

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 803 081**

51 Int. Cl.:

A47J 31/40 (2006.01)

B67D 1/08 (2006.01)

F25B 21/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2015** **PCT/US2015/056308**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2016** **WO16064781**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2015** **E 15788295 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020** **EP 3209168**

54 Título: **Conducto de enfriamiento para máquina de bebidas**

30 Prioridad:

20.10.2014 US 201462065923 P

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

22.01.2021

73 Titular/es:

BEDFORD SYSTEMS LLC (100.0%)
201 Burlington Road
Bedford, MA 01730, US

72 Inventor/es:

MACKEY, STEVEN;
CHOPRA, PRANAV;
GRUBB, SCOTT;
FEDORKA, THOMAS y
GAO, QIAN

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 803 081 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

Conducto de enfriamiento para máquina de bebidas

5 **Antecedentes**

Las invenciones descritas en el presente documento se refieren a la disolución de gases en líquidos, por ejemplo, una carbonatación, para su uso en la preparación de una bebida. Se describen sistemas para carbonatar líquidos y/o mezclar líquidos con un medio bebible para formar una bebida en una amplia variedad 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.

El documento WO 2012/036635 A1, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, describe una máquina dispensadora de bebidas que comprende unos medios para elaborar una bebida caliente y unos medios para enfriar la bebida caliente antes de dispensar la bebida enfriada desde la máquina. Los medios para enfriar la bebida incluyen un disipador térmico.

Sumario de la invención

Los aspectos de la invención se refieren a sistemas para enfriar un líquido, por ejemplo, para elaborar una bebida gaseosa. La invención se refiere a una máquina para elaborar bebidas según la reivindicación 1 y a un método para operar dicha máquina de elaboración de bebidas según el método de la reivindicación 14. En una realización, una máquina de elaboración de bebidas incluye un suministro de líquido precursor para proporcionar el líquido precursor utilizado para formar una bebida. El suministro de líquido puede incluir una variedad de componentes diferentes, como un depósito para almacenar agua, una bomba, uno o más conductos, válvulas, medidores de flujo, sensores, etc. El suministro de líquido precursor incluye una abertura de entrada para recibir el líquido precursor proporcionado a la máquina de elaboración de bebidas, por ejemplo, una abertura de entrada en la parte superior de un depósito contenedor en el que un usuario vierte el agua utilizada por la máquina. Un depósito, por ejemplo, un depósito de carbonatación y refrigeración, tiene una entrada acoplada al suministro de líquido precursor para recibir líquido precursor dentro del depósito, y una salida para surtir de líquido precursor del depósito a una estación dispensadora. El depósito puede estar dispuesto para recibir un gas, como dióxido de carbono, a presión para carbonatar el líquido del depósito, y puede incluir un mezclador para agitar el líquido del depósito, por ejemplo, para ayudar a disolver el gas en el líquido. Un sistema de enfriamiento puede incluir un disipador térmico y estar dispuesto para eliminar el calor del líquido precursor en el depósito. Por ejemplo, el sistema de enfriamiento puede incluir un dispositivo termoelectrico acoplado térmicamente al depósito para enfriar el líquido precursor en el depósito. Un tubo de calor puede tener una sección de evaporación y una sección de condensación, estando la sección de evaporación acoplada térmicamente al dispositivo termoelectrico para recibir calor desde el dispositivo termoelectrico. El disipador térmico puede estar acoplado térmicamente a la sección de condensación del tubo de calor para recibir calor desde el tubo de calor. Una carcasa de la máquina 1a rodea al menos parcialmente el depósito e incluye un conducto con un canal de flujo que se extiende desde una entrada del conducto hasta una salida del conducto. El disipador térmico está colocado en el canal de flujo para entrar en contacto con el aire que pasa a través del canal de flujo, por ejemplo, para transferir calor al aire del conducto, y el conducto está dispuesto de manera que cualquier líquido precursor que entra por la salida del conducto se dirija a una parte inferior de la carcasa. Como resultado, cualquier agua u otro líquido provisto por error en la salida del conducto puede dirigirse hacia abajo hasta una parte inferior de la carcasa y lejos de los componentes electrónicos u otros. Por ejemplo, si se proporciona un dispositivo termoelectrico, el dispositivo se puede colocar fuera del conducto y cualquier agua vertida por error en la salida del conducto se puede guiar lejos del dispositivo termoelectrico.

En algunas realizaciones, la abertura de entrada del suministro de líquido precursor y la salida del conducto pueden estar situadas en la parte superior de la carcasa, y la entrada del conducto puede estar situada cerca de una parte inferior de la carcasa. El conducto puede definir el canal de flujo como un conducto cerrado que se extiende desde la entrada del conducto hasta la salida del conducto. Donde el sistema de enfriamiento incluye uno o más tubos de calor, el tubo o tubos de calor pueden extenderse a través de una pared del conducto y por dentro del canal de flujo, y el tubo o tubos de calor pueden estar acoplados térmicamente al disipador térmico para transferir calor al disipador térmico. El sistema de enfriamiento puede incluir un ventilador dispuesto para mover el aire del canal de flujo desde la entrada del conducto hasta la salida del conducto. En algunas realizaciones, se puede disponer una bandeja de goteo para recibir el líquido del conducto que entra en el conducto por la salida del conducto, por ejemplo, el líquido puede fluir hacia abajo por el conducto desde la salida del conducto hasta la bandeja de goteo.

En algunas realizaciones, se puede disponer un recipiente de enfriamiento alrededor del depósito y el recipiente de enfriamiento puede contener un líquido de enfriamiento que se puede congelar para formar hielo. Por ejemplo, el sistema de enfriamiento puede disponerse para enfriar el líquido precursor aproximadamente a 0-4 grados C para congelar el líquido de enfriamiento. El proporcionar un banco de hielo alrededor del depósito puede ayudar a la máquina a enfriar más rápidamente el líquido precursor en el depósito, en particular, si la máquina está configurada para tener un consumo energético relativamente bajo. Se puede proporcionar un mezclador en el depósito para mover el líquido precursor del depósito. Por ejemplo, el mezclador puede disponerse para formar un vórtice en el líquido

precursor de manera que el líquido precursor se extienda hacia arriba por una pared interior del depósito. Tal vórtice puede ayudar a enfriar rápidamente el líquido del depósito, así como aumentar un área de la superficie del líquido para ayudar a disolver el gas, como dióxido de carbono, en el líquido.

- 5 En otro aspecto de la invención, un método para operar una máquina de elaboración de bebidas incluye proporcionar una máquina de elaboración de bebidas que tenga un sistema de enfriamiento con un disipador térmico en un conducto dispuesto para transferir calor del líquido precursor en un depósito de la máquina de elaboración de bebidas. Se puede proporcionar líquido precursor por dentro de una abertura de entrada de un suministro de líquido precursor dispuesto para proporcionar el líquido precursor al depósito, por ejemplo, se puede verter agua en un contenedor de almacenamiento de la máquina. El líquido precursor también se puede proporcionar (por error) por dentro de una salida del conducto de la máquina, y el flujo del líquido precursor que entra por la salida del conducto se puede guiar hasta una parte inferior de la carcasa mientras se evita el contacto del agua con componentes eléctricos de la máquina.

- 15 En algunas realizaciones, la máquina de elaboración de bebidas puede funcionar para carbonar o disolver de otro modo gas en un líquido precursor, tal como agua, para formar una bebida gaseosa. En algunas realizaciones, se puede proporcionar dióxido de carbono u otra fuente de gas en un cartucho que se utiliza para generar dióxido de carbono u otro gas que se disuelve en el líquido precursor. Un medio de bebida, como una mezcla de bebida en polvo o jarabe líquido, puede proporcionarse en el mismo, o en un cartucho independiente como la fuente de gas y mezclarse con el líquido precursor (antes o después de la carbonatación) para formar una bebida. El uso de uno o más cartuchos para la fuente de gas y/o el medio de bebida puede hacer que sea un sistema fácil de utilizar y sin complicaciones para elaborar bebidas carbonatas u otras bebidas gaseosas, por ejemplo, en casa del consumidor. Un medio de bebida incluido en un cartucho puede incluir cualquier material adecuado para elaborar bebidas (medio de bebida), como jarabes concentrados, café molido o extracto de café líquido, hojas de té, té de hierbas secas, bebida concentrada en polvo, extracto de fruta seca o en polvo, sabores o colores naturales y/o artificiales, ácidos, aromas, modificadores de la viscosidad, agentes de turbidez, antioxidantes, caldo concentrado en polvo o líquido u otra sopa, materiales medicinales en polvo o líquidos (como vitaminas en polvo, minerales, ingredientes bioactivos, medicamentos u otros productos farmacéuticos, nutracéuticos, etc.), leche en polvo o líquida u otras cremas, edulcorantes, espesantes y así sucesivamente. (Tal como se utiliza en el presente documento, el término "mezcla" de un líquido con un medio de bebida incluye una variedad de mecanismos, como la disolución de sustancias en el medio de bebida y en el líquido, la extracción de sustancias del medio de bebida y/o el líquido que de otro modo recibe algo de material del medio de bebida o que se combina de otro modo con el medio de bebida). (Los términos "carbonatación" o "carbonatado" se utiliza en el presente documento para referirse genéricamente a bebidas que tienen un gas disuelto y, por lo tanto, se refiere a una bebida gaseosa si el gas disuelto es dióxido de carbono, nitrógeno, oxígeno, aire u otro gas. Por tanto, los aspectos de la invención no se limitan a formar bebidas que tienen un contenido de dióxido de carbono disuelto, sino que pueden incluir cualquier gas disuelto).

- 40 En una realización, se puede elaborar una bebida gaseosa y con sabor durante un período de tiempo inferior a aproximadamente 120 segundos (por ejemplo, aproximadamente 60 segundos) y utilizando una presión de gas de 0,14-0,55 Mpa (20-80 psi) (por ejemplo, superior a la presión ambiental) para formar un líquido carbonatado que tiene un volumen de entre 100 - 1000 ml (por ejemplo, aproximadamente 500 ml) y un nivel de carbonatación de 2 a 4 volúmenes aproximadamente (o menos o más, como de 1 a 5 volúmenes). Por tanto, los sistemas y métodos según este aspecto pueden producir una bebida relativamente muy carbonatada en un período de tiempo relativamente corto y sin requerir altas presiones.

- 45 Este y otros aspectos de la invención se apreciarán a partir de la siguiente descripción y de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

- 50 Los aspectos de la invención se describen con referencia a los siguientes dibujos en los que números similares hacen referencia a elementos similares, y en los que:

- la figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización ilustrativa de un sistema de elaboración de bebidas que tiene un depósito extraíble;
la figura 2 muestra una vista superior del sistema de elaboración de bebidas de la figura 1;
55 la figura 3 muestra una vista lateral izquierda del sistema de elaboración de bebidas de la figura 1;
la figura 4 muestra una vista lateral izquierda del sistema de elaboración de bebidas de la figura 1 y un cartucho que está situado en un porta-cartuchos;
la figura 5 muestra una vista despiezada del sistema de elaboración de bebidas de la figura 1;
la figura 6 muestra un diagrama esquemático de un circuito de flujo ilustrativo en un sistema de elaboración de bebidas;
60 la figura 7 muestra un diagrama esquemático de otro circuito de flujo ilustrativo en un sistema de elaboración de bebidas;
la figura 8 muestra un diagrama esquemático de otro circuito de flujo ilustrativo adicional en un sistema de elaboración de bebidas;
65 la figura 9 muestra una vista en sección transversal de un depósito de carbonatación y un recipiente de enfriamiento en una realización ilustrativa;

la figura 10 muestra una vista despiezada de un depósito de carbonatación y de un sistema de enfriamiento en una realización ilustrativa;

la figura 11 muestra una vista superior de un depósito de carbonatación ensamblado y de un recipiente de enfriamiento en una realización ilustrativa;

la figura 12 muestra una vista en perspectiva del depósito de carbonatación de la figura 11;

la figura 13 muestra una vista esquemática de un sistema de enfriamiento en una realización ilustrativa;

la figura 14 muestra una vista esquemática de otro sistema de enfriamiento en una realización ilustrativa;

la figura 15 muestra una vista esquemática de otro sistema de enfriamiento adicional en una realización ilustrativa;

la figura 16 muestra una vista en perspectiva de un cartucho que puede utilizarse con la realización de las figuras 1-4;

la figura 17 muestra una vista en sección transversal del cartucho de la figura 16;

la figura 18 muestra una vista en perspectiva de otro cartucho ilustrativo;

la figura 19 muestra una vista en sección transversal de un porta-cartuchos utilizable con la realización de las figuras 1-4 con un receptor de cartucho en una posición abierta;

la figura 20 muestra una vista en sección transversal del porta-cartuchos de la figura 19 con el receptor del cartucho en una posición cerrada;

la figura 21 muestra una vista superior del porta-cartuchos de la figura 19;

la figura 22 muestra una vista en sección transversal de un porta-cartuchos alternativo que incluye una cámara de mezclas;

la figura 23 es una vista en perspectiva de la cámara de mezclas de la figura 22; y

la figura 24 muestra una vista en sección transversal de la cámara de mezclas de la figura 22.

Descripción detallada

Se debe entender que en el presente documento se describen aspectos de la invención con referencia a las figuras, que muestran realizaciones ilustrativas. Las realizaciones ilustrativas descritas en el presente documento no pretenden mostrar necesariamente todas las realizaciones de conformidad con la invención, sino que en su lugar se utilizan para describir unas pocas realizaciones ilustrativas. Por tanto, no se pretende que los aspectos de la invención sean interpretados restrictivamente a la vista de las realizaciones ilustrativas. Además, debe entenderse que pueden utilizarse aspectos de la invención por sí solos o en cualquier combinación adecuada con otros aspectos de la invención.

De conformidad con uno de los aspectos de la invención, se puede proporcionar en un fluido (tal como agua, vapor de agua u otro) un dióxido de carbono u otra fuente de gas de un cartucho para hacer que la fuente de gas emita gas que se utiliza para carbonatar o disolverse de otra manera en un líquido. En una realización, una máquina de elaboración de bebidas puede incluir un suministro de fluido activador de gas dispuesto para proporcionar fluido en una cámara de cartucho para que entre en contacto con la fuente de gas para hacer que la fuente de gas emita gas. En otras disposiciones, se puede hacer que la fuente de gas libere gas de otras maneras, como por calentamiento, exponiendo la fuente a microondas u otra radiación electromagnética, etc. Se puede disponer un suministro de gas de la máquina para guiar el gas emitido por la fuente de gas, a una presión superior a la presión ambiental, hasta un líquido precursor para carbonar el líquido precursor. En algunas realizaciones, la fuente de gas puede estar en forma sólida, como una zeolita, carbón activado u otro tamiz molecular que esté cargado con dióxido de carbono u otro gas, y la utilización de un cartucho no solo puede aislar la fuente de gas de los agentes activadores (como el vapor de agua en el caso de una zeolita cargada), sino que también elimina potencialmente la necesidad de que un usuario toque o manipule directamente de otro modo la fuente de dióxido de carbono.

Tener un suministro de fluido activador de gas puede permitir la utilización de otro aspecto de la invención, es decir, se puede controlar un volumen u otra medida del fluido proporcionado al cartucho para controlar la velocidad o cantidad de gas que produce la fuente de gas. Esta característica puede hacer que la utilización de algunas fuentes de gas, como un material de zeolita cargada, sea posible sin que sea necesario almacenar gas o componentes de alta presión, aunque los cilindros de gas a alta presión pueden utilizarse como fuente de gas con algunas realizaciones. Por ejemplo, las zeolitas cargadas con dióxido de carbono tienden a liberar dióxido de carbono muy rápidamente y en cantidades relativamente grandes (por ejemplo, una masa de 30 gramos de zeolita cargada puede producir fácilmente 1-2 litros de gas de dióxido de carbono a presión atmosférica en unos pocos segundos en presencia de menos de 30-50 ml de agua). Esta liberación rápida puede, en algunas circunstancias, hacer que la utilización de zeolitas sea poco práctica para producir líquidos relativamente muy carbonatados, tal como un agua carbonatada que está carbonatada a un nivel de 2 volúmenes o más. (Un "volumen" de carbonatación se refiere al número de medidas de volumen de dióxido de carbono gaseoso que se disuelve en una medida dada de volumen de líquido. Por ejemplo, una cantidad de 1 litro de agua carbonatada de "2 volúmenes" incluye un volumen de 1 litro de agua que tiene 2 litros de gas de dióxido de carbono disuelto en el mismo. De manera similar, una cantidad de 1 litro de agua carbonatada de "4 volúmenes" 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 liberarse del líquido carbonatado a presión atmosférica o ambiental y a temperatura ambiente). Es decir, la disolución de dióxido de carbono u otros gases en líquidos generalmente requiere cierta cantidad de tiempo, y la velocidad de disolución solo se puede aumentar una cantidad limitada en condiciones menos extremas, tales como presiones dentro de aproximadamente 1,03 Mpa (150 psi) de presión ambiental y temperaturas dentro de aproximadamente +/- 40 a 50 grados C de temperatura ambiente. Al

controlar la tasa de producción de dióxido de carbono (u otro gas) para una fuente de dióxido de carbono (u otro gas), el tiempo total durante el cual la fuente de dióxido de carbono (u otro gas) emite dióxido de carbono (u otro gas) puede ampliarse, dejando tiempo para que el dióxido de carbono (gas) se disuelva sin requerir presiones relativamente altas. Por ejemplo, cuando se emplea una realización ilustrativa que incorpora uno o más aspectos de la invención, los inventores han producido líquidos que tienen al menos hasta aproximadamente 3,5 volúmenes de carbonatación en menos de 60 segundos, a presiones inferiores a aproximadamente 0,55 Mpa (80 psi) y a temperaturas en torno a 0 grados centígrados. Por supuesto, como se ha expuesto anteriormente y en otra parte del presente documento, los aspectos de la invención no se limitan a su utilización con dióxido de carbono y, en su lugar, cualquier gas adecuado puede disolverse en un líquido de acuerdo con todos los aspectos de esta divulgación.

En otro aspecto de la invención, una porción de un líquido precursor que se utiliza para formar una bebida puede utilizarse para activar la fuente de gas. Esta característica puede ayudar a simplificar el funcionamiento de una máquina de elaboración de bebidas, por ejemplo, eliminando la necesidad de sustancias especiales de activación. Como resultado, una máquina de elaboración de bebidas, o un método para formar una bebida gaseosa, puede hacerse menos costoso y/o sin ingredientes especiales. Por ejemplo, en el caso de una máquina que produce agua carbonatada, lo único que se necesita para activar la fuente de dióxido de carbono puede ser una porción del agua utilizada para formar la bebida. Debería entenderse, sin embargo, que otros aspectos de la invención no necesitan requerir la utilización de una porción de líquido precursor para activar una fuente de dióxido de carbono, y en su lugar pueden utilizar cualquier agente activador adecuado, como un ácido cítrico en forma acuosa que se añade a un material de bicarbonato, calor, por microondas u otra radiación electromagnética utilizada para activar una fuente de zeolita y otros. 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.

Las figuras 1 a 4 muestran una realización ilustrativa de un sistema de elaboración de bebidas 1 que incorpora uno o más aspectos de la invención. En esta realización, los componentes del sistema de elaboración de bebidas 1 están situados dentro o sobre una carcasa 21 que incluye una bandeja de goteo 23 para soportar una copa de usuario u otro recipiente 8 y un contenedor 11. En este caso, el depósito 11 es opcionalmente extraíble de la carcasa 21 y contiene el líquido precursor de la bebida, tal como agua, que se utiliza para formar una bebida dispensada en una estación dispensadora 29 en el recipiente 8 del usuario. El depósito 11 incluye una tapa extraíble 11a que puede retirarse para proporcionar líquido precursor 2 dentro del depósito 11, pero dicha tapa 11a no es necesaria. Es más, el depósito 11 no necesita ser extraíble y/o puede sustituirse por una conexión de fontanería a una fuente de agua principal. El líquido precursor de bebida 2 puede ser cualquier líquido adecuado, incluyendo agua (por ejemplo, agua aromatizada o tratada de otra manera, como endulzada, filtrada, desionizada, ablandada, carbonatada, etc.), o cualquier otro líquido adecuado utilizado para formar una bebida, como leche, zumos, café, té, etc. (ya esté calentado o enfriado con relación a la temperatura ambiente o no). El depósito 11 forma parte de un suministro de precursores de bebidas que proporciona el líquido precursor 2 para algún tipo de acondicionamiento, por ejemplo, carbonatación, filtrado, enfriamiento, mezcla con un medio de bebida, etc., y su posterior administración como bebida.

Como se puede observar en la figura 4, un cartucho 4 que contiene una fuente de gas y/o un medio de bebida puede estar asociado a un porta-cartuchos 3 del sistema 1. La fuente de gas puede emitir dióxido de carbono u otro gas que el sistema 1 utiliza para carbonizar el líquido precursor y un medio de bebida, como un agente aromatizante, puede mezclarse con un líquido precursor. En esta realización, el cartucho 4 puede asociarse al porta-cartuchos 3 tirando de un cajón deslizante 31 hacia delante para exponer un receptor de cartucho o un área de recepción del cajón 31. El cartucho 4, que en este caso incluye un compartimento superior o cámara 41 que contiene una fuente de gas y un compartimento inferior o cámara 42 que contiene un medio de bebida, puede colocarse en el área de recepción de cartuchos del cajón 31 y el cajón 31 se cierra deslizándose hacia la izquierda en la figura 4. Acto seguido, un usuario puede interactuar con una interfaz 52, como una pantalla táctil, botón u otro dispositivo mediante el cual el usuario puede hacer que el sistema 1 elabore una bebida. En respuesta, el cartucho 4 se puede sujetar en un cerco o banda 44 situado entre los compartimentos superior e inferior 41, 42 por el porta-cartuchos 3 y se accede a los compartimentos 41, 42 para formar la bebida. Como se expone de manera más detallada más adelante, los aspectos de la invención se refieren a la capacidad de un porta-cartuchos para retener los compartimentos superior e inferior 41, 42 del cartucho 4 en espacios que tienen diferentes presiones (por ejemplo, el compartimento superior 41 puede retenerse en un espacio para recibir gas de carbonatación más presurizado que el compartimento inferior 42) y/o la capacidad del porta-cartuchos para perforar una entrada del compartimento inferior 42 en una parte inferior del cerco o banda 44 para acceder al medio de bebida (por ejemplo, inyectando aire a presión u otro gas en el compartimento inferior 42, forzando así al medio de bebida a salir del cartucho y ser dispensado en la estación dispensadora 29). Como el cartucho 4 puede ser reemplazable, un usuario puede cambiar el cartucho 4 para elaborar diferentes bebidas, como solo agua carbonatada, una bebida carbonatada y aromatizada, una bebida no carbonatada y aromatizada, etc.

La figura 5 muestra una vista despiezada de la realización de la figura 1 que incluye componentes que están situados en la carcasa 21. En esta realización, la carcasa 21 incluye un panel frontal 21a, un panel trasero 21b y una base 21c que cooperan para alojar y/o soportar componentes del sistema. El líquido precursor en el depósito extraíble 11 es desplazado por una bomba 13 a través de una o más válvulas de control 51 hasta un depósito de carbonatación 6 (soportado en un soporte 61 encima de la bomba 13) donde el líquido precursor 2 es enfriado por un sistema de enfriamiento 7 y carbonatado. Acto seguido, el líquido precursor se desplaza desde el depósito 6 hasta la estación

dispensadora 29 donde el líquido carbonatado puede mezclarse con un medio de bebida de un cartucho 4 y dispensarse. Como se ha mencionado anteriormente, el medio de bebida del cartucho se puede extraer del cartucho introduciendo gas a presión en el cartucho 4, por ejemplo, mediante una bomba de aire 43 que bombea aire en el cartucho 4 y fuerza al medio de bebida a salir a través de una salida del cartucho. El control del sistema se puede realizar mediante el circuito de control 5, que puede incluir un ordenador programado de propósito general y/u otro dispositivo de procesamiento de datos junto con un software adecuado u otras instrucciones operativas, una o más memorias (incluyendo medios de almacenamiento no transitorios que pueden almacenar software u otras instrucciones operativas), una fuente de alimentación 53 para el circuito de control 5 y/u otros componentes del sistema, sensores de temperatura y de nivel de líquido, sensores de presión, dispositivos de interrogación RFID u otros lectores de marcas legibles por máquina (como los utilizados para leer y reconocer texto alfanumérico, códigos de barras, tintas de seguridad, etc.), interfaces de entrada/salida (por ejemplo, tal como la interfaz de usuario 52 para mostrar información a un usuario y/o recibir entradas de un usuario), buses de comunicación u otros conectores, una pantalla, interruptores, relés, triodos, motores, conectores mecánicos y/o actuadores, u otros componentes necesarios para realizar la entrada/salida deseada u otras funciones.

De conformidad con un aspecto de la invención, el sistema de enfriamiento 7 utilizado para refrigerar el líquido precursor en el depósito de carbonatación 6 puede incluir uno o más dispositivos termoelectricos 75 acoplados térmicamente al depósito de carbonatación 6, uno o más tubos de calor 76 que tienen una sección de evaporación acoplada a los dispositivos termoelectricos 75, y uno o más disipadores de calor 77 acoplados térmicamente a la sección de condensación de los tubos de calor 76. Un flujo de aire de enfriamiento puede moverse a través de un conducto 79 y a través los disipadores de calor mediante un ventilador (no mostrado), otro dispositivo para mover aire y/o de otras maneras, tales como por convección. No es necesario la utilización de una disposición de dispositivo termoelectrico/tubo de calor/disipador térmico para todas las realizaciones, sin embargo, otras realizaciones pueden incluir un sistema de refrigeración convencional u otro sistema de enfriamiento (como el que se encuentra en los refrigeradores, unidades de aire acondicionado u otros dispositivos utilizados para eliminar calor de un material) para enfriar el líquido en el depósito de carbonatación 6 o en cualquier otra parte del sistema. En algunas disposiciones, el enfriar el líquido precursor antes de entrar o mientras está en el depósito de carbonatación 6 puede ayudar al proceso de carbonatación, por ejemplo, dado que los líquidos más fríos tienden a disolver el dióxido de carbono u otro gas más rápidamente y/o son capaces de disolver grandes cantidades de gas. Sin embargo, el líquido carbonatado podría refrigerarse después de fluir desde el depósito de carbonatación, por ejemplo, utilizando un flujo a través del dispositivo.

De conformidad con un aspecto de la invención, se puede colocar una salida del conducto para el sistema de enfriamiento adyacente a una abertura de entrada para surtir de líquido precursor al sistema. En algunas realizaciones, el conducto puede estar dispuesto de manera que cualquier líquido precursor que se proporcione involuntariamente en la salida del conducto pueda canalizarse por el conducto y/o porciones de la carcasa hasta una parte inferior de la carcasa, por ejemplo, saliendo a través de agujeros en la parte inferior de la carcasa. Esto puede ayudar a prevenir daños en los componentes eléctricos porque dichos componentes pueden estar situados fuera del conducto y/o protegidos de otra manera del contacto con el líquido precursor en el conducto. Por ejemplo, como se puede observar en la figura 2, una salida del conducto 79a puede colocarse en una parte superior de la carcasa 21 adyacente a la tapa del depósito 11a, que se puede quitar para exponer una abertura de entrada 11b a través de la cual se puede surtir de agua al depósito 11. En el proceso de verter agua en el depósito 11, es posible que se derrame un poco de agua en la salida del conducto 79a. Sin embargo, en esta realización, cualquier líquido derramado en la salida del conducto 79a puede ser canalizado por el conducto 79 y/o porciones de la carcasa 21 hasta una parte inferior de la carcasa 21, por ejemplo, hasta la base 21c. En algunos casos, el líquido puede fluir hacia la bandeja de goteo 23 y/o puede salir de la base 21c a través de agujeros en la base 21c. El conducto 79, que puede extenderse desde la salida 79a hasta una entrada (no mostrada) cerca de la parte inferior de la carcasa 21, puede aislarse de todos o de la mayoría de los componentes eléctricos del sistema 1 de manera que el líquido que entra en la salida 79a pueda fluir hacia abajo hasta la parte inferior de la carcasa 21 sin entrar en contacto con los componentes eléctricos. En este sentido, el conducto 79 puede aislarse de los componentes eléctricos del sistema 1 de manera que el líquido del conducto 79 no entre en contacto con los componentes eléctricos. Esta disposición puede ayudar a prevenir daños en el sistema 1 si el líquido entra accidentalmente por la salida del conducto 79a.

Un sistema de elaboración de bebidas 1 puede emplear diferentes disposiciones de trayectoria de flujo de líquido y gas de conformidad con unos aspectos de la invención. La figura 6 muestra una de tales disposiciones en una realización ilustrativa. En esta realización, el líquido precursor 2 proporcionado por un suministro de líquido precursor 10 se origina en el depósito 11, que puede ser extraíble del sistema 1, por ejemplo, para permitir un llenado más fácil o se puede fijar en su sitio. Aunque en esta realización un usuario inicialmente proporciona el líquido precursor de bebida 2 dentro del depósito 11, el suministro precursor 10 puede incluir otros componentes para abastecer de líquido 2 al depósito 11, como una línea de agua de fontanería, una válvula controlable y un sensor de nivel de líquido para llenar automáticamente el depósito 11 hasta el nivel deseado, un segundo depósito de agua u otro depósito que está conectado de forma fluida al depósito 11 y otras disposiciones. El líquido 2 es suministrado por una bomba 13 al depósito de carbonatación 6 a través de una válvula de tres vías 51c. En esta ocasión, la bomba 13 es una bomba solenoide, pero son posibles otros tipos de bombas. El depósito de carbonatación 6 puede llenarse adecuadamente con líquido 2 utilizando cualquier método de control adecuado, tal como detectando un nivel en el depósito 6 utilizando una sonda conductora, unos sensores de presión, un sensor óptico u otro sensor. Una válvula de aireación del depósito

51b puede abrirse durante el llenado para permitir que se alivie la presión en el depósito 6 o puede permanecer cerrada durante el llenado, por ejemplo, para permitir que se acumule presión en el depósito 6. Aunque no se muestra en la figura 6, el circuito de control 5 puede controlar el funcionamiento de las válvulas 51, por ejemplo, las válvulas 51 pueden incluir actuadores electromecánicos u otros, además de incluir sensores para detectar diversas características, como la temperatura en el depósito 6, la presión en el depósito 6, un caudal de gas o líquido en cualquiera de las líneas de flujo del sistema, etc.

Para formar una bebida, un usuario puede asociar un cartucho 4 al sistema 1, por ejemplo, cargando el cartucho 4 en un porta-cartuchos 3 de la manera expuesta con respecto a la figura 4). Por supuesto, un cartucho puede asociarse al sistema 1 de otras maneras, tal como atornillando una porción del cartucho para ensamblarlo al sistema 1, etc. Con el cartucho 4 asociado al sistema 1, el circuito de control 5 puede activar entonces el sistema 1 para surtir de líquido al cartucho 4, por ejemplo, para hacer que se genere dióxido de carbono. (Aunque esta realización utiliza un cartucho con una fuente de gas activada por un fluido, son posibles otras disposiciones, incluyendo la utilización de un cilindro de gas a presión como fuente de gas). El circuito de control 5 puede iniciar el funcionamiento del sistema 1 de manera automatizada, por ejemplo, basado en la detección de la presencia de un cartucho 4 en el porta-cartuchos 3, la detección de líquido 2 en el depósito de carbonatación 6 y el cierre del soporte 3 y/u otras características del sistema 1. Como alternativa, el circuito de control 5 puede iniciar el funcionamiento del sistema en respuesta a un botón de inicio presionado por un usuario o una entrada proporcionada de otra manera (por ejemplo, activación por voz) para comenzar a preparar bebidas.

Para iniciar la carbonatación, la válvula de aireación 51b puede estar cerrada y la válvula de tres vías 51c controlada para permitir que la bomba 13 bombee líquido al compartimento superior 41 de un cartucho 4 que contiene una fuente de gas. Es decir, el sistema 1 puede incluir un suministro de fluido de activación de dióxido de carbono 20 que proporciona fluido a un cartucho 4 para activar una fuente de dióxido de carbono en el compartimento superior 41 para liberar gas de dióxido de carbono. En esta realización, la fuente de dióxido de carbono incluye un adsorbente o tamiz molecular cargado, por ejemplo, un material de zeolita que ha absorbido cierta cantidad de dióxido de carbono que se libera en presencia de agua, ya sea en forma de vapor o de líquido. Por supuesto, se pueden utilizar otros materiales como fuente de dióxido de carbono, tales como carbón u otros materiales de tamiz molecular, nanotubos de carbono, estructuras orgánicas de metal, marcos orgánicos covalentes, polímeros porosos o materiales de origen que generan dióxido de carbono por medios químicos, tales como bicarbonato de sodio y ácido cítrico (con la adición de agua si el bicarbonato y el ácido están inicialmente en una forma seca) u otros. Además, los aspectos de la invención no están necesariamente limitados a la utilización de dióxido de carbono gaseoso, sino que puede utilizarse cualquier gas adecuado, tal como nitrógeno, que se disuelve en algunas cervezas u otras bebidas, oxígeno, aire y otros. Por tanto, las referencias a la "carbonatación", la "fuente de dióxido de carbono" el "suministro de fluido activador de dióxido de carbono", etc., no deben interpretarse como aspectos limitantes de la invención y/o cualquier realización para su utilización solo con dióxido de carbono. En su lugar, los aspectos de la invención pueden utilizarse con cualquier gas adecuado.

En una realización, el adsorbente cargado es una zeolita como analcima, chabacita, clinoptilolita, heulandita, natrolita, filipsita o estilbita. La zeolita puede ser de origen natural o sintética, y puede ser capaz de contener hasta aproximadamente 18 % de dióxido de carbono en peso o más. El material de zeolita puede disponerse en cualquier forma adecuada, como un bloque sólido (por ejemplo, en forma de disco), partículas de forma esférica, cúbica, irregular u otra forma adecuada y otras formas. Una disposición que permite que la zeolita fluya o sea fluida, por ejemplo, en partículas esféricas, podría ser útil para envasar la zeolita en cartuchos individuales. Tal disposición puede permitir que la zeolita fluya desde una tolva hacia dentro de un contenedor de cartucho, por ejemplo, simplificando el proceso de fabricación. El área superficial de las partículas de zeolita también puede disponerse para ayudar a controlar la velocidad a la que la zeolita libera el gas de dióxido de carbono, dado que unas medidas de área superficial más altas típicamente aumentan la velocidad de producción de gas. Por lo general, los materiales de zeolita liberarán dióxido de carbono adsorbido en presencia de agua en forma líquida o de vapor, permitiendo que la zeolita se active para liberar gas de dióxido de carbono mediante la adición de agua líquida a la zeolita.

El suministro de fluido de activación del dióxido de carbono 20 en esta realización incluye un conducto que está acoplado de manera fluida a la bomba 13 y la válvula 51c se puede controlar para abrir/cerrar o controlar de otro modo el flujo del líquido precursor 2 en el cartucho 4. Es decir, y de conformidad con un aspecto de la invención, se puede disponer una sola bomba tanto para surtir de líquido precursor al depósito de carbonatación como para surtir de fluido de activación a una fuente de gas. Son posibles otras disposiciones o adiciones para el suministro de fluido de activación del dióxido de carbono 20, tal como un suministro de líquido exclusivo para el cartucho 4 que esté separado del suministro de líquido precursor, un elemento reductor de presión en el conducto, un limitador de flujo en el conducto, un medidor de flujo para indicar una cantidad y/o caudal de fluido en el cartucho 4, una jeringa, bomba de pistón u otro dispositivo de desplazamiento positivo que pueda medir las cantidades deseadas de líquido (ya sea agua, ácido cítrico u otro material) para el cartucho 4 y otros. En otra realización, el suministro de fluido de activación 20 puede incluir un suministro de líquido alimentado por gravedad que tiene una tasa de suministro controlable, por ejemplo, como los sistemas de suministro de líquidos por goteo utilizados con vías intravenosas para suministrar líquidos a pacientes de hospitales, o pueden rociar agua atomizada u otro líquido para proporcionar un vapor de agua u otro fluido activador de la fase gaseosa en el cartucho 4.

Se puede disponer un suministro de gas de dióxido de carbono 30 para proporcionar gas de dióxido de carbono desde el cartucho 4 a un área donde se utiliza el gas para carbonizar el líquido 2, en este caso, el depósito de carbonatación 6. El suministro de gas 30 puede disponerse de cualquier manera adecuada, y en esta realización ilustrativa incluye un conducto que está conectado de manera fluida entre el cartucho 4 y una salida de líquido carbonatado del depósito de carbonatación 6. Una válvula de control de gas 51d es controlable por el circuito de control 5 para abrir y cerrar la trayectoria de flujo a través del conducto de suministro de gas. (Cabe destacar que, en algunas realizaciones, la válvula 51d puede ser una válvula de retención que no es controlable por el circuito de control 5). De conformidad con un aspecto de la invención, el gas de carbonatación se surte a través de una línea de suministro de gas de carbonatación que está acoplada de manera fluida a la línea de dispensación del depósito de carbonatación para surtir gas de dióxido de carbono a la salida del depósito de carbonatación para carbonizar el líquido precursor. Esta disposición puede proporcionar ventajas, como introducir el gas de carbonatación en un punto relativamente bajo del depósito, lo que puede ayudar a aumentar el contacto del gas con el líquido precursor, mejorando así la disolución del gas. Además, el flujo de gas de carbonatación a través de al menos una porción de la línea de dispensación 38 puede ayudar a purgar la línea de dispensación 38 de líquido, ayudando a recarbonatar el líquido, si fuese necesario. El conducto de gas puede estar conectado a la línea de dispensación 38 cerca de la válvula dispensadora 51e para purgar la mayor cantidad de líquido posible de la línea de dispensación 38.

El suministro de gas 30 puede incluir otros componentes además de un conducto y una válvula, tales como reguladores de presión, válvulas de seguridad, válvulas de control adicionales, un compresor o bomba (por ejemplo, para aumentar la presión del gas), un acumulador (por ejemplo, para ayudar a mantener una presión de gas relativamente constante y/o almacenar gas) y así sucesivamente. (El uso de un acumulador o dispositivo de almacenamiento de gas similar puede eliminar la necesidad de controlar la velocidad de salida de gas por un cartucho. En su lugar, se puede permitir que la fuente de gas emita gas de manera incontrolada, almacenándose el gas emitido en un acumulador para su posterior administración y uso en la producción de una bebida espumosa. El gas liberado desde el acumulador podría liberarse de manera controlada, por ejemplo, a una presión y/o caudal controlados). Asimismo, 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 suministro de gas de dióxido de carbono a la salida del depósito de carbonatación 6 puede funcionar para ayudar a disolver el dióxido de carbono en el líquido 2, otros componentes del sistema pueden contribuir adicionalmente al proceso de carbonatación. En algunas realizaciones, se puede utilizar un burbujeador para introducir gas en el depósito de carbonatación. Se puede hacer circular el líquido precursor puede por dentro del depósito y/o pueden utilizarse otras técnicas para alterar la velocidad a la que se disuelve el gas de carbonatación.

Antes, durante y/o después de la carbonatación del líquido 2 en el depósito de carbonatación 6, el sistema de enfriamiento 7 puede enfriar el líquido 2. Como se ha indicado anteriormente, el sistema de enfriamiento 7 puede funcionar de cualquier manera adecuada, por ejemplo, puede incluir hielo, serpentines de refrigeración u otros elementos de enfriamiento en contacto térmico con el depósito de carbonatación 6. Además, el depósito de carbonatación 6 puede incluir un mezclador u otro agitador para mover el líquido en el depósito 6 para mejorar la disolución y/o enfriamiento del gas. La operación para formar una bebida puede continuar durante un período de tiempo predeterminado o, basándose en otras condiciones, como un nivel detectado de carbonatación, una caída en la producción de gas por parte del cartucho 4 u otros parámetros. En funcionamiento, la cantidad de líquido proporcionada al cartucho 4 puede controlarse para controlar la salida de gas del cartucho 4. El control del líquido proporcionado al cartucho 4 puede hacerse basándose en una secuencia de temporización (por ejemplo, la válvula 51c puede abrirse durante un período de tiempo, seguido del cierre de la válvula durante un período y así sucesivamente), basándose en la presión detectada (por ejemplo, el suministro de líquido puede detenerse cuando la presión en el depósito 6 supera un umbral y reanudarse cuando la presión cae por debajo del umbral u otro valor), basándose en un volumen de líquido activador suministrado en el porta-cartuchos 3 (por ejemplo, se puede suministrar un volumen específico de líquido al cartucho 4 en uno o más volúmenes discretos) u otras disposiciones.

Con el líquido precursor 2 en el depósito de carbonatación 6 listo para dispensar, la válvula de aireación 51b puede abrirse para reducir la presión en el depósito de carbonatación 6 a una presión ambiental. Como se conoce en la técnica, despresurizar el depósito de carbonatación antes de dispensar puede ayudar a mantener un nivel de carbonatación deseado del líquido durante la dispensación. Con el depósito 6 aireado, la válvula de aireación 51b se puede cerrar y se puede abrir una válvula de aireación de la bomba 51a. Entonces, se puede operar la bomba 13 para aspirar aire u otro gas hacia el lado de entrada de la bomba 13 y bombear el gas al depósito de carbonatación 6 para hacer que el líquido precursor 2 del depósito 6 fluya por dentro de la línea de dispensación 38. Es decir, la disposición de la figura 6 incorpora otro aspecto de la invención en el sentido de que se puede utilizar una sola bomba tanto para suministrar líquido precursor en un depósito de carbonatación u otra ubicación de carbonatación como para suministrar gas (aire) a presión en el depósito de carbonatación para dispensar líquido carbonatado desde el depósito. Esta característica, opcionalmente combinada con la característica de utilizar la misma bomba para suministrar fluido de activación en una fuente de gas, puede dar lugar a un sistema simplificado con menos componentes. Mientras la bomba 13 suministra aire en el depósito de carbonatación, la válvula dispensadora 51e se abre y la válvula de gas 51d se cierra durante la dispensación de líquido. El líquido dispensado puede entrar en una cámara de mezclas 9 en la que se combinan el líquido carbonatado y el medio de bebida proporcionado desde el compartimento inferior 42 del cartucho 4. El medio de bebida se puede mover fuera del cartucho 4 y a la cámara de mezclas 9 introduciendo gas a presión en el compartimento inferior 42, por ejemplo, por medio de una bomba de aire 43. Sin embargo, son posibles

otras disposiciones, tal como dirigir el gas a presión desde el compartimento superior 41 hasta el compartimento inferior 42.

El circuito de control 5 puede utilizar uno o más sensores para controlar el nivel de carbonatación del líquido precursor, la temperatura a la que se enfría el líquido (si se hace), el momento en el que y el tiempo durante el cual se suministra el medio de bebida a la cámara de mezclas 9, la velocidad a la que se produce gas de carbonatación y se suministra en el depósito 6 y/u otros aspectos del proceso de fabricación de bebidas. Por ejemplo, un sensor de temperatura puede detectar la temperatura del líquido precursor en el depósito de carbonatación 6. Esta información se puede utilizar para controlar el funcionamiento del sistema, por ejemplo, unas temperaturas más cálidas del líquido precursor pueden hacer que el circuito de control 5 aumente la 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 puede utilizarse para determinar si el sistema 1 funcionará para carbonizar el líquido 2 o no. Por ejemplo, en algunas disposiciones, se le puede solicitar al usuario que añada líquido adecuadamente frío 2 (y/o hielo) al depósito 11 antes de poner el sistema 1 en funcionamiento. (Tal y como se ha expuesto anteriormente, en algunas situaciones, unas temperaturas relativamente cálidas del líquido precursor 2 pueden hacer que el líquido quede insuficientemente carbonatado). En otra realización, se puede utilizar un sensor de presión para detectar una presión en el depósito de carbonatación 6. Esta información se puede utilizar para determinar si el depósito de carbonatación 6 se ha llenado correcta o incorrectamente, si hay una fuga de presión presente, si se ha completado la carbonatación y/o para determinar si el cartucho está produciendo suficiente gas dióxido de carbono 4. Por ejemplo, la baja presión detectada puede indicar que se necesita generar más dióxido de carbono y, por lo tanto, hacer que el circuito de control 5 permita que más líquido sea suministrado por el suministro de fluido de activación 20 al cartucho 4. De la misma manera, las altas presiones pueden hacer que el flujo de líquido desde el suministro de fluido de activación 20 se ralentice o se detenga. Por tanto, el circuito de control 5 puede controlar la presión de gas en el depósito de carbonatación 6 y/u otras áreas del sistema 1 controlando la cantidad de líquido suministrado al cartucho 4. Como alternativa, la baja presión puede indicar que hay una fuga en el sistema y hacer que el sistema indique que hay un error presente. En algunas realizaciones, la presión medida puede indicar que se ha completado la carbonatación. Por ejemplo, se puede detectar que la presión en el depósito 6 está inicialmente en un nivel alto, por ejemplo, alrededor de 0,48-0,55 Mpa (70-80 psi), y luego detectarse que está en un nivel bajo, por ejemplo, alrededor de 0,28 Mpa (40 psi) debido a que el gas se está disolviendo en el líquido. La detección de una baja presión puede indicar que la carbonatación se ha completado. Un sensor también podría detectar la presencia de un cartucho 4 en el porta-cartuchos 3, por ejemplo, mediante una etiqueta RFID, por reconocimiento óptico, detección física, etc. Si no se detecta un cartucho 4 o si el circuito de control 5 detecta que el cartucho 4 se ha gastado, el circuito de control 5 puede solicitar al usuario que inserte un cartucho 4 nuevo o uno diferente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, se puede utilizar un único cartucho 4 para carbonatar múltiples volúmenes de líquido precursor 2. El circuito de control 5 puede realizar un seguimiento del número de veces que se ha utilizado el cartucho 4 y una vez que se ha alcanzado un límite (por ejemplo, 10 consumiciones), solicitar al usuario que sustituya el cartucho. Otros parámetros pueden ser detectados por un sensor, como un nivel de carbonatación del líquido precursor 2 (que puede utilizarse para controlar el proceso de carbonatación), la presencia de un receptáculo adecuado para recibir una bebida descargada del sistema 1 (por ejemplo, para evitar que se derrame la bebida), la presencia de agua u otro líquido precursor 2 en el depósito de carbonatación 6 o en otro sitio del suministro de precursor 10, un caudal de líquido en la bomba 13 o conducto asociado, la presencia de un espacio libre superior en el depósito de carbonatación 6 (por ejemplo, si no se desea un espacio superior libre, se puede activar una válvula para descargar el gas del espacio libre superior, o si solo se desea que haya dióxido de carbono en el espacio libre superior, se puede activar una válvula de extracción para descargar aire en el espacio libre superior y sustituir el aire por dióxido de carbono) y así sucesivamente.

El circuito de control 5 también puede disponerse para permitir que un usuario defina un nivel de carbonatación (es decir, cantidad de gas disuelto en la bebida, ya sea dióxido de carbono u otro). Por ejemplo, el circuito de control 5 puede incluir una pantalla táctil u otra interfaz de usuario 52 que permita al usuario definir un nivel de carbonatación deseado, como permitir al usuario seleccionar un nivel de volumen de carbonatación de 1, 2, 3, 4 o 5, o seleccionar uno con un nivel de carbonatación bajo, medio o alto. Los cartuchos utilizados por el sistema 1 pueden incluir suficiente material fuente de gas para seleccionar el nivel más alto de carbonatación, aunque el circuito de control 5 puede controlar el sistema para disolver una cantidad de gas en la bebida que sea consistente con el nivel seleccionado. Por ejemplo, mientras que todos los cartuchos pueden disponerse para su utilización en la creación de una bebida de "alta" carbonatación, el circuito de control 5 puede operar el sistema 1 para utilizar menos gas disponible (o hacer que la fuente de gas emita menos gas del posible) para carbonatar la bebida. Los niveles de carbonatación pueden controlarse en función de un nivel de carbonatación detectado por un sensor, una presión detectada en el depósito de carbonatación 6 o en otro sitio, una cantidad de gas emitido por el cartucho 4 u otras características.

En otra realización, el cartucho 4 puede incluir marcas legibles por el controlador, por ejemplo, una etiqueta RFID, un código de barras, una cadena alfanumérica, etc., que indiquen el nivel de carbonatación que se utilizará para la bebida. Después de determinar el nivel de carbonatación del cartucho 4, el circuito de control 5 puede controlar el sistema 1 en consecuencia. Por tanto, no es necesario que un usuario seleccione el nivel de carbonatación interactuando con el sistema 1, sino que se puede ajustar automáticamente un nivel de carbonatación en función de la bebida seleccionada. En otra realización adicional, un usuario puede seleccionar un cartucho de fuente de gas 4 que coincida con el nivel de carbonatación que el usuario desea. (Se pueden proporcionar diferentes niveles de carbonatación en los diferentes cartuchos haciendo que tengan diferentes cantidades de fuente de gas en el cartucho 4). Por ejemplo, se pueden

proporcionar cartuchos que proporcionen niveles de carbonatación bajos, medios y altos para que los seleccione un usuario, y el usuario puede elegir el cartucho que coincida con el nivel de carbonatación deseado y proporcionar el cartucho seleccionado al sistema 1. Por tanto, se puede elegir un cartucho de fuente de gas con la etiqueta "bajo" y utilizarlo con el sistema para crear una bebida carbonatada de bajo nivel.

5 Al usuario se le puede permitir, como alternativa, definir las características de una bebida que se va a elaborar interactuando de alguna manera con el cartucho 4 que será utilizado por el sistema 1. Por ejemplo, el usuario puede alterar o formar una pestaña, muesca u otra característica física del cartucho para señalar una característica de bebida deseada. Por ejemplo, una pestaña rota, indicador deslizante, una perforación cubierta o descubierta en una parte del
10 cartucho, etc., creado por el usuario puede indicar un nivel de carbonatación deseado, una cantidad de medio de bebida a utilizar en la formación de la bebida (donde el sistema 1 puede controlarse para utilizar menos que todo el medio de bebida en el cartucho para formar una bebida) y así sucesivamente. Las características del cartucho 4 también pueden ser utilizadas por el circuito de control 5 para detectar características del cartucho, de la bebida que se está formando u otros componentes del sistema 1. Por ejemplo, unas guías de luz en un cartucho 4 pueden
15 proporcionar una trayectoria de luz para permitir que el controlador 5 detecte ópticamente un nivel de medio de bebida en el cartucho 4, un flujo de líquido precursor en el cartucho 4, la presión del cartucho (por ejemplo, donde se puede detectar una desviación de una parte del cartucho e indicar una presión), una posición de un pistón, válvula u otro componente del cartucho, ausencia de medio de bebida en el cartucho (para señalar que se ha completado la formación de la bebida) y así sucesivamente. Se pueden incorporar otras características del sensor en el cartucho,
20 como los contactos del sensor eléctrico (por ejemplo, para proporcionar mediciones de conductividad representativas de un nivel de carbonatación u otras propiedades de un líquido precursor), un sensor acústico (para detectar la emisión de gases, el flujo de fluido u otras características del cartucho) y así sucesivamente.

25 La figura 7 muestra otra disposición ilustrativa de circuitos de flujo en un sistema de elaboración de bebidas 1 que es similar al de la figura 6. Sin embargo, en esta realización, el suministro de fluido de activación 20 incluye una bomba exclusiva 13 que se distingue de la bomba 14 en que forma parte del suministro de líquido precursor 10. Asimismo, a diferencia de la disposición de la figura 6, el suministro de líquido precursor 10 incluye una primera y una segunda válvula de retención 51f y 51g aguas arriba y aguas abajo de la bomba 14, que puede ser una bomba de membrana. Las válvulas de retención 51f, 51g pueden ayudar a evitar el reflujo desde el depósito de carbonatación 6, por ejemplo,
30 cuando el depósito 6 está relativamente muy presurizado durante el proceso de carbonatación. Por otro lado, la configuración y el funcionamiento de los circuitos de flujo de la figura 7 son idénticos a los de la figura 6.

La figura 8 muestra otra configuración más para un sistema de elaboración de bebidas 1. De nuevo, esta disposición es similar a la de la figura 6, con una diferencia principal, según la cual, de conformidad con un aspecto de la invención, el suministro de gas de carbonatación incluye un colector de agua 81 a través del cual se canaliza el gas de carbonatación del cartucho 4 antes de pasar a través de una válvula de control de gas 51d y al depósito de carbonatación 6. El colector de agua 81 puede ayudar a eliminar las gotas de agua del gas de carbonatación, que puede drenarse a través de una válvula de aireación 51a. Es decir, el fluido de activación se dirige al compartimento superior 41 del cartucho 4 cerrando una válvula de aireación 51a y una válvula de la línea de la bomba 51b, abriendo una válvula de fluido de activación 51c y operando la bomba 13 para bombear líquido 2 al compartimento superior 41. El gas de carbonatación se dirige al depósito de carbonatación 6 cerrando la válvula de aireación 51a y la válvula de la línea de la bomba 51b, y abriendo la válvula de suministro de gas 51d. Cabe destacar también que, de conformidad con un aspecto de la invención, la presión del gas de carbonatación está conectada al lado de entrada de la bomba 13 mientras que la bomba 13 suministra fluido de activación al cartucho 4. Esto puede ayudar a igualar o casi igualar
45 las presiones en los lados de entrada y salida de la bomba 13, haciendo que la bomba 13 requiera menos energía eléctrica para su funcionamiento durante la activación del suministro de fluido. Con la carbonatación completa, el depósito de carbonatación 6 puede airearse abriendo la válvula de control de gas 51d y la válvula de aireación 51a. Para dispensar líquido precursor carbonatado 2 desde el depósito 6, la válvula de aireación 51a, la válvula de la línea de la bomba 51b y la válvula dispensadora 51e se pueden abrir, con la válvula de suministro de líquido de activación 51c y la válvula de control de gas 51d cerradas y la bomba 13 funcionando para bombear aire al depósito de carbonatación 6 para que el líquido fluya hasta la línea de dispensación 38. Cabe destacar que la válvula de suministro de líquido de activación 51c y la válvula de la línea de la bomba 51b podrían sustituirse por una sola válvula de tres vías, como la válvula de tres vías 51c de la figura 6. Asimismo, esta disposición muestra una cámara de mezclas 9 situada inmediatamente en la salida del compartimento inferior 42 del cartucho 4. Sin embargo, son posibles otras
50 disposiciones, incluyendo el tener la cámara de mezclas 9 dispuesta como parte del cartucho, por ejemplo, el líquido precursor 2 podría canalizarse desde la línea de dispensación 38 directamente hacia una porción del cartucho 4.

En un aspecto de la invención, el depósito de carbonatación está rodeado por un recipiente de enfriamiento que contiene un líquido de enfriamiento y las aletas térmicamente conductoras se extienden entre el depósito de carbonatación y el recipiente de enfriamiento. En algunas disposiciones, el líquido de enfriamiento puede estar congelado, total o parcialmente, y las aletas pueden extenderse radialmente hacia afuera desde el depósito de carbonatación y/o radialmente hacia adentro desde una pared exterior del recipiente de enfriamiento. Por tanto, al menos algunas de las aletas que se extienden entre el depósito de carbonatación y el recipiente de enfriamiento pueden disponerse para conducir el calor desde el depósito hasta el líquido de enfriamiento. La figura 9 muestra una vista lateral en sección transversal de un depósito de carbonatación y un recipiente de enfriamiento en una realización
65 ilustrativa. Aun cuando otras disposiciones son posibles, en esta realización, el depósito de carbonatación 6 incluye

aletas 63 que se extienden hacia fuera, hacia una pared exterior del recipiente de enfriamiento 71, y el recipiente de enfriamiento 71 incluye aletas 73 que se extienden hacia dentro, hacia la pared interior del depósito de carbonatación 6. El líquido de enfriamiento 72 está contenido entre la pared exterior del recipiente refrigerante 71 y la pared interior del depósito de carbonatación 6 y está en contacto con al menos algunas de las aletas 63, 73. El depósito de carbonatación 6 también incluye un impulsor o mezclador 62 que puede girar mediante un accionador del mezclador 64 para mezclar el líquido precursor 2 en el depósito de carbonatación 6. El movimiento del líquido 2 por el mezclador 62 puede formar un vórtice u otra configuración tal que el líquido 2 se mueva hacia arriba a lo largo de la pared interior del depósito de carbonatación 6 y forme un hueco vacío alrededor del centro de rotación del mezclador 62. Esta disposición puede tener dos (o más) efectos, incluyendo el aumento del área superficial expuesta del líquido 2 en el hueco vacío, mejorando así la disolución del dióxido de carbono en el líquido 2 y aumentando el área de contacto entre el líquido 2 y la pared interior del depósito de carbonatación 6, mejorando así la transferencia de calor. El movimiento del líquido 2 también puede producir una mezcla y/o turbulencia, lo que también puede mejorar la disolución de gas y/o la transferencia de calor. El mezclador 62 se puede accionar mediante cualquier disposición adecuada, como con el accionamiento de un motor acoplado magnéticamente, un eje de transmisión que se extiende a través de una pared inferior del depósito de carbonatación 6 u otro.

La figura 10 muestra una vista despiezada del conjunto de depósito de carbonatación/recipiente de enfriamiento en esta realización. El depósito de carbonatación 6 puede hacerse como un miembro extrudido, incluyendo tanto la pared interior como las aletas 63 y puede recibirse dentro de un espacio definido por el recipiente de enfriamiento 71, que también se puede hacer como un miembro extrudido con la pared exterior y las aletas 73. Con el depósito 6 colocado en el recipiente de enfriamiento 71, las juntas de sellado 66 y las tapas de extremo 65 pueden ensamblarse en la parte superior e inferior del depósito 6/recipiente 71 para cerrar herméticamente el depósito de carbonatación 6 y el espacio entre el depósito de carbonatación 6 y el recipiente de enfriamiento 71 donde se encuentra el líquido de enfriamiento 72. Antes de quedar cerrado herméticamente por las tapas de extremo 65, el depósito de carbonatación 6 puede tener el mezclador 62 debidamente colocado y se puede poner líquido de enfriamiento 72 alrededor del depósito 6. El accionador del mezclador 64 puede incluir un motor 64a, una correa de transmisión 64b y una polea de transmisión 64c (u otra disposición) para girar el mezclador 62. El aislamiento 74 también puede proporcionarse alrededor del recipiente de enfriamiento 71, si se desea.

La figura 11 muestra una vista superior de un depósito de carbonatación 6 ensamblado con un recipiente de enfriamiento 71, y la figura 12 muestra una vista en perspectiva del depósito de carbonatación 6 solo en otra realización. En esta realización, la pared interior del depósito de carbonatación 6 tiene una forma cilíndrica, aunque otras formas son posibles. Asimismo, el recipiente de enfriamiento 71 incluye monturas para el dispositivo de enfriamiento 67 en lados opuestos, aunque tales monturas no son necesarias, por ejemplo, puede proporcionarse en el depósito de carbonatación 6, si se desea. Las monturas para el dispositivo de enfriamiento 67 están configuradas para recibir dispositivos de enfriamiento termoelectrónicos que están montados directamente en la superficie expuesta de las monturas 67 para que los dispositivos termoelectrónicos puedan recibir calor del líquido precursor del depósito 6 y/o el líquido de enfriamiento 72, si bien otras disposiciones son posibles, tales como el acoplamiento térmico de uno o más tubos de calor, una bobina de refrigeración, un disipador térmico u otros dispositivos para recibir calor del depósito de carbonatación 6.

En esta realización, el depósito de carbonatación 6 incluye una pluralidad de aletas 63 que tienen una porción que está unida al depósito y se extiende radialmente alejándose de la pared del depósito. De manera similar, el recipiente de enfriamiento 71 incluye una pluralidad de aletas 73 que tienen una porción que está unida a la pared exterior del recipiente 71 y se extienden hacia adentro. Las porciones de aleta 63 se ensamblan con las porciones de aleta 73 de modo que las porciones de aleta 63, 73 pueden intercambiar calor en el área de contacto de las porciones de aleta 63, 73. Es decir, las porciones de aleta 63, 73 tienen superficies laterales que contactan entre sí, por ejemplo, porciones solapadas, para que las porciones 63, 73 puedan transferir calor. En esta disposición, las superficies laterales de al menos algunas de las porciones de aleta 63, 73 se presionan juntas para que estén en contacto, pero pueden separarse unas de otras, por ejemplo, no están soldadas ni adheridas entre sí. En algunos casos, como el que se muestra en la figura 10, el recipiente de enfriamiento y el depósito pueden ensamblarse insertando el depósito 6 dentro del recipiente de enfriamiento 71 y de tal manera que las superficies laterales de las correspondientes porciones de aleta 63, 73 de las aletas se presionen para estar en contacto entre sí. Por ejemplo, las superficies laterales de un par adyacente de porciones de aleta 63 del depósito de carbonatación 6 pueden colocarse dentro de, y en contacto con, las superficies laterales opuestas de un par adyacente de porciones de aleta 73 del recipiente de enfriamiento 71. El contacto de las porciones de aleta 63, 73 puede hacer que las porciones de aleta 63, 73 se flexionen, desviando así las superficies laterales de las porciones de aleta 63, 73 para que estén en contacto entre sí. Por supuesto, son posibles otras disposiciones y, como se puede observar en la figura 11, no todas las porciones de aleta 63, 73 necesitan estar en contacto con otra porción de aleta 63, 73. Asimismo, en esta realización, el recipiente de enfriamiento 71 está dispuesto con una pared exterior continua que encierra el depósito de carbonatación 6, como en la figura 10, pero el contenedor 71 podría disponerse en una disposición de tipo concha de almeja con dos secciones de pared que emparedan el depósito de carbonatación 6 de modo que una parte del depósito 6, como una porción que incluye las monturas 67, queden expuesta. Por tanto, esta configuración se puede modificar, por ejemplo, el contenedor 71 puede incluir las monturas 67 que se presionan para entrar en contacto con la pared interior del depósito de carbonatación 6 y/o las aletas 63 para recibir calor del depósito 6. Como alternativa, el recipiente 71 y el depósito de carbonatación 6 podrían moldearse o extrudirse como una sola, pieza unitaria, por ejemplo, hecha de plástico

moldeado por inyección.

De conformidad con otro aspecto de la invención, un sistema de enfriamiento para refrigerar líquido precursor puede incluir un dispositivo termoelectrico acoplado térmicamente a un depósito de carbonatación para enfriar el líquido precursor en el depósito, uno o más tubos de calor, cada uno con una sección de evaporación acoplada térmicamente al dispositivo termoelectrico para recibir calor del enfriador termoelectrico, y un disipador térmico acoplado térmicamente a la sección de condensación de uno o más tubos de calor para recibir calor del tubo de calor. Se ha descubierto que tal disposición es particularmente efectiva para enfriar rápidamente el líquido precursor, especialmente con los requisitos de consumo de energía relativamente bajos para electrodomésticos de algunas jurisdicciones, por ejemplo, 115-120 voltios, 15-20 amperios máximo. Es decir, se ha descubierto que la utilización de tubos de calor para acoplar térmicamente el lado "caliente" de un dispositivo termoelectrico a un disipador térmico es significativamente más efectivo para enfriar adecuadamente el dispositivo termoelectrico que tener un disipador térmico en contacto directo con el lado "caliente" del dispositivo termoelectrico.

La figura 13 muestra una realización ilustrativa en la que dos dispositivos termoelectricos 75 (solo se muestra uno en la figura 13) están acoplados en las monturas 67 del dispositivo termoelectrico del depósito de carbonatación 6. Los tubos de calor 76 (seis para cada dispositivo termoelectrico 75 en esta realización, aunque son posibles otros números) tienen sus respectivas secciones de evaporación acopladas al dispositivo termoelectrico y tienen sus respectivas secciones de condensación acopladas a un disipador térmico 77, por ejemplo, un conjunto de aletas del radiador. Un ventilador 78 puede mover el aire sobre los disipadores de calor 77, y un conducto 79 puede dirigir adecuadamente el flujo de aire de manera que el aire relativamente frío entre por la entrada del conducto 79b cerca de la parte inferior del conducto 79 y salga por la salida del conducto 79a en el ventilador 78.

La figura 14 muestra otra disposición del sistema de enfriamiento 7 que también tiene dos dispositivos termoelectricos 75 y los correspondientes tubos de calor 76 y disipadores de calor 77. Sin embargo, en esta realización, el ventilador 78, el conducto 79 y los disipadores de calor 77 están dispuestos de manera diferente, de forma que el ventilador 78 está en la entrada del conducto 79b y empuja el aire de enfriamiento hacia el conducto 79 para que el aire pueda pasar a través de los disipadores de calor 77 y salir a través de la respectiva salida del conducto 79a situada en cada disipador térmico 77. Esta configuración podría utilizarse en una disposición expuesta anteriormente donde una salida del conducto 79a está situada en la parte superior de una carcasa del sistema 21 y adyacente a una abertura de entrada de líquido precursor. Por ejemplo, en esta realización, el conducto 79 está dispuesto de modo que el líquido que entra en la salida del conducto 79a pueda fluir hacia abajo por dentro del conducto 79 hasta la parte inferior de la carcasa 21. Las aberturas del conducto 79 en la parte inferior de la carcasa 21 pueden permitir que el líquido salga, por ejemplo, y que salga de la carcasa 21. El conducto 79 está aislado de los componentes electrónicos del sistema 1, y los tubos de calor 76 pueden pasar a través de las paredes del conducto para acoplarse con un disipador térmico 77 colocado en el conducto 79.

La figura 15 muestra otra disposición con un ventilador 78 colocado en una entrada del conducto 79b. Sin embargo, en este caso, los disipadores de calor 77 se colocan cerca del ventilador 78 para que el aire entrante fluya sobre los disipadores de calor 77 y luego fluya hacia arriba a través del conducto 79 hasta una salida del conducto 79a en la parte superior del conducto 79. Esta disposición, como la de la figura 14, también se puede utilizar en una configuración en la que una salida del conducto 79a está situada en la parte superior de una carcasa del sistema 21 y adyacente a una abertura de entrada de líquido precursor. Cualquier líquido que entre por la salida del conducto 79a puede fluir hacia abajo por el conducto 79 y salir a través de una o más aberturas en un punto bajo del conducto 79. Los expertos en la materia apreciarán que son posibles otras disposiciones, incluidos aquellas con más o menos dispositivos termoelectricos 75, tubos de calor 76 o disipadores de calor 77.

En un aspecto de la invención, un método para enfriar el líquido precursor incluye proporcionar un baño de líquido de enfriamiento alrededor de un depósito que contiene el líquido precursor que se va a enfriar. Por ejemplo, en las realizaciones anteriores, el líquido de enfriamiento 72 puede estar provisto alrededor del depósito de carbonatación 6. El líquido de enfriamiento puede enfriarse para congelar al menos parte del líquido de enfriamiento para formar hielo. Por ejemplo, los dispositivos termoelectricos 75 pueden operarse para eliminar calor del recipiente de enfriamiento 71, del líquido de enfriamiento 72 y del depósito de carbonatación 6 de manera que el líquido de enfriamiento 72 esté al menos parcialmente congelado. En el caso del agua, el líquido de enfriamiento 72 puede enfriarse a aproximadamente 0 grados C para formar hielo. Se puede monitorizar la temperatura del líquido de enfriamiento mientras se enfría, y el enfriamiento del líquido de enfriamiento se puede detener cuando la temperatura del líquido de enfriamiento cae hasta una temperatura que es superior a un primer umbral, por debajo de la temperatura de congelación del líquido. Por ejemplo, el líquido de enfriamiento 72 puede refrigerarse a una temperatura de aproximadamente -4 grados C, es decir, por encima de un umbral de 2-4 grados por debajo de una temperatura de congelación de 0 grados C para el líquido de enfriamiento 72 en el caso del agua. Por supuesto, se puede proporcionar un glicol u otro compuesto anticongelante para reducir la temperatura de congelación del líquido de enfriamiento, si se desea.

En algunos casos, el enfriamiento del líquido de enfriamiento puede comenzar cuando la temperatura del líquido de enfriamiento es una temperatura superior a un segundo umbral por encima de una temperatura de congelación del líquido. Es decir, una vez que el líquido de enfriamiento se refrigera adecuadamente por debajo de su temperatura de congelación, los dispositivos termoelectricos u otros dispositivos pueden dejar de funcionar hasta que el líquido de

enfriamiento se caliente a una temperatura que sea superior a un segundo umbral, por encima o por debajo de la temperatura de congelación del líquido de enfriamiento. En el ejemplo anterior, el enfriamiento del líquido de enfriamiento puede comenzar cuando el líquido de enfriamiento se calienta a una temperatura de 1-2 grados por debajo de su temperatura de congelación de 0 grados C. Por supuesto, se pueden utilizar otros umbrales distintos a un umbral de 1 a 2 grados C. Por ejemplo, el primer y/o segundo umbral puede ser de 1 a 4 grados C.

Como se ha descrito anteriormente, el calor puede eliminarse del líquido de enfriamiento de diferentes maneras, tal como operando un dispositivo termoeléctrico y eliminando calor del dispositivo termoeléctrico mediante al menos un tubo de calor y un disipador térmico. El dispositivo termoeléctrico puede eliminar calor del líquido de enfriamiento eliminando calor del recipiente de enfriamiento y/o del depósito de carbonatación.

Si bien los sistemas para elaborar una bebida se pueden utilizar con diferentes configuraciones de cartuchos, Las figuras 16 y 17 muestran un cartucho 4 que puede utilizarse con un sistema de elaboración de bebidas 1. En esta realización, el cartucho 4 incluye un recipiente que define un compartimento superior o cámara 41, un compartimento inferior o cámara 42 y un cerco o banda 44 entre una parte superior e inferior del cartucho 4. La parte superior del cartucho 4 incluye una tapa 45 que cubre una abertura del recipiente. La tapa 45 es perforable para formar una o más aberturas para acceder a una fuente de gas (no mostrada) en el compartimento superior 41. (Aunque en esta realización, la tapa 45 es un elemento independiente, como una lámina de aluminio/laminado de polímero unido al cuerpo del recipiente, la tapa puede moldearse o formarse de otro modo integralmente con el cuerpo). Asimismo, se puede colocar un filtro 45a debajo de la tapa 45, por ejemplo, separado de la tapa 45 pero paralelo a la tapa 45 aunque son posibles otras disposiciones. Este filtro 45a puede ayudar a evitar que el material fuente de gas salga del compartimento superior 41 durante la producción de gas. El compartimento superior 41 también está definido en parte por una pared 49 que tiene una curva cóncava hacia arriba, pero tal forma no es necesaria, por ejemplo, la pared 49 puede ser plana o cóncava hacia abajo. El cartucho 4 también incluye una entrada perforable 47 situada en una parte inferior del cerco 44 y en una ranura de indexación 46 del cartucho 4. Como se expone de manera más detallada más adelante, la entrada 47 puede perforarse para dar acceso al compartimento inferior 42, por ejemplo, de modo que se pueda introducir gas o líquido a presión en el compartimento inferior 42 para mover un medio de bebida (no mostrado) fuera por una salida 48 del compartimento inferior 42. En esta realización, la salida 48 incluye una membrana perforable que puede perforarse y abrirse para permitir que salga el medio de bebida, aunque otras disposiciones son posibles, por ejemplo, se puede proporcionar una válvula de tabique de cierre automático o un precinto estallable en la salida 48 que se abra cuando aumenta la presión en el compartimento inferior 48. Sin embargo, los cartuchos no están limitados a la disposición mostrada en las figuras 16 y 17 y se puede disponer un sistema de elaboración de bebidas 1 para funcionar con cartuchos 4 que solo incluyen una fuente de gas (por ejemplo, solo un cerco 44 y el compartimento superior 41) para elaborar un agua carbonatada o solo un medio de bebida (por ejemplo, solo un cerco 44 y un compartimento inferior 42 como el mostrado en la figura 18) para elaborar una bebida no carbonatada aromatizada.

El cartucho 4 puede estar hecho de cualquier material adecuado y no está necesariamente limitado a las construcciones mostradas en el presente documento. Por ejemplo, el cartucho puede estar hecho o incluir de otro modo, materiales que proporcionan una barrera contra la humedad y/o gases, como el oxígeno, el vapor de agua, etc. En una realización, el cartucho puede estar hecho de un laminado polimérico, por ejemplo, formado a partir de una lámina que incluye una capa de poliestireno, polipropileno y/o una capa de EVOH y/u otro material de barrera, como una lámina metálica. Es más, los materiales y/o la construcción del cartucho pueden variar según los materiales contenidos en el cartucho. Por ejemplo, una porción del cartucho 4 que contiene un material fuente de gas puede requerir una barrera robusta contra la humedad, mientras que una porción mediana de bebida puede no requerir una resistencia a la humedad tan alta. Por tanto, Los cartuchos pueden estar hechos de diferentes materiales y/o de diferentes maneras. Además, el interior del cartucho puede construirse de manera diferente según una función deseada. Por ejemplo, una porción de cartucho de medio de bebida puede incluir deflectores u otras estructuras que hacen que el medio líquido/bebida siga un camino tortuoso para favorecer el mezclado. La porción de cartucho de fuente de gas puede disponerse para retener la fuente de gas en una ubicación particular u otra disposición en el espacio interior, por ejemplo, para ayudar a controlar la impregnación de la fuente de gas con un líquido de activación. Por tanto, tal como se utiliza en el presente documento, un "cartucho" puede adoptar cualquier forma adecuada, como una vaina (por ejemplo, capas opuestas de papel de filtro que encapsulan un material), cápsula, bolsita, envase o cualquier otra disposición. El cartucho puede tener una forma definida, o puede no tener una forma definida (como es el caso de algunas bolsitas u otros envases hechos completamente de material flexible). El cartucho puede ser impermeable al aire y/o líquido o puede permitir que pase agua y/o aire al cartucho.

También se puede disponer un cartucho para proporcionar una indicación visual u otra indicación detectable con respecto a la idoneidad del cartucho para su utilización para la formación de una bebida. Por ejemplo, el cartucho puede incluir un indicador emergente, un indicador de color u otra característica para mostrar que la fuente de gas se ha activado al menos parcialmente. Al ver esta indicación, un usuario puede determinar que el cartucho no es apto para utilizarse en una máquina de elaboración de bebidas. En otra realización, una etiqueta RFID puede estar asociada a un sensor que detecta la activación de la fuente de gas (por ejemplo, mediante un aumento de presión), la deterioración del medio de bebida (por ejemplo, mediante un aumento de temperatura) u otra característica del cartucho, que puede transmitirse a un lector de una máquina de elaboración de bebidas. La máquina puede mostrar la situación a un usuario y/o evitar la activación de la máquina para utilizar el cartucho para formar una bebida.

En un aspecto de la invención, el cartucho o cartuchos utilizados para formar una bebida utilizando el sistema de elaboración de bebidas puede tener un volumen menor y en algunos casos sustancialmente menor, que una bebida que se va a hacer utilizando los cartuchos. Por ejemplo, un cartucho puede tener compartimentos superior e inferior 41, 42, cada uno de los cuales tiene un volumen de aproximadamente 50 ml o menos, y aún puede utilizarse para formar una bebida que tenga un volumen de aproximadamente 200-500 ml o más. Los inventores han descubierto (como se muestra en algunos de los ejemplos de más adelante) que una cantidad de adsorbente de dióxido de carbono cargado (por ejemplo, se puede utilizar una zeolita cargada) de aproximadamente 30 gramos (que tiene un volumen inferior a 30 ml) para producir aproximadamente 300-500 ml de agua carbonatada que tiene un nivel de carbonatación de hasta aproximadamente 3,5 volúmenes. Es más, es bien sabido que los jarabes o polvos de elaboración de bebidas que tienen un volumen inferior a aproximadamente 50 ml, o inferior a aproximadamente 100 ml, pueden utilizarse para elaborar una bebida con sabor adecuado que tenga un volumen de aproximadamente 300-500 ml. Por tanto, se pueden utilizar cartuchos con un volumen relativamente pequeño (o un único cartucho en algunas disposiciones) que tienen un volumen de aproximadamente 100 ml a aproximadamente 250 ml o menos para formar una bebida carbonatada que tenga un volumen de aproximadamente 100 a 1000 ml, y un nivel de carbonatación inferior a aproximadamente de 1,5 a 4 volúmenes en menos de 120 segundos, por ejemplo, aproximadamente 60 segundos y utilizando presiones inferiores a 0,55 Mpa (80 psi).

De conformidad con un aspecto de la invención, un cartucho puede estar retenido por un porta-cartuchos de una máquina de elaboración de bebidas de manera que el compartimento superior del cartucho esté retenido en un espacio y tenga una presión que es diferente a un espacio donde está retenido un compartimento inferior del cartucho. Por ejemplo, el compartimento superior puede retenerse en un espacio sellado dispuesto para recibir gas a una presión relativamente alta utilizado para carbonizar el líquido precursor, mientras que el compartimento inferior se mantiene a presión ambiente. Tal disposición puede ayudar a aislar el compartimento inferior de presiones relativamente altas, por ejemplo, evitando la dispensación prematura del medio de bebida al introducir gas a alta presión en el compartimento inferior 42. Las figuras 19 y 20 muestran una vista lateral en sección transversal de un porta-cartuchos 3 que puede incluirse en el sistema 1 mostrado en las figuras 1-4 y que puede funcionar con un cartucho como el que se muestra en las figuras 16-18. En esta realización, una porción inferior del porta-cartuchos incluye un cajón deslizante 31 mostrado en una posición abierta con un cartucho 4 colocado en una cesta 32, es decir, un receptor de cartucho. El cartucho puede recibirse en la cesta 32 de modo que el cerco 44 descansa sobre un reborde o superficie superior de la cesta 32 para que la cesta 32 soporte el peso del cartucho 4. Con el cartucho 4 en la cesta 32, el cajón 31 puede moverse a la posición cerrada mostrada en la figura 20. Acto seguido, una porción superior del porta-cartuchos 3 puede moverse hacia abajo para sujetar el cartucho 4 en su sitio, por ejemplo, para alojar el compartimento superior 41 en un espacio sellado. En esta realización, la porción superior del porta-cartuchos incluye un manguito roscado 34 que lleva un pistón 36 y puede moverse hacia abajo con relación al cartucho 4 de manera que una superficie inferior del pistón 36 entre en contacto con el cerco del cartucho 44 y se sujete hacia abajo sobre el cerco 44 para formar un sello entre el pistón 36 y el cerco 44. En la realización, se coloca un resorte ondulado u otro elemento elástico entre el manguito roscado 34 y el pistón 36 que obliga al pistón 36 a moverse hacia abajo con relación al manguito 34. El manguito roscado 34 y el pistón 36 se mueven hacia abajo por rotación de un manguito giratorio 35 colocado alrededor de una parte del manguito roscado 34. Concretamente, como se puede observar en la figura 21, un engranaje helicoidal de un motor 37 puede engranarse en un engranaje del manguito giratorio 35 para que el motor 37 pueda girar el manguito giratorio 35 con relación al manguito roscado 34. Dado que el manguito giratorio 35 y el manguito roscado 34 están ensamblados por una conexión a rosca, la rotación del manguito giratorio 35 hace que el manguito roscado 34 se mueva hacia abajo (o hacia arriba, dependiendo de la dirección de rotación del manguito giratorio 35) con relación al cartucho 4.

A medida que el manguito roscado 34 y el pistón 36 se mueven hacia abajo, el compartimento superior 41 del cartucho 4 puede recibirse en el manguito roscado 34/pistón 36 hasta que el pistón 36 entra en contacto con el cerco del cartucho 44 y obliga al cartucho 4 a moverse hacia abajo contra la porción inferior del porta-cartuchos. (El movimiento hacia abajo del manguito 34 con relación al pistón 36 comprime el resorte ondulado u otro elemento elástico entre el manguito 34 y el pistón 36). Este movimiento descendente puede provocar dos acciones, es decir, la perforación de la entrada 47 y de la salida 48 del compartimento inferior 42. Es decir, la cesta 32 puede moverse en una dirección vertical con relación al cajón 31, y estar, no obstante, impulsada por el resorte para moverse hacia arriba y permanecer en una posición superior incluso con el cartucho 4 en la cesta 32. Sin embargo, la fuerza de sujeción de la parte superior del porta-cartuchos (por ejemplo, el manguito roscado 34 y el pistón 36) pueden superar el impulso del resorte sobre la cesta 32, haciendo que la cesta 32 y el cartucho 4 se muevan hacia abajo con relación al cajón 31. Este movimiento hacia abajo puede hacer que un elemento perforador de gas dispensador 33 entre en contacto con el cartucho en la entrada 47 y perfora la entrada 47 para que el elemento perforador de gas dispensador 33 pueda suministrar gas a presión en el compartimento inferior 42. (Una junta u otro sello en el elemento perforador 33 puede montarse en el cartucho 4 en la entrada 47 para formar una conexión a prueba de fugas en la entrada 47. Como también se entenderá, el elemento perforador de gas dispensador 33 puede estar conectado a una línea que proporciona gas a presión, por ejemplo, desde una bomba de aire 43.) De conformidad con un aspecto de la invención, el cartucho puede perforarse por la parte inferior del cerco 44 para proporcionar una abertura a través de la cual se puede introducir gas a presión para mover el medio de bebida hacia fuera del compartimento inferior 42. Dado que el cerco 44 puede hacerse de forma relativamente robusta para establecer un sello deseado con el porta-cartuchos y para oponerse a una fuerza de perforación del elemento perforador 33, el resto del cartucho 4 puede estar hecho de

un material o con una construcción relativamente débil o menos robusto, por ejemplo, para reducir el coste y/o el peso del cartucho. Por tanto, el cartucho puede disponerse para permitir una perforación fiable para introducir gas a presión en el compartimento inferior 42 y sellarse con el porta-cartuchos en el cerco 44 y, sin embargo, seguir manteniendo los requisitos de materiales al mínimo.

5 El movimiento hacia abajo del cartucho 4 y de la cesta 32 también puede hacer que un elemento perforador de la salida 39 entre en contacto con la membrana perforable u otra porción del cartucho en la salida 48 de modo que la salida 48 se abra. En esta realización, el elemento perforador de la salida 39 incluye un cerco anular que entra en
10 contacto con la membrana perforable y se recibe en una ranura anular del cartucho 4 por encima de la membrana perforable. El movimiento del cerco anular dentro de la ranura tensa la membrana perforable de modo que la membrana, que puede marcarse o tener de otro modo una línea de debilitamiento que define un área de apertura preferencial, pueda perforarse y retirarse hacia atrás para que la salida 48 pueda dispensar medio de bebida a la estación de dispensación 29. Una línea de dispensación 38 para el líquido precursor también puede llevar a la estación de dispensación 29, para que el líquido precursor 2 y el medio de bebida se pueden dispensar juntos o por separado,
15 en la taza de un usuario 8.

El movimiento hacia abajo de la porción superior del porta-cartuchos 3 también puede provocar la perforación de la tapa del cartucho 45 u otra acción de manera que se pueda acceder al compartimento superior 41. En esta realización ilustrativa, el pistón 36 incluye un par de elementos perforadores 361 dispuestos para perforar la tapa 45 a fin de
20 introducir fluido de activación en el compartimento superior 41, y un elemento perforador 362 dispuesto para perforar la tapa 45 a fin de permitir que el gas emitido por la fuente de gas salga del cartucho 4. Aunque no es necesario, los elementos perforadores 361 están dispuestos para penetrar a través de la tapa 45 y el filtro 45a de modo que se pueda introducir fluido de activación debajo del filtro 45a. Sin embargo, el elemento perforador 362 está dispuesto para perforar solo la tapa 45, pero no el filtro 45a. De esta forma, el gas emitido en el compartimento superior 41 debe pasar
25 a través del filtro 45a antes de salir al suministro de gas de carbonatación. Esto puede ayudar a evitar que el material fuente de gas, tal como unas partículas de zeolita, se salga del cartucho 4 y pase al suministro de gas de carbonatación 30. Son posibles una variedad de disposiciones para el filtro 45a, como un trozo del papel de filtro mencionado anteriormente, un material no tejido hidrofóbico que permite el paso del gas, pero resiste el paso de líquido u otro elemento que permita que el gas salga del cartucho 4, pero que resista el movimiento del material origen del gas y/o
30 líquido. Además, o como alternativa al filtro 45a, un conducto que recibe el gas de carbonatación puede incluir un elemento filtrante, como un tapón filtrante en el conducto, para ayudar a ofrecer mayor resistencia al movimiento de los materiales fuente de gas hacia el depósito de carbonatación 6. Los elementos perforadores, pueden incluir una aguja hueca, un punzón, una cuchilla, un cuchillo u otra disposición, para formar una abertura adecuada en el cartucho 4. En esta realización, los elementos perforadores 361 incluyen elementos tubulares con una abertura de descarga de
35 fluido de activación en un extremo distal de manera que se pueda liberar fluido de activación desde los elementos perforadores 361 debajo del filtro 45a. En contrapartida, el elemento perforador 362 es relativamente romo para penetrar la tapa 45, pero no el filtro 45a. Como alternativa, el cartucho 4 puede tener aberturas definidas, por ejemplo, uno o más orificios, que incluyen un tabique u otro elemento de tipo válvula que permite el flujo entre y/o salga del cartucho 4.

40 Debe entenderse que un porta-cartuchos 3 no está necesariamente limitado a las realizaciones descritas en el presente documento. Por ejemplo, el porta-cartuchos puede abrirse y cerrarse de cualquier manera adecuada para permitir que los cartuchos 4 se coloquen y/o retiren del soporte 3. En una realización, un porta-cartuchos puede incluir una tapa montada de manera pivotante en una porción del receptor del soporte 3 y puede abrirse y cerrarse
45 manualmente, tal como mediante una disposición de tirador y articulación o automáticamente, tal como accionado por un motor, para cerrar el porta-cartuchos 3. Por supuesto, la tapa puede disponerse de otras maneras, como ensamblándose con el receptor del cartucho mediante una conexión roscada (como un tapón de rosca), moviéndose el receptor del cartucho con relación a la tapa mientras la tapa permanece estacionaria, o moviéndose tanto la tapa como la porción del receptor y así sucesivamente. Además, un porta-cartuchos 3 no tiene necesariamente que tener
50 una disposición de tapa y receptor, sino que en su lugar puede tener cualquier miembro o miembros adecuados que cooperen para abrir/cerrar y soportar un cartucho. Por ejemplo, un par de elementos en forma de concha pueden ser móviles uno respecto al otro para permitir la recepción de un cartucho y soportar físicamente el cartucho. Se muestran algunas otras disposiciones ilustrativas para el porta-cartuchos, por ejemplo, en las patentes de Estados Unidos 6.142.063; 6.606.938; 6.644.173; y 7.165.488. Como se ha mencionado anteriormente, el porta-cartuchos 3 puede
55 permitir al usuario colocar uno o más cartuchos en el soporte 3 sin necesidad de que el usuario tome medidas especiales para establecer un cierre estanco, 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 simplemente colocar el cartucho en un espacio receptor y cerrar el porta-cartuchos.

60 Mientras que en la realización mostrada en las Figuras 20 y 21, un medio de bebida y un líquido precursor se dispensan por separado en la taza de un usuario, en un aspecto de la invención, el medio de bebida y el líquido precursor se mezclan en una cámara de mezclas y luego se dispensan en la taza de un usuario. Si bien dicha mezcla puede no combinar completamente el medio de bebida y el líquido precursor entre sí para formar una bebida completamente homogénea, el medio de bebida y el líquido precursor pueden combinarse al menos de alguna manera, por ejemplo,
65 como la que se encuentra en algunas fuentes de refrescos. Como se puede observar en las figuras 22-24, una realización alternativa que incluye una cámara de mezclas 9 aguas abajo de una salida de un cartucho 48 puede

operar para mezclar líquido precursor y medio de bebida. En esta realización, la cámara de mezclas 9 tiene tres secciones principales, es decir, una cámara de jarabe 96 que recibe un medio de bebida de un cartucho 4, una entrada de líquido precursor que está acoplada a la línea de dispensación 38, y una salida de dispensación 93 donde se dispensan líquido precursor y/o medio de bebida. El gas presurizado introducido en el compartimento inferior 42 por el elemento perforador de gas dispensador 33 hace que el medio de bebida (en este caso un jarabe) salga a través de la salida 48 y entre en la cámara de jarabe 96. La presión en el compartimento inferior 42 y en la cámara de jarabe 96 obliga al medio de bebida a moverse a la salida de la cámara de jarabe 95 donde el medio de bebida puede fluir hasta la salida de dispensación 93. La salida de la cámara de jarabe 95 puede incluir múltiples canales que llevan hacia abajo desde la cámara de jarabe 96, por ejemplo, de modo que unos hilos relativamente finos de jarabe pasen a la salida de dispensación 93. Estos hilos finos del medio de bebida pueden permitir una mezcla más rápida u otra combinación con líquido precursor que fluye desde la línea de dispensación 38 hasta la salida de dispensación 93. La cámara de jarabe 96 también tiene una entrada de cámara de jarabe 94 que está en comunicación con el líquido precursor que entra en la cámara de mezclas 9 a través de la línea de dispensación 38. Mientras exista una presión relativamente alta en la cámara de jarabe 96 (debido a la introducción de gas a presión en el compartimento inferior 42), el líquido precursor generalmente no entrará en la cámara de jarabe 96 a través de la entrada de la cámara de jarabe 94. Sin embargo, una vez que la presión en la cámara de jarabe 96 cae a un nivel adecuado, el líquido precursor puede entrar en la cámara de jarabe 96 a través de la entrada de la cámara de jarabe 94. (Como se entenderá, el tamaño, la forma y/o posición de la o las aberturas de entrada de la cámara de jarabe 94 pueden influir en cómo, si y cuándo entra el líquido precursor en la cámara de jarabe 96). El líquido precursor en la cámara de jarabe 96 puede mezclarse con cualquier medio de bebida que esté presente, así como lavar o enjuagar la cámara de jarabe 96 y la salida de la cámara de jarabe 95 del medio de bebida. Por consiguiente, la dispensación del medio de bebida desde el cartucho 4 puede sincronizarse adecuadamente para que comience durante el flujo del líquido precursor hacia la cámara de mezclas 9 y termine antes de que se detenga el flujo de líquido precursor hacia la cámara de mezclas. De esta forma, el medio de bebida puede mezclarse con el líquido precursor a medida que se dispensa desde el cartucho 4 y una vez que se ha completado la dispensación del medio de bebida, el líquido precursor puede enjuagar la cámara de jarabe 96 y la salida de la cámara de jarabe 95, por ejemplo, de modo que haya poco o ningún medio de bebida presente en la cámara de jarabe 96 una vez que se ha completado la dispensación de bebida.

Como se puede observar en las figuras 22-24, el componente que define la cámara de mezclas 9 también puede incluir el elemento perforador de salida 39 que abre la salida 48 del cartucho. Es decir, la cámara de mezclas 9 puede incluir un cerco anular 91 que funciona para entrar en contacto con una membrana a la salida del cartucho 48 y desplazarse dentro de una ranura anular del cartucho 4 a medida que el cartucho se mueve hacia abajo para que la salida 48 se abra adecuadamente para dispensar el medio de bebida. Es más, la cámara de mezclas 9 puede ser extraíble de la estación dispensadora 29, por ejemplo, para su limpieza o sustitución.

Se debe entender que son posibles modificaciones en la realización ilustrativa anterior. Por ejemplo, se podría impulsar el medio de bebida desde el cartucho 4 de otras maneras, tal como por la presión del gas de dióxido de carbono creada por el cartucho 4, por gravedad, por succión creada por una bomba aductora, efecto Venturi u otro arreglo, etc., y el medio de bebida puede dispensarse directamente en la taza de un usuario donde también se introduce el líquido precursor 2. El enjuague de la cámara de mezclas 9 puede o no ser necesario, por ejemplo, para ayudar a prevenir la contaminación cruzada entre bebidas. En algunas disposiciones, todo el volumen del medio de bebida puede descargarse en la cámara de mezclas, haciendo que las cantidades iniciales de líquido precursor aromatizado 2 que sale de la cámara de mezclas 9 tengan una alta concentración del medio de bebida. Sin embargo, a medida que el líquido precursor 2 barre el medio de bebida de la cámara de mezclas, el propio líquido precursor puede enjuagar efectivamente la cámara de mezclas. En disposiciones en las que el medio de bebida es un material seco, tal como un polvo, se puede introducir algo de líquido precursor en el cartucho para humedecer previamente el medio o mejorar de otro modo la capacidad de mezclar el medio con el líquido precursor 2. El medio humedecido puede mezclarse con líquido precursor 2 adicional en el cartucho, o el medio humedecido puede ser expulsado del cartucho, por ejemplo, por presión de aire, un émbolo, etc., a una cámara de mezclas u otra ubicación para una mezcla adicional con precursor líquido 2. El líquido 2 puede introducirse en una cámara de mezclas utilizando múltiples caudales, por ejemplo, para mejorar la velocidad de mezcla utilizando velocidades de flujo bajas para reducir la pérdida de gas disuelto.

Asimismo, la cámara de mezclas 9 puede adoptar otras formas adecuadas, por ejemplo, puede hacer que el líquido precursor 2 y el medio de bebida se muevan en espiral, remolino u otra forma para mejorar el mezclado, puede tener una o más cuchillas accionadas por motor, hélices u otros elementos para mezclar el contenido en la cámara 9 y así sucesivamente. Aunque que la cámara de mezclas 9 puede estar separada del cartucho 4, la cámara de mezclas 9 podría estar incorporada en un cartucho 4 si se desea. La cámara de mezclas 9 también se puede enfriar, por ejemplo, mediante un sistema de refrigeración, para ayudar a enfriar la bebida provista a la taza 8. En caso de que el líquido carbonatado 2 no tenga sabor o que el líquido 2 se mezcle con el medio de bebida antes de pasar a través del depósito de carbonatación 6, la cámara de mezclas 9 puede eliminarse o disponerse para mezclar el líquido precursor 2 y el medio de bebida aguas arriba del depósito 6. Como alternativa, el suministro de líquido precursor 10 puede disponerse para mezclar el líquido precursor 2 con el medio de bebida en el cartucho 4 antes de dirigir el líquido 2 hacia el depósito 6.

Ejemplo 1

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 de sodio 13X (tal como se encuentran disponibles comercialmente en los adsorbentes UOP MOLSIV). Las perlas se colocaron en un plato de cerámica y se quemaron 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 la cocción y preparación de las perlas para cargar con dióxido de carbono.

Las perlas se retiraron del horno y se transfirieron inmediatamente a un recipiente metálico equipado con una tapa bien ajustada y orificios de entrada y salida que permiten la circulación de gases. Con las perlas selladas en el contenedor, el contenedor se inundó con gas de dióxido de carbono y se presurizó a 0,10 MPa (15 psig). Obsérvese, sin embargo, que los experimentos se han realizado entre 0,034-0,22 MPa (5-32 psig)). La cámara se mantuvo a la presión establecida durante 1 hora. Durante este período de espera, la cámara se purgó cada 15 min. Al final de este período, las perlas habían adsorbido una cantidad de gas.

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

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

Ejemplo 2

La zeolita 13X cargada se preparó como en el Ejemplo 1. Luego, se colocó una muestra de 30 g de las zeolitas cargadas en una cámara metálica con un orificio de entrada de agua en la parte inferior y un orificio de salida de gas en la parte superior. La cámara que contenía las zeolitas tenía una sección transversal de 34 x 34 mm y tenía 2 discos de filtro metálicos con 64 agujeros de 1,59 mm (1/16") de diámetro para retener el material de zeolita. Se inundó con agua del grifo el fondo de la cámara perpendicular a la sección transversal a un caudal promedio de 60 ml/min. El gas evolucionó a través del orificio de salida superior.

La presión del gas en la cámara se midió con un manómetro y se controló utilizando una válvula de aguja unida al orificio de salida de la cámara de gas. La válvula de aguja se ajustó para mantener la cámara a una presión de 0,24 MPa (35 psig) ajustando manualmente la válvula en el transcurso de la exposición de zeolitas cargadas en la cámara al agua. Una vez la válvula ajustada a una presión de funcionamiento, se hace funcionar el sistema reiteradamente con muestras de zeolita cargadas de la misma manera.

Ejemplo 3

La zeolita 13X cargada se preparó como en el Ejemplo 1. Luego, se colocó una muestra de 30 g de las zeolitas cargadas en un recipiente semirrígido de 50 ml de recipiente de copa laminada de poliestireno-polietileno-EVOH y se selló térmicamente con una tapa de aluminio. Los cartuchos de zeolita sellados se colocaron en una cámara sellada, metálica de un cartucho y se perforó por la parte superior e inferior.

Se introdujo agua corriente por la parte inferior del cartucho controlando el flujo con una válvula solenoide. La válvula solenoide se activó a través de un interruptor de presión conectado a la salida de gas superior de la cámara del cartucho. Durante tres pruebas diferentes, el interruptor de presión se ajustó a tres presiones operativas diferentes de (0,034, 0,15 y 0,24 MPa (5, 22 y 35 psig). El gas resultante a las presiones establecidas se introdujo luego en el lado de la carcasa de tipo concha de un contactor de membrana hidrofóbico (1x5,5 Minimodule de Liquicel, de Charlotte, Carolina del Norte). El otro orificio del lado de la cubierta de tipo concha se tapó para evitar escapes de gas. El agua de un depósito que contenía 400 ml de agua y aproximadamente 50 g de hielo se hizo circular desde el depósito, a través del contactor y de regreso al depósito (por ejemplo, como el que se muestra en la figura 2) utilizando una bomba vibratoria tipo de EAX 5 de Ulka (Milán, Italia) a través del lado de la luz del contactor de membrana. La presión del depósito y el contactor se mantuvo a la misma presión que el gas producido. El sistema produjo gas e hizo circular el agua durante aproximadamente 60 segundos antes de detenerse.

El agua carbonatada resultante se probó para determinar los niveles de carbonatación utilizando CarboQC de Anton-Paar de Ashland, Virginia. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Presión del sistema MPa (psig)	Nivel promedio de carbonatación (volúmenes CO ₂ disuelto)
0,07 (10)	1,35
0,15 (22)	2,53
0,24 (35)	3,46

- 5 Por tanto, se demostró que el gas evolucionaba de las zeolitas en los cartuchos a una velocidad controlable (basada en el suministro de agua a la cámara del cartucho) y luego se disolvió en agua para producir una bebida carbonatada. Además, esto ilustra el concepto de que al controlar las presiones del sistema se puede controlar el nivel de carbonatación de la bebida terminada. Se espera que presiones más altas del sistema, por ejemplo, de aproximadamente 0,27-0,35 Mpa (40-50 psi) por encima de la ambiental, producirán una bebida carbonatada de 4
- 10 volúmenes (que tiene un volumen líquido de aproximadamente 500 ml) aproximadamente en 60 segundos o menos.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de elaboración de bebidas que tiene un suministro de líquido precursor para proporcionar un líquido precursor utilizado para formar una bebida, incluyendo el suministro de líquido precursor una abertura de entrada (11b) para recibir el líquido precursor proporcionado a la máquina de elaboración de bebidas; y un depósito (6) que tiene una entrada acoplada al suministro de líquido precursor para recibir líquido precursor dentro del depósito (6) y una salida para surtir de líquido precursor del depósito (6) a una estación dispensadora; un sistema de enfriamiento (7) que incluye un disipador térmico (77) y que está dispuesto para eliminar calor del líquido precursor en el depósito (6); y una carcasa que rodea al menos parcialmente el depósito (6),
caracterizado por que la carcasa incluye un conducto (79) con un canal de flujo que se extiende desde una entrada del conducto a una salida del conducto (79a) colocada cerca de la abertura de entrada (11b), estando el disipador térmico (77) colocado en el canal de flujo para entrar en contacto con el aire que pasa a través del canal de flujo, en donde el conducto (79) está dispuesto de manera que cualquier líquido precursor que entre por la salida del conducto (79a) se dirija a una parte inferior de la carcasa (21).
2. La máquina de la reivindicación 1, en donde la abertura de entrada (11b) y la salida del conducto (79a) están situadas en una parte superior de la carcasa.
3. La máquina de la reivindicación 1, en donde la entrada del conducto está situada cerca de la parte inferior de la carcasa.
4. La máquina de la reivindicación 1, en donde el conducto (79) define el canal de flujo como un conducto cerrado que se extiende desde la entrada del conducto hasta la salida del conducto.
5. La máquina de la reivindicación 1, en donde el sistema de enfriamiento (7) incluye uno o más tubos de calor (76) que se extienden a través de una pared del conducto (79) y hacia dentro del canal de flujo, estando el uno o más tubos de calor (76) acoplados térmicamente al disipador térmico (77) para transferir calor al disipador térmico.
6. La máquina de la reivindicación 1, en donde el sistema de enfriamiento (7) incluye un ventilador (78) dispuesto para mover aire en el canal de flujo desde la entrada del conducto hasta la salida del conducto.
7. La máquina de la reivindicación 1, en donde el canal de flujo se extiende desde una parte inferior de la carcasa (21) hasta una parte superior de la carcasa.
8. La máquina de la reivindicación 1, que además comprende una bandeja de goteo (23) dispuesta para recibir líquido del conducto (79) que entra en el conducto (79) por la salida del conducto.
9. La máquina de la reivindicación 1, en donde el disipador térmico (77) incluye una pluralidad de aletas (63) dispuestas para transferir calor al aire en el canal de flujo.
10. La máquina de la reivindicación 1, en donde el sistema de enfriamiento (7) incluye:
 - un dispositivo termoelectrónico (75) acoplado térmicamente al depósito (6) para enfriar el líquido precursor en el depósito (6); y
 - un tubo de calor (76) que tiene una sección de evaporación y una sección de condensación, estando la sección de evaporación acoplada térmicamente al dispositivo termoelectrónico para recibir calor del dispositivo termoelectrónico y la sección de condensación acoplada térmicamente al disipador térmico, en donde el dispositivo termoelectrónico y la sección de evaporación están colocados fuera del conducto.
11. La máquina de la reivindicación 10, que además comprende:
 - un recipiente de enfriamiento (71) dispuesto alrededor del depósito (6), conteniendo el recipiente de enfriamiento un líquido de enfriamiento que se puede congelar para formar hielo, en donde el dispositivo termoelectrónico está acoplado térmicamente al contenedor de enfriamiento.
12. La máquina de la reivindicación 11, en donde:
 - el disipador térmico incluye una pluralidad de aletas acopladas térmicamente al tubo de calor (76); y/o
 - el tubo de calor (76) se extiende a través del conducto (79) y hacia dentro del canal de flujo, en donde, preferentemente, la sección de condensación del tubo de calor (76) y el disipador térmico (77) están colocados en el canal de flujo entre la entrada del conducto y la salida del conducto.
13. La máquina de la reivindicación 1, que tiene una o más de las siguientes características:
 - el canal de flujo está aislado de los componentes eléctricos de la máquina;
 - el conducto (79) y la carcasa (21) están dispuestos para guiar cualquier líquido precursor que entre por la salida del conducto (79a) a una parte inferior de la carcasa (21) sin entrar en contacto con los componentes eléctricos de

la máquina;

- el sistema de enfriamiento (7) está dispuesto para enfriar el líquido precursor aproximadamente a 0-4 grados C;
- la máquina comprende un mezclador para mover el líquido precursor en el depósito (6), en donde, preferentemente, el mezclador está dispuesto para formar un vórtice en el líquido precursor de manera que el líquido precursor se extienda hacia arriba por una pared interior del depósito (6).

5

14. Un método para operar una máquina de elaboración de bebidas según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, que incluye proporcionar dicha máquina de elaboración de bebidas y proporcionar líquido precursor en la abertura de entrada (11b) del suministro de líquido precursor dispuesto para proporcionar el líquido precursor al depósito (6), el método además está **caracterizado por:**

10

proporcionar líquido precursor dentro de la salida del conducto (79a) del conducto (79) de la máquina, estando el conducto (79) dispuesto para guiar el aire en contacto con el disipador térmico (77) para eliminar calor del disipador térmico; y

15

guiar el flujo del líquido precursor que entra por la salida del conducto (79a) a la parte inferior de la carcasa (21) mientras se evita que el agua entre en contacto con los componentes eléctricos de la máquina.

15. El método de la reivindicación 14, en donde la etapa de guiado incluye guiar el flujo de líquido precursor a una bandeja de goteo de la máquina.

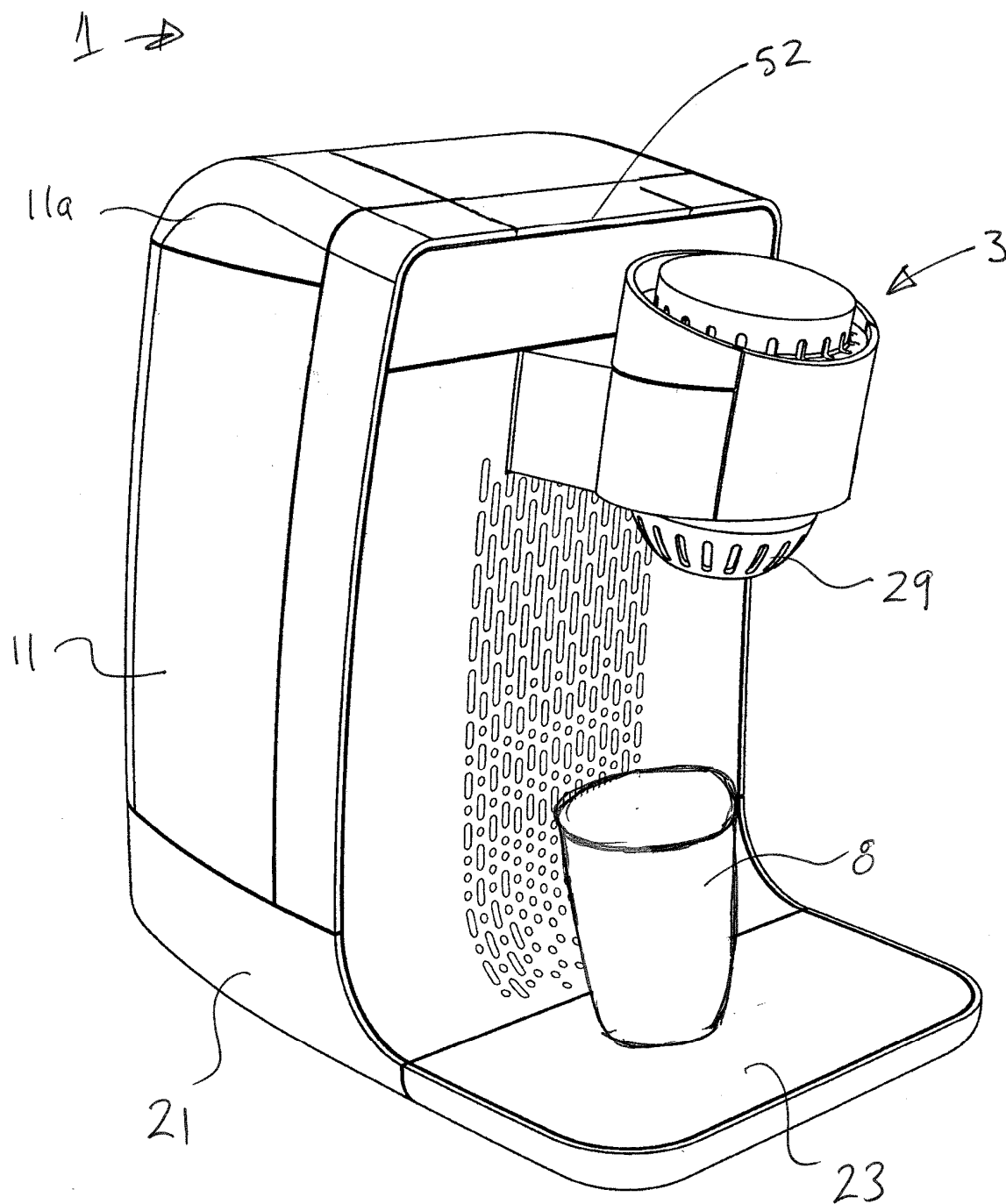


FIG. 1

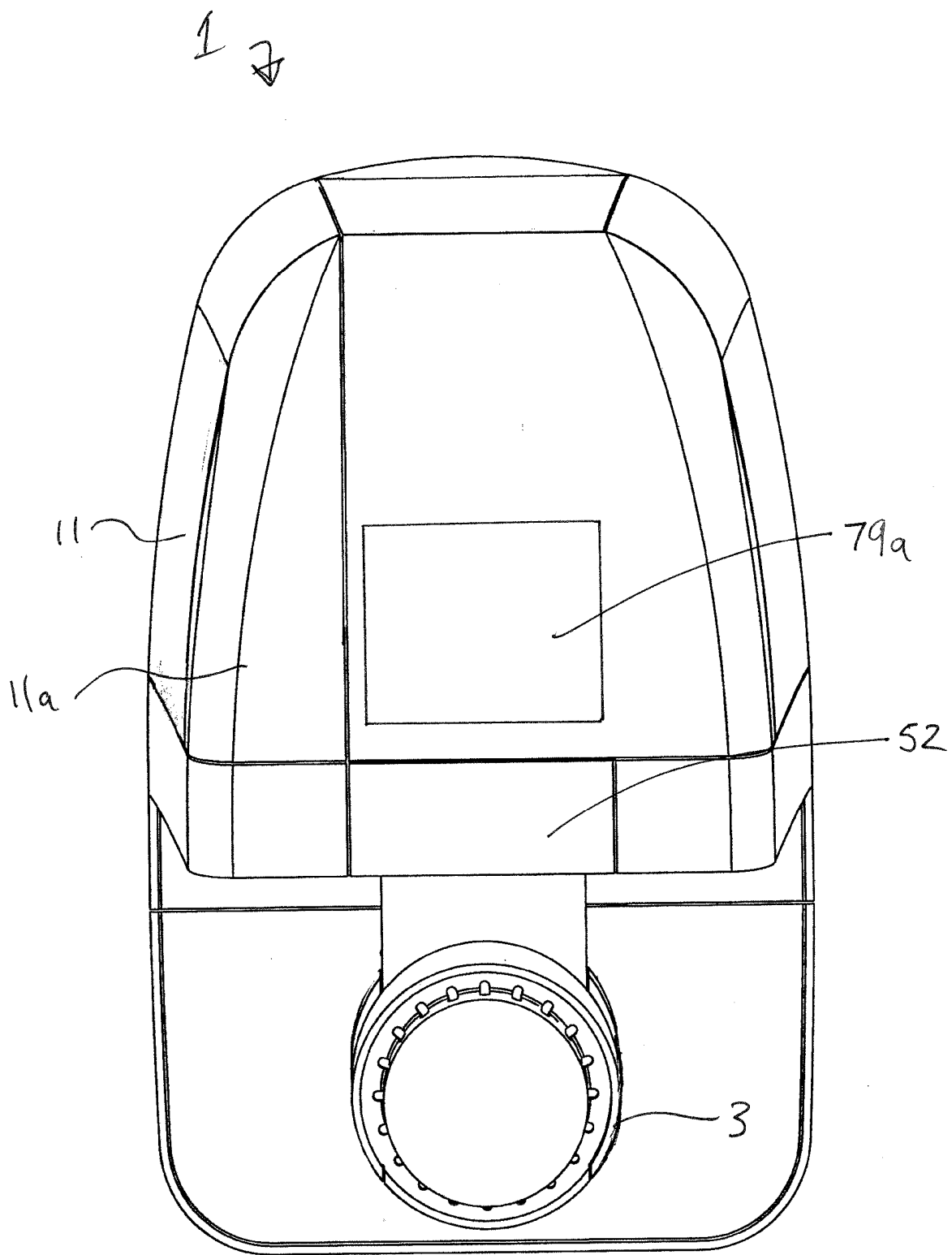
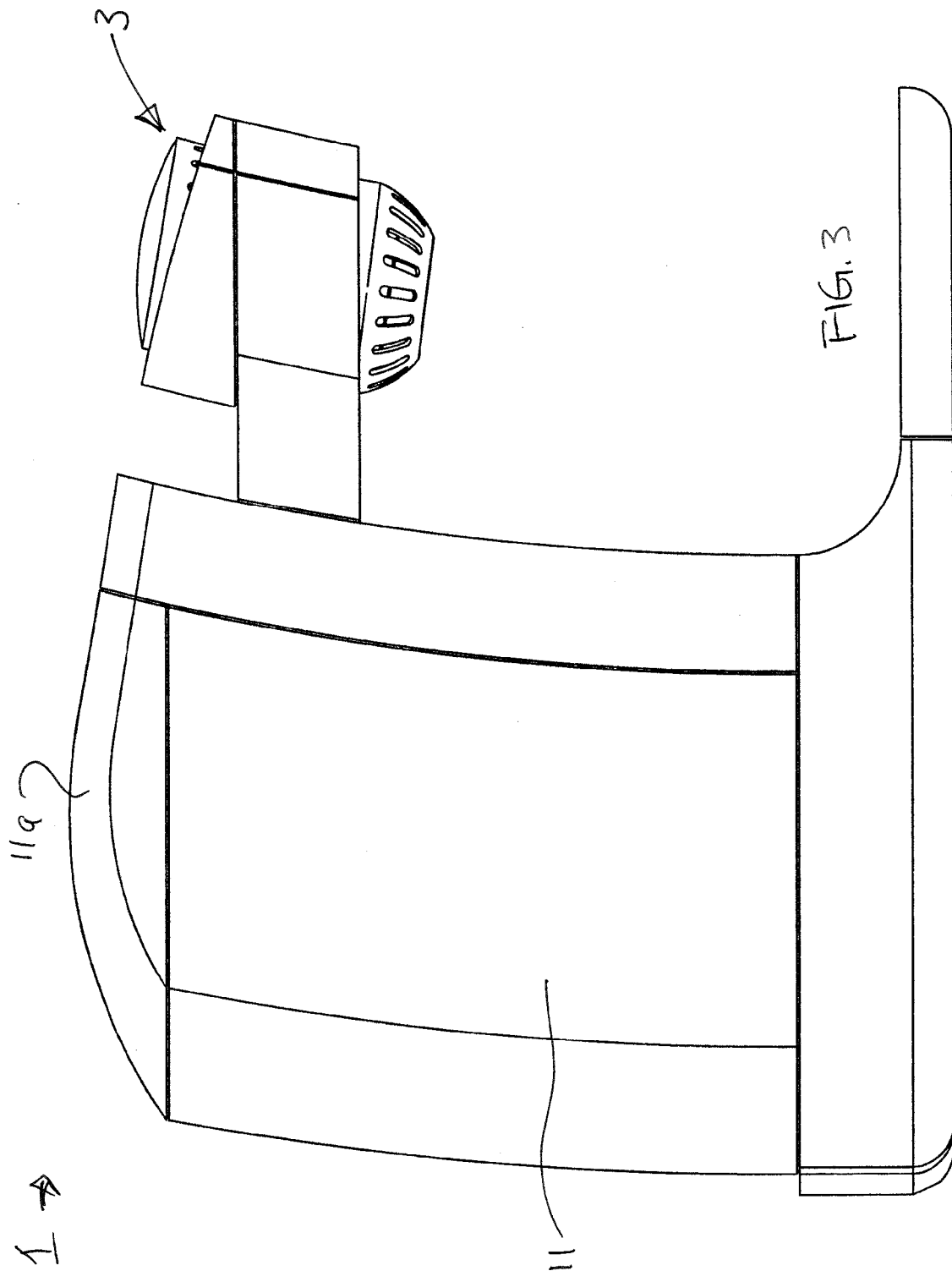
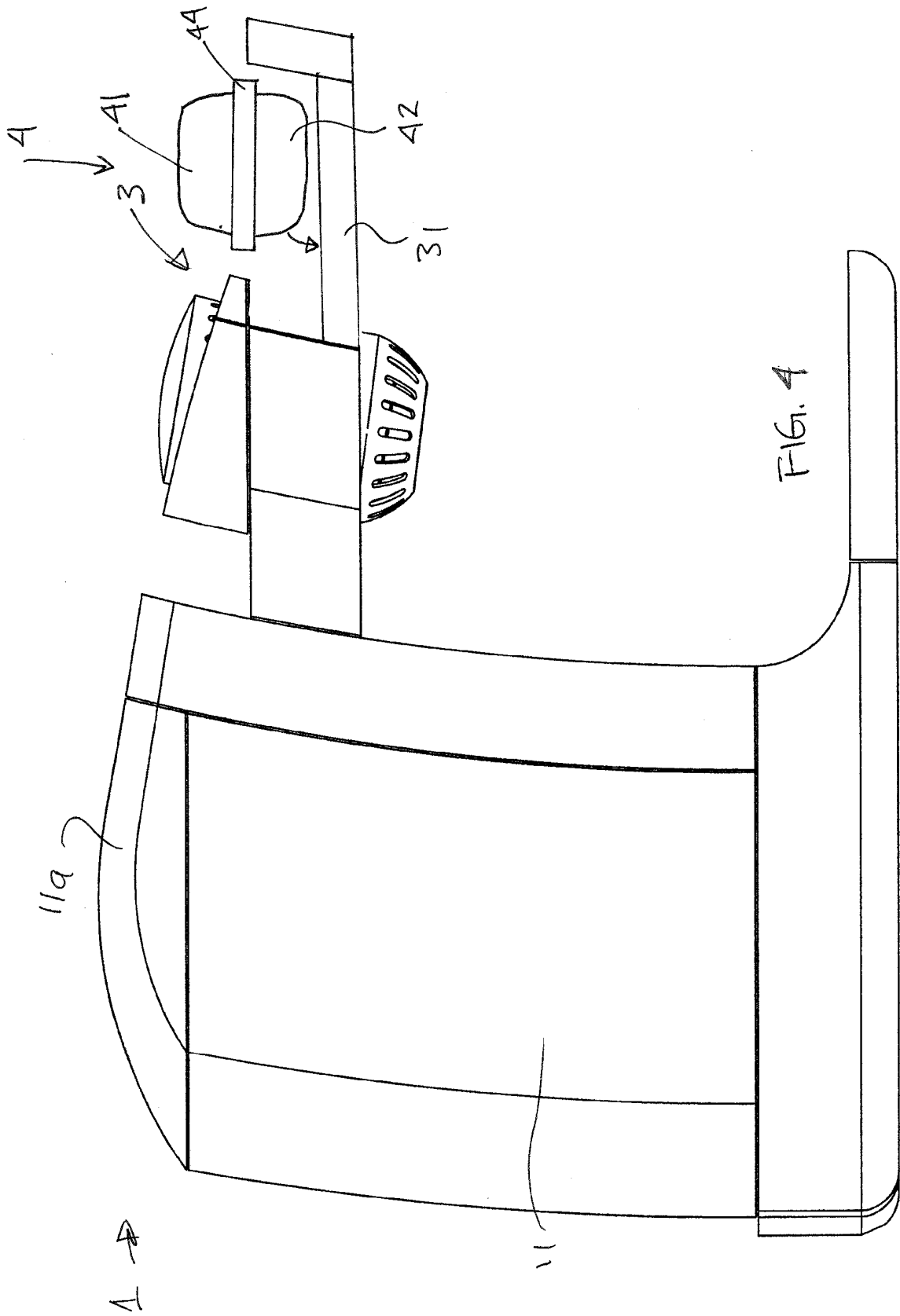


FIG. 2





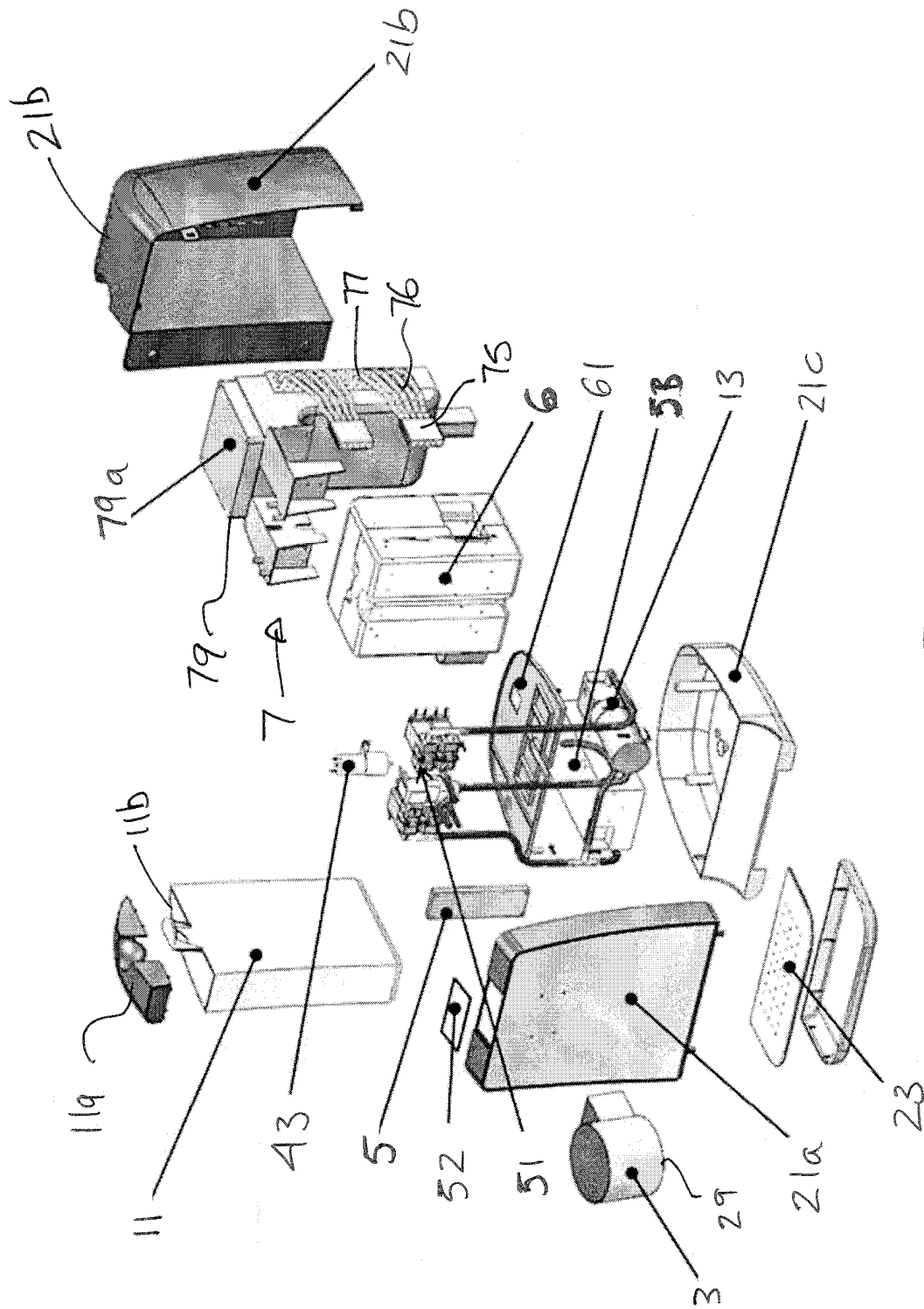


FIG. 5

1-10

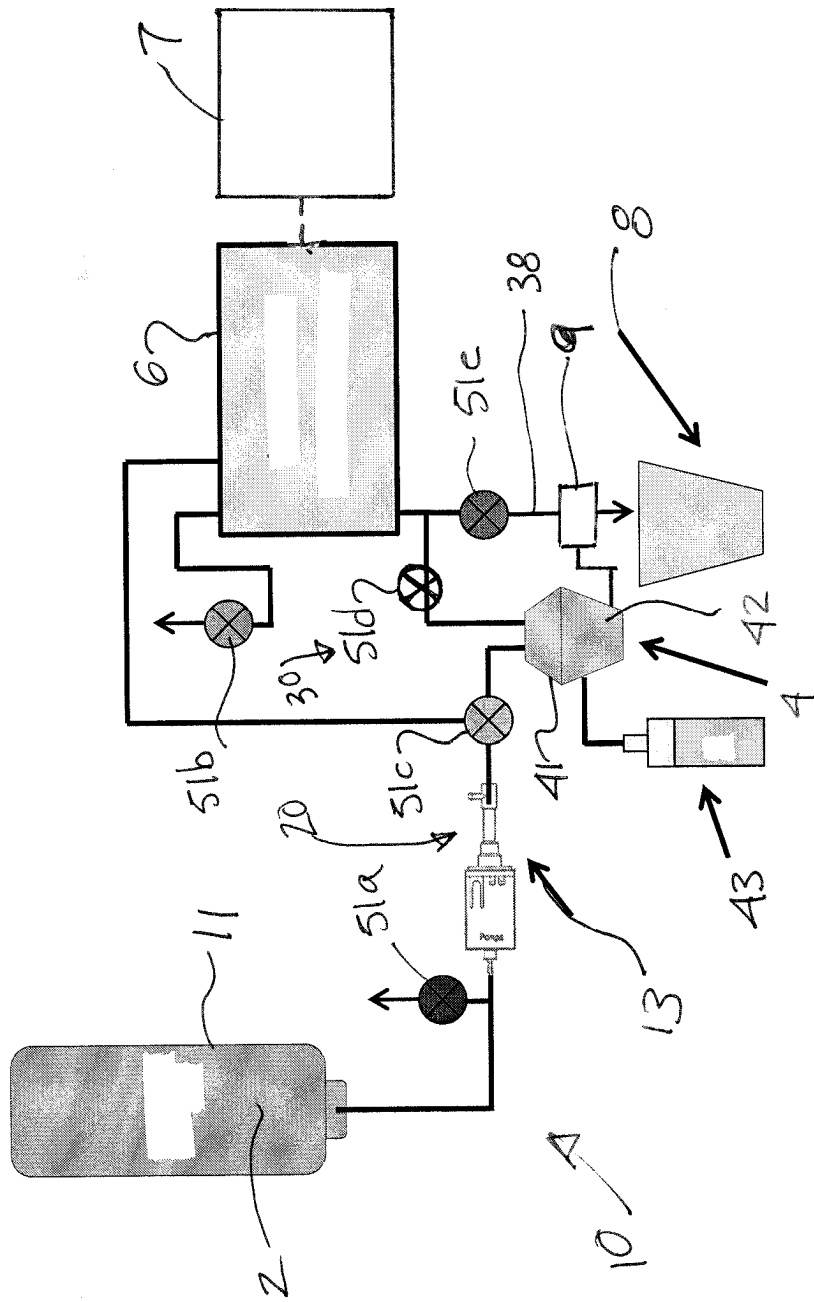


FIG. 6

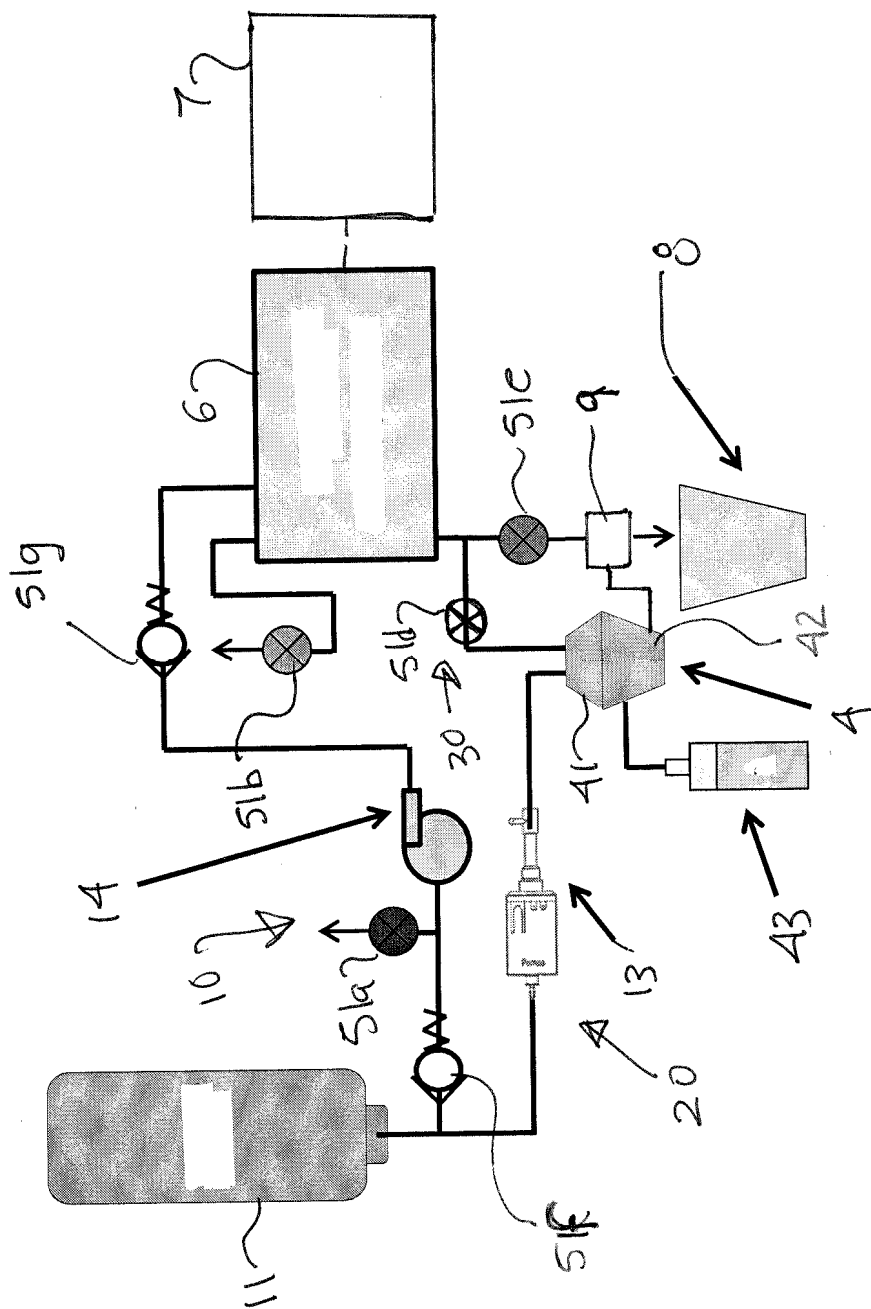


FIG. 7

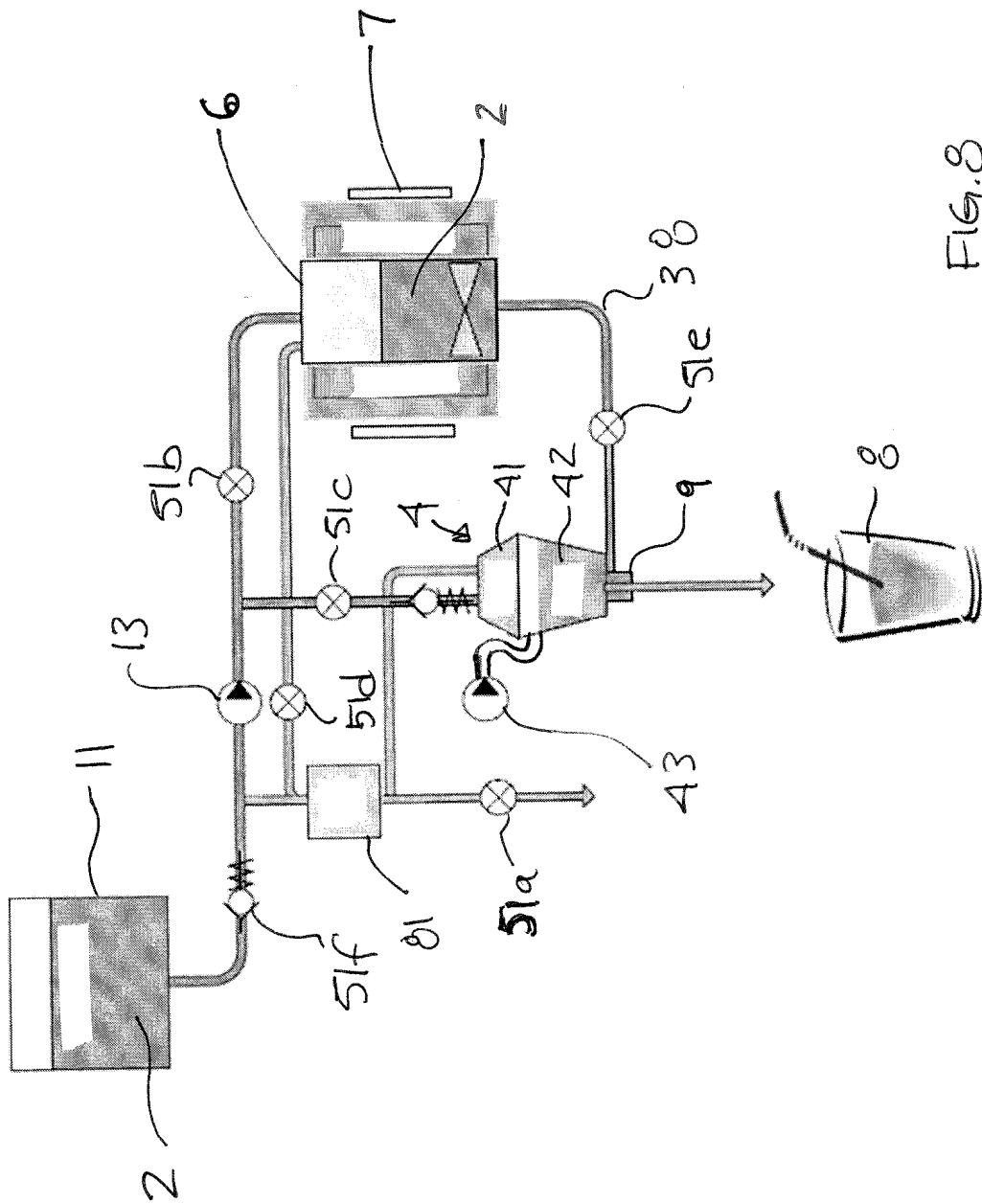


Fig. 3

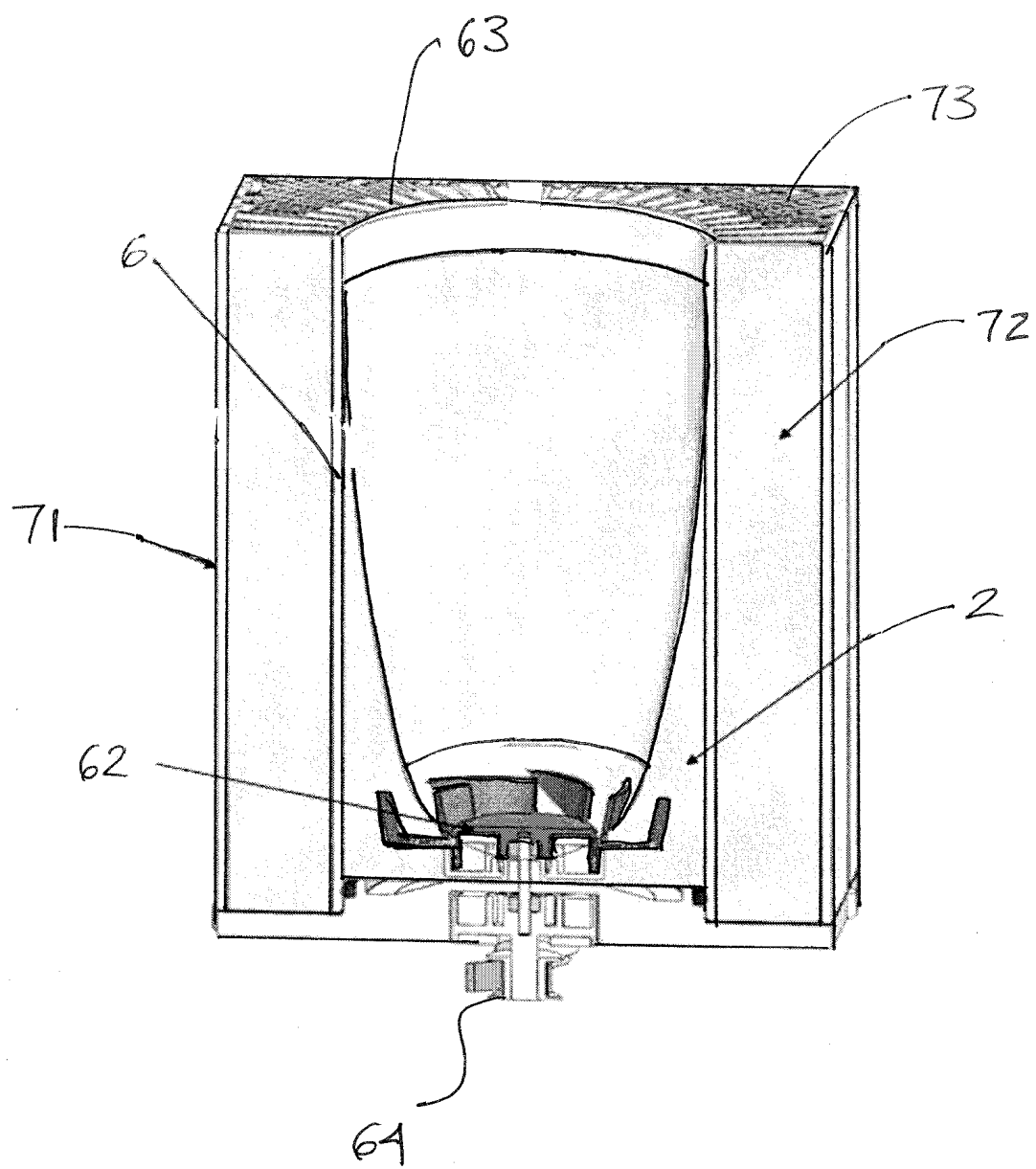


FIG. 9

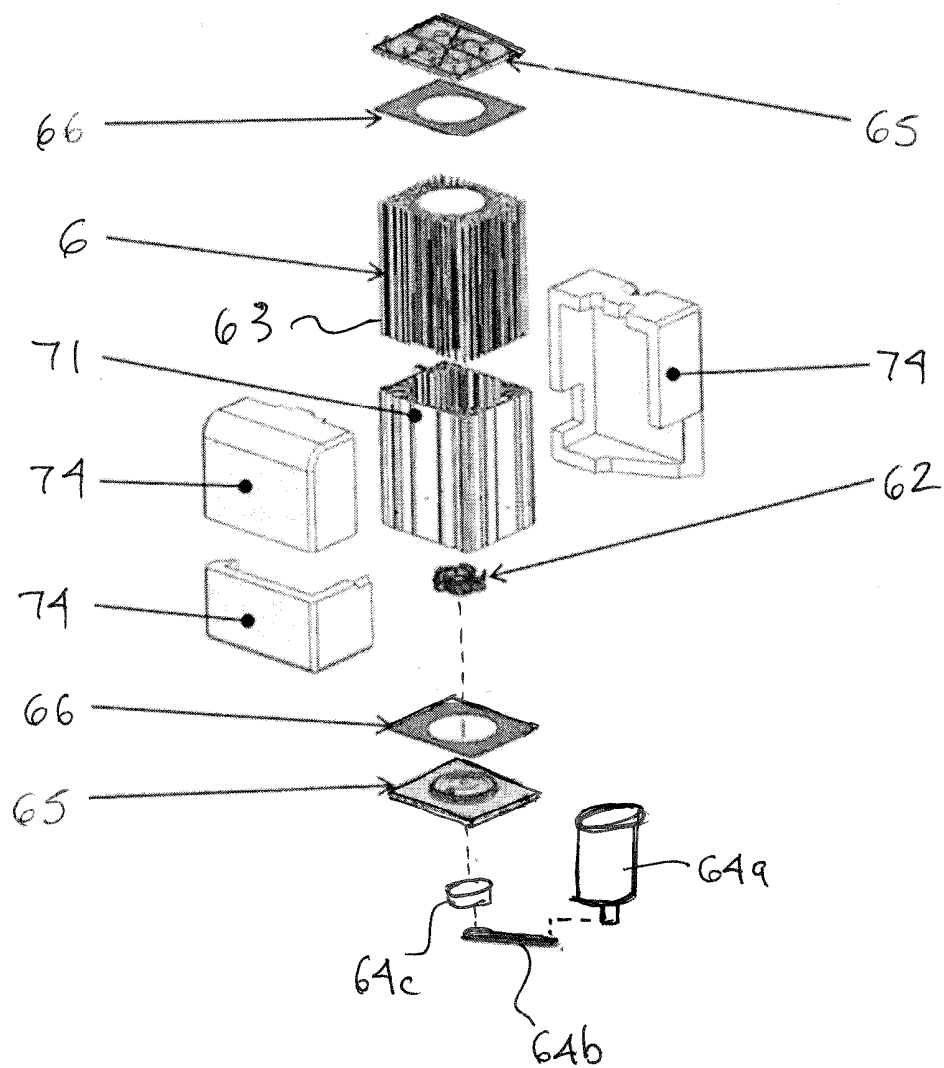


FIG. 10

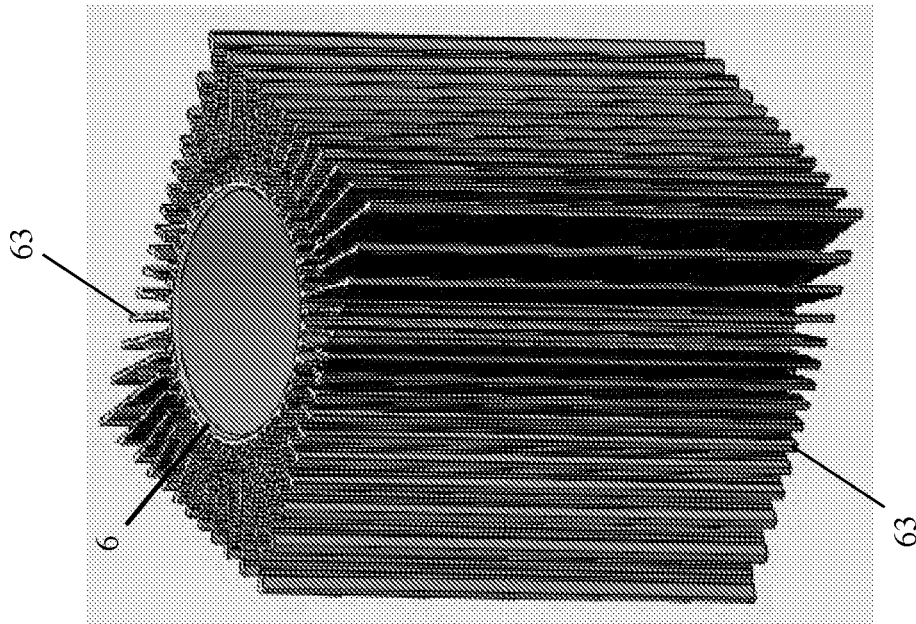


FIG. 12

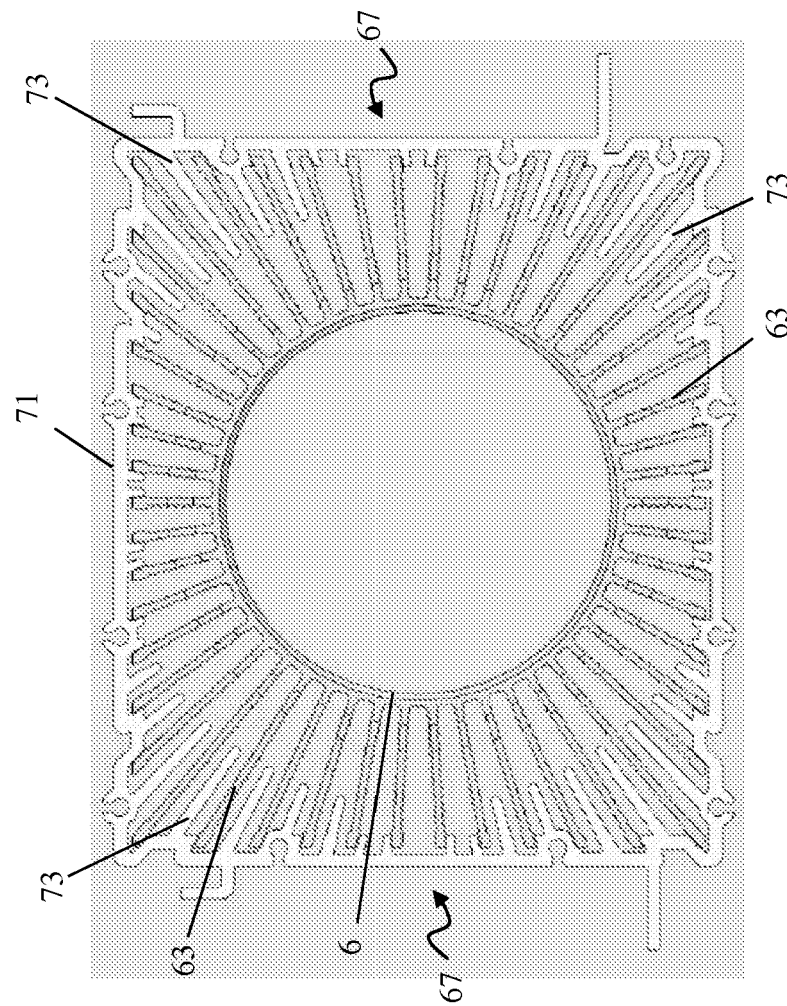


FIG. 11

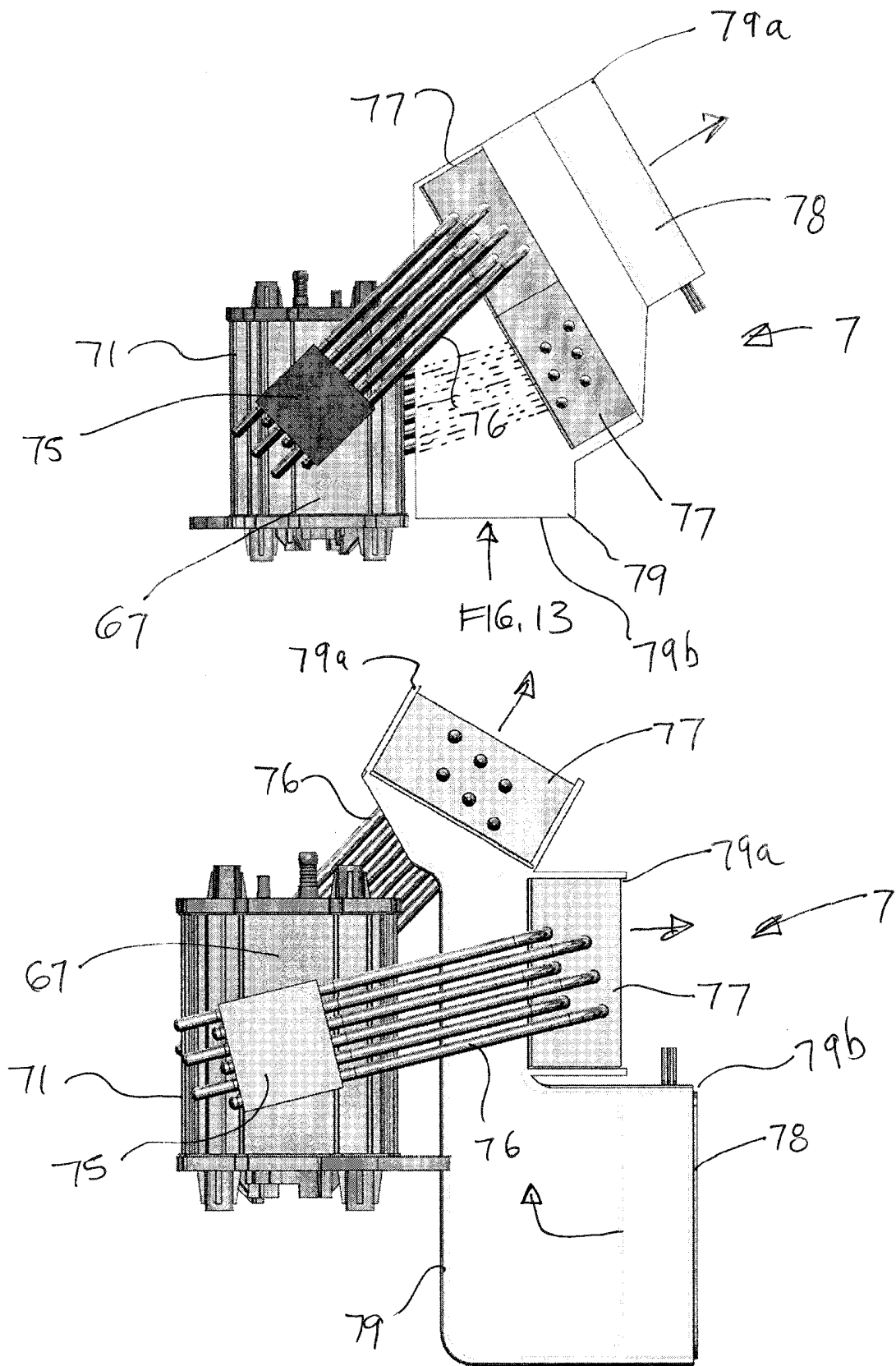
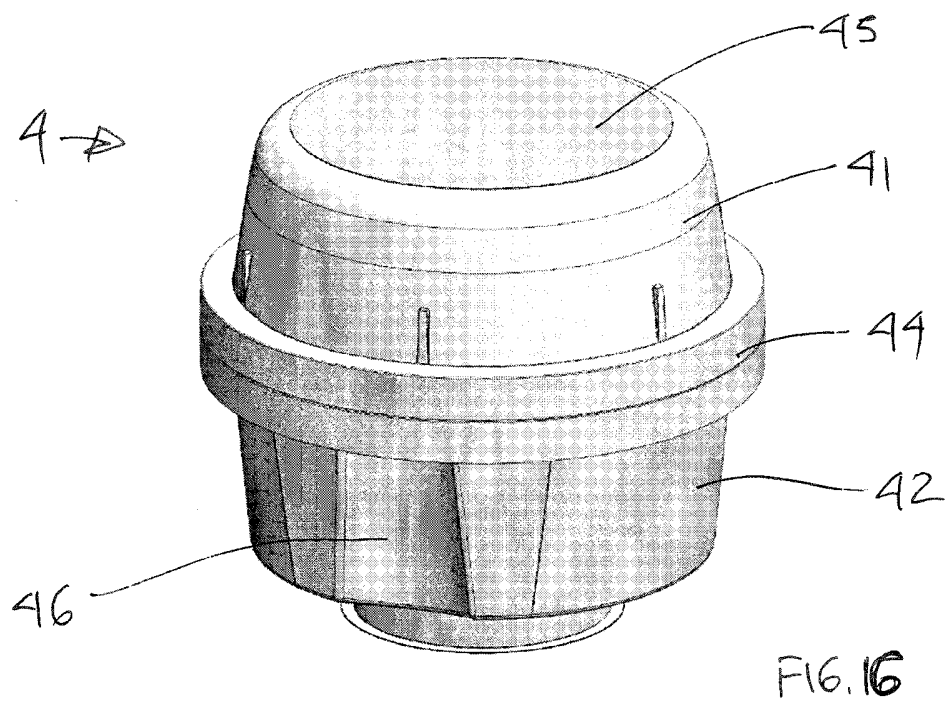
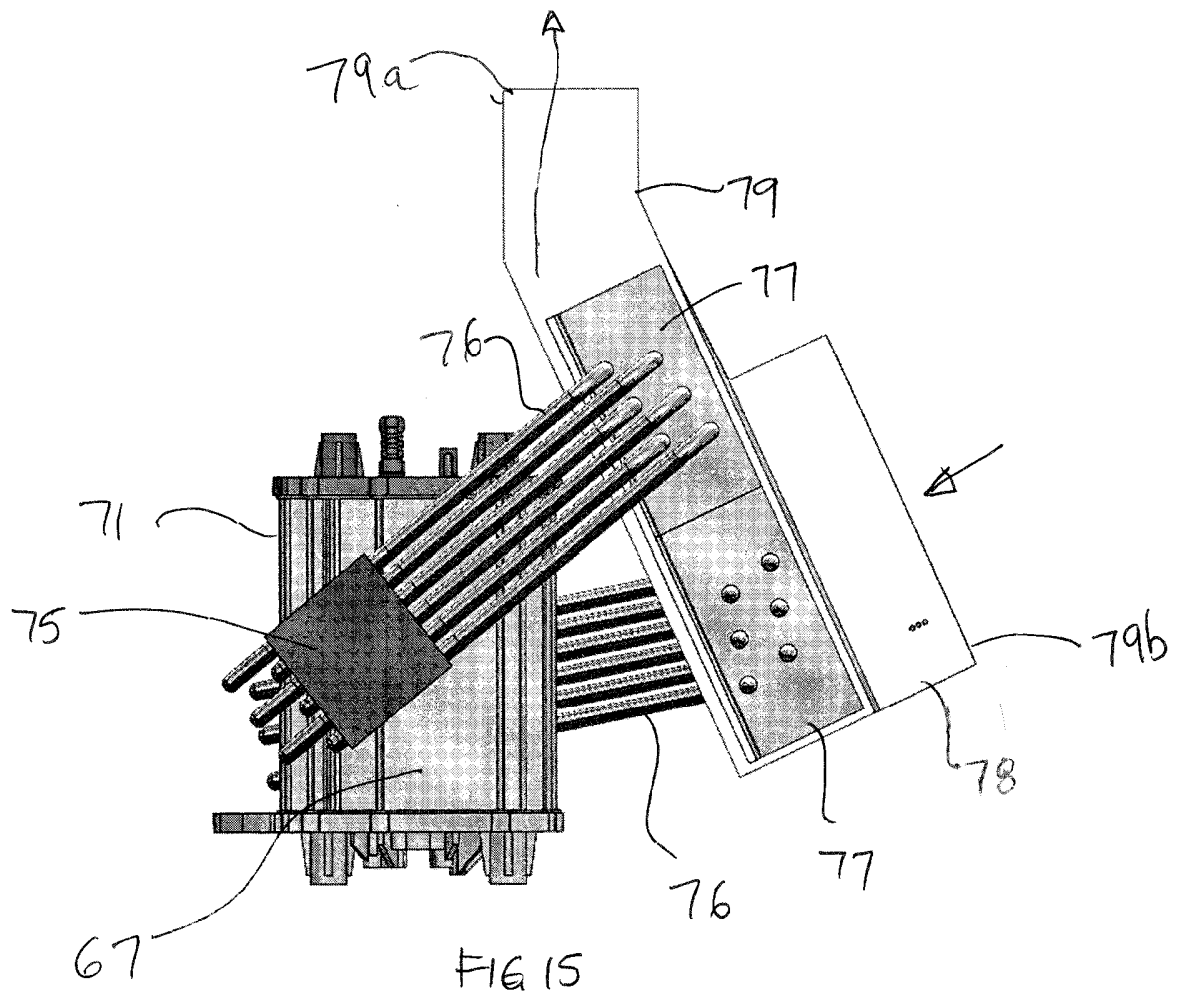
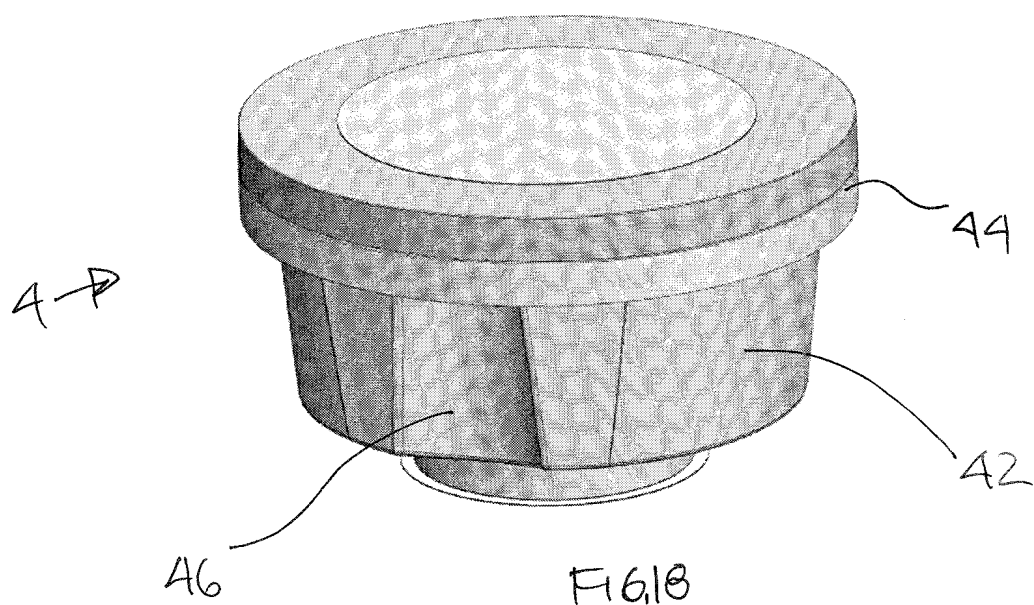
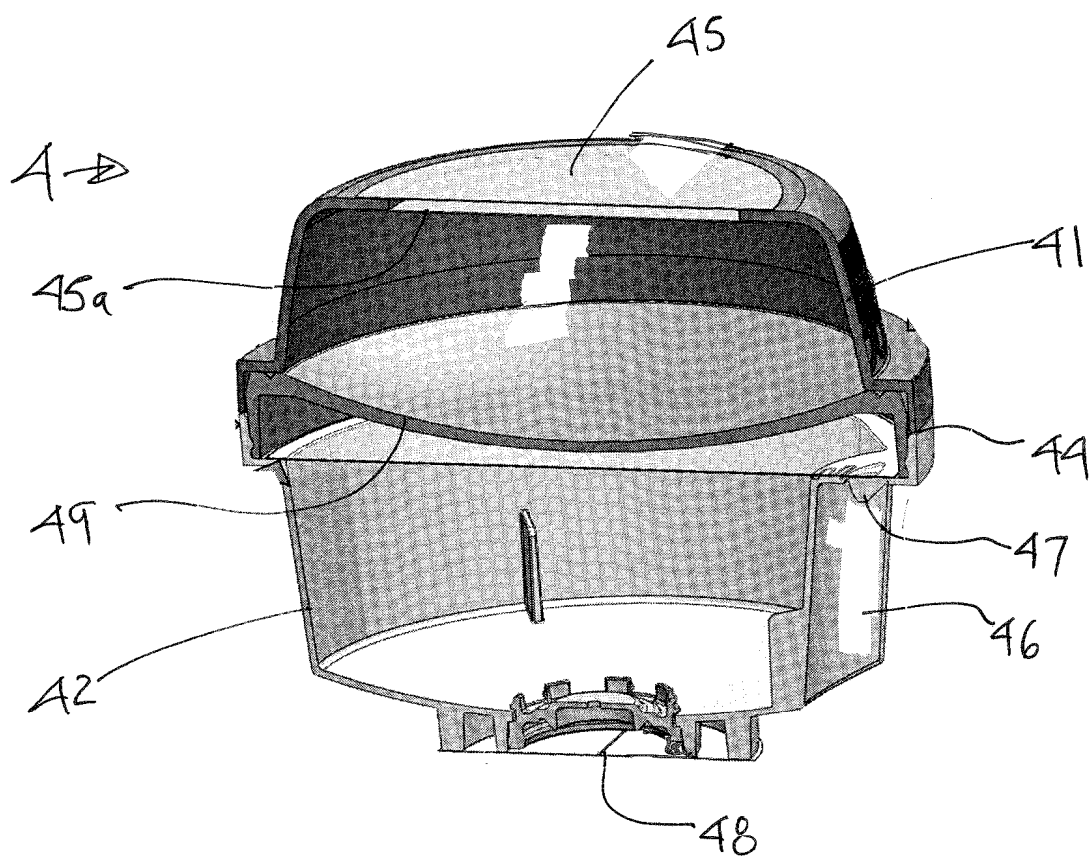
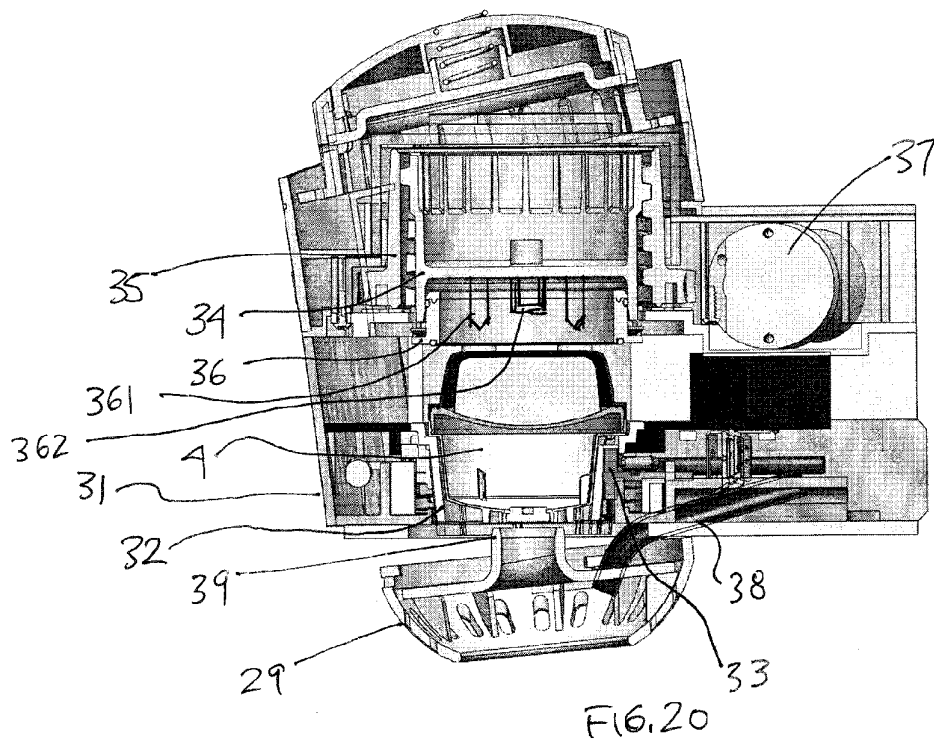
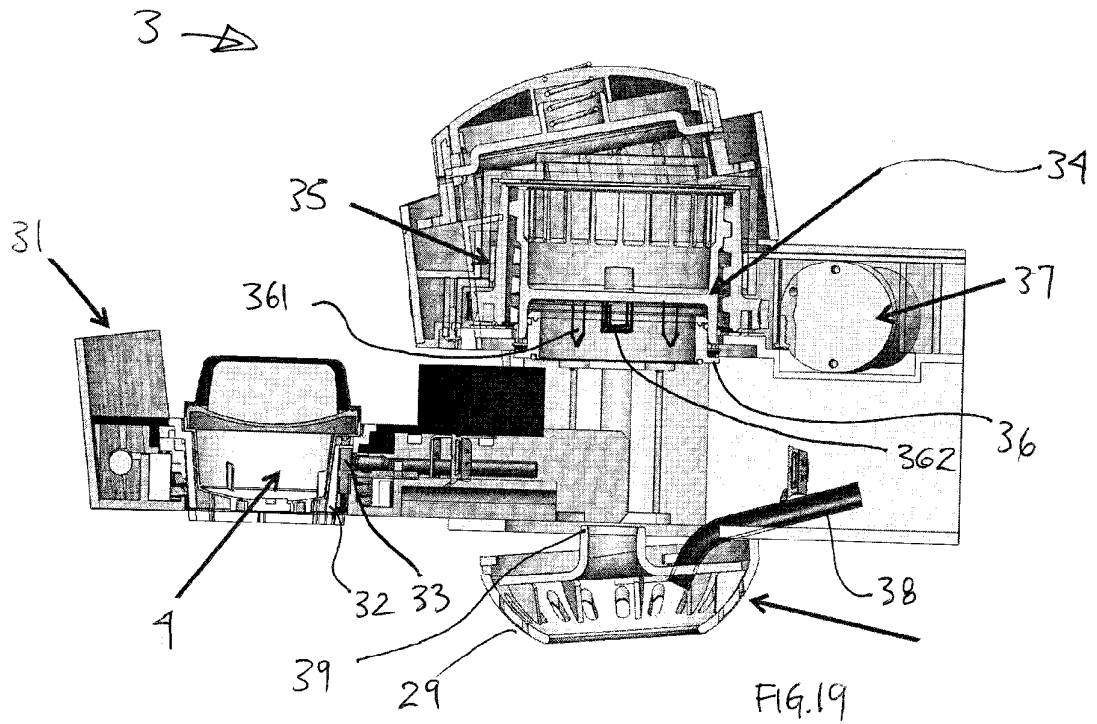


FIG. 14







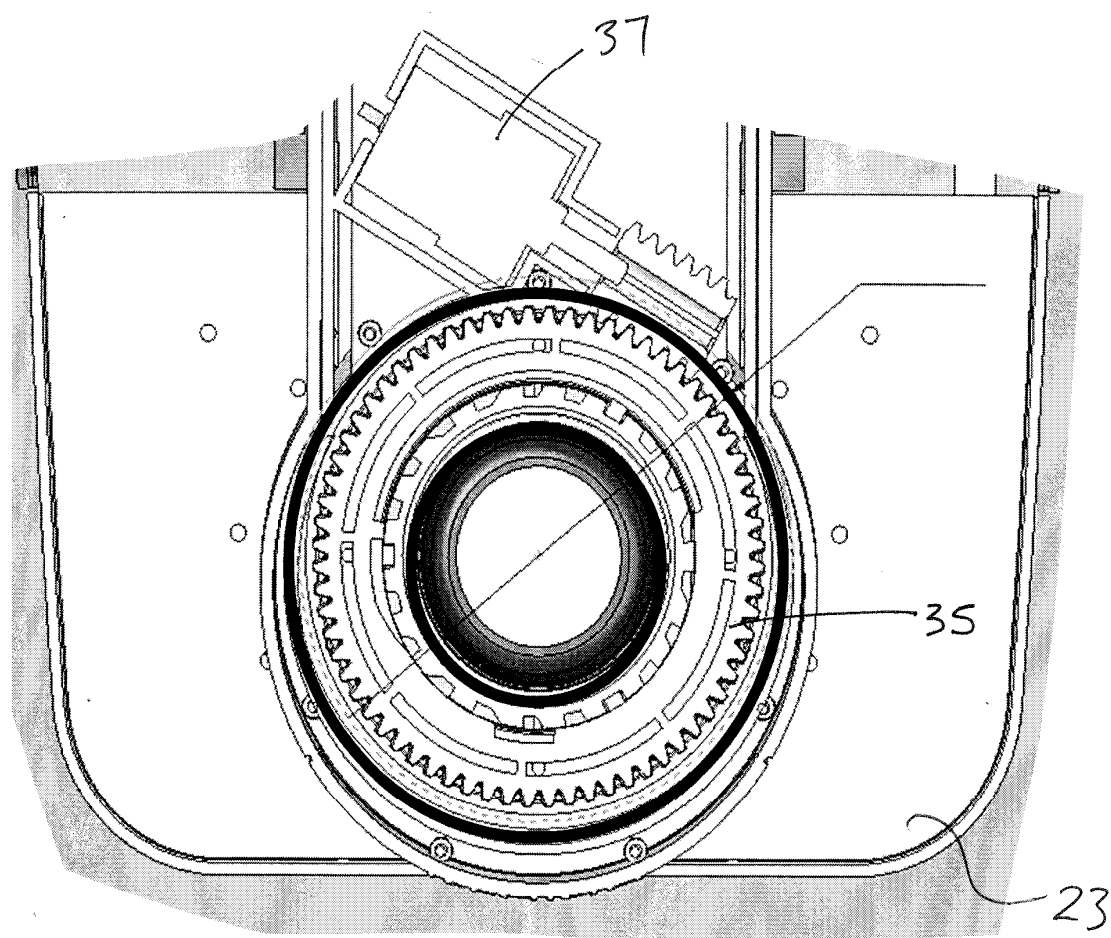


FIG. 21

