte del líquido precursor para activar una fuente de dióxido de carbono, y en su lugar se puede utilizar cualquier agente de activación adecuado tal como un ácido cítrico en forma acuosa que es añadido 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 activador cuya adición a otro componente de la fuente de dióxido de carbono se controla para controlar la producción de dióxido de carbono.

La FIG. 1 muestra una realización ilustrativa que incorpora al menos los aspectos de proporcionar un fluido a un cartucho y/o una 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 parte de líquido precursor de bebida para activar una fuente de dióxido de carbono. El sistema de preparación de bebidas 1 de la FIG. 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, incluida agua (p. ej., agua saborizada o agua tratada de otra forma tal como endulzada, filtrada, desionizada, suavizada, carbonatada, etc.), o cualquier otro líquido adecuado, utilizado para formar una bebida tal como leche, jugo, café, té, etc. (ya sea calentado o enfriado con relación a la temperatura ambiente o no). El depósito 11 es parte de un suministro 10 de precursor de bebida, que también incluye una tapa 12 que se acopla con el depósito 11 para formar un recinto sellado, una bomba 13 para hacer circular el líquido precursor 2 y una boquilla, cabezal de ducha u otro componente 14 que sirve para dispersar el líquido precursor 2 en un espacio de cabeza en el depósito 11. Por supuesto, el suministro 10 de precursor puede estar dispuesto de otras maneras, p. ej., para incluir componentes adicionales o diferentes. Por ejemplo, el depósito 11 y la tapa 12 pueden ser reemplazados por un tanque cerrado que tiene lumbreras de entrada/salida adecuados, la bomba 13 y/o la boquilla 14 puede ser eliminada, y/u otros cambios.

En esta realización, el depósito 11 se proporciona inicialmente con el líquido precursor 2 por un usuario quien proporciona el líquido 2 en el depósito 11, p. ej., de un grifo de agua u otra fuente. El usuario también puede proporcionar hielo u otro medio de refrigeración en el depósito 11, según se desee, con el fin de enfriar la bebida final hecha. En otras realizaciones, el sistema 1 puede incluir un sistema de refrigeración u otro sistema de refrigeración (tal como el que se encuentra en refrigeradores, unidades de aire acondicionado, unidades de enfriamiento termoeléctrico, u otros dispositivos utilizados para eliminar calor de un material) para enfriar el líquido 2. En algunas disposiciones, el enfriamiento del líquido precursor 2 puede ayudar al proceso de carbonatación, p. ej., debido a que los líquidos fríos tienden a disolver el 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 puede ser enfriado después de haberse completado el proceso de carbonatación, p. ej., justo antes de la descarga utilizando un enfriador de circulación continua. Esta característica puede permitir que el sistema 1 enfríe sólo la bebida, y no otras piezas del sistema tales como el depósito 11, carbonatador, bomba, etc., reduciendo la producción de calor por parte del sistema 1. Aunque un usuario proporciona inicialmente el líquido precursor de bebida 2 en el depósito 11, el suministro 10 de precursor puede incluir otros componentes para proporcionar líquido 2 al depósito 11 tal como una tubería de plomo de agua, válvula controlable y sensor del nivel de líquido para rellenar automáticamente el depósito 11 a un nivel deseado, un segundo depósito de agua u otro tanque que está conectado de forma fluida al depósito 11 (p. ej., tal como un tanque de agua extraíble que se encuentra con algunas máquinas de preparación de café junto con una bomba y el conducto para conducir agua desde el depósito extraíble al depósito 11), y otras disposiciones.

El sistema de preparación de bebidas 1 también incluye un suministro 20 de fluido activador de dióxido de carbono que proporciona un fluido a un cartucho 4 con el fin de activar una fuente de dióxido de carbono 41 para liberar gas dióxido de carbono. En esta realización, la fuente de dióxido de carbono 41 se encuentra en una parte del cartucho 4 e incluye un adsorbente o tamiz molecular cargado, p. ej., un material de zeolita que ha adsorbido una cierta cantidad de gas dióxido de carbono que es liberado en presencia de agua, ya sea en forma de vapor o líquida. Por supuesto, se pueden utilizar otros materiales fuente de dióxido de carbono tal como carbón vegetal u otros materiales de tamiz molecular, o materiales fuente que generan dióxido de carbono por medios químicos tales como bicarbonato sódico y ácido cítrico (con la adición de agua si el bicarbonato y el ácido están inicialmente en forma seca), u otros. Además, aspectos de la invención no están necesariamente limitados al uso con gas dióxido de carbono, sino que se pueden utilizar con cualquier gas adecuado, tal como nitrógeno, que se disuelve en algunas cervezas u otras bebidas. En una realización, el adsorbente cargado es una zeolita tal como analcima, chabazita, clinoptilolita, heulandita, natrolita, filipsita o estilbita. La zeolita puede ser de origen natural o sintético, y puede ser capaz de almacenar hasta aproximadamente 20% de dióxido de carbono en peso o más. El material de zeolita se puede disponer en cualquier forma adecuada tal como un bloque sólido (p. ej., 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 capaz de fluir, p. ej., partículas esféricas, puede ser útil para el envasado de la zeolita en cartuchos individuales. Una disposición de este tipo puede permitir que la zeolita fluya desde una tolva a un contenedor de cartucho, por ejemplo, simplificando el proceso de fabricación. La superficie específica de las partículas de zeolita también puede estar dispuesta para ayudar a controlar la velocidad a la que la zeolita libera gas dióxido de carbono, ya que medidas mayores de la superficie específica típicamente aumentan la tasa de producción de gas. Generalmente, los materiales de zeolita liberarán dióxido de carbono adsorbido en presencia de agua en forma líquida o de vapor, permitiendo que la zeolita sea activada para liberar gas dióxido de carbono mediante la adición de agua líquida a la zeolita.

El suministro 20 de fluido activador de dióxido de carbono en esta realización incluye un conducto que está acoplado de manera fluida a la bomba 13 y una válvula 21 que puede ser controlada para abrir/cerrar o controlar de otro modo el flujo de líquido precursor 2 en el cartucho 4. Como puede verse, la circulación del líquido 2 por la bomba 13 puede permitir que el suministro 20 de fluido activador desvíe algo (p. ej., una primera parte) del precursor líquido 2 a la cámara de cartucho 3 para provocar la creación de gas dióxido de carbono, p. ej., mediante la apertura de la válvula 21. Son posibles otras disposiciones o adiciones para el suministro 20 de fluido activador de dióxido de carbono tal como un orificio de tamaño adecuado en el conducto que conduce desde la salida de la bomba 13 al cartucho 4, un elemento reductor de presión en el conducto, un restrictor de flujo en el conducto, un caudalímetro para indicar una

cantidad y/o caudal de líquido en el cartucho 4, etcétera. Además, la fuente de líquido 20 no necesita utilizar un líquido precursor 2 para activar la fuente de dióxido de carbono 41, sino que en su lugar puede utilizar una fuente dedicada de fluido para la activación. Por ejemplo, el suministro 20 de fluido activador de dióxido de carbono puede incluir una jeringa, bomba de pistón u otro dispositivo de desplazamiento positivo que puede medir cantidades de líquido deseadas (ya sea agua, ácido cítrico u otro material) que se suministran al cartucho 4. En otra realización, el suministro 20 de fluido activador puede incluir un suministro de líquido alimentado por gravedad que tiene una tasa de suministro controlable, p. ej., tales como los sistemas de suministro de líquido de tipo de goteo utilizados con conductos intravenosos para proporcionar líquidos a pacientes de hospital, o puede rociar agua atomizada u otro líquido para proporcionar un vapor de agua u otro fluido de activación de fase gaseosa al cartucho 4. Además, a pesar de que la FIG. 1 sugiere que el suministro 20 de fluido activador proporciona líquido a la parte superior del cartucho 4, la fuente de líquido 20 puede proporcionar el fluido a una parte inferior del cartucho 4, p. ej., para inundar la parte inferior del cartucho, u otro lugar adecuado. También es concebible que se pueda proporcionar un líquido activador en el cartucho con la fuente de dióxido de carbono 42, p. ej., en una cámara que es perforada para permitir el contacto del líquido con la fuente 42.

De acuerdo con una realización, el cartucho 4 (que tiene una o más partes) puede estar situado en una cámara de cartucho 3 durante la producción de dióxido de carbono. Como resultado, el cartucho 4 puede estar hecho de un material relativamente flexible o puede estar construido de otro modo, de manera que el cartucho 4 no puede resistir un gradiente de presión relativamente alto entre el interior y el exterior del cartucho 4. Es decir, la cámara de cartucho 3 puede contener cualquier presión generada por la fuente de dióxido de carbono 41 y puede sustentar el cartucho 4 según sea necesario. En esta realización ilustrativa, el cartucho 4 está contenido en una cámara 3 cerrada y sellada que tiene un espacio o hueco que rodea a la totalidad o a la mayor parte del cartucho 4. Se deja que se iguale la presión entre el espacio interior del cartucho 4 y el exterior del cartucho 4, p. ej., al permitir que algo del gas emitido por la fuente de dióxido de carbono 41 se "fugue" al espacio alrededor del cartucho 4 y de esta forma, aunque el cartucho 4 esté hecho de un material relativamente semi-rígido, flexible o débil, el cartucho 4 no reventará ni colapsará. En disposiciones alternativas, el cartucho 4 se puede hacer para que se adapte a un espacio de recepción en la cámara de cartucho 3 de modo que la cámara 3 sustente el cartucho 4 cuando se acumule presión en el interior del cartucho 4. Este soporte puede ser adecuado para evitar que el cartucho 4 reviente o para prevenir de otra manera que el cartucho 4 no funcione como se desea. En aún otras realizaciones, el cartucho 4 puede hacerse adecuadamente de forma robusta (ya sea en su totalidad o en parte) con el fin de resistir presiones relativamente altas (p. ej., 1 atm o más) en el espacio interior del cartucho. En tal caso, la cámara de cartucho 3 no necesita funcionar como mucho más que un soporte físico para retener el cartucho 4 en su lugar o para establecer de otra manera una conexión con el cartucho para la salida de gas por parte del cartucho 4 y/o un suministro de líquido al cartucho 4. En otra realización, el cartucho puede ser lo suficientemente robusto desde un punto de vista mecánico como para resistir presiones de hasta 90 psig (6,2 bar), p. ej., como una lata de refresco carbonatado convencional.

Se puede disponer un suministro 30 de gas dióxido de carbono para proporcionar gas dióxido de carbono de la cámara de cartucho 3 a una zona en donde el gas se utiliza para carbonatar el líquido 2. El suministro 30 de gas puede estar dispuesto de cualquier forma adecuada, y en esta realización ilustrativa incluye un conducto 31 que está conectado de manera fluida entre la cámara de cartucho 3 y el depósito 11, y un filtro 32 que ayuda a separar materiales que puedan contaminar el líquido precursor 2 tales como partículas de 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 (p. ej., para aumentar una presión de gas), un acumulador (p. ej., para ayudar a mantener una presión de gas relativamente constante y/o gas de almacenamiento), etcétera. En esta realización, el conducto 31 se extiende por debajo de la superficie del líquido precursor 2 en el depósito 11 de modo que el gas dióxido de carbono es inyectado en el líquido 2 para la disolución. El conducto 31 puede incluir una boquilla de aspersión u otra disposición para ayudar en la disolución, p. ej., creando burbujas de gas relativamente pequeñas en el líquido 2 para aumentar la velocidad de disolución. Alternativamente, el conducto 31 puede suministrar el gas a un espacio de cabeza (si está presente) en el depósito 11 en lugar de por debajo de la superficie del líquido 2.

La carbonatación del líquido precursor 2 puede producirse a través de uno o más mecanismos o procesos y, por lo tanto, no se limita a un proceso en particular. Por ejemplo, mientras que el gas dióxido de carbono suministrado por el conducto 31 al depósito 11 puede funcionar para ayudar a disolver dióxido de carbono en el líquido 2, otros componentes del sistema pueden además ayudar en el proceso de carbonatación. En esta realización ilustrativa, el suministro 10 de precursor puede ayudar a carbonatar el líquido haciendo circular el líquido a través de la bomba 13 y la boquilla 14. Es decir, el líquido 2 puede extraerse del depósito 13 a través de un tubo de inmersión 15 y puede ser pulverizado por la boquilla 14 en un espacio de cabeza lleno de dióxido de carbono al depósito 11. Como es conocido en la técnica, este proceso puede ayudar a que el líquido 2 disuelva gas dióxido de carbono, p. ej., incrementando la superficie específica del líquido 2 expuesta al gas. Aunque en esta 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 tales como puede estar hecho de manera entera con la

pared del depósito 11. Si el tubo de inmersión 15 está hecho integralmente con el depósito 11, el conectar el depósito 11 a la tapa 12 pueda establecer una conexión de fluido entre el tubo de inmersión 15 y la bomba 13. La formando enteriza del tubo de inmersión 15 con el depósito 11 puede permitir que el sistema 1 aloje depósitos 11 de diferente tamaño (y, por lo tanto, de diferente volumen). Además, esta disposición puede ayudar a garantizar que sólo se utilicen depósitos 11 configurados adecuadamente (p. ej., un recipiente dispuesto para resistir las presiones del sistema). Alternativamente, el tubo de inmersión 15 puede hacerse flexible o que aloje de otra manera depósitos 11 con una altura diferente. El que sea enterizo con el depósito 11 o no, el tubo de inmersión 15 puede incluir un filtro, colador u otra disposición para ayudar a prevenir que partículas pequeñas, tales como cubitos de hielo, sean arrastrados a la bomba 13. En algunas realizaciones, los depósitos 11 pueden funcionar como un vaso para beber, así como un depósito 11 en el sistema 1. Es decir, un usuario puede proporcionar un depósito/vaso para beber 11 al sistema 1 (p. ej., incluyendo una cantidad deseada de agua, hielo y/o medio de bebida), y después de haberse completado la carbonatación, utilizar el depósito/vaso para beber 11 para degustar la bebida. El depósito 11 puede estar provisto de un aislamiento, p. ej., para ayudar a mantener una bebida fría, así como puede estar hecho para portar presiones adecuadas experimentadas en uso con el sistema 1.

Los diversos componentes del sistema 1 pueden ser controlados por un controlador 5, que puede incluir un ordenador programado para fines generales y/u otro dispositivo de tratamiento de datos junto con el software adecuado u otras instrucciones operativas, una o más memorias (incluyendo medios de almacenamiento no transitorios que puede almacenar software y/u otras instrucciones operativas), una fuente de alimentación para el controlador de 5 y/u otros componentes del sistema, los sensores de temperatura y de nivel de líquido, sensores de presión, dispositivos de interrogación RFID, interfaces de entrada/salida (p. ej., para mostrar información a un usuario y/o recibir entradas de un usuario), buses de comunicación u otros enlaces, una pantalla, interruptores, relés, triacs (triodos para corriente alterna), motores, acoplamientos mecánicos y/o actuadores, u otros componentes necesarios para llevar a cabo funciones deseadas de entrada/salida u otras funciones. En esta realización ilustrativa, el controlador 5 controla el funcionamiento de la válvula 21 del suministro 20 de fluido activador, así como la bomba 13 del suministro 10 de líquido precursor. También se muestra en la FIG. 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 ser utilizada para controlar el funcionamiento del sistema, p. ej., temperaturas más altas del líquido precursor pueden hacer que el controlador 5 aumente una cantidad de tiempo permitido para que el gas dióxido de carbono se disuelva en el líquido precursor 2. En otras disposiciones, la temperatura del líquido precursor 2 se puede utilizar para determinar si el sistema 1 será hecho funcionar para carbonatar el líquido 2 o no. Por ejemplo, en algunas disposiciones, puede ser necesario que el usuario añada adecuadamente líquido frío 2 (y/o hielo) al depósito 11 antes de que el sistema 1 funcione. (Como se comentó anteriormente, temperaturas relativamente altas del líquido precursor 2 pueden determinar que el líquido sea carbonatado de modo insuficiente en algunas condiciones). En otra realización, el sensor 51 puede incluir un sensor de presión utilizado para detectar una presión en el depósito 11. Esta información puede ser utilizada para determinar si el depósito 11 no está sellado adecuadamente a la tapa 12 o está presente otra fuga de presión, y/o para determinar si se está producido suficiente gas de dióxido de carbono por parte del cartucho 4. Por ejemplo, una baja presión detectada puede hacer que el controlador 5 permita suministrar más líquido por parte del suministro 20 de fluido activador al cartucho 4, o motivar al usuario para verificar que el depósito 11 está acoplado correctamente con la tapa 12. De igual manera, las altas presiones pueden determinar que se ralentice o detenga el flujo de líquido desde el suministro 20 de fluido activador. Por lo tanto, el controlador 5 puede controlar la presión del gas en el depósito 11 y/o en otras zonas del sistema 1 mediante el control de una cantidad de líquido suministrado al cartucho 4 y/o a la cámara de cartucho 3. El sensor 51 puede detectar, alternativa o adicionalmente, que el depósito 11 esté en su lugar, y/o que el depósito 11 se acople correctamente con la tapa 12. Por ejemplo, un interruptor puede ser cerrado cuando el depósito 11 está adecuadamente asentado sobre un sello de la tapa 12, lo que indica un acoplamiento apropiado. En otra disposición, 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 ser utilizada para confirmar si el depósito 11 es adecuado para uso con el sistema 1, para controlar ciertas condiciones de funcionamiento (p. ej., una presión de trabajo puede ser limitada en base al tipo de depósito utilizado, el líquido precursor puede ser carbonatada a un nivel que corresponda al depósito 11, etcétera), y/o para otros usos. El sensor 51 también podría detectar la presencia de un cartucho 4 en la cámara 3, p. ej., a través de la etiqueta RFID, reconocimiento óptico, detección física, etc. Si no se detecta cartucho 4 alguno, o el controlador 5 detecta que el cartucho 4 está agotado, el controlador 5 puede solicitar que el usuario inserte un cartucho 4 nuevo o diferente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, se puede utilizar un solo cartucho 4 para carbonatar múltiples volúmenes de líquido precursor 2. El controlador 5 puede mantener una vigilancia del número de veces que se ha utilizado el cartucho 4, y una vez que se ha alcanzado un límite (por ejemplo, 10 bebidas), solicitar al usuario que cambie el cartucho. Otros parámetros pueden ser detectados por el sensor 51 tal como un nivel de carbonatación del líquido precursor 2, la presencia de un recipiente adecuado para recibir una bebida descargada desde el sistema 1 (p. ej., para evitar que la bebida se derrame), la presencia de agua u otro líquido precursor 2 en el depósito 11 o en otro lugar en el suministro 10 de precursor, un caudal de líquido en la bomba 13 o conducto asociado, la presencia de un espacio de cabeza en el depósito 11 (p. ej., si no se desea el espacio de cabeza, una válvula puede ser activada para descargar el gas del espacio de cabeza, o si se desea que en el

espacio de cabeza sólo se encuentre dióxido de carbono, una válvula de desahogo puede ser activada para descargar aire al espacio de cabeza y reemplazar el aire con dióxido de carbono), etcétera.

Para determinar que el sistema de preparación de bebidas 1 cree una bebida carbonatada, un usuario puede primero proporcionar una cantidad deseada de líquido precursor 2 en el depósito 11, junto con hielo y/o un medio de bebida opcional. Alternativamente, el líquido carbonatado puede ser saborizado después de haberse completado la carbonatación, ya sea por medios automatizados o manuales. El depósito 11 se acopla entonces con la tapa 12, tal como mediante el acoplamiento de una rosca de tornillo sobre el depósito 11 con la tapa 12, activando un mecanismo de sujeción, u otro. Un cartucho 4 que contiene una fuente de dióxido de carbono 41 (p. ej., en forma sólida, tal como una zeolita cargada) se puede colocar en la cámara de cartucho 3 y la cámara 3 cerrada. La cámara de cartucho 3 puede funcionar de cualquier modo adecuado, p. ej., como el que se encuentra en muchas máquinas de preparación de café o de otras bebidas, basadas en cartuchos. Por ejemplo, se puede accionar una palanca manual para levantar una tapa de la cámara 3, dejando al descubierto una parte receptora del cartucho de la cámara 3. Con el cartucho 4 en la cámara 3, la palanca se puede activar de nuevo para cerrar la tapa, sellando la cámara 3 cerrada. El controlador 5 puede entonces activar el sistema 1 para suministrar líquido a la cámara 3, p. ej., para hacer que se genere dióxido de carbono. El controlador 5 puede comenzar la operación de una forma automatizada, p. ej., basado en la detección de la presencia de un cartucho 4 en la cámara 3, líquido 2 en el depósito 11 y el cierre de la cámara 3. Alternativamente, el controlador 5 puede iniciar el funcionamiento del sistema en respuesta a un usuario que presiona un botón de inicio o que proporciona de otro modo una entrada (p. ej., mediante activación por voz) para iniciar la preparación de la bebida. El controlador 5 puede comenzar la operación de la bomba 13, extrayendo líquido desde el tubo de inmersión 15 y descargando el líquido 2 en la boquilla 14. La válvula 21 puede abrirse para suministrar una parte adecuada del líquido precursor 2 a la cámara 3, y el gas dióxido de carbono creado puede ser proporcionado al depósito 11 por parte del suministro 30 de gas. La operación puede continuar durante un lapso de tiempo predeterminado, o en base a otras condiciones tal como un nivel detectado de carbonatación, una caída en la producción de gas por parte del cartucho 4, u otros parámetros. Durante la operación, la cantidad de líquido proporcionado a la cámara 3 puede ser controlada para controlar la salida de gas mediante el cartucho 4. El control del líquido proporcionado al cartucho 4 puede hacerse en base a una secuencia de tiempo (p. ej., la válvula 21 se puede abrir durante un período de tiempo, seguido del cierre de la válvula durante un período, etcétera), basada en la presión detectada (p. ej., se puede detener el suministro de líquido cuando la presión en la cámara 3 y/o depósito 11 supera un umbral, y se reanuda cuando la presión cae por debajo del umbral o de otro valor), basado en un volumen de líquido activador suministrado a la cámara 3 (p. ej., un volumen específico de líquido puede ser suministrado al cartucho 4), u otras disposiciones. Cuando se haya completado, el usuario puede retirar la bebida y el depósito 11 de la tapa 12.

La FIG. 1 muestra sólo una realización ilustrativa de un sistema de preparación de bebidas 1, pero son posibles otras disposiciones, incluidos los sistemas que incorporan otros aspectos de la invención. Por ejemplo, en un aspecto de la invención, la saborización de una bebida carbonatada se puede realizar de una forma automatizada, y puede producirse en un cartucho. Esta característica puede simplificar el proceso de formación de bebidas y hacerle más conveniente para el usuario, así como ayudar a reducir la probabilidad de contaminación cruzada entre las bebidas y/o la necesidad de enjuagar una cámara de mezcladura. Es decir, mediante la mezcladura de un medio de bebida con el líquido precursor en un cartucho (que puede ser desechable), cada una de las bebidas preparadas por el sistema 1 se puede hacer de manera efectiva utilizando su propia cámara de mezcladura. Por ejemplo, si se prepara una bebida carbonatada de cereza utilizando el sistema 1, seguido de una bebida de limón, puede existir la posibilidad de que el sabor a cereza, que queda en una cámara de mezcladura, se traslade a la bebida de limón subsiguiente. El enjuague u otro tipo de limpieza de una cámara de mezcladura puede ayudar a eliminar o reducir el traslado de sabor, pero la mezcladura de cada una de las bebidas en un cartucho puede eliminar por completo la necesidad de enjuagar una cámara de mezcladura o de otros componentes del sistema.

En otro aspecto de la invención, el líquido precursor se puede carbonatar utilizando un contactor (un tipo de carbonatador) que incluye una membrana porosa (p. ej., que es porosa al menos a gas) que tiene un lado de gas y un lado de líquido. El líquido precursor en el lado de líquido del carbonatador puede estar expuesto a gas en el lado de gas de la membrana, y dado que la membrana puede estar dispuesta para aumentar la superficie específica del líquido expuesto a gas, la disolución de dióxido de carbono u otro gas en el líquido precursor puede hacerse más rápidamente que utilizando otras técnicas. En una realización, el carbonatador puede incluir un contactor con una disposición de fibra hueca en el que las fibras huecas hechas de un material hidrófobo tal como polipropileno portan el líquido precursor. Las fibras son porosas, teniendo agujeros que, combinado con la hidrofobicidad del material, permiten el contacto del gas en el exterior de las fibras con el líquido, al tiempo que evitan que el líquido salga del interior de la fibra. Contactores de membrana adecuadas para tal uso se fabrican por Membrana of Charlotte, Carolina del Norte, EE.UU.

Todavía en otro aspecto de la invención, puede estar dispuesta una cámara de cartucho de un sistema de preparación de bebidas para albergar partes primera y segunda del cartucho, en que la primera parte de cartucho contiene una fuente de dióxido de carbono dispuesta para emitir gas dióxido de carbono para uso en carbonatar el

líquido precursor, y la segunda parte de cartucho contiene un medio de bebida dispuesto para ser mezclado con un precursor líquido para formar una bebida. La cámara de cartucho puede tener un única parte de alojamiento de cartucho para alojar las dos partes de cartucho, o puede incluir una pluralidad de partes de alojamiento de cartucho, que están separadas unas de otras, p. ej., para alojar dos o más cartuchos que están asociados cada uno con una primera o segunda parte de cartucho. Una disposición de este tipo puede ayudar a simplificar el uso del sistema, en particular cuando las partes de cartucho están dispuestas para un solo uso, p. ej., la formación de un solo volumen de bebida y después se desechan. Por ejemplo, un usuario puede estar habilitado para colocar uno o dos cartuchos que incluyen las partes primera y segunda de cartucho en partes de alojamiento de la cámara de cartucho, sin la necesidad de establecer una conexión estanca a la presión, a prueba de fugas, u otras conexiones necesarias para que el sistema funcione adecuadamente. En lugar de ello, las partes de cartucho se pueden colocar simplemente en un receptor y la cámara de cartucho se puede cerrar, haciendo que el sistema esté listo para la producción de bebidas.

La FIG. 2 muestra otra realización ilustrativa que incorpora los aspectos de utilizar un contactor de membrana para carbonatar el líquido precursor con un gas proporcionado por el cartucho, mezclando un medio de bebida con líquido en un cartucho, y el uso de una cámara de cartucho que aloja primera y segunda partes de cartucho que contienen, respectivamente, una fuente de gas y medio de bebida. Esta realización es similar a la de la FIG. 1 de muchas maneras, y se puede modificar para que tenga uno o más componentes como los de la FIG. 1. Sin embargo, en la FIG. 2 se muestran ciertas disposiciones alternativas para ilustrar otras pocas formas en que se puede modificar un sistema de preparación de bebidas 1 de acuerdo con aspectos de la invención. En esta realización, el depósito 11 es un tanque cerrado que no tiene una tapa extraíble. El depósito 11 puede ser de cualquier volumen adecuado, y está acoplado de manera fluida a una bomba 13 que puede hacer circular el líquido precursor 2 a través de un contactor 6 y de vuelta al depósito 11 a través de una boquilla 14. Como se discutió anteriormente, el líquido precursor 2 puede atravesar las fibras huecas en el contactor 6 para recoger dióxido de carbono u otro gas alrededor de las fibras, pero esta disposición podría invertirse, fluyendo el gas en las fibras y estando el líquido precursor 2 situado en el exterior de las fibras. Puede proporcionarse un filtro 16 para separar materiales en el líquido precursor 2 que podrían obstruir las fibras, poros en las fibras o interferir de otra manera en el funcionamiento del contactor 6. Alternativamente, o además, el filtro 16 puede acondicionar el líquido 2, p. ej., reblandeciendo, separando elementos alcalinos u otros elementos que tienden a elevar el pH del líquido 2, separando elementos que pueden prevenir la formación de una bebida de buen sabor, etcétera. Por ejemplo, el filtro 16 puede incluir carbón vegetal activado y/u otros componentes que se encuentran en los filtros de agua de uso común. El contactor 6 puede estar dispuesto para que tenga una pluralidad de fibras huecas que se extienden dentro de un tubo cerrado o de otra cámara, de modo que los pasajes interiores de las fibras conectan de forma fluida una entrada de fluido del contactor 6 a una salida de fluido. El espacio de gas alrededor de las fibras puede comunicarse con el suministro 30 de dióxido de carbono a través de una o más lumbreras en el lado de gas del contactor 6. Se debe entender, sin embargo, que el contactor 6 puede estar dispuesto de otras maneras tal como tener una o más membranas en forma de una lámina plana u otras formas distintas de la tubular para definir un lado de líquido y un lado de gas del contactor 6.

El suministro 20 de fluido activador está dispuesto de manera similar al de la FIG. 1, con una válvula controlable 21 acoplada de manera fluida a una salida de la bomba 13. Sin embargo, en esta realización, el suministro 20 de fluido activador introduce líquido cerca de una parte inferior de la cámara de cartucho 3 y el cartucho 4. Esta disposición puede ayudar al suministro 20 de fluido activador a controlar mejor la liberación de gas desde la fuente de dióxido de carbono 41. Por ejemplo, el dejar caer agua sobre la fuente de dióxido de carbono 41 desde la parte superior puede permitir que el agua se extienda sobre una amplia zona, permitiendo que zeolitas cargadas u otros materiales fuente se distribuyan en una amplia zona para liberar el gas. Al proporcionar líquido desde abajo, el suministro 20 de fluido activador puede anegar el cartucho 4 y/o la cámara 3, permitiendo con ello que el agua se ponga en contacto con materiales base 41 partiendo de abajo hacia arriba. Esto puede permitir un control más estrecho del volumen de los materiales fuente 41 que se activan para liberar gas. En el caso de que la fuente de dióxido de carbono 41 pueda absorber o mover de otro modo el agua hacia arriba (tal como mediante la acción capilar), las partes de la fuente 41 pueden separarse unas de otras por agentes no absorbentes. 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 de plástico macizo. Esto puede permitir que el suministro 20 de fluido aumente escalonadamente el nivel de fluido en el cartucho 4 a lo largo de un periodo de tiempo para activar secuencialmente discos individuales.

El gas producido por el cartucho 4 es dirigido por el suministro 30 de gas (a través de un filtro 32 opcional y el conducto 31) hacia el lado de gas del contactor 6. El conducto 31 puede incluir una válvula de retención de agua de flotación u otra disposición que permita que el gas pase al contactor 6, pero que impide que el líquido salga de la cámara de cartucho 3. Por ejemplo, una bola flotante en la cámara de cartucho 3 normalmente puede dejar libre una abertura del conducto 31 para el flujo de gas, pero puede ascender hacia la superficie del líquido en el cartucho 4 para cerrar la abertura, p. ej., en el caso de que el suministro 20 de fluido proporcione un exceso de líquido activador. El controlador 5 puede vigilar la presión del gas en la cámara 3, en el conducto 31 y/o en el lado de gas del contactor 6 para controlar el suministro 20 de fluido activador y la producción de gas. En una realización, el suministro 20 de fluido activador puede ser controlado para proporcionar una presión de gas de aproximadamente

35-45 psi (2,46 - 3,16 kg/cm<sup>2</sup>) en el lado de gas del contactor 6. Se ha encontrado que esta presión actúa al menos adecuadamente en la carbonatación de aproximadamente 400-500 ml de agua a una temperatura de aproximadamente 0 grados C en aproximadamente 30-60 segundos utilizando un contactor de fibra hueca, según se describe en más detalle más adelante en los Ejemplos. Dado que el dióxido de carbono se disuelve en el contactor en el líquido precursor 2, caerá la presión en el lado de gas, induciendo al controlador 5 a suministrar líquido adicional 2 al cartucho 4a para provocar que se cree gas adicional. De manera similar al sistema en la FIG. 1, este proceso puede llevarse a cabo en base a 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 modo que se puede mantener una presión del gas dióxido de carbono dentro de un intervalo deseado por encima de la presión ambiente.

Una vez que se ha completado la carbonatación del líquido precursor 2, el controlador 5 puede dirigir el líquido 2 a un cartucho 4b de medio de bebida en la cámara de cartucho 3. Mientras que el líquido precursor 2 puede ser obligado a fluir desde el depósito 11 de cualquier manera adecuada (tal como por gravedad, una bomba, etc.), en esta realización, el controlador 5 activa una bomba de aire 7 que presuriza el depósito 11 de tal manera que el líquido precursor 2 es obligado a fluir a través de un conducto hacia la cámara de cartucho 3 y el cartucho 4b de medio de bebida. En otras realizaciones, la presión de gas creada por la fuente de dióxido de carbono 41 puede utilizarse para presurizar el depósito 11 y conducir el flujo del líquido precursor al cartucho 4b de medio de bebida. Por ejemplo, cuando se ha completado la carbonatación, el gas procedente del cartucho 4a se puede conducir directamente al depósito 11 en lugar de al contactor 6 a fin de presurizar el depósito 11. Aunque no se muestra ninguna válvula en el conducto que acople de manera fluida el depósito 11 y el cartucho 4b, puede añadirse una válvula, bomba u otro componente controlable adecuado para controlar el flujo según se desee. El uso de aire u otro gas para mover el líquido 2 a través del cartucho 4b (o para expulsar medio de bebida desde el cartucho 4b) puede permitir que el sistema 1 "voltee" el cartucho 4b en o cerca del final del proceso de preparación de bebidas, p. ej., para separar cualquier material restante del cartucho 4b. Esto puede ser útil en la fabricación del cartucho 4b menos conflictivo de manejar (p. ej., reduciendo la probabilidad de que el cartucho 4b gotee cuando se retira de la cámara 3. Puede utilizarse un proceso similar para voltear el cartucho 4a, p. ej., utilizando una bomba de aire o gas producido por la fuente 41.

El flujo del líquido precursor 2 a través del cartucho 4b de medio de bebida puede provocar que el líquido 2 se mezcle con el medio de bebida 42 antes de ser descargado, p. ej., a una copa de espera 8 u otro recipiente. El cartucho 4b de medio de bebida puede incluir cualesquiera materiales adecuados para preparar bebidas (medio de bebida) tal como jarabes concentrados, café molido o extracto líquido de café, hojas de té, té de hierbas secas, concentrado de bebida en polvo, extracto de fruta seca o en polvo, sabores o colores naturales y/o artificiales, ácidos, aromas, modificadores de la viscosidad, agentes de enturbiamiento, antioxidantes, concentrado de caldo u otra sopa en polvo o líquido, materiales medicinales en polvo o líquidos (tales como vitaminas, minerales, ingredientes bioactivos, fármacos u otros productos farmacéuticos, nutracéuticos en polvo, etc.), leche en polvo o líquida u otros leches en polvo, edulcorantes, espesantes, etcétera. (Tal como se utiliza en esta memoria, "mezcladura" de un líquido con un medio de bebida incluye una diversidad de mecanismos tales como la disolución de sustancias en el medio de bebida en el líquido, la extracción de sustancias del medio de bebida y/o el líquido que recibe de otro modo algo de material del medio de bebida). El líquido 2 puede ser introducido en el cartucho 4b de cualquier manera adecuada, y/o el cartucho 4b se puede disponer de cualquier forma adecuada para ayudar en la mezcladura del líquido 2 con el medio de bebida 42. Por ejemplo, el líquido precursor 2 puede ser introducido en el cartucho 4b para provocar un diseño en espiral u otro diseño de flujo, el cartucho 4b puede incluir un laberinto u otra trayectoria de flujo tortuosa para provocar una turbulencia en el flujo para ayudar a la mezcla, etcétera. Una ventaja potencial de mezclar el líquido precursor 2 en un cartucho 4b de medio de bebida es que puede evitarse una contaminación cruzada de medio de bebida que puede producirse con el uso de una cámara de mezcladura que se utiliza para mezclar el medio de bebida y líquido 2 para cada una de las bebidas hecha mediante el sistema 1. Sin embargo, el sistema 1 podría modificarse para emplear una cámara de mezcladura reutilizada, p. ej., un espacio en el que medio de bebida 42, que es proporcionado por un cartucho 4b y líquido precursor 2 se mezclan juntos de una manera muy similar a la que se forman refrescos mediante máquinas comerciales. Por ejemplo, el medio de bebida 42 podría ser impulsado desde el cartucho 4b (p. ej., mediante presión de aire, presión de gas dióxido de carbono creada por el cartucho 4a, por gravedad, por la succión creada por una bomba de aductor, venturi o cualquier otra disposición, etc.) en una cámara de mezcladura, en donde también se introduce el líquido precursor 2. El enjuague de la cámara de mezcladura puede o puede no ser necesario, p. ej., para ayudar a prevenir la contaminación cruzada entre las bebidas. En algunas disposiciones, todo el volumen de medio de bebida 42 puede ser descargado en la cámara de mezcladura, provocando que cantidades iniciales de líquido precursor 2 saborizado que sale de la cámara de mezcladura tengan una concentración alta de medio de bebida. Sin embargo, ya que el medio de bebida 42 es barrido de la cámara de mezcladura por el líquido precursor 2, el líquido precursor propiamente dicho puede enjuagar eficazmente la cámara de mezcladura.

La realización de la FIG. 2 podría ser modificada de modo que el flujo de líquido precursor 2 que sale del contactor 6 se dirija directamente al cartucho de medio de bebida 4b o a otra cámara de mezcladura en donde el medio de

bebida 42 se mezcla con el líquido precursor 2 carbonatado, p. ej., tal como se muestra en la FIG. 3. Es decir, en esta realización ilustrativa, el líquido precursor 2 carbonatado no circula desde el depósito 11, a través del contactor 6 y de vuelta al depósito 11, sino que en su lugar el líquido precursor 2 hace una sola pasada a través del contactor 6 y luego prosigue para mezclarse con el medio de bebida 42 en una cámara de mezclado 9 y descargarse en una copa 8. La cámara de mezclado 9 puede adoptar cualquier forma adecuada, p. ej., puede provocar que el líquido precursor 2 y el medio de bebida 42 se muevan en una espiral, remolino u otra manera para potenciar la mezcla, puede tener uno o más cuchillas accionados por motor, impulsores u otros elementos para mezclar el contenido en la cámara 9, etcétera. La cámara de mezclado 9 puede ser enfriada también, p. ej., mediante un sistema de refrigeración, para ayudar a enfriar la bebida proporcionada a la copa 8. Alternativamente, el líquido precursor 2 puede ser enfriado en el depósito 11 y/o en cualesquiera otras ubicaciones en el sistema 1. En el caso de que el líquido 2 carbonatado no esté saborizado o en el caso de que el líquido 2 se mezcle con el medio de bebida 42 antes de pasar a través del carbonatador 6, la cámara de mezclado 9 puede ser eliminada o puede disponerse para mezclar el líquido precursor 2 y el medio de bebida 42 aguas arriba del contactor 6. Alternativamente, el suministro 10 de líquido precursor puede estar dispuesto para mezclar el líquido precursor 2 con el medio de bebida 42 en el cartucho 4b antes de dirigir el líquido 2 al contactor 6. El controlador 5 puede detectar la presión del gas en el lado de gas del contactor 6, y puede controlar el suministro de fluido al cartucho 4a de manera correspondiente, p. ej., para mantener una presión de gas adecuada en el contactor 6. El depósito 11 puede ser un tanque de almacenamiento de agua, que no está presurizado en esta realización, y puede ser desmontable del sistema 1, p. ej., para facilitar al usuario el relleno. El usuario puede añadir hielo y/o medio de bebida al líquido precursor 2 en el depósito 11, si se desea. Alternativamente, el depósito 11 y la bomba 13 pueden ser reemplazados por una conexión de plomo a un suministro de agua presurizado y una válvula de control opcional y/o un reductor de presión. Por supuesto, al igual que con otras realizaciones, el sistema 1 puede ser encerrado de manera adecuada en una carcasa que tiene una pantalla visible, botones de entrada del usuario, mandos, o pantalla táctil, dispositivos accionados por el usuario para la apertura/cierre de una cámara de cartucho, y otras características que se encuentran en máquinas de preparación de bebidas.

Son posibles otras disposiciones para un sistema de formación de bebida 1 tal como la mostrada en la FIG. 4. En esta realización ilustrativa, la cámara de cartucho 3 se combina con el depósito 11 de manera que el cartucho 4a, que tiene una fuente de dióxido de carbono 41, está localizado en el depósito 11. El cartucho 4a puede ser colocado en el depósito 11/cámara de cartucho 3 mediante retirando la tapa 12 del depósito 11. Se puede proporcionar líquido al cartucho 4a por cualquier suministro 20 de fluido activador adecuado tal como una disposición como la de la FIG. 1, una jeringa o bomba de pistón que suministra una cantidad medida de líquido al cartucho 4a, y otros. En esta realización, el suministro de dióxido de carbono 30 se combina con el depósito 11 de manera que una parte del depósito funciona para suministrar gas dióxido de carbono al líquido 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 cabeza lleno de dióxido de carbono en el depósito 11. En otra realización, se puede proporcionar un contactor 6 en el depósito 11 (p. ej., en la ubicación de la boquilla 14), de modo que el líquido 2 fluye a través de fibras huecas que se extienden hacia abajo desde la tapa 12, mientras que el dióxido de carbono en el espacio de cabeza es absorbido por el líquido al tiempo que pasa a través de las fibras. Todavía en otra disposición, la parte de membrana de un contactor 6 puede sumergirse, al menos parcialmente, en el líquido precursor 2, y el gas de la fuente 41 puede hacerse pasar a través de fibras huecas del contactor 6. Como resultado, el líquido 2 en el exterior de las fibras puede recoger dióxido de carbono del gas que pasa a través de las fibras.

Mientras que la cámara de cartucho 3 puede estar dispuesta de cualquier modo adecuado, la FIG. 5 muestra una disposición ilustrativa en la que tanto un cartucho 4a de fuente de dióxido de carbono y un cartucho 4b de medio de bebida pueden estar alojados en la misma cámara de cartucho 3. En esta realización, los cartuchos 4a, 4b (que tienen, respectivamente, una parte que contiene una fuente de gas 41 y un medio de bebida 42) están alojados en receptores de cartucho 33 separados, y cada uno de los receptores de cartucho 33 puede incluir un elemento de perforación 34 en una parte inferior del receptor de cartucho 33. El elemento de perforación 34, que puede incluir una aguja hueca, punto, cuchilla, cuchillo u otra disposición, puede formar una abertura en el cartucho 4 respectivo. Alternativamente, los cartuchos 4 pueden tener aberturas definidas, p. ej., una o más lumbreras, que incluyen un tabique u otro elemento de tipo válvula que permite el flujo hacia 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 del cartucho 4 respectivo, p. ej., 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 situados y aislados uno de otro. Las aberturas formadas en los cartuchos 4a, 4b pueden permitir la comunicación con el espacio interior de los cartuchos 4a, 4b como se indica en la FIG. 5. Por ejemplo, una abertura en la parte superior del cartucho 4a puede permitir que el dióxido de carbono u otro gas salga de la cámara de cartucho 3, mientras que la abertura en la parte inferior del cartucho 4a puede permitir que el agua u otro fluido activador penetre en el cartucho 4a. Por supuesto, las aberturas se pueden formar en otros lugares tales como una abertura para permitir que se produzca una entrada de fluido en la parte superior o lateral del cartucho. De igual manera, el gas puede salir del cartucho a través de una abertura inferior, lateral o situada de otra manera. Como se mencionó anteriormente, se puede permitir que el gas salga del cartucho 4a al espacio en la cámara de cartucho 3 alrededor del cartucho 4a, p. ej., a través de la abertura en el cartucho 4a, a través de un agujero u otra

abertura en el elemento de perforación 35, etc. Esto puede permitir que la presión alrededor del cartucho iguale la presión dentro del cartucho durante la producción de gas, ayudando a prevenir el estallido del cartucho 4a. Alternativamente, el cartucho 4a puede encajar estrechamente en el receptor de cartucho 33, de manera que la cámara de cartucho 3 puede soportar el cartucho 4a (si es necesario). La abertura en la parte superior del cartucho 4b de medio de bebida puede permitir que el líquido precursor 2 sea introducido en el cartucho 4b (p. ej., para la mezcla con el medio de bebida), o para que el aire presurizado u otro gas penetre en el cartucho (p. ej., para forzando al medio de bebida 42 a salir del cartucho 4b y entrar en una cámara de mezcla). La abertura en la parte inferior del cartucho 4b puede permitir que la bebida salga a una copa de espera u otro recipiente, o que el medio de bebida se traslade a una cámara de mezcla. Al igual que con el cartucho 4a, la abertura en el cartucho de medio de bebida 42 puede estar dispuesto en cualquier ubicación o ubicaciones adecuadas.

La cámara de cartucho 3 se puede abrir y cerrar de cualquier forma adecuada para permitir que los cartuchos 4 sean colocados en y/o retirados de la cámara 3. En la realización de la FIG. 5, la tapa 12 está montado a pivotamiento en la parte del receptor de la cámara 3, y puede ser abierta y cerrada manualmente, tal como mediante una disposición de mango y articulación, o automáticamente tal como por un motor de accionamiento, para cerrar los receptores de cartucho 33. En otras realizaciones, la tapa 12 puede tener dos o más secciones que están cada una asociada con un receptor de cartucho 33 respectivo. Por lo tanto, las secciones de la tapa se pueden mover independientemente una de otra para abrir/cerrar los receptores de cartucho 33. Por supuesto, la tapa 12 puede estar dispuesta de otras maneras tal como pueden ser acopladas con los receptores 33 mediante una conexión roscada (tal como un tapón de rosca), mediante los receptores 33 alejándose y dirigiéndose hacia la tapa 12 mientras que la tapa 12 permanece estacionaria, moviéndose tanto la tapa como el receptor, etcétera. Además, una cámara de cartucho 3 no tiene que tener necesariamente una disposición de tapa y receptor tal como la mostrada en la FIG. 5, pero en cambio puede tener cualquier miembro o miembros adecuados que cooperan para abrir/cerrar y soportar un cartucho. Por ejemplo, un par de miembros de concha de almeja puede ser móviles uno respecto de otro para permitir el alojamiento de un cartucho y el soporte físico del cartucho. Algunas otras disposiciones de cámara de cartucho ilustrativas se muestran, por ejemplo, en las patentes de EE.UU. 6.142.063; 6.606.938; 6.644.173; y 7.165.488. Como se mencionó 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 adopte medidas especiales para establecer una conexión estanca a la presión, a prueba de fugas u otra conexión especializada entre el cartucho y otras partes del sistema 1. En su lugar, en algunas realizaciones, el usuario puede ser capaz de colocar simplemente el cartucho en un espacio de alojamiento, y cerrar la cámara de cartucho.

Los cartuchos 4 utilizados en diversas realizaciones pueden estar dispuestos en cualquier forma adecuada tal como un recipiente en forma de copa troncocónica relativamente simple que tiene una tapa unida a la parte superior del recipiente, p. ej., tal como la de algunos cartuchos de bebidas vendidos por Keurig, Incorporated of Reading, Mass. y se muestra en la Patente de EE.UU. 5.840.189, por ejemplo. En una realización, un cartucho que tiene un contenedor en forma de copa troncocónica y tapa puede tener un diámetro aproximado de aproximadamente 30-50 mm, una altura de aproximadamente 30-50 mm, un volumen interno de aproximadamente 30-60 ml y una resistencia al estallido de aproximadamente 80 psi (5,62 kg/cm<sup>2</sup>) (es decir, una resistencia al estallido del cartucho en presencia de un gradiente de presión de aproximadamente 80 psi (5,62 kg/cm<sup>2</sup>) desde el interior al exterior del cartucho en ausencia de cualquier soporte físico para el cartucho). Sin embargo, tal como se utiliza en esta memoria, un "cartucho" puede adoptar cualquier forma adecuada, tal como una cápsula expulsable (p. ej., capas opuestas de papel de filtro que encapsulan un material), cápsula, saquito, paquete, o cualquier otra disposición. El cartucho puede tener una forma definida, o puede no tener una forma definida (como es el caso de algunos saquitos u otros envases hechos enteramente de un material flexible. El cartucho puede ser impermeable al aire y/o a los líquidos, o puede permitir que el agua y/o el aire pasen al cartucho. El cartucho puede incluir un filtro u otra disposición, p. ej., en el cartucho 4b de medio de bebida para ayudar a prevenir que algunas partes del medio de bebida sean proporcionados con la bebida formada, y/o en el cartucho 4a de gas para ayudar a evitar que el material fuente de dióxido de carbono se introduzca en la bebida o en otros componentes del sistema.

En un aspecto de la invención, el cartucho o los cartuchos utilizados para formar una bebida utilizando el sistema de preparación de bebidas pueden tener un volumen que es menor, y en algunos casos sustancialmente menor, que una bebida a preparar utilizando el o los cartuchos. Por ejemplo, si se utilizan cartuchos 4 de dióxido de carbono y de medio de bebida, los cartuchos pueden tener cada uno un volumen que es de aproximadamente 50 ml o menos, y pueden ser utilizados para formar una bebida que tiene un volumen de aproximadamente 200-500 ml o más. Los autores de la invención han encontrado (como se muestra en algunos de los Ejemplos que figuran más adelante) que se puede utilizar una cantidad de adsorbente de dióxido de carbono cargado (p. ej., una zeolita cargada) de aproximadamente 30 gramos (que tiene un volumen de menos de 30 ml) para producir aproximadamente 400 -500 ml de agua carbonatada que tiene un nivel de carbonatación de hasta aproximadamente 3,5 volúmenes. Además de ello, es bien sabido que se pueden utilizar jarabes para preparar bebidas que tienen un volumen de menos de 50 ml para hacer una bebida saborizada adecuadamente que tiene un volumen de aproximadamente 400-500 ml. Por lo tanto, se pueden utilizar cartuchos con un volumen relativamente pequeño (o un solo cartucho en algunas disposiciones) que tienen un volumen de aproximadamente 100 ml o menos para formar una bebida carbonatada

que tiene un volumen de aproximadamente 100 a 1000 ml, y un nivel de carbonatación de aproximadamente 1,5 a 4 volúmenes en menos de 120 segundos, p. ej., aproximadamente 60 segundos, y utilizando presiones por debajo de 50 psi (3,5 kg/cm<sup>2</sup>).

5 Mientras que los cartuchos 4 de dióxido de carbono y de medio de bebida pueden ser proporcionados por separado, en una realización, los 4 cartuchos pueden estar unidos entre sí, tal como se muestra en la FIG. 6. Los cartuchos 4a, 4b pueden estar conectados entre sí por cualquier disposición adecuada tal como pestañas 43 que se extienden desde los cartuchos 4a, 4b respectivos y están unidos juntos, p. ej., mediante soldadura térmica, adhesivos, sujetadores de enclavamiento mecánico tales como broches de presión o clips, etc. Esta disposición puede permitir que los cartuchos 4a, 4b se fabriquen por separado en la instalación de fabricación, p. ej., debido a que los cartuchos requieren muy diferentes procesos para su fabricación. Por ejemplo, el cartucho 4b de medio de bebida puede requerir un entorno altamente estéril, mientras que los cartuchos de gas 4a no necesitan fabricarse en ese entorno. Por el contrario, puede requerirse que los cartuchos de gas 4a sean fabricados en un entorno libre de vapor de agua, mientras que el cartucho 4b de medio de bebida puede no estar sujeto a requisitos de este tipo. Después de la fabricación de los cartuchos 4a, 4b, los cartuchos pueden ser unidos juntos de una manera que impida su separación sin el uso de herramientas (tal como unas tijeras) y/o el deterioro de uno o de los dos cartuchos. La cámara de cartucho 3 puede estar dispuesta para alojar los cartuchos unidos, permitiendo a un usuario colocar un solo elemento en la cámara 3 para formar una bebida. Además, los cartuchos 4 y/o el modo en el que están unidos los cartuchos, junto con la disposición de la cámara de cartucho 3, pueden ayudar a asegurar que el cartucho de gas 4a y el cartucho 4b de medio de bebida se colocan en el receptor de cartucho 33 adecuado. Por ejemplo, los cartuchos 4 pueden tener diferentes tamaños, formas u otras configuraciones, de manera que los cartuchos 4 combinados no se puedan colocar dentro de la cámara 3 en la orientación equivocada. Alternativamente, el controlador 5 puede detectar que los cartuchos han sido colocados incorrectamente (p. ej., al comunicar con una etiqueta RFID en uno o en los dos cartuchos, ópticamente o identificando de otra manera los cartuchos, etc.) y induciendo al usuario a que realice un cambio según sea necesario.

25 Las FIGs. 7 y 8 muestran otra realización en la que un par de cartuchos se unen entre sí de una manera que ayuda a evitar la colocación incorrecta de los cartuchos en una cámara y/o permite a los cartuchos operar en otras orientaciones. Tal como se muestra en la FIG. 7, los cartuchos 4a y 4b están unidos por una conexión 43, de manera que con el cartucho 4a dispuesto en una orientación vertical con el recipiente inferior 44 hacia abajo y la tapa 45 cubriendo la parte superior del recipiente que mira hacia arriba, el cartucho 4b está en su lado con la tapa 45 mirando hacia un lado. La FIG. 8 muestra una vista en alzado de la realización, mirando la tapa 45 del cartucho 4a al observador y mirando la tapa 45 del cartucho 4b hacia abajo. Esta disposición puede ser útil en realizaciones en las que los cartuchos 4 están perforados solamente en la zona de la tapa, p. ej., no están perforados en el fondo 44 o en otras partes del recipiente. Es decir, el cartucho de gas 4a puede estar perforado en la tapa 45 para permitir que el líquido se introduzca en el cartucho 4a, y para permitir que salga el gas. De manera similar, la tapa 45 del cartucho 4b puede estar perforada para permitir que el líquido sea introducido en el cartucho 4b para su mezcla con el medio de bebida 42 y para permitir que una bebida saborizada salga del cartucho 4b. Evitar la perforación del recipiente puede ser útil en disposiciones en las que el recipiente está hecho de un material relativamente grueso y/o rígido (p. ej., para resistir presiones de funcionamiento para el cartucho 4).

40 En otro aspecto de la invención, se puede utilizar un solo cartucho para proporcionar un gas de carbonatación, así como un medio de bebida. De hecho, en algunas realizaciones, el líquido precursor puede ser tanto carbonatado como saborizado en el mismo cartucho. Por ejemplo, la FIG. 9 muestra una vista en sección transversal de un cartucho 4 que incluye tanto una fuente de gas 41 (p. ej., una fuente de dióxido de carbono de zeolita) y un medio de bebida 42. En esta realización, el cartucho 4 incluye primera y segunda cámaras (o partes) 46, 47 que contienen, respectivamente, la fuente de gas 41 y el medio de bebida 42. Las primera y segunda cámaras (o partes) 46, 47 pueden estar separadas entre sí por un elemento permeable tal como un filtro, o un elemento impermeable, tal como una pared moldeada con el contenedor de cartucho. En esta realización, las primera y segunda cámaras (o partes) 46, 47 están separadas por un filtro 48 que está unido a la tapa 45, pero podrían estar dispuestas de otras maneras. Líquido precursor y/o un líquido activador pueden introducirse en la primera cámara 46 mediante un elemento de perforación 35 u otra disposición tal como una lumbrera formada como parte del cartucho 4. El espacio interior del cartucho 4 puede ser mantenido bajo presión, p. ej., 30-150 psi (2,1-10,5 kg/cm<sup>2</sup>) por encima de la ambiente o superior, de modo que la disolución del gas dióxido de carbono liberado por la fuente 41 se produce más rápidamente de lo que ocurriría a presiones más bajas. Además, el sistema 1, dispuesto para utilizar cartuchos de este tipo, puede incluir una válvula de contrapresión u otra disposición que ayude a mantener una presión adecuada en el cartucho 4, p. ej., como un auxiliar de la carbonatación. Como se mencionó anteriormente, una cámara de cartucho 3 que contiene el cartucho 4 puede estar dispuesta para ajustar estrechamente el cartucho 4, según sea necesario, para soportar el cartucho y evitar que estalle el cartucho. Alternativamente, se puede dejar que la presión en el cartucho 4 pase a un espacio alrededor del cartucho 4 para igualar las presiones dentro y fuera del cartucho. Líquido precursor 2 carbonatado y/o una mezcla de burbujas de líquido/gas puede pasar a través del filtro 48 a la segunda cámara 47 para mezclarse con el medio de bebida 42. Después de ello, la mezcla de líquido precursor 2 y medio de bebida 42 puede salir del cartucho 4, p. ej., a través de un elemento de perforación 34 al fondo del

5 contenedor 44. La disolución de dióxido de carbono en el líquido precursor 2, así como la mezclado del medio de bebida 42 con el líquido 2 puede continuar después de que los materiales salgan del cartucho 4. Por ejemplo, una cámara de mezclado puede estar situada aguas abajo del cartucho 4 para ayudar a una mezclado más a fondo del medio de bebida y líquido si es necesario. Además, un conducto aguas abajo del cartucho puede ayudar a

10 En las realizaciones anteriores, se ha descrito que el cartucho 4 tiene una parte inferior definida y una parte superior con el cartucho funcionando en una configuración vertical. Sin embargo, como se sugiere en relación con las FIGs. 7 y 8, un cartucho se puede hacer funcionar en cualquier orientación adecuada. Por ejemplo, la FIG. 10 muestra una realización en la que se utiliza un cartucho configurado como en la FIG. 9 mientras que el cartucho 4 está en su

15 Como también se ha mencionado anteriormente, un único cartucho 4 puede estar dispuesto para que tenga primera y segunda cámaras 46, 47 que están aisladas una de otra. La FIG. 11 muestra una realización de este tipo en la que primera y segunda cámaras (o partes) 46, 47 están separadas por una pared 49. Se puede utilizar un cartucho como el mostrado en la FIG. 11, por ejemplo en un sistema 1 como el mostrado en la FIG. 2, aunque la cámara de cartucho 3 puede necesitar modificarse para acomodar el único cartucho 4. Tal como se muestra en la FIG. 11, en

20 una realización, se puede proporcionar líquido activador a través de un elemento de perforación 35 en una parte superior de la primera cámara (o parte) 46, y el gas puede salir a través de la misma abertura o de una diferente. Alternativamente, se puede introducir líquido activador a través del elemento de perforación 34 en la parte inferior de la primera cámara (o parte) 46, y el gas puede salir a través del elemento de perforación 35 en la parte superior. En

25 aún otra realización, el líquido precursor se puede introducir en el elemento de perforación superior 35 y el líquido carbonatado puede salir a través de la parte inferior elemento de perforación 34. La primera cámara (o parte) 46 puede incluir un filtro u otros componentes adecuados, p. ej., para ayudar a prevenir que la fuente de gas 41 salga de la cámara (o parte) 46. En cuanto a la segunda cámara (o parte) 47, aire u otro gas se puede introducir a través del elemento de perforación 35 en la parte superior de la segunda cámara (o parte) 47, provocando que el medio de bebida 42 se desplace fuera del elemento de perforación 34 en la parte inferior de la segunda cámara (o parte) 47.

30 Alternativamente, se puede introducir líquido precursor a través del elemento de perforación 35 en la parte superior de la segunda cámara 47, se puede mezclar con el medio de bebida 42 y puede salir del cartucho 4 del elemento de perforación 34. Como se comentó anteriormente, la disposición de elementos de perforación 34, 35 en esta realización ilustrativa no debe interpretarse de modo alguno como aspectos limitantes de la invención. Es decir, no se necesita utilizar elementos de perforación, pero en su lugar puede producirse un flujo hacia/desde el cartucho 4 a

35 través de lumbreras definidas u otras aberturas en el cartucho 4. También, las lumbreras de flujo u otras aberturas en el cartucho no tienen que estar situadas necesariamente en la parte superior, inferior o en otra ubicación específica.

40 El o los cartuchos pueden estar hechos de cualquier material adecuado, y no están limitados a las construcciones de contenedor y tapa mostradas en esta memoria. Por ejemplo, el o los cartuchos pueden estar hechos de, o pueden incluir de otra manera materiales que proporcionan una barrera a la humedad y/o los gases tales como oxígeno, vapor de agua, etc. En una realización, el o los cartuchos pueden estar hechos de un laminado polimérico, p. ej.,

45 formado a partir de una hoja 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 de ello, los materiales y/o la construcción del o 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 de humedad sólida, mientras que un cartucho 4b de medio de bebida puede no requerir una resistencia tan alta a la humedad. Por lo tanto, los cartuchos pueden estar hechos de diferentes materiales y/o de diferentes maneras. Además, el interior del cartucho puede estar construido de manera diferente de acuerdo con una función deseada. Por ejemplo, un cartucho 4b de medio de bebida puede incluir deflectores u

50 otras estructuras que hacen que el medio líquido/bebida siga una trayectoria tortuosa a fin de fomentar la mezclado. El cartucho de gas 4a puede estar dispuesto para mantener la fuente de gas 41 en una ubicación particular u otra disposición en el espacio interior, p. ej., para ayudar a controlar la humectación de la fuente 41 con líquido activador.

#### Ejemplo 1

55 Las propiedades de liberación de un adsorbente de dióxido de carbono se midieron de la siguiente manera: se obtuvieron 8 x 12 perlas de zeolita sódica 13X (tal como están comercialmente disponibles de UOP MOLSIV Adsorbents). Las perlas se colocaron en un plato de cerámica y se encendieron en un horno Vulcan D550 fabricado por Ceramco. La temperatura en el horno que contenía las perlas se elevó a 550 °C a una velocidad de 3 °C/min y

se mantuvo a 550 °C durante 5 horas para el encendido y la preparación de las perlas para cargar con dióxido de carbono.

5 Las perlas se retiraron del horno e inmediatamente se transfirieron a un contenedor metálico equipado con una tapa estrechamente ajustada y lumbreras de entrada y salida que permiten la circulación de gas. Con las perlas selladas en el contenedor, éste se anegó con gas dióxido de carbono y se presurizó a 15 psig (1,05 kg/cm<sup>2</sup>). (Obsérvese, sin embargo, que los experimentos se han realizado entre 5-32 psig (0,3-2,2 kg/cm<sup>2</sup>). La cámara se mantuvo a la presión establecida durante 1 hora. Durante este período de espera la cámara se sangró cada 15 min. Al final de este período, una cantidad de gas se había adsorbido a las perlas.

10 Se midió una muestra de 30 g de zeolita 13X cargada, y un vaso de precipitados se lleno con 250 ml de agua a temperatura ambiente de 22 °C. El vaso de precipitados y el agua se colocaron en una balanza y la balanza se puso a cero. Los 30 g de zeolita cargada se añadieron después al vaso de precipitados y se midió el cambio de peso en función del tiempo. Se demostró que el cambio de peso se volvió aproximadamente constante después de un período de 50 segundos, y que las perlas perdieron alrededor de 4,2 g (14% en peso) de peso atribuido a la liberación de dióxido de carbono. Por supuesto, algo de dióxido de carbono puede haberse disuelto en el agua.

15

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

#### Ejemplo 2

20 Zeolita 13X cargada se preparó como en el Ejemplo 1. A continuación, una muestra de 30 g de las zeolitas cargadas se colocó en la cámara de metal con una lumbrera de entrada de agua en la parte inferior y una lumbrera de salida de gas en la parte superior. La cámara que contenía las zeolitas era de 34 x 34 mm en sección transversal y tenía 2 discos de filtro de metal con un diámetro de 64 1/16 " (162,72 cm) de para retener el material de zeolita. A continuación, el agua del grifo se anegó en el fondo de la cámara perpendicular a la sección transversal a un caudal medio de 60 ml/min. Se desprendió gas a través del orificio de salida de la parte superior.

25 La presión del gas en la cámara se midió con un manómetro y se controló mediante una válvula de aguja conectada a la lumbrera de salida de la cámara de gas. La válvula de aguja se ajustó para mantener la cámara a una presión de 35 psig (2,4 kg/cm<sup>2</sup>) ajustando manualmente la válvula en el transcurso de la exposición al agua de las zeolitas cargadas en la cámara. Una vez que la válvula se ajustó a una presión de trabajo, el sistema funcionaría repetidamente con muestras de zeolita cargadas de la misma manera.

#### Ejemplo 3

30 Zeolita 13X cargada se preparó como en el Ejemplo 1. A continuación, una muestra de 30 g de las zeolitas cargadas se colocó en un contenedor de copa semi-rígida de 50 ml de laminado de poliestireno-polietileno-EVOH y se selló térmicamente con una tapa de película. Los cartuchos de zeolita sellados se colocaron luego en una cámara de cartucho de metal, sellada, y se perforó en la parte superior e inferior.

35 El agua del grifo se introdujo en la parte inferior del cartucho con el flujo controlado por una válvula de solenoide. La válvula de solenoide se accionó mediante un interruptor de presión conectado a la salida de gas superior de la cámara de cartucho. Durante tres ensayos diferentes, el interruptor de presión se ajustó a tres presiones de trabajo diferentes de 5, 22 y 35 psig (0,3, 1,5 y 2,4 kg/cm<sup>2</sup>). A continuación, el gas resultante a las presiones establecidas se introdujo en el lado de envoltura de un contactor de membrana hidrófobo (1x5.5 MiniModule de Liquicel, de Charlotte, Carolina del Norte). La otra lumbrera de envoltura estaba enchufada para evitar que el gas se escapara.

40 El agua de un recipiente que contiene 400 ml de agua y aproximadamente 50 g de hielo se hizo circular desde el depósito, a través del contactor, y de vuelta al depósito (p. ej., como el mostrado en la FIG. 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 el contactor se mantuvo a la misma presión que se produjo el gas. El sistema produjo gas y se hizo circular agua durante aproximadamente 60 segundos antes de ser parado.

45 A continuación, el agua carbonatada resultante se sometió a ensayo en cuanto a los niveles de carbonatación utilizando un CarboQC de Anton-Paar de Ashland, Virginia. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Presión del Sistema (kg/cm <sup>2</sup> )	Nivel de Carbonatación Medio (Volúmenes de CO <sub>2</sub> disuelto)
0,7	1,35
1,5	2,53
2,4	3,46

5 Por lo tanto, el gas demostró que se desprendía de las zeolitas en los cartuchos a una velocidad controlable (basada en el suministro de agua a la cámara de cartucho) y después se disolvió en agua para producir una bebida carbonatada. Además, esto ilustra el concepto que controlando las presiones del sistema se puede controlar el nivel de carbonatación de la bebida terminada. Se espera que presiones del sistema más altas, p. ej., de aproximadamente 40-50 psi (2,8-3,5 kg/cm<sup>2</sup>) por encima de la ambiente, producirían 4 volúmenes de una bebida carbonatada (que tiene un volumen de líquido de aproximadamente 500 ml) en aproximadamente 60 segundos o menos.

10 Habiendo descrito así varios aspectos de al menos una realización de esta invención, se puede apreciar que a los expertos en la técnica se les ocurrirán fácilmente diversas alteraciones, modificaciones y mejoras. Tales alteraciones, modificaciones y mejoras están destinadas a ser parte de esta descripción, y están destinadas a estar dentro del espíritu y alcance de la invención. Por consiguiente, la descripción que antecede y los dibujos son a modo de ejemplo solamente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema para la preparación de bebidas (1), que comprende:
  - un suministro (10) de líquido precursor de bebida para proporcionar un líquido precursor (2);
  - una cámara de cartucho (3) dispuesta para contener un cartucho (4);
- 5 un cartucho que incluye un espacio interno (46) que contiene una fuente de dióxido de carbono (41) dispuesta para emitir gas dióxido de carbono para uso en la carbonatación del líquido precursor (2)
  - un suministro (20) de fluido activador de dióxido de carbono dispuesto para proporcionar fluido al cartucho (4) en la cámara de cartucho (3) para el contacto con la fuente de dióxido de carbono (41) para provocar que la fuente de dióxido de carbono (41) emita gas dióxido de carbono; y
- 10 un suministro (30) de gas dióxido de carbono dispuesto para conducir gas dióxido de carbono emitido por la fuente de dióxido de carbono (41), bajo una presión mayor que la presión ambiente, al líquido precursor proporcionado a través del suministro (10) de líquido precursor de bebida para carbonatar el líquido precursor, caracterizado por que la fuente de dióxido de carbono (41) está en forma sólida, con dióxido de carbono adsorbido, y
- 15 el suministro (20) de fluido activador de dióxido de carbono está dispuesto para suministrar cantidades controladas de fluido en instantes secuencialmente separados a la cámara de cartucho (3) para controlar la cantidad de gas dióxido de carbono emitido por la fuente de dióxido de carbono (41).
2. El sistema de la reivindicación 1, en donde el suministro (20) de fluido activador de dióxido de carbono está dispuesto para controlar una presión en la cámara de cartucho (3).
3. El sistema de la reivindicación 1, en donde el cartucho (4) comprende un único recipiente que define un espacio interno sellado con primera y segunda cámaras (46, 47) que están separadas por una pared impermeable (49) y están aisladas una de otra, conteniendo la primera cámara (46) la fuente de dióxido de carbono y conteniendo la segunda cámara (47) un medio de bebida (42) para mezclarlo con el líquido precursor (2) carbonatado.
4. El sistema de la reivindicación 3, en donde la cámara de cartucho (3) está dispuesta para introducir gas presurizado en la segunda cámara (47) al tiempo que el único recipiente es retenido en la cámara de cartucho (3) para extraer el medio de bebida (42) de la segunda cámara (47) para mezclarlo con el fluido precursor (2).
5. El sistema de la reivindicación 1, en donde el suministro (10) de líquido precursor de bebida incluye un depósito (11) que contiene líquido precursor, y el suministro de gas (30) proporciona gas dióxido de carbono al depósito (11) para carbonatar el líquido precursor (2) en el depósito (11).
6. El sistema de la reivindicación 1, en donde la cámara de cartucho (3) está dispuesta para retener al cartucho (4) en un espacio sellado bajo una presión que es mayor que la presión ambiental.
7. El sistema de la reivindicación 1, en donde el suministro (20) de fluido activador de dióxido de carbono está dispuesto para proporcionar una primera parte del líquido precursor (2) a la cámara de cartucho (3) para activar la fuente de dióxido de carbono (41).
8. El sistema de la reivindicación 1, en donde el suministro (20) de fluido activador de dióxido de carbono está dispuesto para proporcionar fluido a la cámara de cartucho (3) al tiempo que la cámara de cartucho (3) se encuentra bajo una presión que es mayor que la presión ambiental.
9. El sistema de la reivindicación 1, en donde el cartucho (4) tiene un volumen que es menor que un volumen de bebida carbonatada a formar utilizando el cartucho (4).
10. Un método de utilizar una máquina para la preparación de bebidas (1) para formar una bebida, que comprende:
  - proporcionar un cartucho (4) que tiene un espacio interno que encierra una fuente de dióxido de carbono (41);

proporcionar fluido al cartucho (4) mientras que el cartucho se encuentra en un espacio encerrado de una cámara de cartucho (3) de la máquina para la preparación de bebidas (1) para provocar que la fuente de dióxido de carbono (41) emita dióxido de carbono;

5 carbonatar un líquido precursor (2) disolviendo al menos una parte del dióxido de carbono emitido a partir de la fuente de dióxido de carbono (41) en el líquido precursor (2); y

10 mezclar el líquido precursor (2) con un medio de bebida (42) para producir una bebida, caracterizado por que la fuente de dióxido de carbono (41) está en forma sólida, con dióxido de carbono adsorbido, y por que el método incluye, además, controlar la cantidad de fluido proporcionado al cartucho (4) a lo largo de un período de tiempo para controlar la cantidad de gas dióxido de carbono emitido por la fuente de dióxido de carbono (41) durante el período de tiempo, siendo suministrado fluido en instantes secuencialmente separados y en cantidades controladas al cartucho (4).

15 11. El método de la reivindicación 10, en el que el cartucho (4) incluye un único recipiente que define un espacio interno sellado con primera y segunda cámaras (46, 47) que están separadas por una pared intermedia (49) y que están aisladas una de otra, conteniendo la primera cámara (46) la fuente de dióxido de carbono (41) y conteniendo la segunda cámara (47) el medio de bebida (42) para mezclarlo con el líquido precursor (2).

12. El método de la reivindicación 11, que comprende, además, introducir gas presurizado en la segunda cámara (47) mientras que el único recipiente es retenido en la cámara de cartucho (3) para extraer el medio de bebida (42) de la segunda cámara (47) para mezclarlo con el líquido precursor (2).

13. El método de la reivindicación 10, en el que la fuente de dióxido de carbono (41) es una zeolita cargada.

20 14. El método de la reivindicación 10, en el que la etapa de carbonatar incluye proporcionar gas dióxido de carbono a un depósito (11) que contiene líquido precursor (2) para carbonatar el líquido precursor.

15. El método de la reivindicación 10, en el que la etapa de proporcionar fluido al cartucho (4) incluye proporcionar fluido a una cámara de cartucho (3) que retiene el cartucho (4) en el espacio encerrado, y la etapa de controlar una cantidad incluye controlar la cantidad de fluido proporcionada a la cámara de cartucho (3).

25 16. El método de la reivindicación 10, que comprende, además, perforar el cartucho (4) utilizando la máquina de preparación de bebidas (1) para proporcionar fluido al cartucho (4).

17. El método de la reivindicación 10, en el que la etapa de proporcionar fluido comprende proporcionar una primera parte del líquido precursor (2) al cartucho (4) para activar la fuente de dióxido de carbono.

30 18. El método de la reivindicación 10, en el que la fuente de dióxido de carbono incluye una zeolita cargada, y la etapa de controlar una cantidad de fluido proporcionado al cartucho (4) comprende controlar fluido proporcionado al fluido (4) con el fin de provocar que la zeolita cargada emita dióxido de carbono a lo largo de un período de al menos 30 segundos.

19. El método de la reivindicación 10, en el que el cartucho (4) tiene un volumen que es menor que un volumen de la bebida carbonatada a formar utilizando el cartucho (4).

35 20. El método de la reivindicación 10, en el que las etapas de proporcionar fluido al cartucho (4), controlar una cantidad de fluido proporcionada al cartucho (4) y carbonatar el líquido precursor (2) disolviendo al menos una parte del dióxido de carbono emitido a partir de la fuente de dióxido de carbono (41) en el líquido precursor (2) se realizan a lo largo de un período de tiempo menor que aproximadamente 120 segundos para formar un líquido carbonatado con un volumen entre 100 - 1000 ml y un nivel de carbonatación de aproximadamente 2 a 4 volúmenes.

40 21. El método de la reivindicación 10, en el que el líquido precursor (2) que se carbonata y mezcla con el medio de bebida no contacta con la fuente de dióxido de carbono.

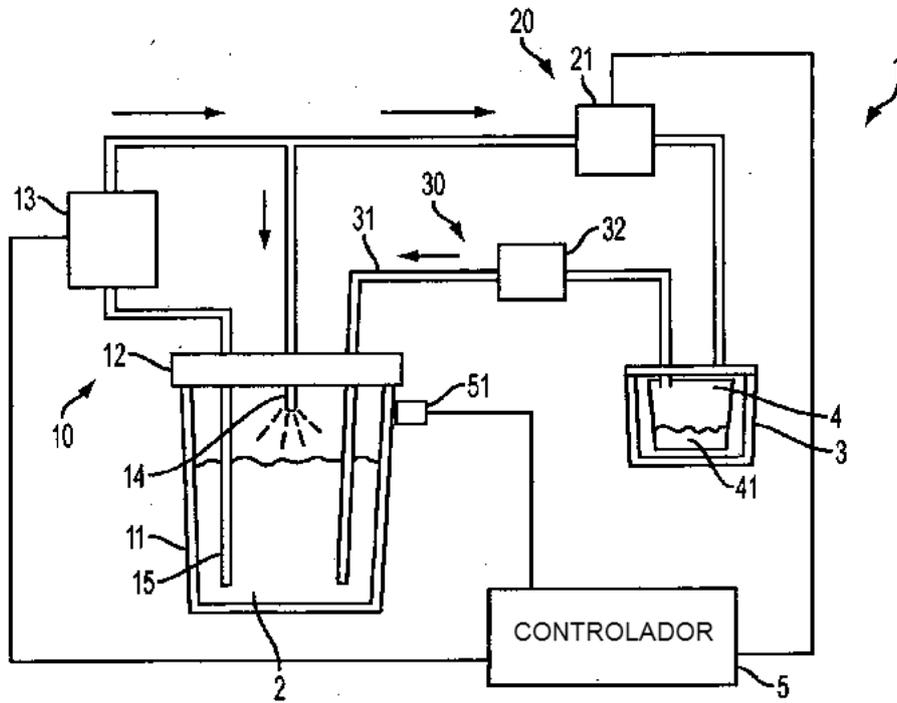


FIG. 1

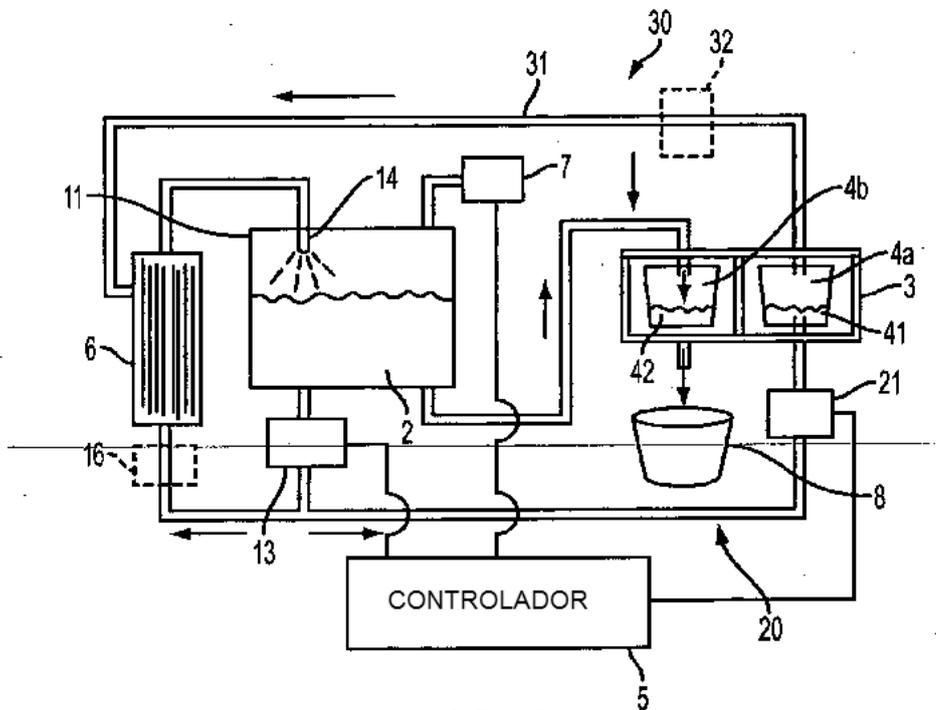


FIG. 2

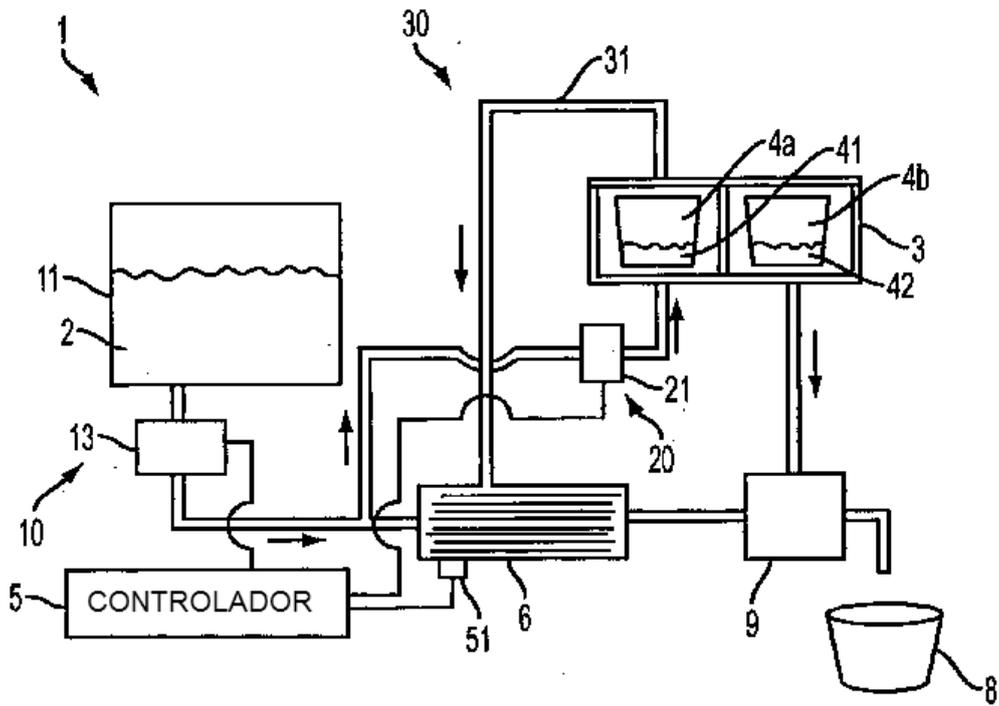


FIG. 3

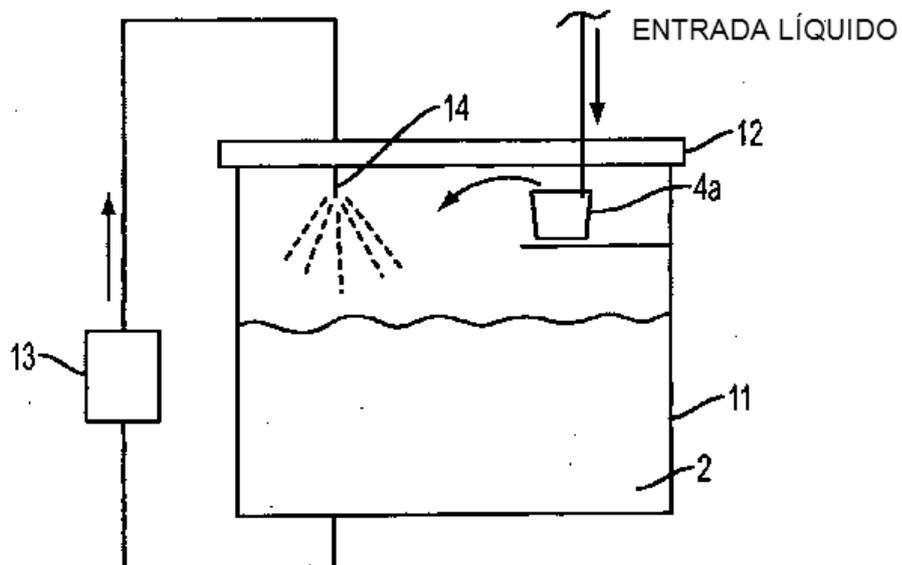


FIG. 4

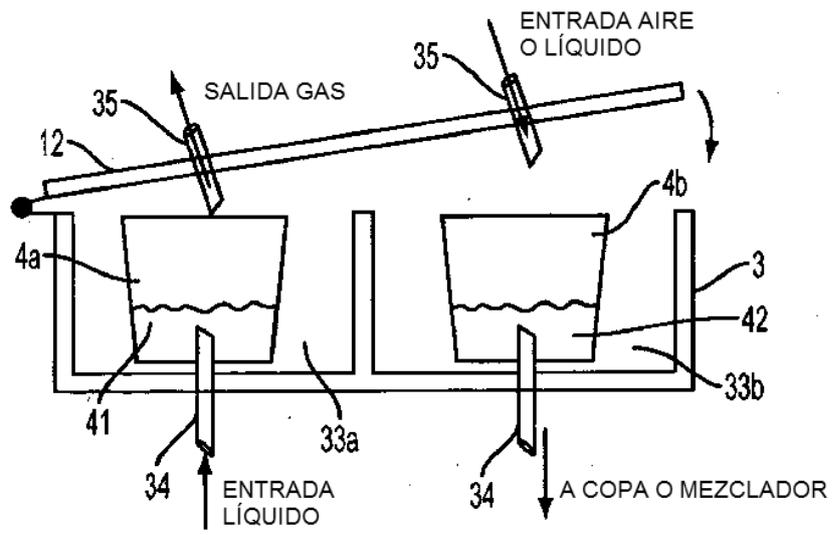


FIG. 5

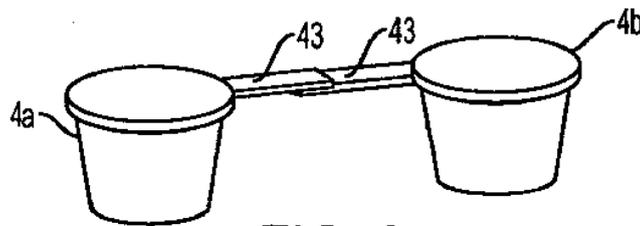


FIG. 6

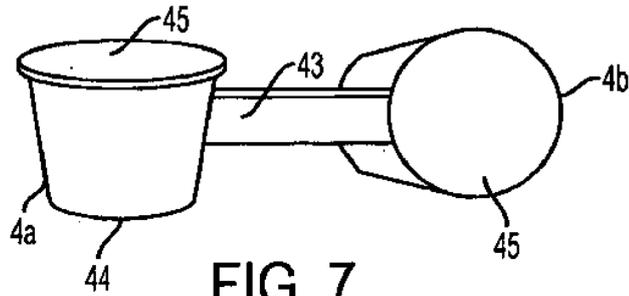


FIG. 7

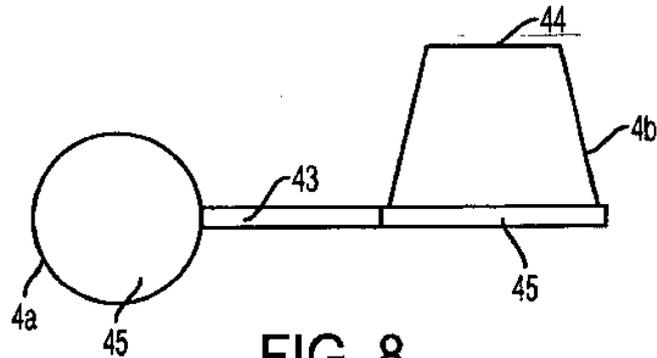


FIG. 8

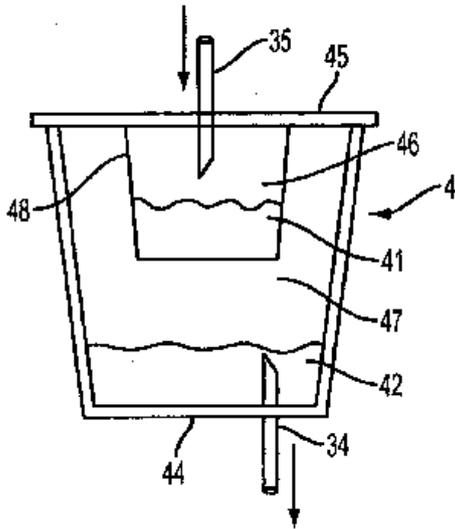


FIG. 9

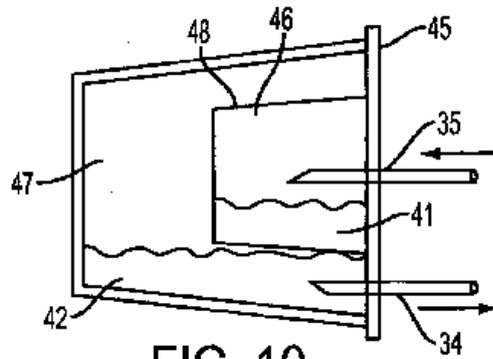


FIG. 10

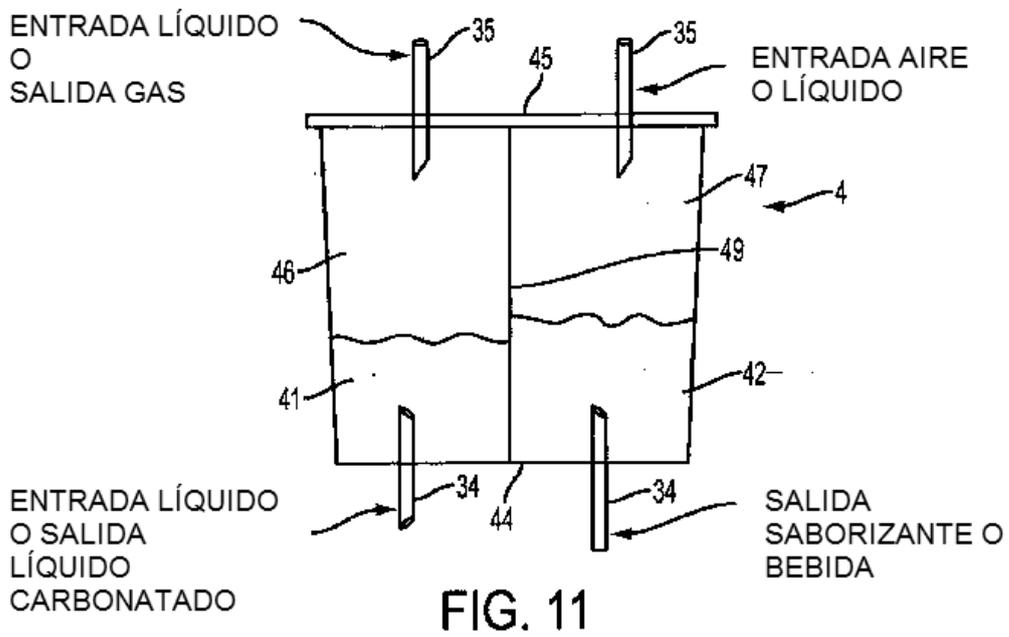


FIG. 11