

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 995**

51 Int. Cl.:

**A47J 31/40** (2006.01)

**A47J 31/44** (2006.01)

**A23L 2/54** (2006.01)

**B01F 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.08.2013 PCT/IL2013/050699**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.03.2014 WO14033705**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2013 E 13833415 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 2890277**

54 Título: **Sistema, método y cápsulas para producir bebidas gaseosas**

30 Prioridad:

**28.08.2012 US 201261693820 P**  
**26.11.2012 US 201213685050**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.12.2019**

73 Titular/es:

**SO SPARK LTD. (100.0%)**  
**14 Kaplan St.**  
**46728 Herzlia, IL**

72 Inventor/es:

**SHALEV, PINCHAS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 734 995 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**

Sistema, método y cápsulas para producir bebidas gaseosas

**Antecedentes de la invención**

La presente invención se define mediante las reivindicaciones y se refiere a la producción de bebidas gaseosas.

- 5 Las bebidas gaseosas se fabrican disolviendo dióxido de carbono en un líquido, típicamente presurizando el líquido con dióxido de carbono. Cuando la presión de la bebida gaseosa es baja, pueden formarse y difundirse burbujas de dióxido de carbono desde la disolución.

- 10 El dióxido de carbono típicamente se proporciona como gas presurizado en tanques o cartuchos presurizados. Por ejemplo, el agua carbonatada puede prepararse mediante un sifón de soda recargable o un cartucho de dióxido de carbono desechable. El sifón de soda puede rellenarse con agua enfriada y puede añadirse dióxido de carbono a presión. Las bebidas gaseosas producidas de esta manera tienden a estar solo ligeramente gasificadas.

- 15 Alternativamente, pueden usarse carbonatadores o máquinas de carbonatación. Los carbonatadores varían de máquinas a escala domésticas, tales como Sodastream™, a carbonatadores a gran escala. Los carbonatadores bombean agua a una cámara presurizada donde esta se combina con el CO<sub>2</sub> de los tanques presurizados. El agua presurizada y carbonatada puede mezclarse con aromatizantes, típicamente en forma de jarabes.

- Sin embargo, los tanques de CO<sub>2</sub> presurizado son caros de fabricar y requieren una manipulación cuidadosa. El transporte de los tanques de CO<sub>2</sub> presurizado es complicado debido a su elevado peso y elevada presión. Asimismo, no está permitido enviar tanques de CO<sub>2</sub> presurizado por vía aérea en aviones. Además, el rellenado de un tanque de CO<sub>2</sub> presurizado requiere que el tanque se lleve a un lugar de mantenimiento, lo que supone una gran carga.

- 20 El CO<sub>2</sub> puede proporcionarse también por reacción química de, por ejemplo, bicarbonato sódico y ácido cítrico. Sin embargo, este método no es práctico, puesto que la reacción química da como resultado otros materiales tales como sales, que pueden influir y degradar el sabor de la bebida. Separar el líquido de la sal es complicado y hace que este enfoque sea poco práctico.

- 25 La Patente de Estados Unidos N.º 5.182.084 de Plester describe un carbonatador portátil que incluye un sistema de suministro de CO<sub>2</sub> interno que funciona con cartuchos de generación de gas desechables. El CO<sub>2</sub> se genera por una reacción química entre reactivos que carbonatan y/o propulsan el agua. El sistema descrito en el documento US 5.182.084 está diseñado para mantener una presión gaseosa constante cuando se extrae el agua carbonatada. El carbonatador descrito en el documento US 5.182.084 es muy complicado, implica muchos elementos mecánicos, estacionarios y móviles (dinámicos), como se representa, por ejemplo, en la Fig. 4

- 30 La Patente de Estados Unidos N.º 5.350.587 de Plester describe un generador de gas CO<sub>2</sub> que genera químicamente el gas a partir de una reacción química entre dos reactivos contenidos dentro de un recipiente común. El generador pretende proporcionar automáticamente gas para mantener la presión del espacio de cabeza gaseoso en referencia constante a una presión de referencia. Aunque se reivindica proporcionar un dispositivo que sea fácil de usar por usuarios no profesionales basándose en unidades de generador de gas desechables, en la práctica el dispositivo de acuerdo con esta patente, como puede verse por ejemplo en las Figs. 3A-3L, implica elementos mecánicos muy complicados, incluyendo recipientes dentro de los recipientes, válvulas mecánicas creadas para controlar la evacuación del gas y la liberación de los reactivos, etc.

- 35 La Patente de Estados Unidos N.º 4.636.337 de Gupta describe un dispositivo y un método para dispensar el gas CO<sub>2</sub> a agua carbonatada. El dispositivo y el método emplean un generador de gas que usa dos reactivos químicamente activos en presencia de agua. El dispositivo da a conocer un sangrado para mantener la presión en el espacio de cabeza a niveles suficientemente altos mientras que permite un flujo continuo de CO<sub>2</sub> a través del líquido carbonatado.

- 40 La Patente de Estados Unidos N.º 5.192.513 de Stumphauzer describe un dispositivo y un método para la carbonatación rápida de agua usando una reacción química que tiene lugar en una vasija a presión, transfiriendo el CO<sub>2</sub> a una segunda vasija a presión. Un objeto del dispositivo y el método descritos es proporcionar un proceso sencillo, económico y eficiente para generar rápidamente CO<sub>2</sub> y carbonatar el agua. Sin embargo, el aparato, según se describe por ejemplo en la Fig. 1, es muy complicado e incluye un gran número de piezas, lo que le aleja de ser sencillo.

- 45 La Patente de Estados Unidos N.º 5.021.219 de Rudick describe un dispositivo y un método para autorregular un generador de gas CO<sub>2</sub> para carbonatar líquidos. El generador de gas consiste en dos cámaras de líquido para contener dos reactivos líquidos que, cuando se unen químicamente, reaccionan y producen el gas. En este caso también, los dispositivos descritos son complicados, e incluyen un gran número de piezas y no funcionan con paquetes de reactivos desechables.

La Patente de Gran Bretaña N.º 323102 de Blaxter describe un aparato de carbonatación que bombea agua carbonatada junto con dióxido de carbono a una vasija de carbonatación a la que también se suministra agua desaireada bombeada al interior de esta vasija y a una bomba de mezclado que proporciona el agua y el dióxido de carbono a una vasija de carbonatación.

5 La Publicación de Solicitud de Patente Internacional N.º WO 94/10860 de Stumphauzer describe un dispositivo y un método para la carbonatación rápida de líquidos. El dispositivo consiste en dos vasijas conectadas entre sí en el que el gas se produce usando un compuesto de dióxido de carbono y agua que, cuando reacciona químicamente con el compuesto, produce gas. El dispositivo es muy voluminoso e implica un gran número de piezas (válvulas, juntas, muelles, conductos y similares).

10 La Publicación de Solicitud de Patente Internacional N.º WO 2011/094677 de Novak describe un sistema, un método y un cartucho para carbonatar un líquido. El dióxido de carbono puede proporcionarse en un cartucho usado para generar gas CO<sub>2</sub> para disolverlo en el líquido.

La Publicación de Patente de Estados Unidos N.º 2011/226343 de Novak *et al.* describe un sistema, un método y un cartucho para carbonatar un líquido precursor para formar una bebida. El sistema y el método descritos por Novak *et al.* requieren cargar zeolita con dióxido de carbono exponiendo la zeolita a una temperatura de 550 °C durante un periodo de 5 horas en un horno y, después, transferir inmediatamente las perlas de zeolita a un recipiente de metal sellado, inundar el recipiente con dióxido de carbono y presurizar el recipiente a 34,5-220,6 kPa (5-32 psig) durante 1 hora. Durante este proceso, se cargan las perlas de zeolita con dióxido de carbono, que puede liberarse cuando se expone a agua u otros fluidos, así como a vapor de agua y humedad. Por consiguiente, la zeolita cargada debe empaquetarse en una instalación exenta de humedad y en un envase resistente a la humedad. Puede apreciarse que el proceso de carga anterior hace que la preparación de un cartucho para la preparación de una bebida carbonatada sea relativamente caro. Otra desventaja del sistema y el método anteriores es que la zeolita cargada es altamente sensible a la humedad, y cualquier interacción con la humedad o con fluidos activa la liberación de dióxido de carbono desde el cartucho. De esta manera, la vida útil de tales cartuchos está limitada y requiere manipulación con cuidado para evitar el daño mecánico al envase sellado de la zeolita en el cartucho.

La Publicación de Solicitud de Patente Internacional N.º WO 2012/076863 de Stamp describe un aparato para la producción de dióxido de carbono a partir de piedra caliza, incluyendo un reactor nuclear para generar calor y un horno rotatorio. Se proporciona una descarga de transferencia de calor para transferir calor desde el reactor nuclear al interior del horno rotatorio. De esta manera, la piedra caliza en el horno rotatorio se calienta a una temperatura suficiente para liberar el dióxido de carbono.

### Compendio de la invención

En un aspecto, la invención proporciona: un sistema para producir bebidas gaseosas, comprendiendo el sistema una cámara de presión sellada a presión adaptada para llenarla con bicarbonato sódico; un conducto de gas o un tubo de alimentación de botellas conectado en su extremo proximal a dicha cámara para proporcionar dicho gas desde dicha cámara a un recipiente o botella; un dispositivo (207) de calentamiento; un regulador de temperatura para medir la temperatura dentro de dicha cámara de presión sellada a presión y proporcionar realimentación a dicho dispositivo de calentamiento, para calentar dicha cámara de presión sellada a presión en un intervalo de temperatura de 150-400 grados centígrados; en donde dicha cámara comprende un elemento de base y un elemento de tapa, y dicho elemento de base y dicho elemento de etapa están adaptados para mantener la presión dentro de dicha cámara en una posición cerrada y abrir y permitir insertar y retirar bicarbonato sódico cuando están en la posición abierta. El sistema puede comprender, además, una tapa de recipiente dispuesta de modo que el conducto pase a través de la tapa de una manera sellada a presión, y esté dispuesta a una distancia del extremo distal del conducto de modo que asegure que cuando el recipiente lleno con líquido está adaptado y asegurado a dicha capa de recipiente, dicho extremo distal de dicho conducto quede sumergido en dicho líquido. El sistema puede comprender, además, medios de circulación que comprende una bomba de circulación, un conducto de entrada conectado a dicha bomba en su puerto de entrada, y cuyo extremo libre queda sumergido en dicho líquido en dicho recipiente, cuando dicho recipiente está fijado a dicho sistema y lleno con líquido, y un conducto de salida conectado a dicha bomba en su puerto de salida, y por el que se pulveriza el líquido recibido desde dicha bomba en el espacio de cabeza de dicho recipiente.

50 En otro aspecto, la invención proporciona un método para producir bebidas gaseosas usando un sistema de acuerdo con al menos la reivindicación 1.

Se describe además una cápsula para proporcionar gas dióxido de carbono para la producción de bebidas gaseosas en un sistema como se ha descrito anteriormente, conteniendo la cápsula bicarbonato sódico en una forma sólida, de polvo, polvo húmedo, disolución, emulsión y suspensión. La cápsula no forma parte de la invención.

55 La cápsula puede comprender, además, al menos una forma de aditivo de la lista que comprende: aditivo de sabor, aditivo de aroma y aditivo de color. El o los aditivos pueden estar en estado sólido o en estado fluido. La cápsula puede comprender, adicional o alternativamente, virutas de material ferroso o de otro tipo con alta permeabilidad magnética. La cápsula puede estar encapsulada en una envoltura fina de material no ferroso, donde la envoltura

tiene una o más perforaciones realizadas en su pared para permitir la liberación del gas producido en la envoltura. La envoltura puede tener más de un compartimento. Al menos uno de los compartimentos puede comprender un material portador de dióxido de carbono en forma de sólido o polvo y, al menos, un compartimento adicional puede comprender un fluido para humedecer el material portador de dióxido de carbono antes de calentar la envoltura para iniciar la liberación de gas desde el material portador de dióxido de carbono.

### Breve descripción de los dibujos

- La Fig. 1 es una ilustración esquemática de un sistema de carbonatación, de acuerdo con las realizaciones de la presente invención;
- la Fig. 2 es una ilustración esquemática de un sistema para proporcionar gas presurizado para la producción de bebidas gaseosas de acuerdo con las realizaciones de la presente invención;
- la Fig. 3 es una ilustración esquemática de un sistema para proporcionar gas para la producción de bebidas gaseosas de acuerdo con las realizaciones de la presente invención;
- la Fig. 4 es una ilustración esquemática de un sistema para proporcionar gas para la producción de bebidas gaseosas de acuerdo con las realizaciones de la presente invención;
- la Fig. 5 es una ilustración esquemática de un sistema para proporcionar gas para la producción de bebidas gaseosas de acuerdo con las realizaciones de la presente invención;
- las Figs. 6A y 6B son vistas en sección transversal de dos formas de unidades de producción de gas creadas a través del centro de las unidades de producción de gas, de acuerdo con dos realizaciones de la presente invención;
- la Fig. 7 es una vista en sección transversal de una unidad de producción de gas formada a través del centro de la unidad de producción de gas, de acuerdo con las realizaciones de la presente invención;
- las Figs. 8A y 8B son ilustraciones de diagrama de flujo de métodos para proporcionar gas, tal como CO<sub>2</sub>, para la producción de, por ejemplo, bebidas gaseosas.
- Se apreciará que por simplicidad y claridad de ilustración, los elementos mostrados en las figuras no necesariamente se han dibujado a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos elementos pueden estar relativamente exageradas con respecto a otros elementos, por claridad. Además, cuando se considere apropiado, los números de referencia pueden repetirse de unas figuras a otras para indicar elementos correspondientes o análogos.

### Descripción detallada de la invención

Se conoce bien el calentamiento de composiciones a una temperatura que es mayor que la temperatura de descomposición térmica de esa composición, para descomponerla. Análogamente, se conoce bien el calentamiento de composiciones a una temperatura que es mayor que la temperatura de transición de fase, para provocar que la composición experimente una transición de fase. Por ejemplo, el calentamiento de una composición que incluye CO<sub>2</sub> a una temperatura que es mayor que la temperatura de descomposición térmica puede descomponerla y, de esta manera, puede provocar que el material descompuesto libere CO<sub>2</sub>. En muchos casos, tal proceso se conoce como calcinación o reacción de calcinación, por ejemplo, cuando se calienta piedra caliza, la reacción química se expresa:



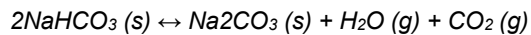
Esto es, el proceso de calcinación descompone la piedra caliza a caliza (óxido de calcio) y dióxido de carbono. Ejemplos bien conocidos de procesos de calcinación, en su mayor parte realizados a gran escala (industrial) pretenden retirar ciertos componentes no deseados de la composición. Un ejemplo es la descomposición de minerales hidratados, como en la calcinación de bauxita y yeso, para retirar el agua cristalina. Otro ejemplo es la descomposición de la materia volátil contenida en el coque de petróleo en bruto y otro ejemplo más es la retirada de iones amonio en la síntesis de zeolitas.

Se conocen muchos dispositivos y métodos para carbonatar líquidos. Algunos requieren aparatos complicados y voluminosos y métodos multi-etapa, incluso para la producción de una bebida carbonatada para uso personal. Varios dispositivos y métodos conocidos describen el uso de pares de reactivos que, cuando se activan químicamente, liberan dióxido de carbono que puede usarse para la carbonatación del líquido, para crear una bebida gaseosa. Otros dispositivos y métodos hacen uso de CO<sub>2</sub> presurizado previamente que está contenido en recipientes a alta presión desde los cuales el CO<sub>2</sub> presurizado puede liberarse a un recipiente que contiene la bebida para carbonatarla. El uso de pares de reactivos para la producción de CO<sub>2</sub> requiere medios para mantener los reactivos separados uno de otro hasta que tenga lugar la reacción química y, en muchos dispositivos conocidos en la técnica, se requieren aparatos de carbonatación complicados y voluminosos para controlar el proceso de la carbonatación. El uso de recipientes de CO<sub>2</sub> presurizado típicamente es menos complicado pues que el uso de dispositivos de carbonatación basado en la reacción química de pares de reactivos, sin embargo, manipular los

recipientes de CO<sub>2</sub> presurizado típicamente es poco práctico y, con los recipientes no desechables, existe la molestia de tener que llevar los recipientes llenos desde la tienda y devolver los vacíos.

5 El inventor de la invención cuyas realizaciones se describen en la presente memoria a continuación, ha descubierto que la cantidad de CO<sub>2</sub> que puede liberarse a partir de una cantidad relativamente pequeña de bicarbonato sódico durante el proceso de calcinación es relativamente muy grande. Por ejemplo, a partir de comprimido de bicarbonato sódico que pesa 35 gramos, cuando se calienta a temperaturas de aproximadamente 60-200 grados centígrados, el CO<sub>2</sub> se libera en una cantidad que es suficiente para carbonatar el agua o un líquido similar en una cantidad de 1,5 litros, que tiene un nivel de carbonatación de aproximadamente 2 a 4 volúmenes, y una temperatura de 2 a 15 grados. Esta razón de producción de CO<sub>2</sub> es muy alta, en comparación con otros métodos conocidos. Esto permite producir, según desee un usuario, una cantidad de CO<sub>2</sub> que es suficiente para un recipiente de 1 litro a partir de un comprimido de bicarbonato sódico que pesa aproximadamente 25 g.

10 El calentamiento de materiales tales como bicarbonato sódico (NaHCO<sub>3</sub>), en lo sucesivo en la presente memoria denominado como portador de CO<sub>2</sub>, puede liberar gas CO<sub>2</sub>. Por ejemplo, cuando se calienta bicarbonato sódico en forma sólida en una vasija cerrada a una temperatura mayor que la temperatura de descomposición, se aplica lo siguiente:



Esto mismo se aplica, con los cambios requeridos, a bicarbonato sódico en otros estados y formas, tal como en polvo seco o húmedo o en un estado de disolución o emulsión.

20 De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, las bebidas gaseosas, también denominadas bebidas carbonatadas, pueden producirse por calentamiento del portador de CO<sub>2</sub> y disolviendo el gas CO<sub>2</sub> liberado en agua u otro líquido, tal como zumo o vino.

25 A temperaturas por encima de 70 °C (grados centígrados) el bicarbonato sódico se descompone gradualmente en carbonato sódico, agua y dióxido de carbono. La conversión es rápida a 200 °C. Por ejemplo, calentar 8 gramos de bicarbonato sódico a 180 grados centígrados puede producir 1,5 litros de gas CO<sub>2</sub>. Para alcanzar un alto nivel de carbonatación para bebidas gaseosas comerciales, se necesitan de 3 a 4 litros de gas por cada 2 litros de líquido. Por lo tanto, el calentamiento de aproximadamente 16-35 gramos de bicarbonato sódico puede producir suficiente gas para 2 litros de una bebida gaseosa.

30 De acuerdo con los experimentos realizados por el inventor de la presente invención, el uso de polvo húmedo, suspensión o disolución de bicarbonato sódico como portador de CO<sub>2</sub> puede permitir la producción de cantidades similares de gas CO<sub>2</sub>, a la misma velocidad de producción, mientras se calienta la disolución, suspensión o polvo húmedo a una menor temperatura, en comparación con la producción a partir de polvo seco. Por ejemplo, el calentamiento de 25 gramos de polvo seco de bicarbonato sódico a una temperatura de 180 °C producirá 2 litros de gas CO<sub>2</sub> en aproximadamente 100-130 segundos. Usar la misma cantidad de bicarbonato sódico en una forma de disolución producirá el mismo volumen de CO<sub>2</sub> gaseoso, a una velocidad similar, cuando se calienta a una temperatura menor que 180 °C. Se apreciará que calentar la disolución a temperaturas más altas proporcionará una velocidad de producción de gas más elevada. Debe observarse, sin embargo, que calentar el bicarbonato sódico a una temperatura por encima de 200 °C (grados centígrados) puede provocar que las partículas de bicarbonato sódico se sellen y que el CO<sub>2</sub> quede atrapado dentro de las partículas de polvo.

40 De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, cuando se usa una disolución de bicarbonato sódico, una suspensión, una emulsión o un estado de polvo húmedo, el disolvente usado para la disolución o suspensión o el fluido usado para humedecer el polvo puede ser agua, aceite comestible o aceites aromáticos. Alternativa o adicionalmente, el fluido usado como disolvente o para humedecer el polvo puede ser un fluido aromatizado.

45 Se hace referencia ahora a la Fig. 1, que es una ilustración esquemática del sistema 10 de carbonatación, de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. El sistema 10 comprende una unidad 20 de producción de CO<sub>2</sub> que está conectada mediante un conducto 23 de gas y a través de un tapón 24 de descarga de gas a un puerto 23A de descarga de gas. La unidad 20 de producción de gas comprende un elemento 20B de base de producción de gas, un elemento 20A de tapa de producción de gas, una unidad 20C de suministro de energía térmica y una válvula 20D de seguridad de presión. El elemento 20B de base y el elemento 20A de tapa están diseñados para formar una cámara 21 hermética a la presión que tiene dos salidas. La primera salida es la conexión al conducto 23 de gas. Esta salida se usa para proporcionar CO<sub>2</sub> presurizado cuando el sistema 10 se está usando para carbonatación. Es posible una segunda salida a través de la válvula 20D de seguridad, cuando la presión dentro de la cámara 21 es mayor que un valor predefinido. El conducto 23 de gas puede tener, cerca de su extremo distal, un tapón 24 de descarga de gas que puede estar adaptado para fijarse de forma hermética y segura a un recipiente, tal como un recipiente 100 para líquido, y un puerto 23A de descarga de gas adaptado para sumergirlo en el líquido en el recipiente 100, para proporcionar CO<sub>2</sub> al mismo. La cámara 21 está diseñada para albergar cierta cantidad de material portador de CO<sub>2</sub>, por ejemplo en forma de un comprimido (o cápsula), tal como el comprimido 15. Cuando la cámara 21 contiene material portador de CO<sub>2</sub>, tal como bicarbonato sódico y se cierra herméticamente, el material portador puede calentarse mediante la unidad 20C de suministro de energía térmica cuando se activa mediante

energía eléctrica. Cuando la temperatura del material 15 portador alcanza valores de descomposición, la unidad 20C de suministro de energía térmica puede liberarse y, cuando su presión se hace lo suficientemente alta (mayor que la presión de reposo en el conducto 23 y el recipiente 100) el CO<sub>2</sub> empieza a fluir dentro del recipiente 100 y comienza la carbonatación del líquido en el recipiente 100. Puede controlarse la velocidad de producción y suministro de CO<sub>2</sub>, por ejemplo, mediante el control de la temperatura de la descomposición.

Se hace referencia a la Fig. 2, que es una ilustración esquemática del sistema 200 para proporcionar gas presurizado para la producción de bebidas gaseosas de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, el sistema 200 incluye una cámara 204 de alta presión que comprende un elemento 204A de tapa de la cámara y un elemento 204B de base de la cámara. La cámara 204 de presión es conectable a un recipiente (o botella) 201 para líquidos a través de un tubo 202 de alimentación de botella sellado a presión. El tubo 202 conecta con la cámara 204 en un extremo y con la botella 201, a través de la salida del tubo 202B, por el otro extremo. La salida 202B del tubo puede insertarse en la botella 1, y el tapón 202A de la botella puede montarse sobre el tubo 202 para posibilitar el sellado de la conexión del tubo 202 a la botella 201. La unidad 205 de material portador de CO<sub>2</sub> se pone en la cámara 204 antes de que su elemento 204A de tapa y elemento 204B de base se cierren herméticamente entre sí. El sistema 200 incluye también un dispositivo 207 de calentamiento para calentar la cámara 204 a presión y su unidad 205 de material portador contenida en el mismo. Cuando la cámara 204 de presión se cierra y se calienta, la unidad 205 de material portador de CO<sub>2</sub> dentro de la cámara 204 de presión se calienta, y el CO<sub>2</sub> gas se libera dentro de la cámara 204 de presión. El gas liberado puede fluir desde la cámara 204 de presión dentro de la botella 201 a través del tubo 202, el tapón 202A de la botella y la salida 202B del tubo. Cuando está en funcionamiento, un sistema 200 puede estar a una presión de 137,9-1.034 kPa (20-150 psi) o mayor. Por tanto, el tapón 202A de la botella y la salida 202B del tubo que forman la conexión del sistema 200 a la botella 201 debería mantener los niveles de presión del sistema 200 y estar sellados a presión a estos niveles de presión, al igual que la cámara 204 de presión, la botella 201 y el tubo 202.

Como se sabe bien en la técnica, el punto de ebullición de una sustancia es la temperatura a la cual la presión de vapor del líquido es igual a la presión que rodea al líquido y el líquido cambia a vapor. De esta manera, elevar la presión que rodea al líquido dará como resultado una elevación de la temperatura a la cual el fluido alcanza el punto de ebullición. Esto es, un líquido a una alta presión circundante que tiene un punto de ebullición más elevado que cuando ese líquido está a presión atmosférica.

De acuerdo con la invención, el material portador de CO<sub>2</sub> es bicarbonato sódico. De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el material portador de CO<sub>2</sub> puede ponerse dentro de la unidad 205 del material portador de CO<sub>2</sub> dentro de la cámara 204 a presión y puede humedecerse antes de calentarlo. Cuando se calienta, el material portador de CO<sub>2</sub> en forma húmeda, el fluido sirve como un conductor térmico siempre y cuando el fluido que humedece el material portador de CO<sub>2</sub> permanezca en un estado líquido. Puesto que la cámara 204 de presión está sellada a presión, el calentamiento del material portador de CO<sub>2</sub> en la cámara 204 a presión eleva la presión en la cámara 204 y, de esta manera, eleva la temperatura a la cual se vaporiza el fluido en la cámara 204. De esta manera, el fluido preserva sus características de conducción térmica a mayores temperaturas que a presión atmosférica y, de esta manera, permanece eficaz como un conductor térmico durante el proceso de calentamiento del material portador de CO<sub>2</sub> a temperaturas por encima de 100 °C.

De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el dispositivo 207 de calentamiento puede ser un dispositivo de calentamiento por inducción. De acuerdo con otras realizaciones, el dispositivo 207 de calentamiento puede ser un calentador de microondas.

El sistema 200 incluye un regulador 206 de temperatura, que puede incluir un sensor de temperatura para medir la temperatura dentro de la cámara 204 y proporcionar retroalimentación al dispositivo 207 de calentamiento para regular que la temperatura esté entre 150 y 400 grados centígrados. Debe apreciarse que, cuando el material portador de CO<sub>2</sub> en la unidad 205 está en una forma húmeda, pueden requerirse menores temperaturas. Además, como se ha indicado anteriormente, cuando el material portador es bicarbonato sódico, el calentamiento a una temperatura por encima de 200 grados centígrados no es beneficioso.

La unidad 205 de material portador de CO<sub>2</sub> puede proporcionarse en cualquier forma adecuada, tal como polvo (ya sea seco o húmedo), comprimido, cápsula, etc. La unidad 205 de material portador de CO<sub>2</sub> puede mezclarse o proporcionarse de otra manera con otros diversos materiales aromatizantes que pueden liberarse en forma de gas y mezclarse con la bebida. Por ejemplo, un comprimido puede incluir una capa de bicarbonato sódico y una pluralidad de capas de aditivos.

Se hace referencia ahora a la Fig. 3 que es una ilustración esquemática del sistema 300 para proporcionar gas para la producción de bebidas gaseosas de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. El sistema 300 puede ser muy similar al sistema 200 de la Fig. 2, sin embargo puede comprender adicionalmente un ventilador 303 para enfriar el gas que fluye en el tubo 320 que puede tener, por ejemplo, forma de espiral, para posibilitar un enfriamiento más eficiente del gas producido.

Se hace referencia ahora a la Fig. 4, que es una ilustración esquemática del sistema 400 para proporcionar gas para la producción de bebidas gaseosas de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. El sistema 400

comprende una unidad 20 de producción de CO<sub>2</sub> que está conectada mediante el conducto 23 de gas y puede conectarse a través del tapón 24 de descarga de gas al puerto 23A de descarga de gas. La unidad 20 de producción de gas comprende un elemento 20B de base de producción de gas, un elemento 20A de tapa de producción de gas, una unidad 20C de suministro de energía térmica y puede comprender una válvula 20D de seguridad de presión. El elemento 20B de base y el elemento 20A de tapa están diseñados para formar una cámara 21 hermética a la presión que tiene dos salidas. La primera salida es la conexión al conducto 23 de gas. Esta salida se usa para proporcionar CO<sub>2</sub> presurizado cuando el sistema 400 se está usando para carbonatación. Una segunda salida se posibilita mediante la válvula 20D de seguridad, cuando la presión dentro de la cámara 21 es mayor que un valor predefinido. El conducto 23 de gas puede tener, cerca de su extremo distal, un tapón 24 de descarga de gas que puede estar adaptado para fijarse herméticamente a un recipiente, tal como un recipiente 100 para líquido, y un puerto 23A de descarga de gas adaptado para sumergirse en el líquido en el recipiente 100, para proporcionar CO<sub>2</sub> al mismo. La cámara 21 puede estar diseñada y puede funcionar de forma similar a la cámara 21 descrita con respecto a la Fig. 1.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la unidad 20 de producción de gas puede tener, además, una entrada (no mostrada) para introducir fluido desde una fuente (tal como el recipiente 100 para líquido), externa a la unidad 20 de producción de gas, dentro de la cámara 21 hermética a la presión, para humedecer un material portador de CO<sub>2</sub> situado dentro de la cámara 21 en forma de sólido o polvo seco. Los expertos en la materia apreciarán que la entrada a la cámara 21 puede comprender, además, una válvula unidireccional (no mostrada) para evitar que el gas producido en la cámara 21 salga a través de la válvula unidireccional.

De acuerdo con algunas realizaciones, el fluido introducido en la cámara 21 puede ser agua. De acuerdo con otras realizaciones el fluido introducido en la cámara 21 puede ser agua con aditivos, tal como aditivos de aroma y/o color. En otras realizaciones adicionales de la presente invención, el fluido introducido en la cámara 21 puede ser aceite comestible y/o aceite aromático. De acuerdo con otras realizaciones, el fluido puede ser una emulsión de agua y aceite tal como aceite aromático. Se apreciará que pueden usarse otros fluidos.

El sistema 400 puede comprender, además, medios 40 de circulación, tal como una bomba, que está adaptada para bombear líquido desde el recipiente 100 a través del conducto 40A, cuyo extremo distal está adaptado para sumergirlo en el líquido en el recipiente 100 y devolver ese líquido a través del conducto 40B al recipiente 100. De acuerdo con una realización, los conductos 40A y 40B pueden pasar a través del tapón 24 de descarga, sin embargo pueden utilizarse otras realizaciones. De acuerdo con otra realización o realización adicional, los conductos 40A y 40B pueden pasar a través de un intercambiador de calor (no mostrado) para enfriar el fluido en los conductos 40A y 40B a una temperatura deseada. El extremo del conducto 40B, que es distal con respecto al medio 40 de circulación, puede estar a una distancia del tapón 24 que asegurará que permanecerá fuera del líquido en el recipiente 100 cuando el recipiente 100 está sustancialmente en una posición vertical. El líquido que se devuelve a través del conducto 40B puede pulverizarse en el espacio de cabeza del recipiente 100, por ejemplo formando el extremo distal del conducto 40B para proporcionar líquido en forma de un spray. La circulación provocada por la operación del medio 40 de circulación puede mejorar (es decir, emplear la cantidad de CO<sub>2</sub> gas disuelto en el recipiente) y acelerar la disolución de CO<sub>2</sub> en el líquido. El inventor de la invención descrita en esta solicitud ha descubierto que, cuando el sistema 400 está en un equilibrio de presión con la presión dentro del recipiente 100, después de que una cierta cantidad de gas se haya disuelto, la activación del medio 40 de circulación de modo que el líquido carbonatado se bombea desde el recipiente 100 y se pulveriza de vuelta a su espacio de cabeza, potencia la velocidad de disolución del gas en el líquido, de modo que la presión dentro del recipiente 100 cae, debido al gas adicional que se disolvió en el líquido y, por lo tanto, la presión producida por la unidad 20 de producción de CO<sub>2</sub> es ahora mayor que dentro del recipiente 100 y, por lo tanto, se proporciona una cantidad adicional de gas al recipiente 100. De esta manera, el medio 40 de circulación puede activarse continua o periódicamente durante la producción de gas por la unidad de producción 20 de gas para posibilitar la disolución de mayores cantidades de gas en el líquido. Un indicador de acidez que se puso en el recipiente 100 indicó una elevación repetida de la acidez del líquido en el recipiente 100 cuando continuaba la activación del medio de circulación, lo que indica que la cantidad de CO<sub>2</sub> gas en el recipiente 100 creció con la activación del medio 40 de circulación. Se apreciará que puede usarse cualquier otro sistema y método conocidos en la técnica para disolver el gas CO<sub>2</sub> en el líquido que hay en el recipiente 100.

Se hace referencia ahora a la Fig. 5, que es una ilustración esquemática del sistema 500 para proporcionar gas para la producción de bebidas gaseosas de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. La cámara 20, el conducto 23, el tapón 24 y el puerto 23A de descarga de gas se construyen y pueden funcionar de una forma muy parecida a sus elementos respectivos en la realización de la Fig. 1. El sistema 500 puede comprender, además, una unidad 30 de control de presión, que comprende la lectura de un transmisor/medidor 30A de presión, una unidad 30B de control de presión y una línea 30C de control de calor. La presión del gas producido puede medirse en el conducto 23 de gas o en una localización similar. La indicación de presión de gas puede proporcionarse mediante la unidad 30B de control de presión. La unidad de control de presión puede actuar como una simple unidad de ENCENDIDO/APAGADO que puede desconectar la unidad 20C del suministro de energía térmica cuando la presión de gas medida supera un primer valor predefinido y reanuda el calentamiento cuando la presión cae por debajo de un segundo valor de presión predefinido. En otras realizaciones, la unidad 30B de control puede realizar funciones de control más complicadas, tal como una combinación de una o más de una función proporcional, derivada e integral (PID) de la diferencia entre la presión medida y un valor de referencia. Pueden utilizarse también otras

funciones de control para conseguir una respuesta más rápida, una presión resultante más precisa y similares. Será evidente para un experto en la materia que la cantidad de calor transferida al material activo, tal como el comprimido 15 de las Figs. 1, 4 y 5 o el comprimido 205 de las Figs. 2 y 3, tiene un efecto sobre la cantidad total y la velocidad de liberación del gas producido, de modo que cuando la cantidad de gas proporcionada provoca que el comprimido 15 o el comprimido 205 alcance una temperatura que es mayor que la temperatura de descomposición, el gas comenzará a liberarse, y una temperatura mayor que esta aumentará la velocidad de liberación.

El calor puede transferirse a comprimidos, de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, por uno o más de una lista de diversos métodos de calentamiento. Se hace referencia ahora a las Figs. 6A y 6B, que son vistas laterales en sección transversal de dos formas diferentes de las unidades 620 y 630 de producción de gas, respectivamente, creadas a través del centro de las unidades de producción de gas y las Figs. 6C, 6D y 6E, 6F que son vistas superiores opcionales de las mismas de acuerdo con dos realizaciones de la presente invención. Las unidades 620 y 630 de producción de gas están diseñadas para transferir calor a los comprimidos 650 y 652 respectivos en el mecanismo de conducción de calor. El calor se produce en la unidad 620C, 630C de suministro de energía térmica, que puede formarse como generadores de calor (por ejemplo, uno o más elementos calentadores eléctricos) y se conduce a los comprimidos 650, 652 a través de la unidad 620B, 630B de base de la cámara de calentamiento. Para posibilitar una alta capacidad de conducción de calor, el tamaño del área superficial que hace de interfaz con los comprimidos 650, 652 en la cara inferior interna de la unidad 620B, 630B de base se hace con estabilizadores térmicos que sobresalen del fondo hacia el interior de la cámara 620, 630, respectivamente. Estas protuberancias forman estabilizadores 622, 632 térmicos, respectivamente que, observados en perpendicular al plano de la vista de las Figs. 6A, 6B, pueden tener la forma que se representa en las Figs. 6C/6D o las Figs. 6E/6F respectivamente, en las que los estabilizadores que sobresalen se describen mediante las líneas negras gruesas. Los comprimidos 650, 652 se formarán entonces respectivamente con rebajes para ajustarse de forma holgada a sus estabilizadores 622, 632 respectivos. Puede conseguirse otra mejora en la transferencia de calor usando bicarbonato sódico en una forma húmeda, tal como una disolución de bicarbonato sódico o un polvo húmedo. Como se ha detallado anteriormente con referencia a la Fig. 4, de acuerdo con algunas realizaciones, el material portador de CO<sub>2</sub> en los comprimidos 650, 652 puede estar en una forma seca y humedecerse antes del calentamiento con un fluido introducido en las unidades 620 y 630 de producción de gas a través de una entrada para fluido (no mostrada).

El calor puede producirse, de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, dentro del comprimido en la unidad de producción de gas, usando un mecanismo de calentamiento por inducción. Se hace referencia ahora a la Fig. 7, que es una vista en sección transversal de la unidad 720 de producción de gas creada a través del centro de la unidad de producción de gas, de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. En esta realización la unidad 720C de suministro de energía térmica de la unidad 720 de generación de gas está formada como un generador electromagnético AC de inducción, como se sabe en la técnica para el calentamiento por inducción. El comprimido 750 incluye, dispersado sustancialmente de forma uniforme dentro del mismo, virutas de hierro o aleaciones ferrosas. De acuerdo con algunas realizaciones, estas virutas pueden estar formadas de otro material que tenga una alta permeabilidad magnética. Cuando se activa la unidad 720C de suministro de energía térmica, la energía electromagnética invoca el calentamiento de las virutas de hierro/ferrosas dentro del comprimido 750, lo que a su vez calienta el material activo del comprimido. En experimentos llevados a cabo por el inventor de la presente invención se observó que la energía suministrada a la unidad 720C de suministro de energía térmica era igual a la energía suministrada al calentador que trabajaba en el mecanismo de conducción de calor, aunque el calentamiento del comprimido que tiene la misma cantidad de bicarbonato sódico resultara en el calentamiento a la misma temperatura en un tiempo que era más corto en comparación con el mecanismo de conducción de calor, y la cantidad de gas CO<sub>2</sub> producido era mayor en comparación con el gas producido usando un mecanismo de conducción de calor.

Los comprimidos preparados para su uso con calentamiento por inducción pueden comprender una cierta cantidad de virutas ferrosas calculada para proporcionar un calentamiento suficiente dentro del periodo de tiempo definido. De acuerdo con otra realización, el material de generación de calor pueden ser virutas de carbono. Puede seleccionarse el tamaño, densidad esférica y el nivel de unidad de dispersión de las virutas en el comprimido para conseguir el nivel requerido de calentamiento y el tiempo requerido para el calentamiento. De acuerdo con algunas realizaciones, los comprimidos para la producción de gas CO<sub>2</sub> pueden comprender, además, aditivos de sabor, aditivos de aroma, aditivos de color y similares.

En experimentos llevados a cabo por el inventor de la presente invención este descubrió que, cuando se calentaba el comprimido usando un mecanismo de inducción, la velocidad de descomposición del comprimido y la velocidad de producción de gas podían mantenerse iguales que en el calentamiento por conducción, con menores temperaturas de la cámara de calentamiento.

Las unidades 720A y 720B de las cámaras de calentamiento pueden prepararse a partir de metales no ferrosos que minimizarán su calentamiento cuando se activa la energía electromagnética.

Se hace referencia ahora a las Figs. 8A y 8B, que son ilustraciones de tipo diagrama de flujo de métodos para proporcionar un gas, tal como CO<sub>2</sub>, para la producción de, por ejemplo, bebidas gaseosas. En el bloque 810 se proporciona un sistema que incluye una cámara de presión y un tubo de alimentación de botellas sellado a presión conectable a una botella. En el bloque 820 la botella se llena con líquido y se fija al sistema de una manera



5 hermética a la presión. En el bloque 830 un portador de CO<sub>2</sub>, tal como bicarbonato sódico, se pone en la cámara de presión. En el bloque 840 la cámara de presión se sella a presión y en el bloque 850 la cámara de presión se calienta. Como puede verse en el bloque 845 en la Fig. 8B, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, después de que la cámara de presión se selle a presión, puede introducirse fluido en la cámara de presión desde una fuente de fluido externa, tal como desde una botella. El fluido introducido en la cámara, puede humedecer el portador de CO<sub>2</sub> en la cámara de presión y puede servir como un conductor térmico. En el bloque 860 el gas CO<sub>2</sub> que se libera del portador (que se pone en la cámara de presión) fluye a través del tubo hacia la botella. Opcionalmente, puede activarse un medio de circulación para bombear líquido desde el recipiente y pulverizarlo de vuelta al espacio de cabeza en el recipiente. El gas se disuelve después en el líquido encontrado en la botella en el bloque 870 para crear una bebida gaseosa.

10

De acuerdo con algunas realizaciones del método de acuerdo con la presente invención, la introducción de fluido en la cámara de presión puede preceder al calentamiento del portador de CO<sub>2</sub> dentro de la cámara de presión.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema para proporcionar gas dióxido de carbono para producir bebidas gaseosas, comprendiendo el sistema:
  - una cámara (21; 204; 304) de presión, sellada a presión, adaptada para llenarla con bicarbonato sódico;
  - un conducto de gas o un tubo (23; 202; 320) de alimentación de botellas, conectado en su extremo proximal a dicha cámara para proporcionar dicho gas desde dicha cámara a un recipiente o botella;
  - un dispositivo (207) de calentamiento; y
  - un regulador (206) de temperatura para medir la temperatura dentro de dicha cámara de presión sellada a presión y proporcionar realimentación a dicho dispositivo (207) de calentamiento, para calentar dicha cámara de presión sellada a presión en un intervalo de temperatura de 150-400 grados centígrados;
- 10 en donde dicha cámara comprende un elemento (20B; 204B; 620B) de base y un elemento (20A; 204A; 620A) de tapa, y dicho elemento de base y dicho elemento de tapa están adaptados para mantener la presión dentro de dicha cámara en una posición cerrada, y abrirse y permitir insertar y retirar el bicarbonato sódico cuando están en una posición abierta.
- 15 2. El sistema de la reivindicación 1 que comprende además una tapa (24; 202A) del recipiente dispuesta de modo que dicho conducto (23; 202; 320) pasa a través de dicha tapa de una manera hermética a presión, estando dispuesta dicha tapa a una distancia del extremo distal de dicho conducto para asegurar que, cuando un recipiente lleno con líquido está adaptado y asegurado a dicha tapa de recipiente, dicho extremo distal de dicho conducto está sumergido en dicho líquido.
- 20 3. El sistema de la reivindicación 2 que comprende además un medio (40) de circulación que comprende:
  - una bomba de circulación que comprende un conducto (40A) de entrada y un conducto (40B) de salida, estando adaptada la bomba de circulación para bombear líquido desde dicho recipiente a través de dicho conducto (40A) de entrada cuando el extremo distal de dicho conducto de entrada está sumergido en el líquido en dicho recipiente y pulverizar ese líquido a través de dicho conducto (40B) de salida al espacio de cabeza en dicho recipiente.
- 25 4. El sistema de la reivindicación 2 en donde dicho elemento (620A) de base comprende estabilizadores (622, 632) térmicos que sobresalen de la cara interna del elemento.
5. El sistema de la reivindicación 2 en donde dicho dispositivo (20C, 207) de calentamiento comprende uno o más elementos de calentamiento eléctricos para proporcionar calor a dicho bicarbonato sódico.
- 30 6. El sistema de la reivindicación 2 en donde dicho dispositivo de calentamiento comprende un elemento electromagnético para proporcionar energía electromagnética a dicha sustancia mediante un mecanismo de calentamiento por inducción.
7. El sistema de la reivindicación 2 en donde dicho dispositivo de calentamiento es un calentador de microondas.
8. El sistema de la reivindicación 2 que comprende además una unidad (30) de control de presión que comprende:
  - una línea (30C) de control de calor;
  - un indicador (30B) de presión para proporcionar una indicación de la presión en dicho conducto de presión; y
- 35 en donde la unidad de control de presión está dispuesta para proporcionar una señal de control de temperatura a dicho dispositivo de calentamiento, para controlar dicha presión mediante dicho dispositivo (20C) de calentamiento.
9. El sistema de la reivindicación 2 en donde dicho conducto de gas está conformado como una espiral, que comprende además:
  - un ventilador de enfriamiento adaptado para hacer fluir aire sobre dicho conducto conformado en espiral.
- 40 10. El sistema de la reivindicación 1 que comprende además una salida (20D) de presión de seguridad para aliviar la presión desde dicha cámara cuando dicha presión supera un nivel de presión predefinido.
11. Un método para producir bebidas gaseosas usando un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, comprendiendo el método:
  - fijar una botella (100; 201; 301) llena con líquido a un tubo (23; 202; 320) de alimentación de botellas sellado a presión de una manera sellada a presión;
  - poner bicarbonato sódico en la cámara (21; 204; 304);
- 45

sellar a presión la cámara (21; 204; 304) de presión; y

calentar dicha cámara a una temperatura en el intervalo de 150-400 grados centígrados para liberar dióxido de carbono desde dicho bicarbonato sódico,

en donde el bicarbonato sódico está en al menos una forma de:

- 5 a) sólido,
- b) polvo seco,
- c) polvo húmedo,
- d) en disolución,
- e) en emulsión, o
- 10 f) en suspensión.

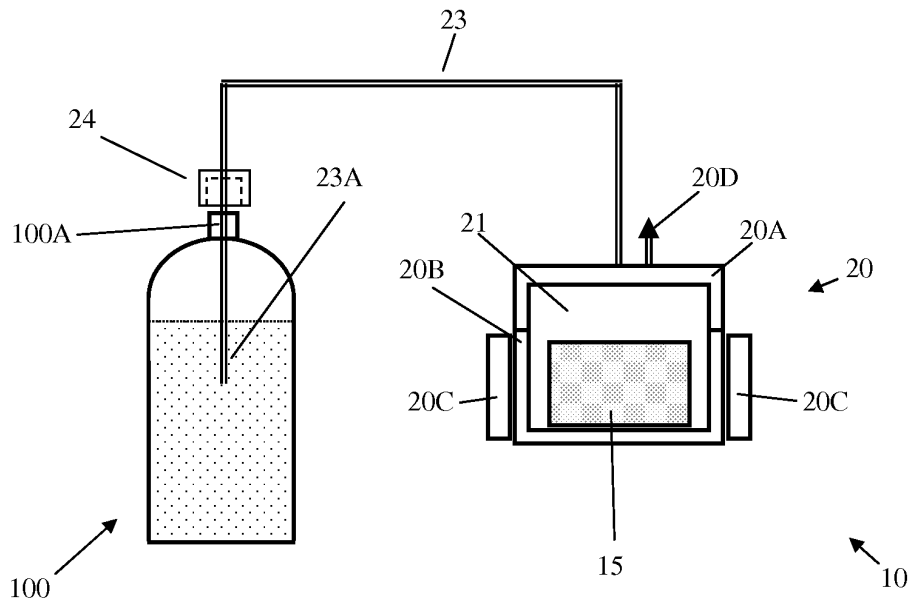


Fig. 1

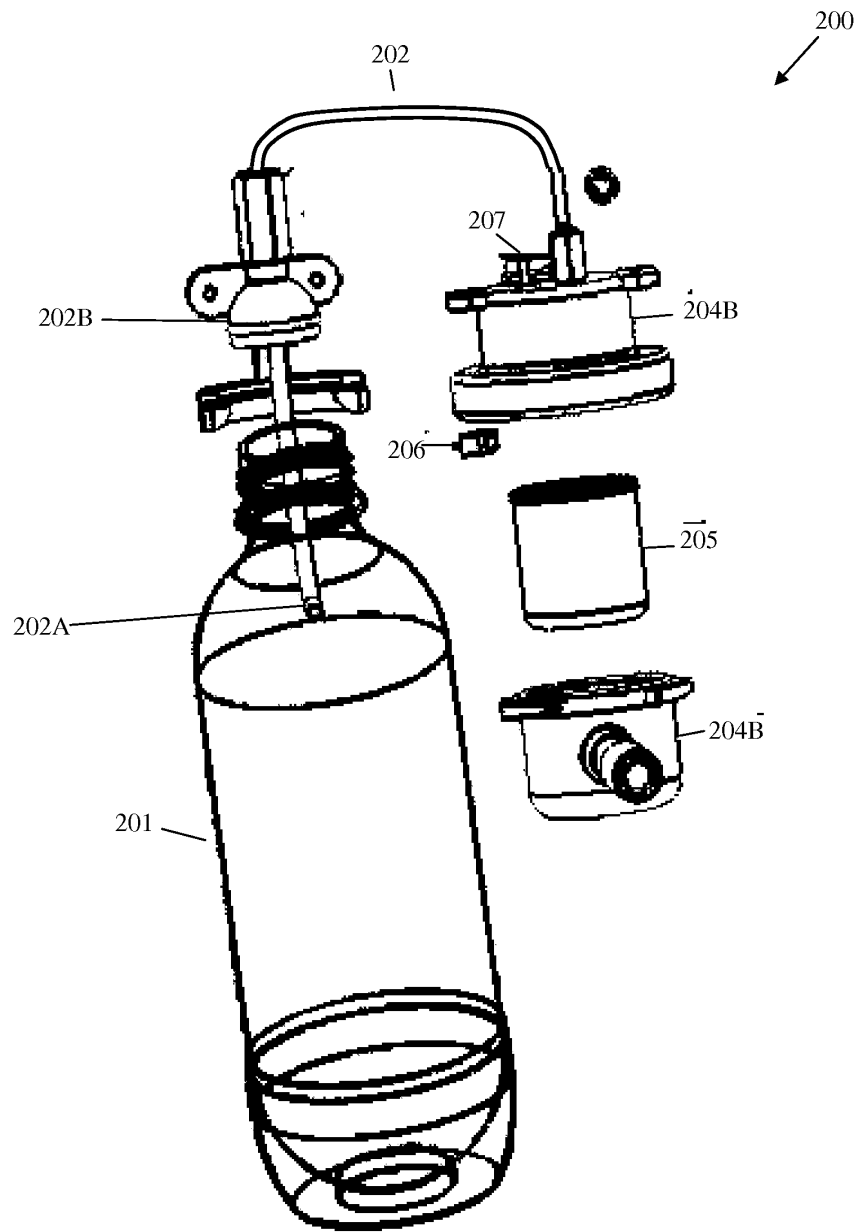


Fig. 2

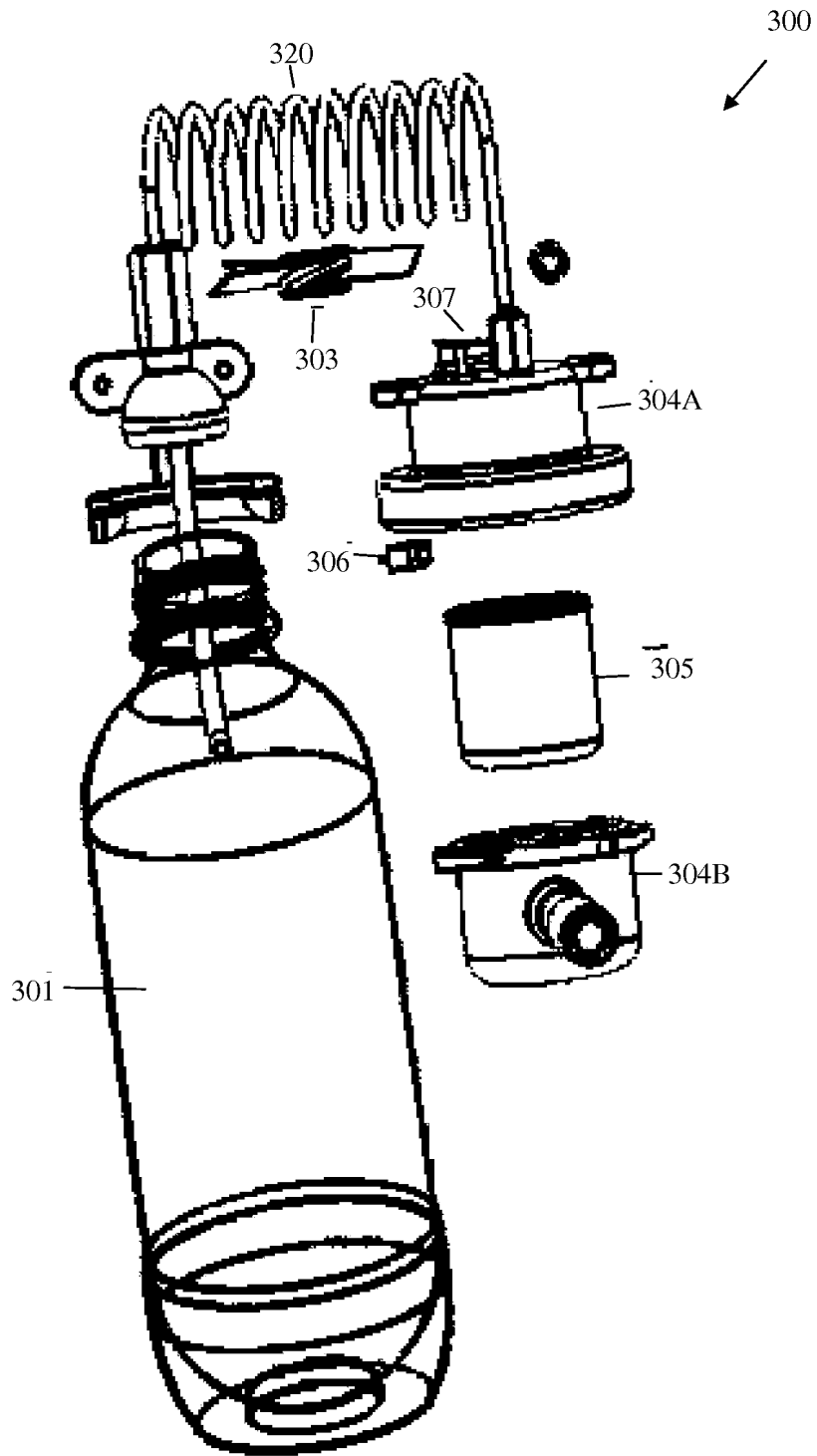


Fig. 3

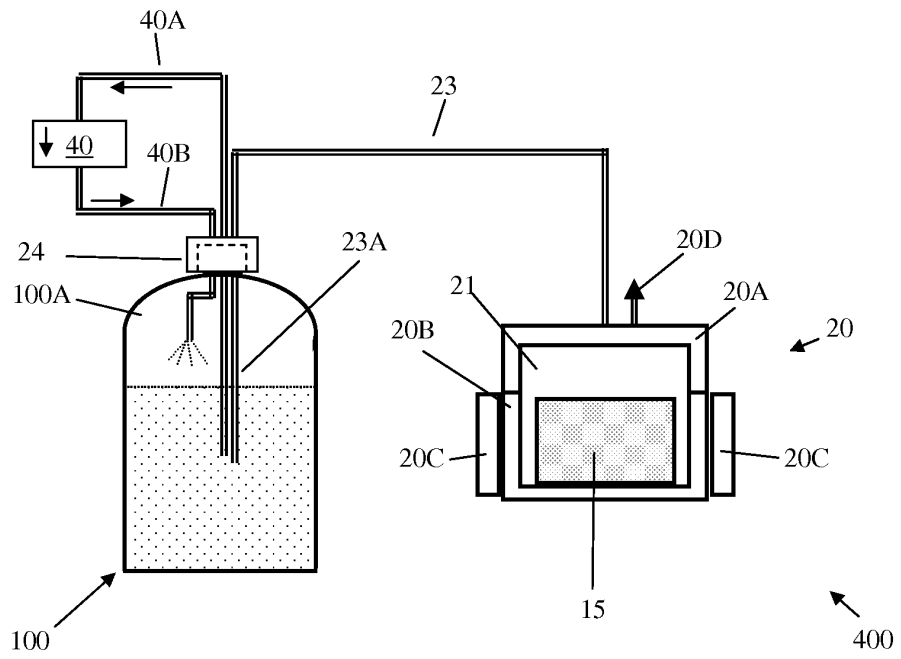


Fig. 4

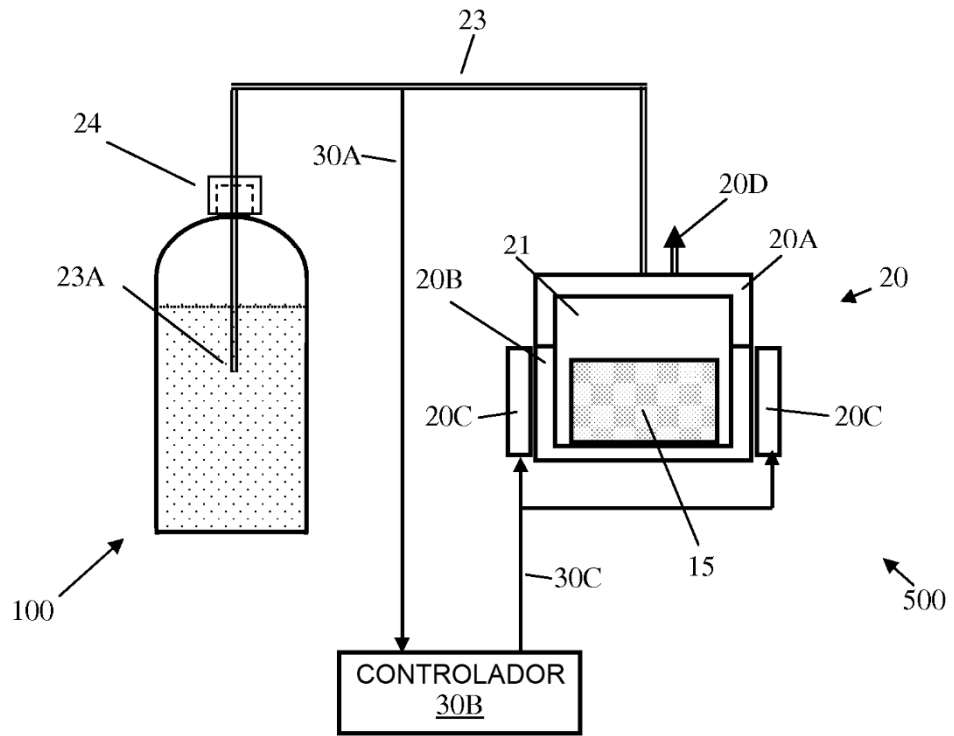


Fig. 5



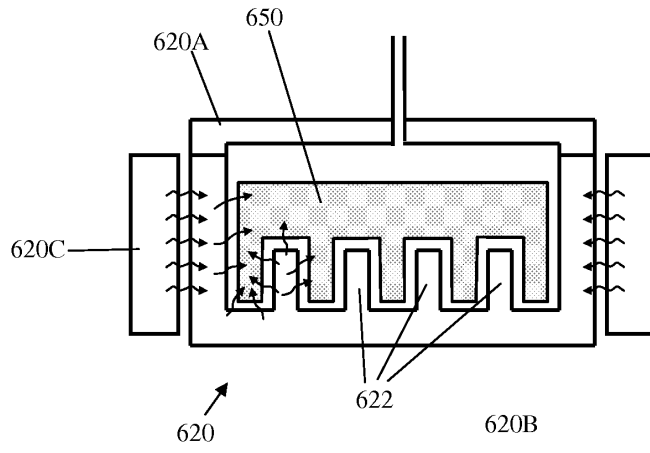


Fig. 6A

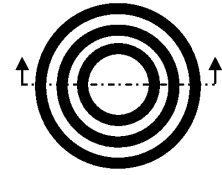


Fig. 6C

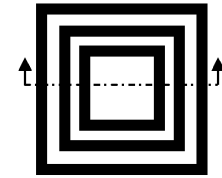


Fig. 6D

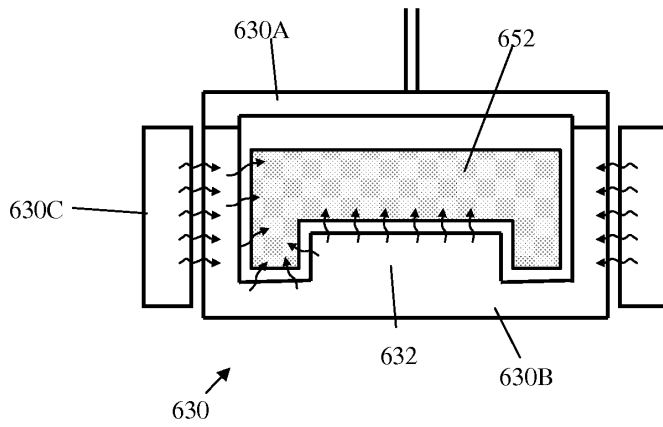


Fig. 6B

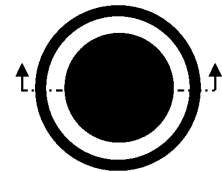


Fig. 6E

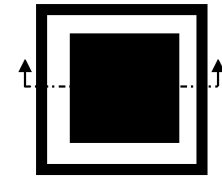


Fig. 6F

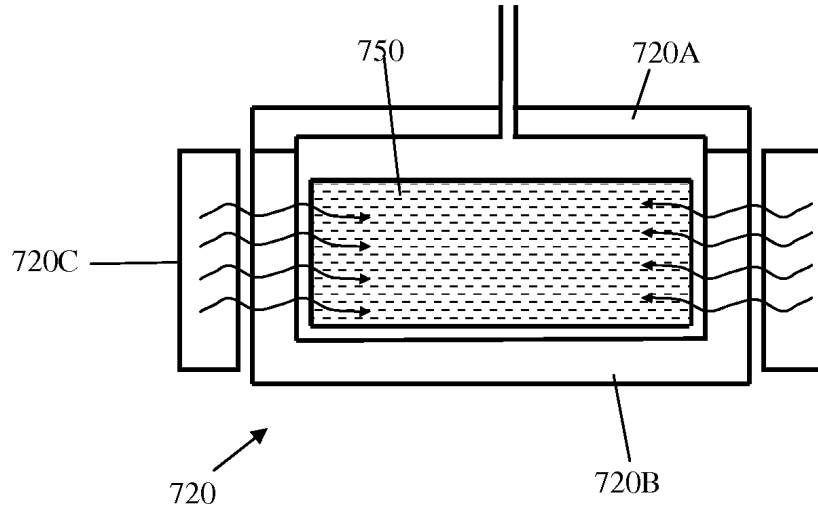


Fig. 7

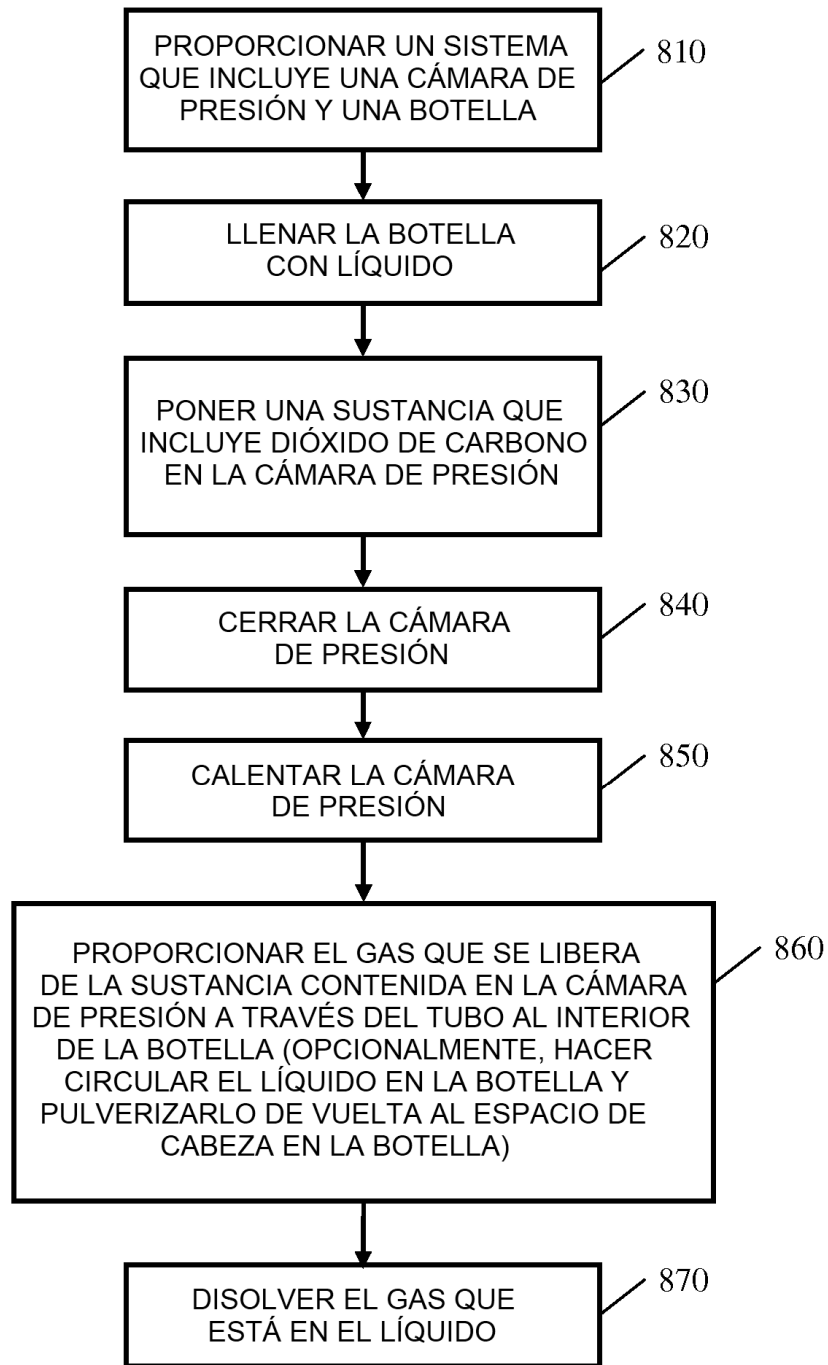


Fig. 8A

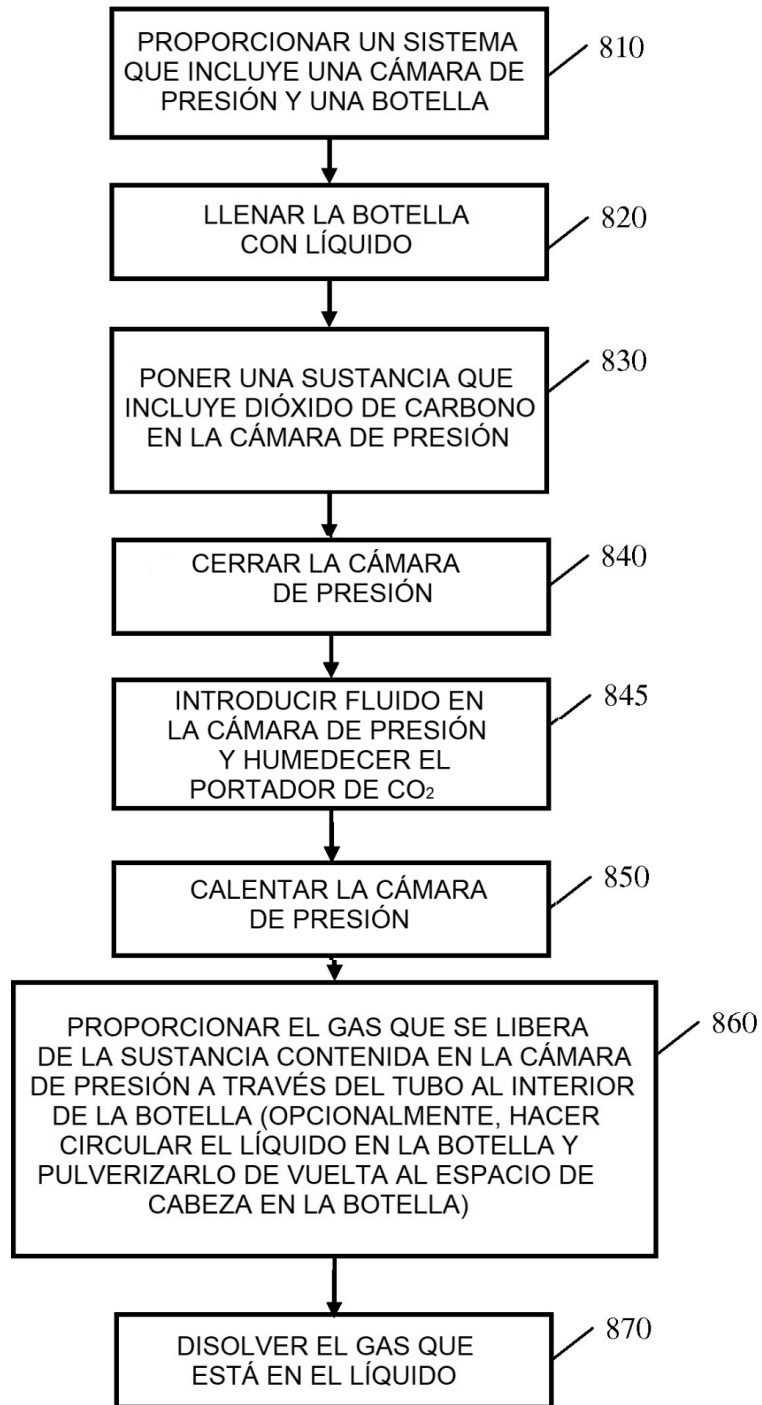


Fig. 8B