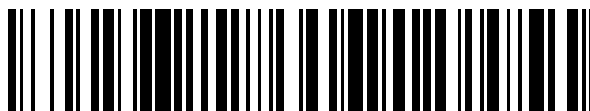


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 461**

51 Int. Cl.:

**F25B 21/02** (2006.01)

**B67D 1/08** (2006.01)

**A47J 31/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2015 PCT/US2015/056306**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2016 WO16064779**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2015 E 15788537 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 3209952**

54 Título: **Máquina de bebida con disposición de enfriador termoeléctrico, tubo de calor y disipador de calor**

30 Prioridad:

**20.10.2014 US 201462065914 P**

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

**09.06.2020**

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;  
GAO, QIAN y  
GORDON, JEREMY, B.**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 765 461 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Máquina de bebida con disposición de enfriador termoeléctrico, tubo de calor y disipador de calor

## 5 ANTECEDENTES

**[0001]** Las invenciones descritas en esta solicitud se refieren a la disolución de gas en líquidos, p. ej., carbonatación, para uso en la preparación de una bebida. Sistemas para carbonatar líquidos y/o mezclar líquidos con un medio de bebida para formar una bebida se describen en una amplia 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.

**[0002]** Otra máquina de elaboración de bebida se describe en el documento WO 03/037492 A1.

## RESUMEN DE LA INVENCION

**[0003]** Los aspectos de la invención se refieren a sistemas para enfriar un líquido, por ejemplo, para elaborar una bebida carbonatada. La invención se refiere a una máquina de elaboración de bebida según la reivindicación 1. En una realización, una máquina de elaboración de bebida que incluye una alimentación de líquido precursor para proporcionar líquido precursor usado para formar una bebida. La alimentación de líquido puede incluir variedad de diferentes componentes, tal como un depósito para almacenar agua, una bomba, una o más canalizaciones, válvulas, un medidor de flujo, sensores, etc. Un tanque puede tener una entrada acoplada a la alimentación de líquido precursor del tanque, y una salida para suministrar líquido precursor del tanque a una estación de distribución. El tanque puede estar dispuesto para recibir un gas, tal como dióxido de carbono, presurizado para carbonatar el líquido en el tanque, y puede incluir un mezclador para agitar el líquido del tanque, por ejemplo para ayudar en la disolución del gas en el líquido. Un dispositivo termoeléctrico puede estar acoplado térmicamente al tanque para enfriar el líquido precursor en el tanque, y un tubo de calor puede tener una sección evaporadora y una sección condensadora con la sección evaporadora acoplada térmicamente al dispositivo termoeléctrico para recibir calor del dispositivo termoeléctrico. Un disipador de calor puede estar acoplado térmicamente a la sección condensadora del tubo de calor para recibir calor del tubo de calor. Como resultado, el calor puede transferirse lejos del dispositivo termoeléctrico a una ubicación remota y disiparse mediante un disipador de calor a un entorno circundante, por ejemplo, al aire. Al transferir calor a un disipador de calor remoto, el dispositivo termoeléctrico puede protegerse de las condiciones en el disipador de calor. Por ejemplo, el disipador de calor puede posicionarse en un lugar donde pueda haber agua u otro líquido, polvo u otros contaminantes, y al tener el disipador de calor alejado del dispositivo termoeléctrico, el dispositivo termoeléctrico puede protegerse de la humedad potencialmente dañina, la suciedad, etc.

**[0004]** En algunas realizaciones, se puede disponer un contenedor de enfriamiento alrededor del tanque, y el contenedor de enfriamiento puede contener un líquido de enfriamiento que se puede congelar para formar hielo. El dispositivo termoeléctrico puede estar acoplado térmicamente al contenedor de enfriamiento y estar dispuesto para congelar el líquido de enfriamiento, p. ej., enfriando el líquido de enfriamiento a 0-4 grados C. Al establecer un banco de hielo alrededor del tanque, el líquido en el tanque puede enfriarse más puede enfriarse rápidamente y/o más líquido en el tanque en un periodo de tiempo determinado. Es decir, el dispositivo termoeléctrico, el tubo o tubos de calor y el disipador o disipadores de calor pueden funcionar de manera relativamente lenta al transferir calor desde el contenedor de enfriamiento y el líquido de enfriamiento, pero al crear hielo alrededor del tanque, puede aumentar la capacidad del sistema para enfriar el líquido en el tanque durante un periodo de tiempo relativamente corto.

**[0005]** En algunas realizaciones, una pluralidad de aletas se puede extender entre el tanque y el contenedor de enfriamiento, y cada una de la pluralidad de aletas puede estar unida físicamente al contenedor de enfriamiento o el tanque y disponerse para conducir el calor del tanque al líquido de enfriamiento. Por ejemplo, el tanque puede tener una pared interior y una primera porción de la pluralidad de aletas se puede extender hacia fuera desde la pared interior, mientras que el contenedor de enfriamiento puede tener una pared exterior y una segunda porción de la pluralidad de aletas puede extenderse hacia dentro desde la pared exterior. Las superficies laterales de las correspondientes de la primera y segunda porciones de la pluralidad de aletas pueden posicionarse en contacto entre sí, por ejemplo, para transferir calor desde las primeras porciones a las segundas porciones.

**[0006]** En algunas realizaciones, un conducto puede transportar un flujo de aire de enfriamiento para entrar en contacto con el disipador de calor, y el dispositivo termoeléctrico puede posicionarse fuera del conducto de manera que el tubo de calor se extienda a través de una pared del conducto. Por ejemplo, un alojamiento puede contener el tanque, el dispositivo termoeléctrico, el tubo de calor y el disipador de calor, y el conducto puede definir un canal de flujo en el alojamiento con una entrada cerca del fondo del alojamiento y una salida cerca de la parte superior del alojamiento. El dispositivo termoeléctrico puede posicionarse fuera del conducto y, de hecho, el canal de flujo puede no contener componentes eléctricos, por lo que el canal de flujo está aislado de los componentes eléctricos de la máquina. En algunas realizaciones, el conducto puede tener una salida posicionada en la parte superior del alojamiento, y el conducto y el alojamiento pueden estar dispuestos para conducir cualquier líquido que entre en la salida del conducto al fondo del alojamiento sin entrar en contacto con los componentes eléctricos de la máquina de elaboración de bebida.

**[0007]** En algunas realizaciones, la máquina de elaboración de bebida puede operar para carbonatar o, si no, disolver gas en un líquido precursor, tal como agua, para formar una bebida con gas. En algunas realizaciones, un dióxido de carbono u otra fuente de gas puede proporcionarse en un cartucho que se usa para generar dióxido de carbono u otro gas que se disuelve en el líquido precursor. Un medio de bebida, tal como una mezcla de bebidas en polvo o jarabe líquido, puede proporcionarse en el mismo cartucho, o un cartucho separado, como la fuente de gas y mezclarse con el líquido precursor (ya sea antes o después de la carbonatación) para formar una bebida. El uso de uno o más cartuchos para la fuente de gas y/o el medio de bebida puede contribuir a un sistema fácil de usar y sin engorros para elaborar bebidas carbonatadas u otras bebidas con gas, p. ej., en el hogar del consumidor. Un medio de bebida incluido en un cartucho puede incluir cualquier material de elaboración de bebida adecuado (medio de bebida), tal como jarabes concentrados, café molido o extracto de café líquido, hojas de té, infusión seca, concentrado de bebida en polvo, extracto o polvo de fruta deshidratada, sabores o colorantes naturales y/o artificiales, ácidos, aromas, modificadores de viscosidad, agentes de turbidez, antioxidantes, caldo concentrado en polvo o líquido u otra sopa, materiales medicinales en polvo o líquidos (tales como vitaminas, minerales, ingredientes bioactivos, fármacos u otros productos farmacéuticos, nutracéuticos, etc. en polvo), leche u otras cremas no lácteas en polvo o líquidas, edulcorantes, espesantes, etcétera. (Como se usa en esta solicitud, la "mezcla" de un líquido con un medio de bebida incluye una diversidad de mecanismos, tales como la disolución de sustancias en el medio de bebida en el líquido, la extracción de sustancias del medio de bebida, y/o que el líquido reciba de otro modo algún material del medio de bebida o que se combine de otro modo con el medio de bebida). (El término "carbonatación" o "carbonatado" se usa en esta solicitud para referirse de manera genérica a bebidas que tienen un gas disuelto, y por lo tanto se refiere a una bebida con gas, ya sea el gas disuelto dióxido de carbono, nitrógeno, oxígeno, aire u otro gas. Por lo tanto, los aspectos de la invención no se limitan a la formación de bebidas que tienen un contenido de dióxido de carbono disuelto, sino que, en cambio, pueden incluir cualquier gas disuelto).

**[0008]** En un aspecto de la invención, un sistema de elaboración de bebidas incluye una alimentación de líquido precursor de bebida dispuesta para proporcionar un líquido precursor. La alimentación de líquido precursor puede incluir un depósito, una bomba, una o más canalizaciones, una o más válvulas, uno o más sensores (por ejemplo, para detectar un nivel del agua en el depósito), y/o cualquier otro componente adecuado para proporcionar agua u otro líquido precursor adecuado para formar una bebida. El sistema también puede incluir un cartucho único que tenga un primer y/o segundo compartimento o cámara. La primera cámara del cartucho puede contener una fuente de gas dispuesta para emitir gas para su uso en la disolución en el líquido precursor, por ejemplo para carbonatar el líquido precursor, y la segunda cámara del cartucho puede contener un medio de bebida dispuesto para mezclarse con un líquido precursor para formar una bebida. El sistema puede incluir una interfaz de cartucho, tal como una cámara que recibe y, al menos parcialmente, encierra el cartucho, un puerto de conexión dispuesto para acoplarse de forma fluida con el cartucho, u otra disposición. Se puede disponer un dispositivo de disolución de gas para disolver el gas que se emite de la primera cámara del cartucho al líquido precursor, y puede incluir, por ejemplo, un contractor de membrana, un tanque adecuado para contener un líquido bajo presión para ayudar a disolver gas en el líquido, un tubo burbujeador, un rociador dispuesto para introducir agua en un entorno de gas presurizado, u otra disposición. El sistema se puede disponer para mezclar líquido precursor con el medio de bebida, ya sea antes o después de que se disuelva el gas en el líquido, para formar una bebida. El medio de bebida se puede mezclar con el líquido en el cartucho en otra porción del sistema, tal como una cámara de mezclado, en la que el medio de bebida se introduce desde el cartucho junto con el líquido precursor en una taza del usuario o similar.

**[0009]** En una realización, una bebida carbonatada y saborizada puede ser elaborada a lo largo de un periodo de tiempo inferior a aproximadamente 120 segundos (p. ej., aproximadamente 60 segundos) y usando una presión de gas de 20-80 psi (137,89 kPa-551,58 kPa) (p. ej., superior a la ambiente) para formar un líquido carbonatado que tenga un volumen de entre 100 y 1000 ml (p. ej., aproximadamente 500 ml) y un nivel de carbonatación de aproximadamente 2 a 4 volúmenes (o menos o más, tal como 1 a 5 volúmenes). Por lo tanto, los sistemas y procedimientos según este aspecto pueden producir una bebida con carbonatación relativamente alta en un periodo de tiempo relativamente corto, y sin requerir altas presiones.

**[0010]** Estos y otros aspectos de la invención resultarán evidentes a partir de la descripción y las reivindicaciones siguientes.

## 55 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0011]** Los aspectos de la invención se describen con referencia a los siguientes dibujos en los que los mismos números hacen referencia a los mismos elementos, y en los que:

- 60 la FIG. 1 muestra una vista en perspectiva de una realización ilustrativa de un sistema de elaboración de bebida que tiene un depósito extraíble;
- la FIG. 2 muestra una vista desde arriba del sistema de elaboración de bebida de la FIG. 1;
- la FIG. 3 muestra una vista desde el lado izquierdo del sistema de elaboración de bebida de la FIG. 1;
- la FIG. 4 muestra una vista desde el lado izquierdo del sistema de elaboración de bebida de la FIG. 1 y un cartucho está ubicado en un soporte de cartucho;

- la FIG. 5 muestra una vista en despiece ordenado del sistema de elaboración de bebida de la FIG. 1;  
 la FIG. 6 muestra un diagrama esquemático de un circuito de flujo ilustrativo en un sistema de elaboración de bebida;  
 la FIG. 7 muestra un diagrama esquemático de otro circuito de flujo ilustrativo en un sistema de elaboración de  
 5 bebida;  
 la FIG. 8 muestra un diagrama esquemático de aún otro circuito de flujo ilustrativo en un sistema de elaboración de bebida;  
 la FIG. 9 muestra una vista de la sección transversal de un tanque de carbonatación y un contenedor de enfriamiento en una realización ilustrativa;  
 10 la FIG. 10 muestra una vista en despiece ordenado de un tanque de carbonatación y un sistema de enfriamiento en una realización ilustrativa;  
 la FIG. 11 muestra una vista desde arriba de un tanque de carbonatación y un contenedor de enfriamiento ensamblados en una realización ilustrativa;  
 la FIG. 12 muestra una vista en perspectiva del tanque de carbonatación de la FIG. 11;  
 15 la FIG. 13 muestra una vista esquemática de un sistema de enfriamiento en una realización ilustrativa;  
 la FIG. 14 muestra una vista esquemática de otro sistema de enfriamiento en una realización ilustrativa;  
 la FIG. 15 muestra una vista esquemática de aún otro sistema de enfriamiento en una realización ilustrativa;  
 la FIG. 16 muestra una vista en perspectiva de un cartucho que puede usarse con la realización de las FIGS. 1-4;  
 20 la FIG. 17 muestra una vista de la sección transversal del cartucho de la FIG. 16;  
 la FIG. 18 muestra una vista en perspectiva de otro cartucho ilustrativo;  
 la FIG. 19 muestra una vista de la sección transversal de un soporte de cartucho utilizable con la realización de las FIGS 1-4 con un receptor de cartucho en posición abierta;  
 la FIG. 20 muestra una vista de la sección transversal del soporte de cartucho de la FIG. 19 con el receptor de cartucho en una posición cerrada;  
 25 la FIG. 21 muestra una vista desde arriba del soporte de cartucho de la FIG. 19;  
 la FIG. 22 muestra una vista de la sección transversal de un soporte de cartucho alternativo que incluye una cámara de mezcla;  
 la FIG. 23 es una vista en perspectiva de la cámara de mezcla de la FIG. 22; y  
 la FIG. 24 muestra una vista de la sección transversal de la cámara de mezcla de la FIG. 22.

30 DESCRIPCIÓN DETALLADA

**[0012]** Debería entenderse que los aspectos de la invención se describen en esta solicitud con referencia a las figuras, que muestran realizaciones ilustrativas. Las realizaciones ilustrativas descritas en esta solicitud no tienen  
 35 necesariamente la intención de mostrar todas las realizaciones de acuerdo con la invención, sino más bien se usan para describir unas pocas realizaciones ilustrativas. Por lo tanto, los aspectos de la invención no tienen la intención de ser interpretados de forma restringida en vista de las realizaciones ilustrativas. Además, debería entenderse que los aspectos de la invención pueden usarse solos o en cualquier combinación adecuada con otros aspectos de la invención.

**[0013]** De acuerdo con un aspecto de la invención, puede proporcionarse un fluido (tal como agua, vapor de agua, u otros) a una fuente de dióxido de carbono o de otro gas en un cartucho para hacer que la fuente de gas emita gas que se use para carbonatar o de otra manera para disolución en un líquido. En una realización, una máquina de  
 45 elaboración de bebida puede incluir una alimentación de fluido de activación de gas dispuesta para proporcionar fluido a una cámara del cartucho para contacto con la fuente de gas para hacer que la fuente de gas emita gas. En otras disposiciones, puede hacerse que la fuente de gas libere gas de otras maneras, tales como por calentamiento, exposición de la fuente a microondas u otra radiación electromagnética, etc. Una alimentación de gas de la máquina puede estar dispuesta para conducir el gas emitido por la fuente de gas, bajo una presión mayor que la presión ambiente, a un líquido precursor para carbonatar el líquido precursor. En algunas realizaciones, la fuente de gas puede  
 50 estar en forma sólida, tal como una zeolita, carbón activado u otro tamiz molecular que esté cargado con dióxido de carbono u otro gas, y el uso de un cartucho puede no sólo aislar la fuente de gas de los agentes de activación (tales como vapor de agua en el caso de una zeolita cargada), sino también eliminar potencialmente la necesidad de que un usuario toque o manipule directamente de otro modo la fuente de dióxido de carbono.

**[0014]** Tener una alimentación de fluido de activación de gas puede permitir el uso de otro aspecto de la invención, es decir, un volumen u otra medida del fluido proporcionado al cartucho puede controlarse para controlar la tasa o la cantidad de gas que es producida por la fuente de gas. Esta característica puede hacer que sea posible el uso de algunas fuentes de gas, tales como un material de zeolita cargada, sin requerir almacenamiento de gas o componentes a alta presión, aunque en algunas realizaciones pueden usarse cilindros de gas a alta presión como  
 60 fuente de gas. Por ejemplo, las zeolitas cargadas con dióxido de carbono tienden a liberar dióxido de carbono muy rápidamente y en cantidades relativamente grandes (p. ej., una masa de 30 gramos de zeolita cargada puede producir fácilmente de 1-2 litros de gas de dióxido de carbono a presión atmosférica en unos pocos segundos en presencia de menos de 30 a 50 ml de agua). En algunas circunstancias, esta liberación rápida puede hacer que el uso de zeolitas resulte poco práctico para producir líquidos relativamente muy carbonatados, tales como agua carbonatada que esté  
 65 carbonatada a un nivel de 2 volúmenes o más. (Un "volumen" de carbono se refiere al número de medidas de volumen

de gas de dióxido de carbono que se disuelve en una medida de volumen de líquido dada. 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 disueltos en él. 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 disueltos en él. La medida de volumen de gas es el volumen de gas que podría liberarse del líquido carbonatado a presión atmosférica o ambiente y a temperatura ambiente). Es decir, la disolución de dióxido de carbono u otros gases en líquidos tarda normalmente una cierta cantidad de tiempo, y la tasa de disolución sólo puede aumentarse una cantidad limitada bajo condiciones que no lleguen a extremas, tales como presiones comprendidas entre aproximadamente 150 psi de ambiente y temperaturas comprendidas entre aproximadamente +/- 40 a 50 grados C de temperatura ambiente. Controlando la tasa de producción de dióxido de carbono (u otro gas) para una fuente de dióxido de carbono (u otro gas), el tiempo total a lo largo del 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, al emplear una realización ilustrativa que incorpora uno o más aspectos de la invención, los inventores han producido líquidos que tienen niveles de carbonatación de al menos hasta aproximadamente 3,5 volúmenes en menos de 60 segundos, a presiones inferiores a aproximadamente 80 psi, y a temperaturas de aproximadamente 0 grados Celsius. Por supuesto, como se analizó anteriormente y en otras partes en esta solicitud, los aspectos de la invención no se limitan al uso con dióxido de carbono, y en su lugar puede disolverse cualquier gas adecuado en un líquido de acuerdo con todos los aspectos de esta descripción.

20 **[0015]** En otro aspecto de la invención, una porción de un líquido precursor que se usa para formar una bebida puede usarse para activar la fuente de gas. Esta característica puede ayudar a simplificar el funcionamiento de una máquina de elaboración de bebida, p. ej., eliminando la necesidad de sustancias de activación especiales. Como resultado, una máquina de elaboración de bebida, o un procedimiento de formación de una bebida con gas, puede producirse de manera menos costosa y/o sin ingredientes de propósito especial. Por ejemplo, en el caso de una máquina que elabora agua carbonatada, todo lo que se necesita para activar la fuente de dióxido de carbono puede ser una porción del agua usada para formar la bebida. Sin embargo, debería entenderse que otros aspectos de la invención no tienen que requerir el uso de una porción de líquido precursor para activar una fuente de dióxido de carbono, y en su lugar pueden usar cualquier agente de activación adecuado, tal como un ácido cítrico en forma acuosa que se añade a un material de bicarbonato, calor, microondas u otra radiación electromagnética usada 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 de activación cuya adición a otro componente de la fuente de dióxido de carbono es controlada para controlar la producción de dióxido de carbono.

35 **[0016]** Las FIGS. 1-4 muestran una realización ilustrativa de un sistema de elaboración de bebida 1 que incorpora uno o más aspectos de la invención. En esta realización, los componentes del sistema de elaboración de bebida 1 están ubicados en o sobre un alojamiento 21 que incluye una bandeja de goteo 23 para sostener una taza del usuario u otro contenedor 8 y un depósito 11. En este caso, el depósito 11 es opcionalmente extraíble del alojamiento 21 y contiene líquido precursor de bebida, tal como agua, que se usa para formar una bebida distribuida en una estación de distribución 29 dentro del contenedor 8 del usuario. El depósito 11 incluye una tapa extraíble 11a que puede ser extraída para proporcionar líquido precursor 2 al interior del depósito 11, pero tal tapa 11a no es necesaria. Por otra parte, el depósito 11 no tiene que ser extraíble y/o puede ser reemplazado por una conexión de fontanería a una red de suministro de agua. El líquido precursor de bebida 2 puede ser cualquier líquido adecuado, incluyendo agua (p. ej., agua saborizada o tratada de otro modo, tal como edulcorada, filtrada, desionizada, desendurecida, carbonatada, etc.), o cualquier otro líquido adecuado usado para formar una bebida, tal como leche, zumo, café, té, etc. (ya sea calentado o enfriado en relación con la temperatura ambiente o no). El depósito 11 forma parte de una alimentación de precursor de bebida que proporciona el líquido precursor 2 para acondicionamiento de alguna clase, p. ej., carbonatación, filtración, refrigeración, mezcla con un medio de bebida, etc., y la posterior distribución como una bebida.

50 **[0017]** Como puede verse en la FIG. 4, un cartucho 4 que contiene una fuente de gas y/o un medio de bebida puede estar asociado con un soporte de cartucho 3 del sistema 1. La fuente de gas puede emitir dióxido de carbono u otro gas que sea usado por el sistema 1 para carbonatar el líquido precursor, y un medio de bebida, tal como un agente saborizante, puede ser mezclado con líquido precursor. En esta realización, el cartucho 4 puede ser asociado con el soporte de cartucho 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 o cámara superior 41 que contiene una fuente de gas y un compartimento o cámara inferior 42 que contiene un medio de bebida, puede ser colocado en el área de recepción de cartucho del cajón 31 y el cajón 31 puede cerrarse deslizando hacia la izquierda en la FIG. 4. Después de esto, un usuario puede interactuar con una interfaz 52, tal como una pantalla táctil, un botón u otro dispositivo mediante el cual el usuario puede hacer que el sistema 1 elabore una bebida. En respuesta, el cartucho 4 puede ser sujetado por un reborde o banda 44 ubicado entre los compartimentos superior e inferior 41, 42 por el soporte de cartucho 3 y puede accederse a los compartimentos 41, 42 para formar la bebida. Como se analiza en más detalle más adelante, los aspectos de la invención se refieren a la capacidad de un soporte de cartucho para sostener los compartimentos superior e inferior 41, 42 del cartucho 4 en espacios que tienen diferentes presiones (p. ej., el compartimento superior 41 puede ser sostenido en un espacio a presión más alta para recibir gas de carbonatación que el compartimento inferior 42) y/o la capacidad del soporte para perforar una entrada del

compartimento inferior 42 en un lado inferior del reborde o banda 44 para acceder al medio de bebida (p. ej., inyectando aire a presión u otro gas dentro del compartimento inferior 42, forzando así al medio de bebida a salir del cartucho y ser distribuido en la estación de distribución 29). Como el cartucho 4 puede ser reemplazable, un usuario puede intercambiar el cartucho 4 para elaborar diferentes bebidas, tales como agua carbonatada únicamente, una bebida carbonatada y saborizada, una bebida sin gas y saborizada, etc.

**[0018]** La FIG. 5 muestra una vista en despiece ordenado de la realización de la FIG. 1 que incluye componentes que están ubicados en el alojamiento 21. En esta realización, el alojamiento 21 incluye un panel frontal 21a, un panel posterior 21b y una base 21c que cooperan para alojar y/o sostener los componentes del sistema. El líquido precursor del depósito extraíble 11 es desplazado por una bomba 13 a través de una o más válvulas de control 51 hasta un tanque de carbonatación 6 (sostenido sobre un soporte 61 sobre la bomba 13) donde el líquido precursor 2 es refrigerado por un sistema de enfriamiento 7 y carbonatado. Después de esto, el líquido precursor es desplazado desde el tanque 6 hasta la estación de distribución 29 donde el líquido carbonatado puede ser mezclado con un medio de bebida en un cartucho 4 y ser distribuido. Como se mencionó anteriormente, el medio de bebida del cartucho puede ser desplazado fuera del cartucho introduciendo gas a presión dentro del cartucho 4, p. ej., mediante una bomba de aire 43 que bombea aire dentro del cartucho 4 y forzando al medio de bebida a salir por una salida del cartucho. El control del sistema puede llevarse a cabo mediante circuitería de control 5, que puede incluir un ordenador de propósito general programado y/u otro dispositivo de procesamiento de datos junto con software adecuado u otras instrucciones de funcionamiento, una o más memorias (incluyendo medios de almacenamiento no transitorios que pueden almacenar software y/u otras instrucciones de funcionamiento), una fuente de alimentación 53 para la circuitería de control 5 y /u otros componentes del sistema, sensores de temperatura y de nivel de líquido, sensores de presión, dispositivos de interrogación de RFID (del inglés "radio-frequency identification", identificación por radiofrecuencia) u otros lectores de signos legibles por una máquina (tales como los usados para leer y reconocer texto alfanumérico, códigos de barras, tintas de seguridad, etc.), interfaces de entrada/salida (p. ej., tales como la interfaz de usuario 52 para mostrar información a un usuario y/o recibir la entrada procedente de un usuario), buses de comunicación u otros enlaces, un visualizador, interruptores, relés, tiristores bidireccionales, motores, varillajes mecánicos y/o actuadores, u otros componentes necesarios para llevar a cabo la entrada/salida deseada u otras funciones.

**[0019]** De acuerdo con un aspecto de la invención, el sistema de enfriamiento 7 usado para refrigerar el líquido precursor del tanque de carbonatación 6 puede incluir uno o más dispositivos termoelectricos 75 acoplados térmicamente al tanque de carbonatación 6, uno o más tubos de calor 76 que tienen una sección evaporadora acoplada a los dispositivos termoelectricos 75, y uno o más disipadores de calor 77 acoplados térmicamente a la sección condensadora de los tubos de calor 76. Un flujo de aire de enfriamiento puede desplazarse por un conducto 79 y a través de los disipadores de calor mediante un ventilador (no mostrado), otro aspirador de aire, y/o de otras maneras, tales como mediante convección. El uso de una disposición de dispositivo termoelectrico/tubo de calor/disipador de calor no es necesario para todas las realizaciones, sin embargo, y otras realizaciones pueden incluir un sistema de refrigeración convencional u otro sistema de enfriamiento (tal como el que se encuentra en frigoríficos, conjuntos de aire acondicionado, u otros dispositivos usados para extraer calor de un material) para enfriar el líquido del tanque de carbonatación 6 o en otro sitio en el sistema. En algunas disposiciones, enfriar el líquido precursor antes de que entre o mientras que está en el tanque de carbonatación 6 puede ayudar al procedimiento de carbonatación, p. ej., porque los líquidos más fríos tienden a disolver el dióxido de carbono u otro gas más rápidamente y/o son capaces de disolver mayores cantidades de gas. Sin embargo, el líquido carbonatado podría ser refrigerado después de fluir desde el tanque de carbonatación, p. ej., usando un dispositivo de flujo continuo.

**[0020]** De acuerdo con un aspecto de la invención, una salida de conducto para el sistema de enfriamiento puede estar situada adyacente a una abertura de entrada para proporcionar líquido precursor al sistema. En algunas realizaciones, el conducto puede estar dispuesto de modo que cualquier líquido precursor que se proporcione accidentalmente a la salida del conducto pueda ser encaminado por el conducto y/o porciones del alojamiento hasta una parte inferior del alojamiento, p. ej., saliendo por agujeros en una parte inferior del alojamiento. Esto puede ayudar a prevenir el daño a los componentes eléctricos porque tales componentes pueden estar ubicados por fuera del conducto y/o protegidos de otro modo del contacto con el líquido precursor del conducto. Por ejemplo, como puede verse en la FIG. 2, una salida de conducto 79a puede estar situada en una parte superior del alojamiento 21 adyacente a la tapa de depósito 11a, que puede ser extraída para exponer una abertura de entrada 11b a través de la cual puede proporcionarse agua dentro del depósito 11. En el procedimiento de verter agua dentro del depósito 11, puede ser posible derramar algo de agua dentro de la salida de conducto 79a. Sin embargo, en esta realización, cualquier líquido derramado dentro de la salida de conducto 79a puede ser encaminado por el conducto 79 y/o porciones del alojamiento 21 hasta una parte inferior del alojamiento 21, p. ej., hasta la base 21c. En algunos casos, el líquido puede fluir a 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 una parte inferior del alojamiento 21, puede estar aislado de todos o la mayoría de cualesquiera componentes eléctricos del sistema 1 de modo que el líquido que entra en la salida 79a pueda fluir hacia abajo hasta la parte inferior del alojamiento 21 sin contacto con los componentes eléctricos. En este sentido, el conducto 79 puede estar aislado de los componentes eléctricos del sistema 1 de modo que el líquido del conducto 79 no entre en contacto con los componentes eléctricos. Esta disposición puede ayudar a prevenir el daño al sistema 1 si entra líquido accidentalmente en la salida de conducto 79a.

65

**[0021]** Un sistema de elaboración de bebida 1 puede emplear diferentes disposiciones de recorrido de flujo de líquido y de gas de acuerdo con aspectos de la invención. La FIG. 6 muestra una de tales disposiciones en una realización ilustrativa. En esta realización, el líquido precursor 2 proporcionado por una alimentación de líquido precursor 10 proviene del depósito 11, que puede ser extraíble del sistema 1, p. ej., para permitir un llenado más fácil, o puede estar fijo en su sitio. Aunque en esta realización un usuario proporciona inicialmente el líquido precursor de bebida 2 en el depósito 11, la alimentación de precursor 10 puede incluir otros componentes para proporcionar líquido 2 al depósito 11, tales como una línea de fontanería de agua, una válvula controlable, y un sensor de nivel de líquido para llenar automáticamente el depósito 11 hasta un nivel deseado, un segundo depósito de agua u otro tanque que esté conectado de manera fluida al depósito 11, y otras disposiciones. El líquido 2 es suministrado por una bomba 13 al tanque de carbonatación 6 a través de una válvula de tres vías 51c. En este ejemplo, la bomba 13 es una bomba de solenoide, pero son posibles otros tipos de bomba. El tanque de carbonatación 6 puede ser llenado adecuadamente con líquido 2 usando cualquier procedimiento de control adecuado, tal como detectando un nivel del tanque 6 usando una sonda conductora, un sensor de presión, un sensor óptico u otro sensor. Una válvula de ventilación de tanque 51b puede abrirse durante el llenado para permitir que la presión en el tanque 6 se descargue, o puede permanecer cerrada durante el llenado, p. ej., para permitir que se acumule una presión en el tanque 6. Aunque no se muestra en la FIG. 6, el circuito de control 5 puede controlar el funcionamiento de las válvulas 51, p. ej., las válvulas 51 pueden incluir actuadores electromecánicos o de otro tipo, así como incluir sensores para detectar diversas características, tales como la temperatura en el tanque 6, la presión en el tanque 6, un caudal de gas o de líquido en cualquiera de las líneas de flujo del sistema, etc.

**[0022]** Para formar una bebida, un usuario puede asociar un cartucho 4 con el sistema 1, p. ej., cargando el cartucho 4 dentro de un soporte de cartucho 3 de una manera como la analizada con respecto a la FIG. 4. Por supuesto, un cartucho puede ser asociado con el sistema 1 de otras maneras, tales como enroscando una porción del cartucho hasta encajar con el sistema 1, etc. Con el cartucho 4 asociado con el sistema 1, el circuito de control 5 puede activar entonces el sistema 1 para que suministre líquido al cartucho 4, p. ej., para hacer que se genere dióxido de carbono. (Aunque esta realización usa un cartucho con una fuente de gas activada por un fluido, son posibles otras disposiciones, incluyendo el uso 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, p. ej., basándose en la detección de la presencia de un cartucho 4 en el soporte 3, detectando líquido 2 en el tanque de carbonatación 6 y el cierre del soporte 3, y/u otras características del sistema 1. Alternativamente, el circuito de control 5 puede comenzar el funcionamiento del sistema en respuesta a que un usuario apriete un botón de puesta en marcha o que proporcione de otro modo una entrada (p. ej., mediante activación por voz) para iniciar la preparación de la bebida.

**[0023]** Para iniciar la carbonatación, la válvula de ventilación 51b puede ser cerrada y la válvula de tres vías 51c controlada para permitir que la bomba 13 bombee líquido al interior del compartimento superior 41 de un cartucho 4 que contiene una fuente de gas. Es decir, el sistema 1 puede incluir una alimentación de fluido de activación de dióxido de carbono 20 que proporcione un 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 tamiz adsorbente o molecular cargado, p. ej., un material de zeolita que ha adsorbido alguna cantidad de gas de dióxido de carbono que es liberado en presencia de agua, ya sea en forma de vapor o de líquido. Por supuesto, pueden usarse otros materiales fuentes de dióxido de carbono, tales como carbón u otros materiales de tamiz molecular, nanotubos de carbono, marcos orgánicos metálicos, marcos orgánicos covalentes, polímeros porosos, o materiales fuente que generen dióxido de carbono por medios químicos, tales como bicarbonato sódico y ácido cítrico (con la adición de agua si el bicarbonato y el ácido están inicialmente en forma seca), u otros. Además, los aspectos de la invención no se limitan necesariamente al uso con gas de dióxido de carbono, sino que pueden usarse con cualquier gas adecuado, tal como nitrógeno, que está disuelto en algunas cervezas u otras bebidas, oxígeno, aire, y otros. Por lo tanto, la referencia a "carbonatación", "fuente de dióxido de carbono", "alimentación de fluido de activación de dióxido de carbono", etc., no debería interpretarse como limitativa de los aspectos de la invención y/o de cualquier realización al uso únicamente con dióxido de carbono. En cambio, los aspectos de la invención pueden usarse con cualquier gas adecuado.

**[0024]** En una realización, el adsorbente cargado es una zeolita tal como analcima, chabacita, clinoptilolita, heulandita, natrolita, filipsita, o estilbita. La zeolita puede ser de procedencia natural o sintética, y puede ser capaz de contener hasta aproximadamente el 18 % de dióxido de carbono en peso o más. El material de zeolita puede estar dispuesto de cualquier forma adecuada, tal como un bloque sólido (p. ej., en forma de disco), partículas de forma esférica, cúbica, irregular, u otra forma adecuada, y otras. Una disposición que permite que la zeolita fluya o sea apta para fluir, p. ej., partículas esféricas, puede resultar útil para envasar la zeolita en cartuchos individuales. Tal disposición puede permitir que la zeolita fluya desde una tolva al interior de un contenedor de cartucho, por ejemplo, simplificando el procedimiento de fabricación. El área superficial de las partículas de zeolita también puede disponerse para que ayude a controlar la tasa a la que la zeolita libera gas de dióxido de carbono, ya que medidas de área superficial más altas normalmente aumentan la tasa de producción de gas. Generalmente, los materiales de zeolita liberarán dióxido de carbono adsorbido en presencia de agua en forma líquida o de vapor, permitiendo que la zeolita se active para liberar gas de dióxido de carbono por la adición de agua líquida a la zeolita.

**[0025]** La alimentación de fluido de activación de dióxido de carbono 20 en esta realización incluye una

canalización que está acoplada de manera fluida a la bomba 13 y la válvula 51c que puede ser controlada para abrir/cerrar o controlar de otro modo el flujo de líquido precursor 2 al cartucho 4. Es decir, y de acuerdo con un aspecto de la invención, una única bomba puede estar dispuesta tanto para suministrar líquido precursor al tanque de carbonatación como para suministrar fluido de activación a una fuente de gas. Son posibles otras disposiciones o adiciones para la alimentación de fluido de activación de dióxido de carbono 20, tales como una alimentación de líquido dedicada para el cartucho 4 que esté separada de la alimentación de líquido precursor, un elemento reductor de presión en la canalización, un limitador de flujo en la canalización, un medidor de flujo para indicar una cantidad y/o un caudal de fluido dentro del cartucho 4, una jeringa, una bomba de pistón u otro dispositivo de desplazamiento positivo que pueda medir cantidades deseadas de líquido (ya sea agua, ácido cítrico u otro material) al cartucho 4, y otros. En otra realización, la alimentación de fluido de activación 20 puede incluir una alimentación de líquido alimentado por gravedad que tenga una tasa de suministro controlable, p. ej., como los sistemas de alimentación de líquido por goteo usados con líneas intravenosas para proporcionar líquidos a pacientes de hospital, o puedan rociar agua atomizada u otro líquido para proporcionar un vapor de agua u otro fluido de activación en fase gaseosa al cartucho 4.

15

**[0026]** Una alimentación de gas de dióxido de carbono 30 puede estar dispuesta para proporcionar gas de dióxido de carbono procedente del cartucho 4 a un área donde el gas se use para carbonatar el líquido 2, en este caso, el tanque de carbonatación 6. La alimentación de gas 30 puede estar dispuesta de cualquier manera adecuada, y en esta realización ilustrativa incluye una canalización que está conectada de manera fluida al cartucho 4 y una salida de líquido carbonatado del tanque de carbonatación 6. Una válvula de control de gas 51d es controlable por el circuito de control 5 para abrir y cerrar el recorrido de flujo a través de la canalización de alimentación de gas. (Obsérvese que, en algunas realizaciones, la válvula 51d puede ser una válvula de retención que no sea controlable por el circuito de control 5). De acuerdo con un aspecto de la invención, el gas de carbonatación es suministrado a través de una línea de alimentación de gas de carbonatación que está acoplada de manera fluida a la línea de distribución del tanque de carbonatación para suministrar gas de dióxido de carbono a la salida del tanque de carbonatación para carbonatar el líquido precursor. Esta disposición puede proporcionar ventajas, tales como introducir el gas de carbonatación en un punto relativamente bajo en el tanque, 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 distribución 38 puede ayudar a purgar de líquido la línea de distribución 38, ayudando a volver a carbonatar el líquido, si es necesario. La canalización de gas puede estar conectada a la línea de distribución 38 cerca de la válvula de distribución 51e para purgar tanto líquido de la línea de distribución 38 como sea posible.

**[0027]** La alimentación de gas 30 puede incluir otros componentes aparte de una canalización y una válvula, tales como reguladores de presión, válvulas de seguridad, válvulas de control adicionales, un compresor o una bomba (p. ej., para aumentar una presión del gas), un acumulador (p. ej., para ayudar a mantener una presión de gas relativamente constante y/o almacenar gas), etcétera. (El uso de un acumulador o un dispositivo de almacenamiento de gas similar puede obviar la necesidad de controlar la tasa de producción de gas por un cartucho. En cambio, puede permitirse que la fuente de gas emita gas de manera descontrolada, almacenándose el gas emitido en un acumulador para suministro y uso posteriores en la producción de una bebida con gas. El gas liberado del acumulador podría ser liberado de manera controlada, p. ej., a una presión y/o un caudal controlados). Además, la carbonatación del líquido precursor 2 puede producirse por medio de uno o más mecanismos o procedimientos, y por lo tanto no se limita a un procedimiento particular. Por ejemplo, aunque el suministro de gas de dióxido de carbono a la salida del tanque de carbonatación 6 puede funcionar para ayudar a disolver el dióxido de carbono en el líquido 2, otros componentes del sistema pueden ayudar además en el procedimiento de carbonatación. En algunas realizaciones, puede usarse un tubo burbujeador para introducir gas dentro del tanque de carbonatación, puede hacerse circular líquido precursor en el tanque, y/o pueden usarse otras técnicas para alterar una tasa a la que se disuelve gas de carbonatación.

**[0028]** Antes, durante y/o después de la carbonatación del líquido 2 en el tanque de carbonatación 6, el sistema de enfriamiento 7 puede refrigerar el líquido 2. Como se indicó anteriormente, el sistema de enfriamiento 7 puede funcionar de cualquier manera adecuada, p. ej., puede incluir hielo, serpentines de refrigeración u otros elementos de enfriamiento en contacto térmico con el tanque de carbonatación 6. Además, el tanque de carbonatación 6 puede incluir un mezclador u otro agitador para mover el líquido dentro del tanque 6 para mejorar la disolución de gas y/o el enfriamiento. El funcionamiento para formar una bebida puede continuar durante una cantidad de tiempo preestablecida, o estar basado en otras condiciones, tales como un nivel detectado de carbonatación, una caída en la producción de gas por el cartucho 4, u otros parámetros. Durante el funcionamiento, la cantidad de líquido proporcionada al cartucho 4 puede ser controlada para controlar la producción de gas por el cartucho 4. El control del líquido proporcionado al cartucho 4 puede realizarse basándose en una secuencia de temporización (p. ej., la válvula 51c puede abrirse durante un periodo de tiempo, seguido por el cierre de la válvula durante un periodo, y así sucesivamente), basándose en la presión detectada (p. ej., la alimentación de líquido puede detenerse cuando la presión en el tanque 6 supere un umbral, y reanudarse cuando la presión caiga por debajo del umbral u otro valor), basándose en un volumen de líquido de activación suministrado al soporte 3 (p. ej., un volumen específico de líquido puede ser suministrado al cartucho 4 en uno o más volúmenes discretos), u otras disposiciones.

**[0029]** Con el líquido precursor 2 en el tanque de carbonatación 6 preparado para la distribución, la válvula de

ventilación 51b puede abrirse para reducir la presión en el tanque de carbonatación 6 hasta una presión ambiente. Como se conoce en la técnica, la despresurización del tanque de carbonatación antes de la distribución puede ayudar a mantener un nivel de carbonatación deseado del líquido durante la distribución. Con el tanque 6 ventilado, puede cerrarse la válvula de ventilación 51b y puede abrirse una válvula de ventilación de bomba 51a. La bomba 13 puede accionarse entonces para introducir aire u otro gas en el lado de entrada de la bomba 13 y bombear el gas al tanque de carbonatación 6 para forzar al líquido precursor 2 del tanque 6 a fluir a la línea de distribución 38. Es decir, la disposición de la FIG. 6 incorpora otro aspecto de la invención porque puede usarse una única bomba para suministrar líquido precursor a un tanque de carbonatación u otra ubicación de carbonatación, así como suministrar gas (aire) a presión al tanque de carbonatación para distribuir líquido carbonatado desde el tanque. Esta característica, combinada opcionalmente con la característica del uso de la misma bomba para suministrar fluido de activación a una fuente de gas, puede contribuir a un sistema simplificado con menos componentes. Mientras la bomba 13 suministra aire al tanque de carbonatación, la válvula de distribución 51e se abre y la válvula de gas 51d se cierra durante la distribución de líquido. El líquido distribuido puede entrar en una cámara de mezcla 9 en la que se combinan el líquido carbonatado y el medio de bebida proporcionado desde el compartimiento inferior 42 del cartucho 4. El medio de bebida puede ser sacado del cartucho 4 y desplazado a la cámara de mezcla 9 introduciendo gas a presión dentro del compartimiento inferior 42, p. ej., por medio de una bomba de aire 43. Sin embargo, son posibles otras disposiciones, tales como encaminar el gas desde el compartimento superior 41 bajo presión hasta el compartimento inferior 42.

**[0030]** El circuito de control 5 puede usar uno o más sensores para controlar un nivel de carbonatación del líquido precursor, una temperatura a la que es refrigerado el líquido (si acaso), un tiempo en el cual y durante el cual el medio de bebida es suministrado a la cámara de mezcla 9, una tasa a la cual el gas de carbonatación es producido y suministrado al tanque 6, y/u otros aspectos del procedimiento de elaboración de bebida. Por ejemplo, un sensor de temperatura puede detectar la temperatura del líquido precursor en el tanque de carbonatación 6. Esta información puede usarse para controlar el funcionamiento del sistema, p. ej., temperaturas del líquido precursor más cálidas pueden hacer que el circuito de control 5 aumente la cantidad de tiempo permitido para que el gas de dióxido de carbono se disuelva en el líquido precursor 2. En otras disposiciones, la temperatura del líquido precursor 2 puede usarse para determinar si el sistema 1 funcionará para carbonatar el líquido 2 o no. Por ejemplo, en algunas disposiciones, puede ser necesario que el usuario añada adecuadamente líquido frío 2 (y/o hielo) al depósito 11 antes de que el sistema 1 funcione. (Como se analizó anteriormente, temperaturas relativamente cálidas del líquido precursor 2 pueden hacer que el líquido sea carbonatado de manera insuficiente en algunas condiciones). En otra realización, puede usarse un sensor de presión para detectar una presión en el tanque de carbonatación 6. Esta información puede usarse para determinar si el tanque de carbonatación 6 es llenado correcta o incorrectamente, si existe un escape de presión, si la carbonatación está terminada y/o para determinar si el cartucho 4 está produciendo suficiente gas de dióxido de carbono. Por ejemplo, presión baja detectada puede indicar que tiene que generarse más dióxido de carbono, y por lo tanto hacer que el circuito de control 5 permita que sea suministrado más líquido por la alimentación de fluido de activación 20 al cartucho 4. Asimismo, presiones elevadas pueden hacer que el flujo de líquido desde la alimentación de fluido de activación 20 se ralentice o se detenga. Por lo tanto, el circuito de control 5 puede controlar la presión de gas en el tanque de carbonatación 6 y/o en otras áreas del sistema 1 controlando una cantidad de líquido suministrada al cartucho 4. Alternativamente, baja presión puede indicar que existe un escape en el sistema y hacer que el sistema indique que existe un error. En algunas realizaciones, la presión medida puede indicar que la carbonatación está terminada. Por ejemplo, inicialmente puede detectarse que la presión en el tanque 6 está a un nivel alto, p. ej., aproximadamente 70-80 psi (482,63 kPa-551,58 kPa), y después puede detectarse que está a un nivel bajo, p. ej., aproximadamente 40 psi (275,79 kPa) debido a que se disuelve gas en el líquido. La detección de presión baja puede indicar que la carbonatación está terminada. Un sensor también podría detectar la presencia de un cartucho 4 en el soporte de cartucho 3, p. ej., por medio de etiqueta RFID, reconocimiento óptico, detección física, etc. Si no es detectado el cartucho 4, o si el circuito de control 5 detecta que el cartucho 4 está agotado, el circuito de control 5 puede indicar al usuario que inserte un cartucho 4 nuevo o diferente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, puede usarse un único cartucho 4 para carbonatar múltiples volúmenes de líquido precursor 2. El circuito de control 5 puede mantener un registro del número de veces que se ha usado el cartucho 4, y una vez que se ha alcanzado un límite (p. ej., 10 bebidas), indicar al usuario que reemplace el cartucho. Otros parámetros pueden ser detectados por un sensor, tales como un nivel de carbonatación del líquido precursor 2 (lo que puede usarse para controlar el procedimiento de carbonatación), la presencia de un recipiente adecuado para recibir una bebida descargada del sistema 1 (p. ej., para impedir que la bebida se derrame), la presencia de agua u otro líquido precursor 2 en el tanque de carbonatación 6 o en otra parte en la alimentación de precursor 10, un caudal de líquido en la bomba 13 o la canalización asociada, la presencia de un espacio de cabeza en el tanque de carbonatación 6 (p. ej., si no se desea espacio de cabeza, puede activarse una válvula para que descargue el gas del espacio de cabeza, o si sólo se desea que haya dióxido de carbono en el espacio de cabeza, puede activarse una válvula de escape de aire para descargar el aire del espacio de cabeza y reemplazar el aire con dióxido de carbono), etcétera.

**[0031]** El circuito de control 5 también puede estar dispuesto para permitir que un usuario defina un nivel de carbonatación (es decir, la cantidad de gas disuelto en la bebida, ya sea dióxido de carbono u otro). Por ejemplo, el circuito de control 5 puede incluir un visualizador de pantalla táctil u otra interfaz de usuario 52 que permita que el usuario defina un nivel de carbonatación deseado, tal como permitiendo que el usuario seleccione un nivel de volumen de carbonatación de 1, 2, 3, 4 o 5, o seleccionando uno de un nivel de carbonatación bajo, medio o alto. Los cartuchos usados por el sistema 1 pueden incluir material de fuente de gas suficiente para elaborar el nivel más alto de

carbonatación seleccionable, pero el circuito de control 5 puede controlar que el sistema disuelva una cantidad de gas en la bebida que concuerde con el nivel seleccionado. Por ejemplo, aunque todos los cartuchos pueden estar dispuestos para uso al crear una bebida de carbonatación "alta", el circuito de control 5 puede hacer funcionar el sistema 1 para que use menos del gas disponible (o hacer que la fuente de gas emita menos gas del posible) al carbonatar la bebida. Los niveles de carbonatación pueden controlarse basándose en un nivel de carbonatación detectado por un sensor, una presión detectada en el tanque de carbonatación 6 o en otra parte, una cantidad de gas producido por el cartucho 4, u otras características.

**[0032]** En otra realización, el cartucho 4 puede incluir signos que pueden ser leídos por el controlador, p. ej., una etiqueta RFID, un código de barras, una cadena alfanumérica, etc., que indique un nivel de carbonatación que ha de usarse para la bebida. Después de determinar el nivel de carbonatación a partir del cartucho 4, el circuito de control 5 puede controlar el sistema 1 en consecuencia. Por lo tanto, un usuario no tiene que seleccionar el nivel de carbonatación interactuando con el sistema 1, sino que, en cambio, un nivel de carbonatación puede ajustarse automáticamente basándose en la bebida seleccionada. En aún otra realización, un usuario puede ser capaz de seleccionar un cartucho de fuente de gas 4 que coincida con un nivel de carbonatación que el usuario desee. (Pueden proporcionarse diferentes niveles de carbonatación en los diferentes cartuchos con diferentes cantidades de fuente de gas en el cartucho 4). Por ejemplo, pueden proporcionarse cartuchos que proporcionan niveles de carbonatación bajo, medio y alto para selección por parte de un usuario, y el usuario puede coger el cartucho que coincida con el nivel de carbonatación deseado, y proporcionar el cartucho seleccionado al sistema 1. Por lo tanto, puede escogerse un cartucho de fuente de gas etiquetado como "bajo" y usarse con el sistema para crear una bebida carbonatada de nivel bajo.

**[0033]** Alternativamente, se puede permitir que un usuario defina características de una bebida que ha de ser elaborada interactuando de alguna manera con un cartucho 4 que ha de ser usado por el sistema 1. Por ejemplo, la lengüeta, la ranura u otra característica física del cartucho puede ser alterada o formada por el usuario para que signifique una característica de bebida deseada. Por ejemplo, una lengüeta rota, un indicador deslizante, una perforación cubierta o descubierta en una porción del cartucho, etc., que es creado por el usuario puede indicar un nivel de carbonatación deseado, una cantidad de medio de bebida que ha de usarse al formar la bebida (donde el sistema 1 es controlable para que use menos de la totalidad del medio de bebida del cartucho para formar una bebida), etcétera. Las características del cartucho 4 también pueden ser usadas por el circuito de control 5 para detectar características del cartucho, una bebida que es formada u otros componentes del sistema 1. Por ejemplo, guías de luz en un cartucho 4 pueden proporcionar un recorrido de luz para permitir que el controlador 5 detecte ópticamente un nivel de un medio de bebida en el cartucho 4, un flujo de líquido precursor en el cartucho 4, la presión en el cartucho (p. ej., donde puede detectarse la desviación de una porción del cartucho e indica una presión), una posición de un pistón, de una válvula o de otro componente del cartucho, una ausencia de medio de bebida en el cartucho (que signifique la finalización de la formación de bebida), etcétera. Otras características de detección pueden estar incorporadas en el cartucho, tales como contactos de detección eléctrica (p. ej., 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 gas, el flujo de fluido, u otras características del cartucho), etcétera.

**[0034]** La FIG. 7 muestra otra disposición ilustrativa para circuitería de flujo en un sistema de elaboración de bebida 1 que es similar al de la FIG. 6. Sin embargo, en esta realización, la alimentación de fluido de activación 20 incluye una bomba dedicada 13 que es distinta de una bomba 14 que forma parte de la alimentación de líquido precursor 10. Además, a diferencia de la disposición de la FIG. 6, la alimentación de líquido precursor 10 incluye primera y segunda válvulas de retención 51f y 51g aguas arriba y aguas abajo de la bomba 14, que puede ser una bomba de diafragma. Las válvulas de retención 51f, 51g pueden ayudar a impedir el reflujo desde el tanque de carbonatación 6, p. ej., cuando el tanque 6 es presurizado a presión relativamente alta durante el procedimiento de carbonatación. Por lo demás, la configuración y el funcionamiento de la circuitería de flujo de la FIG. 7 son idénticos a los de la FIG. 6.

**[0035]** La FIG. 8 muestra aún otra configuración para un sistema de elaboración de bebida 1. De nuevo, esta disposición es similar a la de la FIG. 6, siendo una diferencia principal que, de acuerdo con un aspecto de la invención, la alimentación de gas de carbonatación incluye un colector de agua 81 a través del cual el gas de carbonatación procedente del cartucho 4 es encaminado antes de pasar a través de una válvula de control de gas 51d y hacia el tanque de carbonatación 6. El colector de agua 81 puede ayudar a eliminar las gotitas de agua del gas de carbonatación, que pueden ser drenadas a través de una válvula de ventilación 51a. Es decir, el fluido de activación es dirigido hasta el compartimento superior 41 del cartucho 4 cerrando una válvula de ventilación 51a y una válvula de línea de bomba 51b, abriendo una válvula de fluido de activación 51c, y accionando la bomba 13 para bombear el líquido 2 hacia el compartimento superior 41. El gas de carbonatación es dirigido al tanque de carbonatación 6 cerrando la válvula de ventilación 51a y la válvula de línea de bomba 51b, y abriendo la válvula de alimentación de gas 51d. Obsérvese también que, de acuerdo con un aspecto de la invención, la presión del gas de carbonatación está conectada al lado de entrada de la bomba 13, mientras la bomba 13 suministra fluido de activación al cartucho 4. Esto puede ayudar a igualar o casi igualar las presiones en los lados de entrada y de salida de la bomba 13, haciendo que el funcionamiento de la bomba 13 requiera menos energía durante la activación del suministro de fluido. Con la carbonatación terminada, el tanque de carbonatación 6 puede ser ventilado abriendo la válvula de control de gas 51d

y la válvula de ventilación 51a. Para distribuir líquido precursor carbonatado 2 desde el tanque 6, la válvula de ventilación 51a, la válvula de línea de bomba 51b y la válvula de distribución 51e pueden abrirse, la válvula de alimentación de líquido de activación 51c y la válvula de control de gas 51d cerrarse, y la bomba 13 accionarse para bombear aire al interior del tanque de carbonatación 6 para que fluya líquido hacia la línea de distribución 38.

5 Obsérvese que la válvula de alimentación de líquido de activación 51c y la válvula de línea de bomba 51b podrían ser reemplazadas por una única válvula de tres vías, como la válvula de tres vías 51c de la FIG. 6. Además, esta disposición muestra una cámara de mezcla 9 ubicada inmediatamente en la salida del compartimento inferior 42 del cartucho 4. Sin embargo, son posibles otras disposiciones, incluyendo la disposición de la cámara de mezcla 9 como parte del cartucho, por ejemplo, el líquido precursor 2 podría ser encaminado desde la línea de distribución 38  
10 directamente a una porción del cartucho 4.

**[0036]** En un aspecto de la invención, el tanque de carbonatación está rodeado por un contenedor de enfriamiento que contiene un líquido de enfriamiento y aletas térmicamente conductoras que se extienden entre el tanque de carbonatación y el contenedor de enfriamiento. En algunas disposiciones, el líquido de enfriamiento puede ser congelado, en todo o en parte, y las aletas pueden extenderse radialmente hacia el exterior desde el tanque de carbonatación y/o radialmente hacia el interior desde una pared exterior del contenedor de enfriamiento. Por lo tanto, al menos algunas de las aletas que se extienden entre el tanque de carbonatación y el contenedor de enfriamiento pueden estar dispuestas para conducir calor desde el tanque hasta el líquido de enfriamiento. La FIG. 9 muestra una vista de la sección transversal de un tanque de carbonatación y un contenedor de enfriamiento en una realización  
15 ilustrativa. Aunque son posibles otras disposiciones, en esta realización el tanque de carbonatación 6 incluye aletas 63 que se extienden hacia el exterior hacia una pared exterior del contenedor de enfriamiento 71, y el contenedor de enfriamiento 71 incluye aletas 73 que se extienden hacia el interior hacia la pared interior del tanque de carbonatación 6. El líquido de enfriamiento 72 está contenido entre la pared exterior del contenedor de enfriamiento 71 y la pared interior del tanque de carbonatación 6 y está en contacto con al menos algunas de las aletas 63, 73. El tanque de carbonatación 6 también incluye un impulsor o mezclador 62 que puede hacerse girar mediante un accionador de mezclador 64 para mezclar el líquido precursor 2 en el tanque de carbonatación 6. El movimiento del líquido 2 por el mezclador 62 puede formar un remolino u otra configuración de modo que el líquido 2 se desplace hacia arriba a lo largo de la pared interior del tanque de carbonatación 6 y forme un vacío alrededor de un centro de rotación del mezclador 62. Esta disposición puede tener dos (o más) efectos, incluyendo aumentar un área superficial expuesta  
20 del líquido 2 al vacío, mejorando así la disolución de dióxido de carbono en el líquido 2, y aumentando un área de contacto entre el líquido 2 y la pared interior del tanque de carbonatación 6, mejorando así la transferencia de calor. El movimiento del líquido 2 también puede causar mezcla y/o turbulencia, lo que también puede mejorar la disolución de gas y/o la transferencia de calor. El mezclador 62 puede ser impulsado por cualquier disposición adecuada, tal como un accionamiento a motor acoplado magnéticamente, un eje motriz que se extienda a través de una pared  
25 inferior del tanque de carbonatación 6, u otros.

**[0037]** La FIG. 10 muestra una vista en despiece ordenado de un conjunto de tanque de carbonatación/contenedor de enfriamiento en esta realización. El tanque de carbonatación 6 puede hacerse como un miembro extruido, que incluye tanto la pared interior como aletas 63, y puede ser recibido dentro de un espacio definido  
30 por el contenedor de enfriamiento 71, que también puede hacerse como un miembro extruido con la pared exterior y aletas 73. Con el tanque 6 situado en el contenedor de enfriamiento 71, pueden ser ensambladas juntas de estanqueidad 66 y tapones terminales 65 en la parte superior y la parte inferior del tanque 6/contenedor 71 para sellar el tanque de carbonatación 6 y el espacio entre el tanque de carbonatación 6 y el contenedor de enfriamiento 71 donde está ubicado el líquido de enfriamiento 72. Antes de ser sellado por los tapones terminales 65, el tanque de carbonatación 6 puede tener el mezclador 62 situado adecuadamente, y puede proporcionarse líquido de enfriamiento 72 alrededor del tanque 6. El accionador de mezclador 64 puede incluir un motor 64a, una correa de transmisión 64b y una polea de transmisión 64c (u otra disposición) para hacer girar el mezclador 62. También puede estar provisto aislamiento 74 alrededor del contenedor de enfriamiento 71, si se desea.

**[0038]** La FIG. 11 muestra una vista desde arriba de un tanque de carbonatación 6 ensamblado con un contenedor de enfriamiento 71, y la FIG. 12 muestra una vista en perspectiva del tanque de carbonatación 6 solo en otra realización. En esta realización, la pared inferior del tanque de carbonatación 6 tiene una forma cilíndrica, pero son posibles otras formas. Además, el contenedor de enfriamiento 71 incluye monturas de dispositivo de enfriamiento 67 en lados opuestos, pero tales monturas no son necesarias, p. ej., pueden estar provistas en el tanque de carbonatación 6, si se desea. Las monturas de dispositivo de enfriamiento 67 están configuradas para recibir dispositivos de enfriamiento termoeléctricos que se montan directamente en la superficie expuesta de las monturas 67 de modo que los dispositivos termoeléctricos puedan recibir calor del líquido precursor del tanque 6 y/o del líquido de enfriamiento 72, pero son posibles otras disposiciones, tales como acoplar térmicamente uno o más tubos de calor, un serpentín de refrigeración, un disipador de calor u otros dispositivos para recibir calor del tanque de carbonatación  
50 6.

**[0039]** En esta realización, el tanque de carbonatación 6 incluye una pluralidad de aletas 63 que tienen una porción que está unida al tanque y se extiende radialmente alejándose de la pared del tanque. De manera similar, el contenedor de enfriamiento 71 incluye una pluralidad de aletas 73 que tienen una porción que está unida a la pared exterior del contenedor 71 y se extienden hacia el interior. Las porciones de aleta 63 engranan con las porciones de  
55 6.

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, p. ej., porciones superpuestas de modo que las porciones 63, 73 pueden transferir calor. En esta disposición, las superficies laterales de al menos algunas de las porciones de aleta 63, 73 son presionadas entre sí para que estén en contacto, pero son separables unas de otras, p. ej., no están soldadas o adheridas unas a otras. En algunos casos como el mostrado en la FIG. 10, el contenedor de enfriamiento y el tanque pueden ser ensamblados insertando el tanque 6 dentro del contenedor de enfriamiento 71 y de modo que las superficies laterales de aletas de las porciones de aleta correspondientes 63, 73 se presionen para que entren en contacto entre sí. Por ejemplo, las superficies laterales de un par adyacente de porciones de aleta 63 del tanque de carbonatación 6 pueden estar situadas dentro de, y en contacto con, superficies laterales opuestas de un par adyacente de porciones de aleta 73 del contenedor de enfriamiento 71. El contacto de las porciones de aleta 63, 73 puede hacer que las porciones de aleta 63, 73 se flexionen, poniendo así las superficies laterales de las porciones de aleta 63, 73 unas en contacto con otras. Por supuesto, son posibles otras disposiciones, y como puede verse en la FIG. 11, no todas las porciones de aleta 63, 73 tienen que estar en contacto con otra porción de aleta 63, 73. Además, en esta realización, el contenedor de enfriamiento 71 está dispuesto con una pared exterior continua que encierra el tanque de carbonatación 6 como en la FIG. 10, pero el contenedor 71 podría estar dispuesto como una disposición de tipo concha con dos secciones de pared que emparedan el tanque de carbonatación 6 de modo que una porción del tanque 6, tal como una porción que incluye las monturas 67, quede expuesta. Por lo tanto, esta configuración se puede cambiar, p. ej., el contenedor 71 puede incluir las monturas 67 que se presionan para que entren en contacto con la pared interior del tanque de carbonatación 6 y/o las aletas 63 para recibir el calor del tanque 6. Alternativamente, el contenedor 71 y el tanque de carbonatación 6 podría ser moldeado o extruido como una única parte unitaria, p. ej., hecha de plástico moldeado por inyección.

**[0040]** De acuerdo con otro aspecto de la invención, un sistema de enfriamiento para refrigerar líquido precursor puede incluir un dispositivo termoelectrico acoplado térmicamente a un tanque de carbonatación para enfriar el líquido precursor del tanque, uno o más tubos de calor que tienen cada uno una sección evaporadora acoplada térmicamente al dispositivo termoelectrico para recibir calor procedente del dispositivo termoelectrico, y un disipador de calor acoplado térmicamente a la sección condensadora del uno o más tubos de calor para recibir calor procedente del tubo de calor. Se ha descubierto que tal disposición es particularmente efectiva al enfriar rápidamente el líquido precursor, especialmente con los requisitos de consumo de energía relativamente bajo para electrodomésticos en algunas jurisdicciones, p. ej., 115-120 voltios, 15-20 amperios como máximo. Es decir, se ha descubierto que usar tubos de calor para acoplar térmicamente el lado "caliente" de un dispositivo termoelectrico a un disipador de calor es significativamente más efectivo al enfriar adecuadamente el dispositivo termoelectrico que tener un disipador de calor en contacto directo con el lado "caliente" del dispositivo termoelectrico.

**[0041]** La FIG. 13 muestra una realización ilustrativa en la que dos dispositivos termoelectricos 75 (en la FIG. 13 se muestra sólo uno) están acoplados a las monturas de dispositivo termoelectrico 67 del tanque de carbonatación 6. Los tubos de calor 76 (seis para cada dispositivo termoelectrico 75 en esta realización, aunque son posibles otros números) tienen secciones evaporadoras respectivas acopladas al dispositivo termoelectrico, y tienen secciones condensadoras respectivas acopladas a un disipador de calor 77, p. ej., un conjunto de aletas radiadoras. El aire puede ser desplazado sobre los disipadores de calor 77 mediante un ventilador 78, y un conducto 79 puede dirigir adecuadamente el flujo de aire de modo que el aire relativamente frío entre por una entrada de conducto 79b cerca de una parte inferior del conducto 79 y sale por una salida de conducto 79a en el ventilador 78.

**[0042]** La FIG. 14 muestra otra disposición del sistema de enfriamiento 7 que también tiene dos dispositivos termoelectricos 75 y tubos de calor 76 y disipadores de calor 77 correspondientes. Sin embargo, en esta realización, el ventilador 78, el conducto 79 y los disipadores de calor 77 están dispuestos de manera diferente de modo que el ventilador 78 está en la entrada de conducto 79b y empuja aire de enfriamiento dentro del conducto 79 para que el aire pueda pasar a través de los disipadores de calor 77 y salir por una salida de conducto 79a respectiva ubicada en cada disipador de calor 77. Esta configuración podría usarse en una disposición analizada anteriormente donde una salida de conducto 79a está ubicada en una parte superior de un alojamiento de sistema 21 y adyacente a una abertura de entrada de líquido precursor. Por ejemplo, el conducto 79 en esta realización está dispuesto de modo que el líquido que entra en la salida de conducto 79a puede fluir hacia abajo en el conducto 79 hasta una parte inferior del alojamiento 21. Aberturas en el conducto 79 en la parte inferior del alojamiento 21 pueden permitir que el líquido salga, p. ej., y salga del alojamiento 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 de conducto para acoplarse con un disipador de calor 77 situado en el conducto 79.

**[0043]** La FIG. 15 muestra otra disposición con un ventilador 78 situado en una entrada de conducto 79b. Sin embargo, en este caso, los disipadores de calor 77 están ubicados cerca del ventilador 78 para que el aire entrante fluya sobre los disipadores de calor 77, y después fluya hacia arriba a través del conducto 79 hasta una salida de conducto 79a en una parte superior del conducto 79. Esta disposición, como la FIG. 14, también puede usarse en una configuración donde una salida de conducto 79a está ubicada en una parte superior de un alojamiento de sistema 21 y adyacente a una abertura de entrada de líquido precursor. Cualquier líquido que entre en la salida de conducto 79a puede fluir 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 realizaciones, incluyendo aquellas con más o menos dispositivos termoelectricos 75, tubos de calor 76, o disipadores de calor 77.

**[0044]** En un aspecto de la invención, un procedimiento para refrigerar líquido precursor incluye proporcionar un baño de líquido de enfriamiento alrededor de un tanque que contiene líquido precursor que ha de ser refrigerado.

Por ejemplo, en las realizaciones anteriores, el líquido de enfriamiento 72 puede proporcionarse alrededor del tanque de carbonatación 6. El líquido de enfriamiento puede ser enfriado para congelar al menos algo del líquido de enfriamiento para formar hielo. Por ejemplo, los dispositivos termoeléctricos 75 pueden ser accionados para eliminar el calor del contenedor de enfriamiento 71, el líquido de enfriamiento 72 y el tanque de carbonatación 6 de modo que el líquido de enfriamiento 72 se congele al menos parcialmente. En el caso del agua, el líquido de enfriamiento 72 puede ser refrigerado hasta aproximadamente 0 grados C para formar hielo. Una temperatura del líquido de enfriamiento puede ser monitorizada mientras se está enfriando, y el enfriamiento del líquido de enfriamiento puede ser detenido cuando la temperatura del líquido de enfriamiento desciende hasta una temperatura que sea superior a un primer umbral por debajo de una temperatura de congelación del líquido. Por ejemplo, el líquido de enfriamiento 72 puede ser refrigerado hasta una temperatura de aproximadamente -4 grados C, es decir, superior a 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, puede proporcionarse un glicol u otro compuesto anticongelante para reducir la temperatura de congelación del líquido de enfriamiento, si se desea.

**[0045]** En algunos casos, el enfriamiento del líquido de enfriamiento puede comenzar cuando la temperatura del líquido de enfriamiento esté a una temperatura por encima de un segundo umbral por encima de una temperatura de congelación del líquido. Es decir, una vez que el líquido de enfriamiento está refrigerado adecuadamente por debajo de su temperatura de congelación, los dispositivos termoeléctricos u otros dispositivos pueden dejar de funcionar hasta que el líquido de enfriamiento se caliente hasta 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 en el momento en que el calentamiento del líquido de enfriamiento hasta una temperatura del mismo esté 1-2 grados por debajo de su temperatura de congelación de 0 grados C. Por supuesto, pueden usarse otros umbrales distintos de un umbral de 1 a 2 grados C. Por ejemplo, el primer y/o el segundo umbral pueden ser 1 a 4 grados C.

**[0046]** Como se describió anteriormente, el calor puede eliminarse del líquido de enfriamiento de diferentes maneras, tales como accionando un dispositivo termoeléctrico y eliminando calor del dispositivo termoeléctrico mediante al menos un tubo de calor y un dissipador de calor. El dispositivo termoeléctrico puede eliminar calor del líquido de enfriamiento eliminando calor del contenedor de enfriamiento y/o del tanque de carbonatación.

**[0047]** Aunque los sistemas para elaborar una bebida pueden usarse con diferentes configuraciones de cartucho, las FIGS. 16 y 17 muestran un cartucho 4 que puede usarse con un sistema de elaboración de bebida 1. En esta realización, el cartucho 4 incluye un contenedor que define un compartimento o cámara superior 41, un compartimento o cámara inferior 42, y un reborde o banda 44 entre una parte superior y una parte inferior del cartucho 4. La parte superior del cartucho 4 incluye una tapa 45 que cubre una abertura del contenedor. 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 separado, tal como una lámina de hoja metálica/laminado de polímero unida al cuerpo del contenedor, la tapa puede ser moldeada o formada de otro modo de manera integral con el cuerpo). Además, un filtro 45a puede estar situado debajo de la tapa 45, p. ej., separado de la tapa 45 pero paralelo a la tapa 45, aunque son posibles otras disposiciones. Este filtro 45a puede ayudar a impedir que el material de 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 con concavidad hacia arriba, pero tal forma no es necesaria, p. ej., la pared 49 puede ser plana o con concavidad hacia abajo. El cartucho 4 también incluye una entrada perforable 47 ubicada en un lado inferior del reborde 44 y en una acanaladura de indexación 46 del cartucho 4. Como se analiza en más detalle a continuación, la entrada 47 puede ser perforada para permitir el acceso al compartimento inferior 42, p. ej., para que se pueda introducir gas o líquido a presión en el compartimento inferior 42 para sacar un medio de bebida (no mostrado) por una salida 48 del compartimento inferior 42. En esta realización, la salida 48 incluye una membrana perforable que puede ser perforada y abierta para permitir que salga el medio de bebida, aunque son posibles otras disposiciones, p. ej., en la salida 48 puede estar provista una válvula de diafragma o un cierre hermético susceptible de romperse que se abre con el aumento de presión en el compartimento inferior 48. Sin embargo, los cartuchos no se limitan a la disposición mostrada en las FIGS. 16 y 17, y un sistema de elaboración de bebida 1 puede estar dispuesto para funcionar con cartuchos 4 que incluyan sólo una fuente de gas (p. ej., sólo un reborde 44 y el compartimento superior 41) para elaborar un agua carbonatada, o sólo un medio de bebida (p. ej. sólo un reborde 44 y el compartimento inferior 42 como el mostrado en la FIG. 18) para elaborar una bebida sin gas saborizada.

**[0048]** El cartucho 4 puede estar hecho de cualquier material adecuado, y no se limita necesariamente a las construcciones mostradas en esta solicitud. Por ejemplo, el cartucho puede estar hecho de, o incluir si no, materiales que proporcionen una barrera a la humedad y/o los gases, tales como oxígeno, vapor de agua, etc. En una realización, el cartucho puede estar hecho de un laminado de polímero, p. ej., formado de una lámina que incluya una capa de poliestireno, polipropileno y/o una capa de EVOH y/u otro material de barrera, tal como una hoja metálica. Por otra parte, 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 contenga un material de fuente de gas puede requerir una barrera robusta a la humedad, mientras que una porción de medio de bebida puede no requerir una resistencia a la humedad tan alta.

Por lo tanto, los cartuchos pueden estar hechos de materiales diferentes y/o de maneras diferentes. Además, el interior del cartucho puede estar construido de manera diferente según una función deseada. Por ejemplo, una porción de cartucho de medio de bebida puede incluir deflectores u otras estructuras que hagan que el líquido/el medio de bebida siga un recorrido tortuoso para fomentar la mezcla. La porción de cartucho de fuente de gas puede estar dispuesta para sostener la fuente de gas en una ubicación particular u otra disposición en el espacio interior, p. ej., para ayudar a controlar el humedecimiento de la fuente de gas con líquido de activación. Por lo tanto, como se usa en esta solicitud, un "cartucho" puede adoptar cualquier forma adecuada, tal como una vaina (p. ej., capas opuestas de papel de filtro que encapsulan un material), una cápsula, un sobre, un paquete, o cualquier otra disposición. El cartucho puede tener una forma definida, o puede no tener forma definida (como en el caso de algunos sobres u otros paquetes hechos enteramente de material flexible). El cartucho puede ser impermeable al aire y/o líquido, o puede permitir que pase agua y/o aire al interior del cartucho.

**[0049]** Un cartucho también puede estar dispuesto para que proporcione una indicación visual u otra indicación detectable respecto a la aptitud del cartucho para uso en 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 ha sido activada al menos parcialmente. En el momento de ver esta indicación, un usuario puede determinar que el cartucho no es apto para uso en una máquina de elaboración de bebida. En otra realización, una etiqueta RFID puede estar asociada con un sensor que detecta la activación de la fuente de gas (p. ej., por aumento de presión), el deterioro del medio de bebida (p. ej., por aumento de temperatura), u otra característica del cartucho, que puede ser transmitida a un lector de una máquina de elaboración de bebida. La máquina puede mostrar la condición a un usuario y/o impedir la activación de la máquina para usar el cartucho para formar una bebida.

**[0050]** En un aspecto de la invención, el cartucho o los cartuchos usado(s) para formar una bebida usando el sistema de elaboración de bebida puede(n) tener un volumen que sea inferior, y en algunos casos sustancialmente inferior, a una bebida que ha de ser elaborada usando el (los) cartucho(s). Por ejemplo, un cartucho puede tener compartimentos superior e inferior 41, 42 que tengan cada uno un volumen que sea aproximadamente 50 ml o menos, y todavía pueda usarse para formar una bebida que tenga un volumen de aproximadamente 200-500 ml o más. Los inventores han descubierto (como se muestra en alguno de los ejemplos más adelante) que una cantidad de adsorbente de dióxido de carbono cargado (p. ej., una zeolita cargada) de aproximadamente 30 gramos (que tiene un volumen de menos de 30 ml) puede usarse para producir aproximadamente 300-500 ml de agua carbonatada que tenga un nivel de carbonatación de hasta aproximadamente 3,5 volúmenes. Por otra parte, es bien sabido que pueden usarse jarabes o polvos de elaboración de bebida que tengan un volumen de menos de aproximadamente 50 ml, o menos de aproximadamente 100 ml, para elaborar una bebida de sabor adecuado que tenga un volumen de aproximadamente 300-500 ml. Por lo tanto, cartuchos de volumen relativamente pequeño (o un único cartucho en algunas disposiciones) que tengan un volumen de aproximadamente 100 ml a aproximadamente 250 ml o menos pueden usarse para formar una bebida carbonatada que tenga un volumen de aproximadamente 100 a 1000 ml, y un nivel de carbonatación de al menos aproximadamente 1,5 a 4 volúmenes en menos de 120 segundos, p. ej., aproximadamente 60 segundos, y usando presiones inferiores a 80 psi (551,58 kPa).

**[0051]** De acuerdo con un aspecto de la invención, un cartucho puede ser sostenido por un soporte de cartucho de una máquina de elaboración de bebida de modo que un compartimento superior del cartucho sea sostenido en un espacio y tenga una presión que sea diferente de un espacio en el que es sostenido un compartimento inferior del cartucho. Por ejemplo, el compartimento superior puede ser mantenido en un espacio sellado dispuesto para recibir gas a presión relativamente alta usado para carbonatar el líquido precursor, mientras que el otro compartimento es mantenido a presión ambiente. Tal disposición puede ayudar a aislar el compartimento inferior de presiones relativamente altas, p. ej., impidiendo la distribución prematura de medio de bebida mediante introducción de gas a alta presión dentro del compartimento inferior 42. Las FIGS. 19 y 20 muestran una vista lateral de la sección transversal de un soporte de cartucho 3 que puede estar incluido con el sistema 1 mostrado en las FIGS. 1-4 y que puede funcionar con un cartucho como el mostrado en las FIGS. 16-18. En esta realización, una porción inferior del soporte de cartucho incluye un cajón deslizante 31 mostrado en una posición abierta con un cartucho 4 situado en una cesta 32, es decir, un receptor de cartucho. El cartucho puede ser recibido en la cesta 32 de modo que el reborde 44 descansa sobre un saliente 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 ser desplazado a una posición cerrada mostrada en la FIG. 20. Después, una porción superior del soporte de cartucho 3 puede desplazarse hacia abajo para sujetar el cartucho 4 en su sitio, p. ej., para alojar el compartimento superior 41 en un espacio sellado. En esta realización, la porción superior del soporte de cartucho incluye un manguito roscado 34 que lleva un pistón 36 y puede desplazarse hacia abajo en relación con el cartucho 4, de modo que una superficie inferior del pistón 36 entra en contacto con el reborde de cartucho 44 y sujeta hacia abajo en el reborde 44 para formar un cierre hermético entre el pistón 36 y el reborde 44. En la realización, un resorte ondulado u otro elemento resiliente está situado entre el manguito roscado 34 y el pistón 36 que empuja al pistón 36 a desplazarse hacia abajo en relación con el manguito 34. El manguito roscado 34 y el pistón 36 se desplazan hacia abajo por rotación de un manguito giratorio 35 situado alrededor de una parte del manguito roscado 34. Específicamente, como puede verse en la FIG. 21, un engranaje de tornillo sin fin de un accionamiento a motor 37 puede engranar en un engranaje del manguito giratorio 35 de modo que el accionamiento a motor 37 pueda hacer girar el manguito giratorio 35 en relación con el manguito roscado 34. Como el manguito giratorio 35 y el manguito roscado 34 están engranados por una conexión de rosca, la rotación del manguito giratorio 35 hace que el manguito

roscado 34 se desplace hacia abajo (o hacia arriba, dependiendo de la dirección de rotación del manguito giratorio 35) en relación con el cartucho 4.

**[0052]** A medida que el manguito roscado 34 y el pistón 36 se desplazan hacia abajo, el compartimento superior 41 del cartucho 4 puede ser recibido dentro del manguito roscado 34/el pistón 36 hasta que el pistón 36 entre en contacto con el reborde de cartucho 44 y empuje al cartucho 4 a desplazarse hacia abajo contra la porción inferior del soporte de cartucho. (El movimiento descendente del manguito 34 en relación con el pistón 36 comprime el resorte ondulado u otro elemento resiliente entre el manguito 34 y el pistón 36). Este movimiento descendente puede provocar dos acciones, es decir, perforación de la entrada 47 y de la salida 48 del compartimento inferior 42. Es decir, la cesta 32 puede ser móvil en una dirección vertical en relación con el cajón 31, pero ser empujada por resorte para desplazarse 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 porción superior del soporte de cartucho (p. ej., el manguito roscado 34 y el pistón 36) puede vencer el empuje del resorte sobre la cesta 32, haciendo que la cesta 32 y el cartucho 4 se desplacen hacia abajo en relación con el cajón 31. Este movimiento descendente puede hacer que un elemento de perforación de gas de distribución 33 entre en contacto con el cartucho en la entrada 47 y perfora la entrada 47 de modo que el elemento de perforación de gas de distribución 33 pueda suministrar gas a presión al interior del compartimento inferior 42. (Una junta u otro cierre hermético en el elemento de perforación 33 puede engranar en el cartucho 4 en la entrada 47 para formar una conexión resistente a los escapes en la entrada 47. Como también se entenderá, el elemento de perforación de gas de distribución 33 puede estar conectado a una línea que proporcione gas a presión, p. ej., procedente de una bomba de aire 43). De acuerdo con un aspecto de la invención, el cartucho puede ser perforado en un lado inferior del reborde 44 para proporcionar una abertura a través de la cual pueda introducirse gas a presión para sacar el medio de bebida del compartimento inferior 42. Como el reborde 44 puede estar hecho de manera relativamente robusta para establecer un cierre hermético deseado con el soporte de cartucho y para oponerse a una fuerza de perforación del elemento de perforación 33, un resto del cartucho 4 puede estar hecho de un material o una construcción relativamente débil o menos robusto, p. ej., para reducir el coste y/o el peso del cartucho. Por lo tanto, el cartucho puede estar dispuesto para permitir la perforación fiable para la introducción de gas a presión en el compartimento inferior 42 y sellar con el soporte de cartucho en el reborde 44 pero, aun así, mantener los requisitos materiales al mínimo.

**[0053]** El movimiento descendente del cartucho 4 y la cesta 32 también puede hacer que un elemento de perforación de 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 de perforación de salida 39 incluye un reborde anular que entra en contacto con la membrana perforable y es recibido dentro de una acanaladura anular del cartucho 4 por encima de la membrana perforable. El movimiento del reborde anular dentro de la acanaladura tensa la membrana perforable, de modo que la membrana, que puede ser ranurada o tener si no una línea de debilidad que defina un área de apertura preferente, sea perforada y retirada para que la salida 48 pueda distribuir medio de bebida a la estación de distribución 29. Una línea de distribución 38 para líquido precursor también puede conducir a la estación de distribución 29 para que el líquido precursor 2 y el medio de bebida puedan ser distribuidos juntos, o por separado, a una taza 8 del usuario.

**[0054]** El movimiento descendente de la porción superior del soporte de cartucho 3 también puede provocar la perforación de la tapa de cartucho 45 u otra acción de modo que pueda accederse al compartimento superior 41. En esta realización ilustrativa, el pistón 36 incluye un par de elementos de perforación 361 dispuestos para perforar la tapa 45 para introducir fluido de activación dentro del compartimento superior 41, y un elemento de perforación 362 dispuesto para perforar la tapa 45 para permitir que el gas emitido por la fuente de gas salga del cartucho 4. Aunque no es necesario, los elementos de perforación 361 están dispuestos para penetrar a través de la tapa 45 y el filtro 45a de modo que pueda introducirse fluido de activación por debajo del filtro 45a. Sin embargo, el elemento de perforación 362 está dispuesto para perforar únicamente la tapa 45, pero no el filtro 45a. De esta manera, el gas emitido en el compartimento superior 41 debe pasar a través del filtro 45a antes de salir a la alimentación de gas de carbonatación. Esto puede ayudar a impedir que el material de fuente de gas, tal como partículas de zeolita, salga del cartucho 4 y pase a la alimentación de gas de carbonatación 30. Es posible una diversidad de disposiciones para el filtro 45a, tal como un pedazo de papel de filtro mencionado anteriormente, un material no tejido hidrófobo que permita que pase gas, pero se oponga al paso de líquido, u otro elemento que permita que salga gas del cartucho 4, pero se oponga al movimiento de material de fuente de gas y/o de líquido. Además o alternativamente al filtro 45a, una canalización que recibe el gas de carbonatación puede incluir un elemento de filtro, tal como un tapón de filtro en la canalización, para ayudar a oponerse aún más al movimiento de los materiales de la fuente de gas hacia el tanque de carbonatación 6. Los elementos de perforación pueden incluir una aguja hueca, una punta, una hoja, una cuchilla u otra disposición, para formar una abertura adecuada en el cartucho 4. En esta realización, los elementos de perforación 361 incluyen elementos tubulares con una abertura de descarga de fluido de activación en un extremo distal de modo que pueda liberarse fluido de activación desde los elementos de perforación 361 por debajo del filtro 45a. En cambio, el elemento de perforación 362 es relativamente romo como para penetrar la tapa 45, pero no el filtro 45a. Alternativamente, el cartucho 4 puede tener definidas aberturas, p. ej., uno o más orificios, que incluyan un diafragma u otro elemento de tipo válvula que permita el flujo hacia el interior y/o el exterior del cartucho 4.

**[0055]** Debería entenderse que un soporte de cartucho 3 no está limitado necesariamente a las realizaciones

descritas en esta solicitud. Por ejemplo, el soporte de cartucho puede abrirse y cerrarse de cualquier manera adecuada para permitir que los cartuchos 4 sean colocados en y/o extraídos del soporte 3. En una realización, un soporte de cartucho puede incluir una tapa montada de manera pivotante en una porción receptora del soporte 3, y puede abrirse y cerrarse manualmente, tal como mediante una disposición de asa y articulación, o automáticamente, tal como mediante un accionamiento a motor, para cerrar el soporte de cartucho 3. Por supuesto, la tapa puede estar dispuesta de otras maneras, tales como que engrane con el receptor de cartucho mediante una conexión roscada (como un tapón de rosca), por el movimiento del receptor de cartucho en relación con la tapa mientras la tapa permanece fija, por el movimiento tanto de la tapa como de la porción de receptor, etcétera. Además, el soporte de cartucho 3 no precisa tener necesariamente una disposición de tapa y receptor, sino que, en cambio, puede tener cualquier miembro o miembros adecuados que cooperen para abrir/cerrar y sostener un cartucho. Por ejemplo, un par de miembros de concha pueden ser móviles uno respecto a otro para permitir la recepción de un cartucho y el soporte físico del cartucho. Algunas otras disposiciones de soporte de cartucho ilustrativas se muestran, por ejemplo, en las patentes de EE.UU. 6.142.063; 6.606.938; 6.644.173; y 7.165.488. Como se mencionó anteriormente, el soporte de cartucho 3 puede permitir que un usuario coloque uno o más cartuchos en el soporte 3 sin necesidad de que el usuario adopte medidas especiales para establecer una conexión estanca a la presión, a prueba de escapes u otra conexión especializada entre el cartucho y otras porciones del sistema 1. En cambio, en algunas realizaciones, el usuario puede ser capaz de colocar simplemente el cartucho en un espacio de recepción, y cerrar el soporte de cartucho.

**[0056]** Aunque en la realización mostrada en las FIGS. 20 y 21 un medio de bebida y un líquido precursor son distribuidos por separado en una taza del usuario, en un aspecto de la invención, el medio de bebida y el líquido precursor son mezclados en una cámara de mezcla y después son distribuidos a una taza del usuario. Aunque tal mezcla puede no combinar juntos completamente el medio de bebida y el líquido precursor para formar una bebida completamente homogénea, el medio de bebida y el líquido precursor pueden combinarse al menos de alguna manera, p. ej., como la que se encuentra en algunas fuentes de soda. Como puede verse en las FIGS. 22-24, una realización alternativa que incluye una cámara de mezcla 9 aguas abajo de una salida de cartucho 48 puede funcionar para mezclar líquido precursor y medio de bebida. La cámara de mezcla 9 en esta realización tiene tres secciones principales, es decir, una cámara de jarabe 96 que recibe medio de bebida procedente de un cartucho 4, una entrada de líquido precursor que está acoplada a la línea de distribución 38, y una salida de distribución 93 donde son distribuidos líquido precursor y/o medio de bebida. El gas a presión introducido en el compartimento inferior 42 por el elemento de perforación de gas de distribución 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 fuerza al medio de bebida a desplazarse a la salida de cámara de jarabe 95 donde el medio de bebida puede fluir hacia la salida de distribución 93. La salida de cámara de jarabe 95 puede incluir múltiples canales que conducen hacia abajo desde la cámara de jarabe 96, p. ej., de modo que corrientes relativamente delgadas de jarabe pasen a la salida de distribución 93. Estas corrientes delgadas de medio de bebida pueden permitir una mezcla u otra combinación más rápida con el líquido precursor que fluye desde la línea de distribución 38 hacia la salida de distribución 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 mezcla 9 a través de la línea de distribución 38. Siempre que exista presión relativamente alta en la cámara de jarabe 96 (debido a que se introduce gas a presión en el compartimento inferior 42), generalmente no entrará líquido precursor en la cámara de jarabe 96 a través de la entrada de cámara de jarabe 94. Sin embargo, una vez que la presión en la cámara de jarabe 96 desciende a un nivel adecuado, puede entrar líquido precursor en la cámara de jarabe 96 a través de la entrada de cámara de jarabe 94. (Como se entenderá, el tamaño, la forma y/o la posición de la(s) abertura(s) de la entrada de cámara de jarabe 94 pueden influir en cómo, si, y cuándo entra líquido precursor en la cámara de jarabe (96)). El líquido precursor de la cámara de jarabe 96 puede mezclarse con cualquier medio de bebida que esté presente, así como lavar o enjuagar de medio de bebida la cámara de jarabe 96 y la salida de cámara de jarabe 95. Por consiguiente, la distribución de medio de bebida del cartucho 4 puede estar sincronizada adecuadamente para que comience durante el flujo de líquido precursor al interior de la cámara de mezcla 9, y finalice antes de que se detenga el flujo de líquido precursor al interior de la cámara de mezcla. De esta manera, el medio de bebida puede mezclarse con líquido precursor a medida que es distribuido desde el cartucho 4, y una vez que la distribución de medio de bebida está terminada, el líquido precursor puede enjuagar la cámara de jarabe 96 y la salida de cámara de jarabe 95, p. ej., de modo que exista poco o ningún medio de bebida en la cámara de jarabe 96 una vez que la distribución de bebida esté terminada.

**[0057]** Como puede verse en las FIGS. 22-24, el componente que define la cámara de mezcla 9 también puede incluir el elemento de perforación de salida 39 que abre la salida 48 del cartucho. Es decir, la cámara de mezcla 9 puede incluir un reborde anular 91 que funcione para entrar en contacto con una membrana en la salida de cartucho 48 y entrar en una acanaladura anular del cartucho 4 a medida que el cartucho se desplace hacia abajo de modo que la salida 48 sea abierta adecuadamente para distribución de medio de bebida. Por otra parte, la cámara de mezcla 9 puede ser extraíble de la estación de distribución 29, p. ej., para limpieza o sustitución.

**[0058]** Debería entenderse que son posibles modificaciones a la realización ilustrativa anterior. Por ejemplo, el medio de bebida podría ser impulsado desde un cartucho 4 de otras maneras, tales como mediante presión de gas de dióxido de carbono creada por el cartucho 4, por gravedad, por succión creada por una bomba aductora, efecto Venturi u otra disposición, etc., y el medio de bebida puede ser distribuido directamente a una taza del usuario donde también se introduce el líquido precursor 2. El enjuague de la cámara de mezcla 9 puede ser necesario o no, p. ej., para ayudar

a impedir la contaminación entre bebidas. En algunas disposiciones, todo el volumen del medio de bebida puede ser descargado dentro de la cámara de mezcla, haciendo que las cantidades iniciales de líquido precursor saborizado 2 que salen de la cámara de mezcla 9 tengan una alta concentración de medio de bebida. Sin embargo, a medida que el medio de bebida es barrido de la cámara de mezcla por el líquido precursor 2, el propio líquido precursor puede enjuagar eficazmente la cámara de mezcla. En disposiciones en las que el medio de bebida es un material seco, tal como un polvo, puede introducirse algo de líquido precursor en el cartucho para humedecer previamente el medio o mejorar de otro modo una capacidad de mezclar el medio con líquido precursor 2. El medio humedecido puede ser mezclado con líquido precursor 2 adicional en el cartucho, o el medio humedecido puede ser expulsado del cartucho, p. ej., mediante presión de aire, un émbolo, etc., hacia una cámara de mezcla u otra ubicación para mezcla adicional con líquido precursor 2. El líquido 2 puede ser introducido en una cámara de mezcla usando múltiples corrientes, p. ej., para mejorar una tasa de mezcla usando bajas velocidades de flujo para reducir la pérdida de gas disuelto.

**[0059]** Además, la cámara de mezcla 9 puede adoptar otras formas adecuadas, p. ej., puede hacer que el líquido precursor 2 y el medio de bebida se desplacen en espiral, en forma de remolino o de otra manera para mejorar la mezcla, puede tener una o más hojas accionadas por motor, impulsores u otros elementos para mezclar el contenido de la cámara 9, etcétera. Aunque la cámara de mezcla 9 puede estar separada del cartucho 4, la cámara de mezcla 9 podría estar incorporada en un cartucho 4, si se desea. La cámara de mezcla 9 también puede ser enfriada, p. ej., mediante un sistema de refrigeración, para ayudar a enfriar la bebida proporcionada a la taza 8. En el caso en el que el líquido carbonatado 2 no sea saborizado o en el que el líquido 2 sea mezclado con el medio de bebida antes de pasar a través del tanque de carbonatación 6, la cámara de mezcla 9 puede ser eliminada o estar dispuesta para mezclar el líquido precursor 2 y el medio de bebida aguas arriba del tanque 6. Alternativamente, la alimentación de líquido precursor 10 puede estar dispuesta para mezclar el líquido precursor 2 con el medio de bebida en el cartucho 4 antes de encaminar el líquido 2 hacia el tanque 6.

25 Ejemplo 1

**[0060]** 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 están disponibles comercialmente en UOP MOLSIV Adsorbents). Las perlas fueron colocadas en un plato de cerámica y cocidas en un horno Vulcan D550 fabricado por Ceramco. La temperatura en el horno que contiene las perlas fue elevada a 550 °C a una velocidad de 3 °C/min y fue mantenida a 550 °C durante 5 horas para cocción y preparación de las perlas para carga con dióxido de carbono.

**[0061]** Las perlas fueron extraídas del horno y transferidas inmediatamente a un contenedor metálico equipado con una tapa estrechamente ajustada y orificios de entrada y de salida que permiten la circulación de gas. Con las perlas selladas en el contenedor, el contenedor fue inundado con gas de dióxido de carbono y sometido a presión de 15 psig (103,42 kPa). (Obsérvese, sin embargo, que los experimentos se han realizado entre 5-32 psig (34,47-220,63 kPa)). La cámara fue mantenida a la presión establecida durante 1 hora. Durante este periodo de mantenimiento la cámara fue sangrada cada 15 min. Al final de este periodo se había adsorbido una cantidad de gas a las perlas.

**[0062]** Se midió una muestra de 30 g de zeolita 13X cargada, y un vaso de precipitados se llenó con 250 ml de agua a temperatura ambiente de 22 °C. El vaso de precipitados y agua fue colocado en una balanza y la balanza fue puesta a cero. Los 30 g de zeolita cargada se añadieron después al vaso de precipitados y se midió el cambio de peso frente al tiempo. Se mostró que el cambio de peso resultó aproximadamente constante después de un periodo de 50 segundos, y que las perlas perdieron aproximadamente 4,2 g (14 % en peso) de peso atribuido a la liberación de dióxido de carbono. Por supuesto, algo de dióxido de carbono puede haberse disuelto en el agua.

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

Ejemplo 2

50

**[0063]** Se preparó zeolita 13X cargada como en el Ejemplo 1. Después se colocó una muestra de 30 g de las zeolitas cargadas en la 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 era de 34 x 34 mm de sección transversal y tenía 2 discos de filtro metálicos con 64 agujeros de 1/16" (0,0159 cm) de diámetro para retener el material de zeolita. Después se vertió agua corriente en la parte inferior de la cámara perpendicular a la sección transversal a un caudal medio de

55

60 ml/min. Se desprendió gas a través del orificio de salida superior.

**[0064]** La presión del gas en la cámara se midió con un manómetro y se controló usando una válvula de aguja unida al orificio de salida de la cámara de gas. La válvula de aguja fue ajustada para mantener la cámara a una presión de 35 psig (241,32 kPa) ajustando manualmente la válvula durante el transcurso de la exposición de las zeolitas cargadas en la cámara al agua. Una vez que la válvula fue ajustada a una presión de funcionamiento, el sistema funcionaría de manera repetible con muestras de zeolita cargadas de la misma manera.

Ejemplo 3

**[0065]** Se preparó zeolita 13X cargada como en el Ejemplo 1. Después se colocó una muestra de 30 g de las zeolitas cargadas en un contenedor semirrígido de taza laminada de poliestireno-polietileno-EVOH de 50 ml y se selló térmicamente con una tapa de hoja metálica. Los cartuchos de zeolita sellados se colocaron después en una cámara del cartucho metálica sellada y se perforaron la parte superior y la parte inferior.

**[0066]** Se introdujo agua corriente en la parte inferior del cartucho con el flujo controlado por una válvula de solenoide. La válvula de solenoide fue accionada mediante un interruptor de presión conectado a la salida de gas superior de la cámara del cartucho. Durante tres análisis diferentes, el interruptor de presión se ajustó a tres presiones de funcionamiento diferentes de 5, 22 y 35 psig (34,47, 151,68, 241,31 kPa). El gas resultante a las presiones establecidas se introdujo después en el lado de la carcasa de un contactor de membrana hidrófoba (1x5.5 Minimodule de Liquicel, de Charlotte, North Carolina). El otro orificio del lado de la carcasa se taponó para impedir que escapara el gas. Agua procedente de un depósito que contiene 400 ml de agua y aproximadamente 50 g de hielo se hizo circular desde el depósito, a través del contactor, y de vuelta al depósito (p. ej., como el que se muestra en la FIG. 2) usando una bomba vibratoria de tipo EAX 5 de Ulka (Milán, Italia) a través del lado del lumen del contactor de membrana. La presión del depósito y el contactor se mantuvo a la misma presión a medida que se producía el gas. El sistema produjo gas e hizo circular el agua durante aproximadamente 60 segundos antes de detenerse.

**[0067]** Después se analizaron los niveles de carbonatación del agua carbonatada resultante usando un CarboQC de Anton-Paar de Ashland, Virginia. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

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

**[0068]** Por lo tanto, se mostró que el gas se desprende de las zeolitas en los cartuchos a una tasa controlable (basándose en el suministro de agua a la cámara del cartucho) y después se disolvió en agua para producir una bebida carbonatada. Además, esto ilustra el concepto de que controlando las presiones del sistema se puede controlar el nivel de carbonatación de la bebida acabada. Se espera que presiones del sistema más elevadas, p. ej., de aproximadamente 40-50 psi por encima de la ambiente, producirían una bebida carbonatada de 4 volúmenes (que tiene un volumen de líquido de aproximadamente 500 ml) en aproximadamente 60 segundos o menos.

**REIVINDICACIONES**

1. Una máquina de elaboración de bebida que tiene una alimentación de líquido precursor (10) para proporcionar líquido precursor usado para formar una bebida; y un tanque (6) que tiene una entrada acoplada a la alimentación de líquido precursor (10) para recibir líquido precursor en el tanque (6), y una salida para suministrar líquido precursor del tanque a una estación de distribución, un dispositivo termoeléctrico (75) acoplado térmicamente al tanque (6) para enfriar el líquido precursor en el tanque (6); **caracterizada por** un tubo de calor (76) que tiene una sección evaporadora y una sección condensadora, estando la sección evaporadora acoplada térmicamente al dispositivo termoeléctrico (75) para recibir calor del dispositivo termoeléctrico (75); y un disipador de calor (77) acoplado térmicamente a la sección condensadora del tubo de calor para recibir calor del tubo de calor.
2. La máquina de la reivindicación 1, que comprende además: un contenedor de enfriamiento (71) dispuesto alrededor del tanque (6), conteniendo el contenedor de enfriamiento (71) un líquido de enfriamiento que se puede congelar para formar hielo, en el que el dispositivo termoeléctrico (75) está acoplado térmicamente al contenedor de enfriamiento (71) y está dispuesto para congelar el líquido de enfriamiento.
3. La máquina de la reivindicación 2, que comprende además: una pluralidad de aletas (73) que se extiende entre el tanque (6) y el contenedor de enfriamiento (71), y cada una de la pluralidad de aletas está unida físicamente al contenedor de enfriamiento (71) o el tanque (6) y dispuesta para conducir el calor del tanque (6) al líquido de enfriamiento.
4. La máquina de la reivindicación 3, en la que el tanque (6) tiene una pared interior, y una primera porción de la pluralidad de aletas (63) se extiende hacia fuera desde la pared interior, y en la que el contenedor de enfriamiento (71) tiene una pared exterior, y una segunda porción de la pluralidad de aletas se extiende hacia dentro desde la pared exterior.
5. La máquina de la reivindicación 4, en la que las superficies laterales de las correspondientes de la primera y segunda porciones de la pluralidad de aletas se posicionan en contacto entre sí.
6. La máquina de la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de tubos de calor (76) cada uno con una sección evaporador acoplada térmicamente al dispositivo termoeléctrico (75) y una sección condensadora acoplada térmicamente al disipador de calor (77).
7. La máquina de la reivindicación 1, en la que el disipador de calor (77) incluye una pluralidad de aletas acopladas térmicamente a la sección condensadora del tubo de calor (76).
8. La máquina de la reivindicación 1, que comprende además un conducto para transportar un flujo de aire de enfriamiento para entrar en contacto con el disipador de calor (77), en la que el dispositivo termoeléctrico (75) se posiciona fuera del conducto y el tubo de calor (76) se extiende a través de una pared del conducto.
9. La máquina de la reivindicación 8, que comprende además un alojamiento en el que están contenidos el tanque (6), el dispositivo termoeléctrico, el tubo de calor (76) y el disipador de calor (77), en la que el conducto define un canal de flujo en el alojamiento con una entrada cerca del fondo del alojamiento y una salida cerca de una parte superior del alojamiento.
10. La máquina de la reivindicación 9, que tiene una o más de las siguientes características:
- la salida del conducto está posicionada en la parte superior del alojamiento;
  - el canal de flujo no contiene componentes eléctricos de la máquina;
  - el canal de flujo está aislado de los componentes eléctricos de la máquina
  - la alimentación de líquido precursor (10) incluye una abertura de entrada para proporcionar líquido precursor a la máquina ubicada adyacente a la salida del conducto, en la que, preferentemente, el conducto y el alojamiento se disponen para conducir cualquier líquido precursor que entre en la salida del conducto al fondo del alojamiento sin entrar en contacto con componentes eléctricos de la máquina de elaboración de bebida.
11. La máquina de la reivindicación 1, que comprende además un mezclador para mover el líquido precursor en el tanque (6), en el que, preferentemente, el mezclador está dispuesto para formar un remolino en el líquido precursor de forma que el líquido precursor se extienda hacia arriba en una pared interior del tanque (6).
12. La máquina de la reivindicación 1, en la que el dispositivo termoeléctrico, el tubo de calor (76) y el disipador de calor (77) están dispuestos para enfriar el líquido precursor a aproximadamente 0-4 grados C.
13. La máquina de la reivindicación 1, que comprende además:

un contenedor de enfriamiento (71) dispuesto alrededor del tanque (6), conteniendo el contenedor de enfriamiento (71) un líquido refrigerante que se puede congelar para formar hielo, en el que el dispositivo termoeléctrico, el tubo de calor (76) y el dissipador de calor (77) están dispuestos para enfriar el líquido de enfriamiento a una temperatura de aproximadamente 0 grados C para congelar el líquido de enfriamiento.

5

14. La máquina de la reivindicación 1, que comprende:

una pluralidad de dispositivos termoeléctricos acoplados térmicamente al tanque (6) para enfriar el líquido precursor en el tanque (6);

10 una pluralidad de tubos de calor (76) acoplados térmicamente a uno correspondiente de la pluralidad de dispositivos termoeléctricos, teniendo cada tubo de calor (76) una sección evaporadora y una sección condensadora, estando la sección evaporadora acoplada térmicamente al dispositivo termoeléctrico correspondiente (75) para recibir calor del dispositivo termoeléctrico; y

15 una pluralidad de dissipadores de calor (77) cada uno acoplado térmicamente a la sección condensadora de una pluralidad de tubos de calor correspondientes (76) para recibir calor de los tubos de calor (76).

15. La máquina de la reivindicación 1, en la que un fluido de trabajo en el tubo de calor (76) incluye agua.

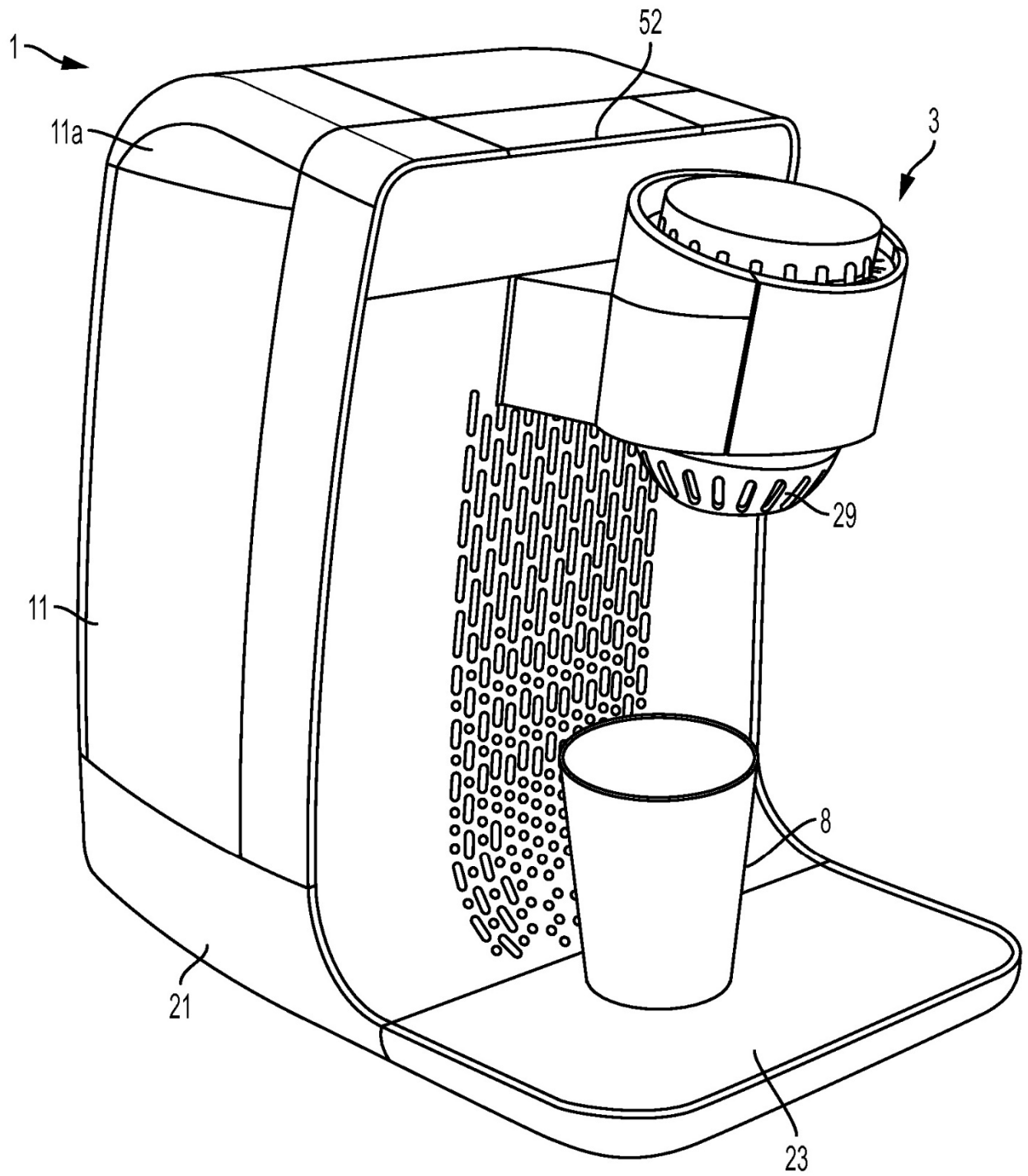


FIG. 1

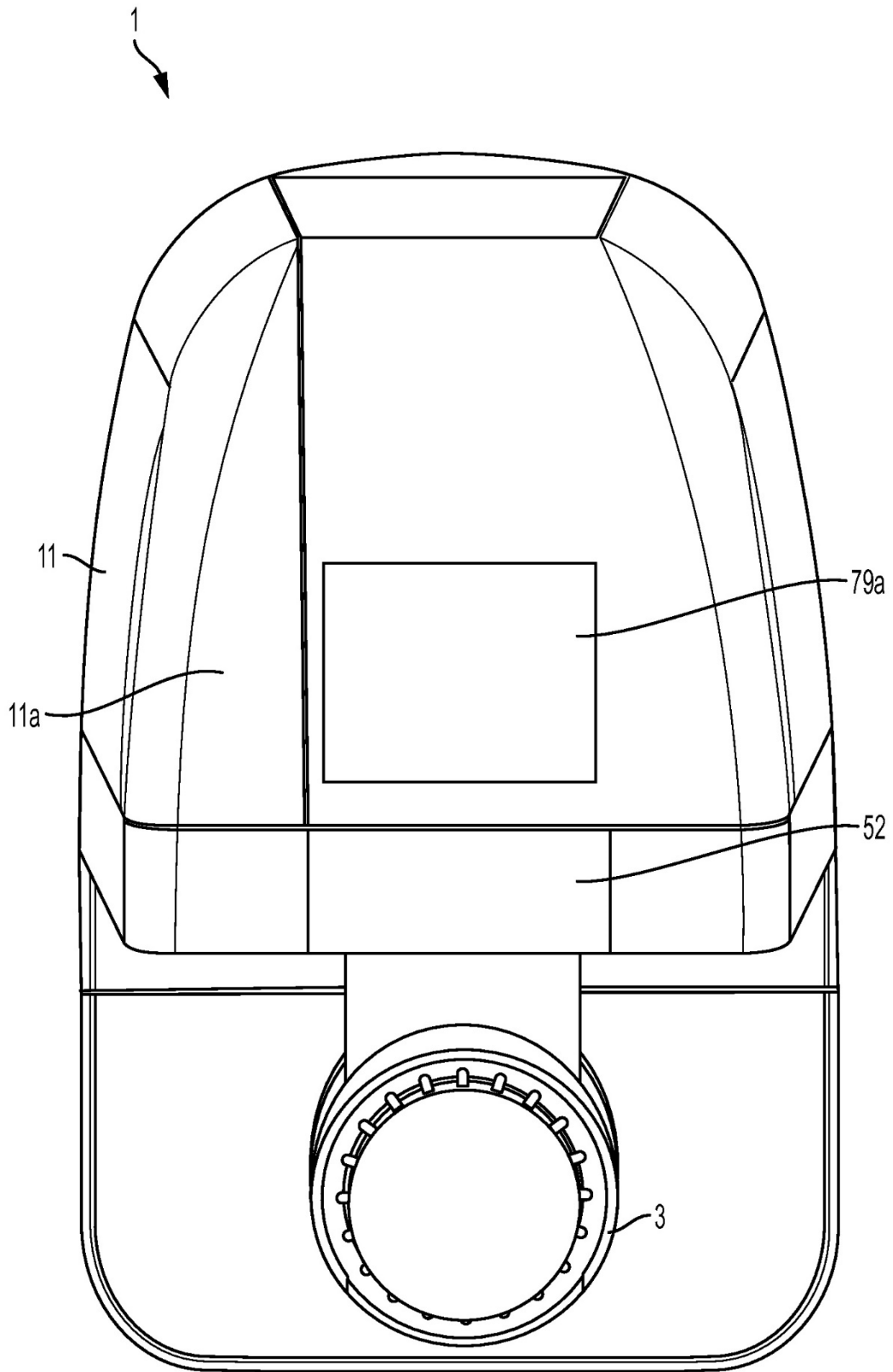


FIG. 2

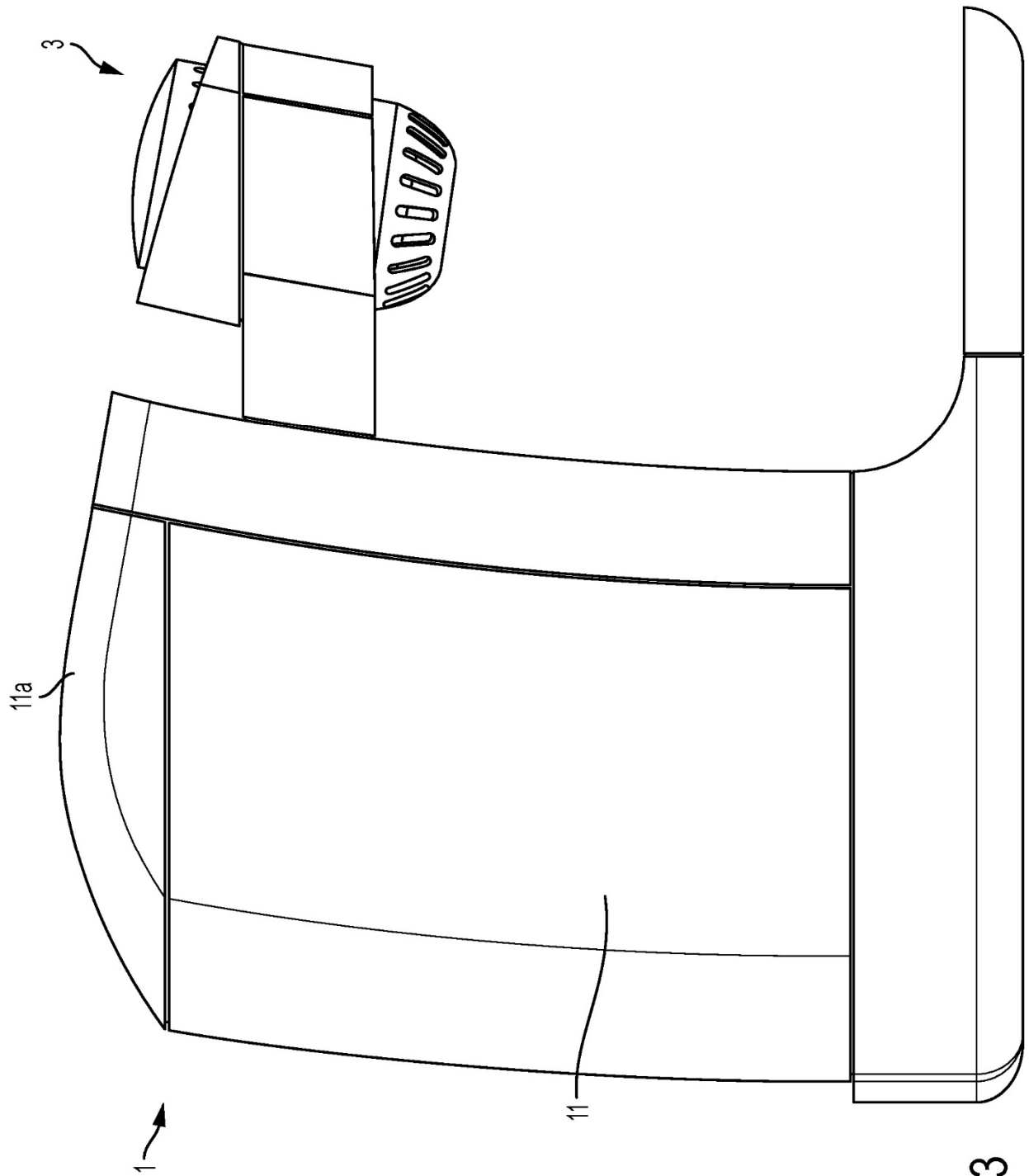


FIG. 3

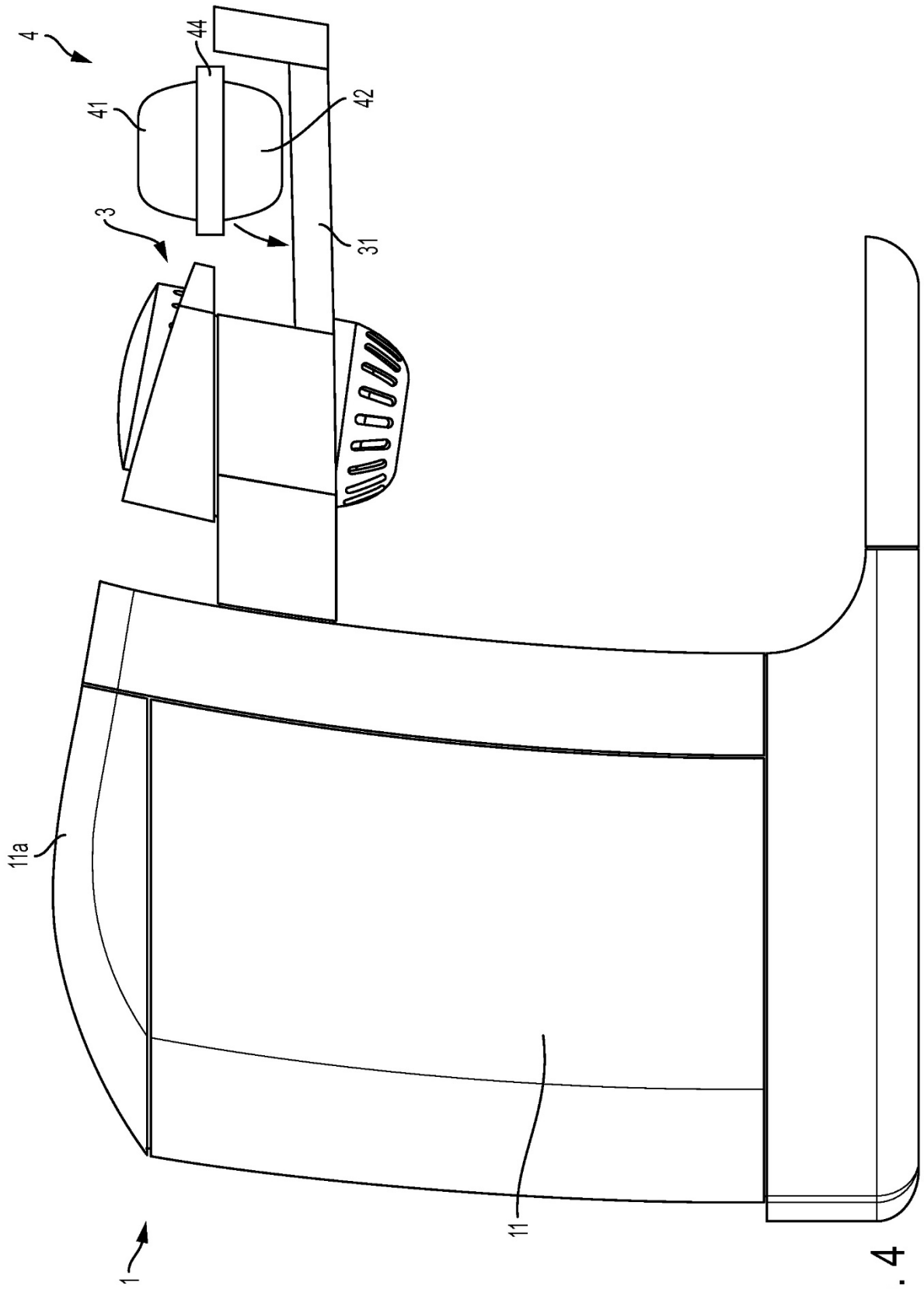


FIG. 4

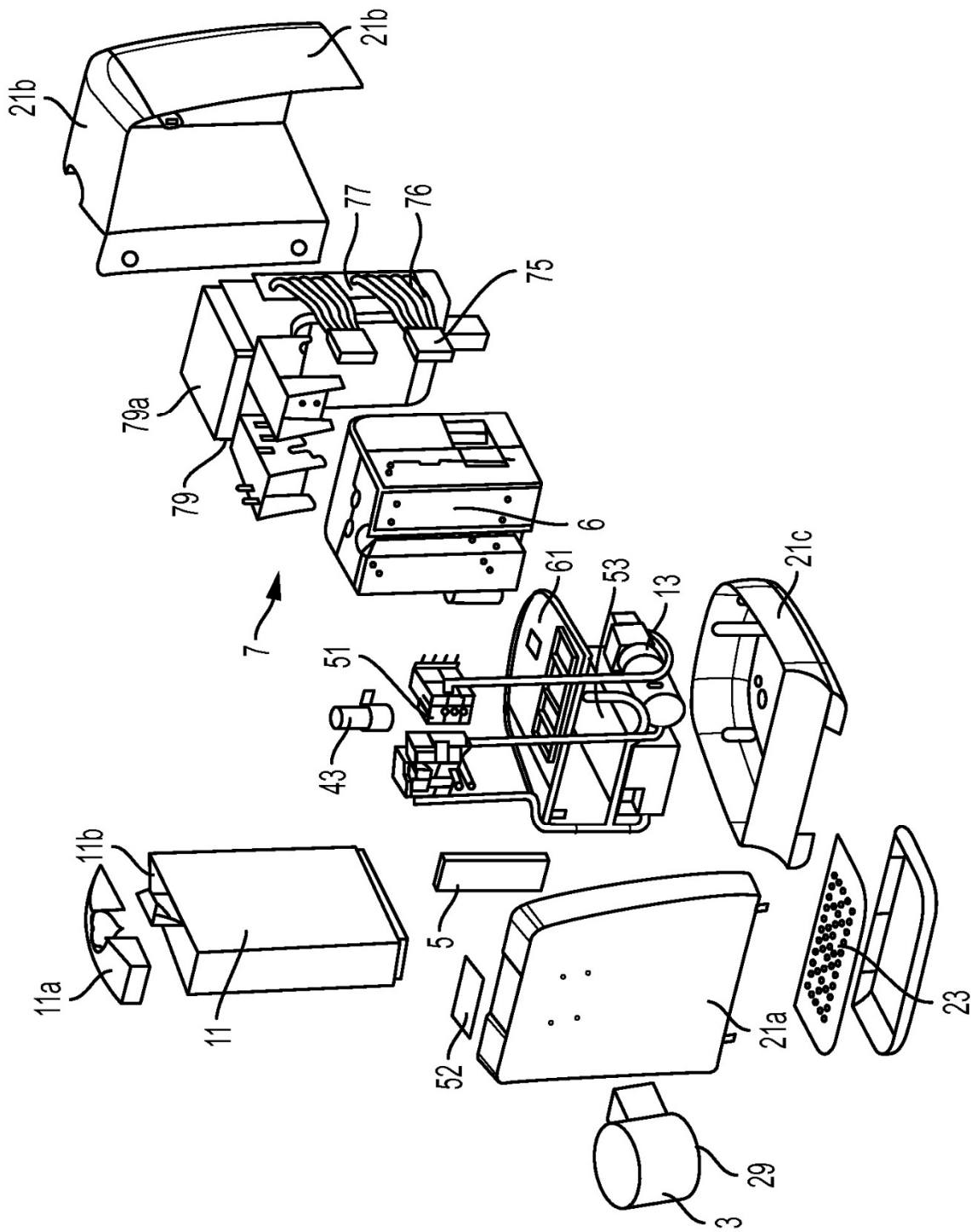


FIG. 5

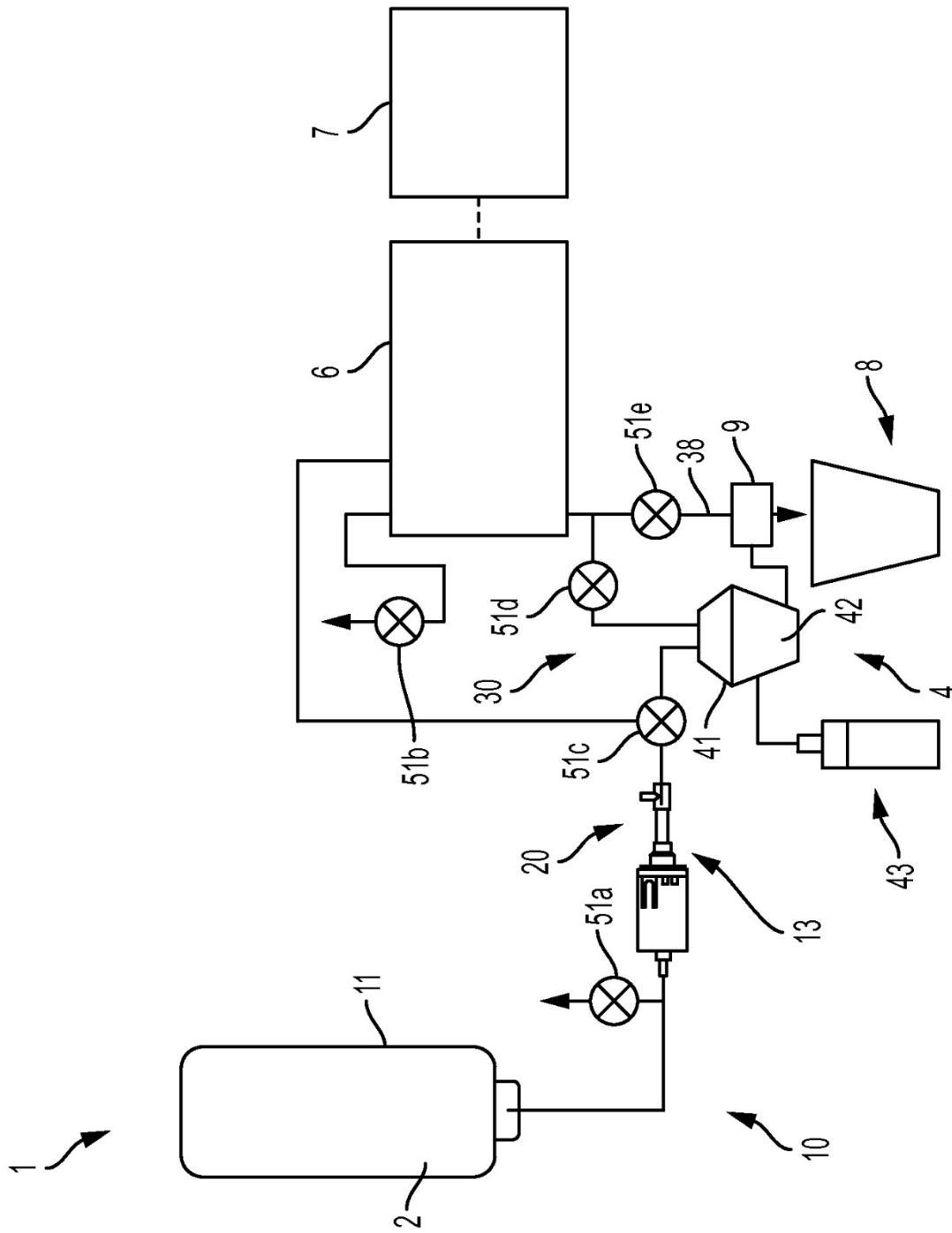


FIG. 6

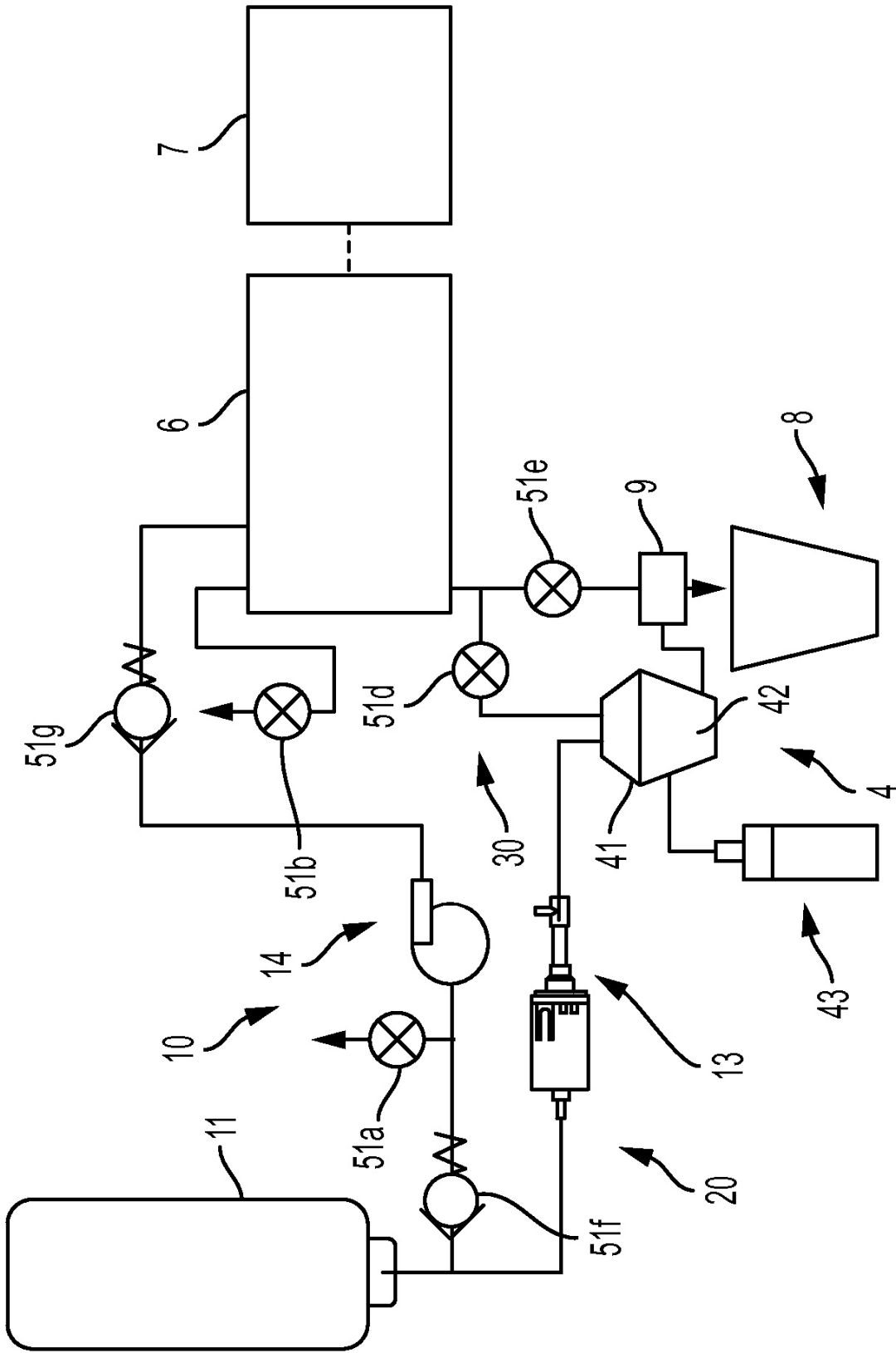


FIG. 7

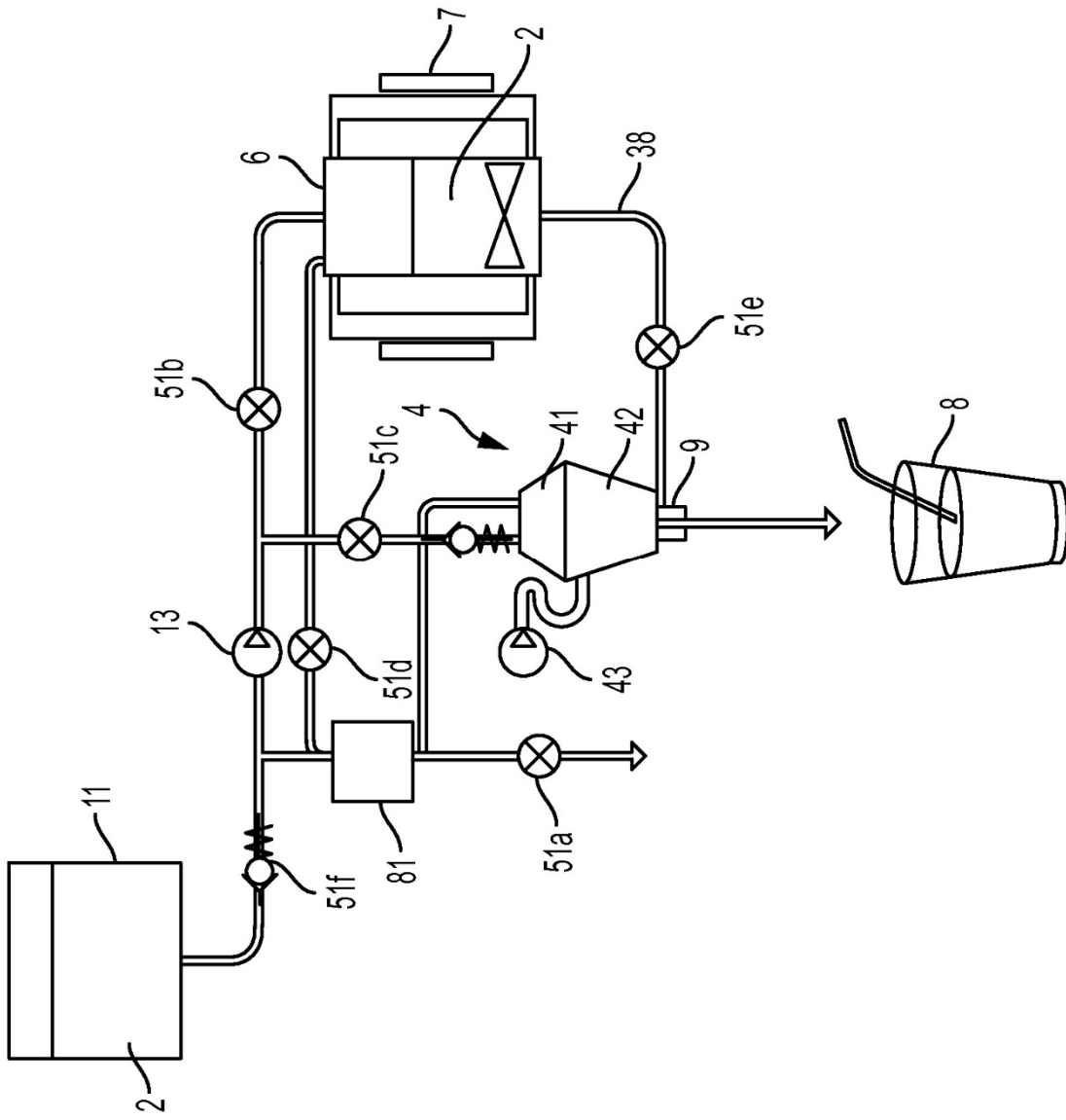


FIG. 8

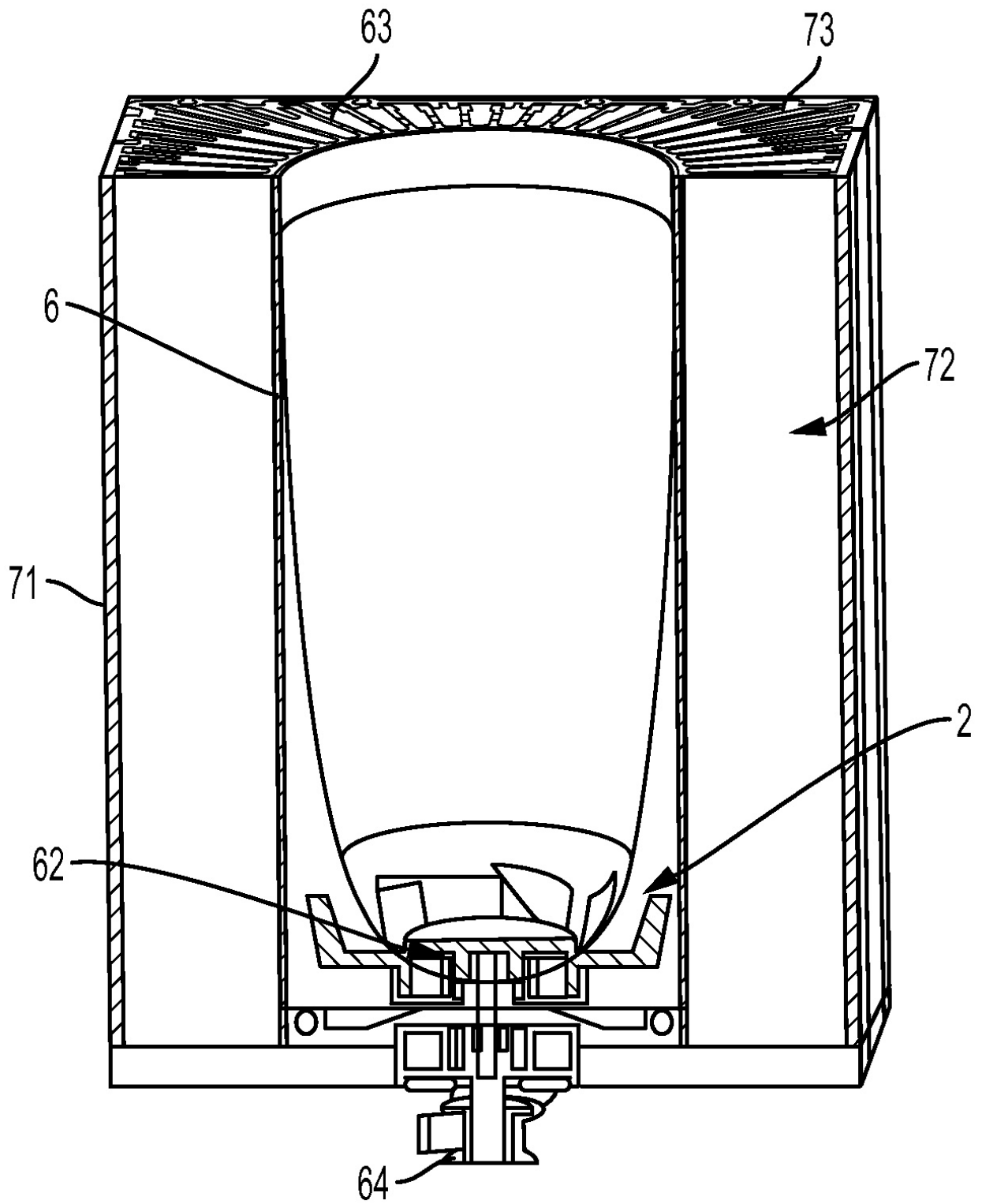


FIG. 9

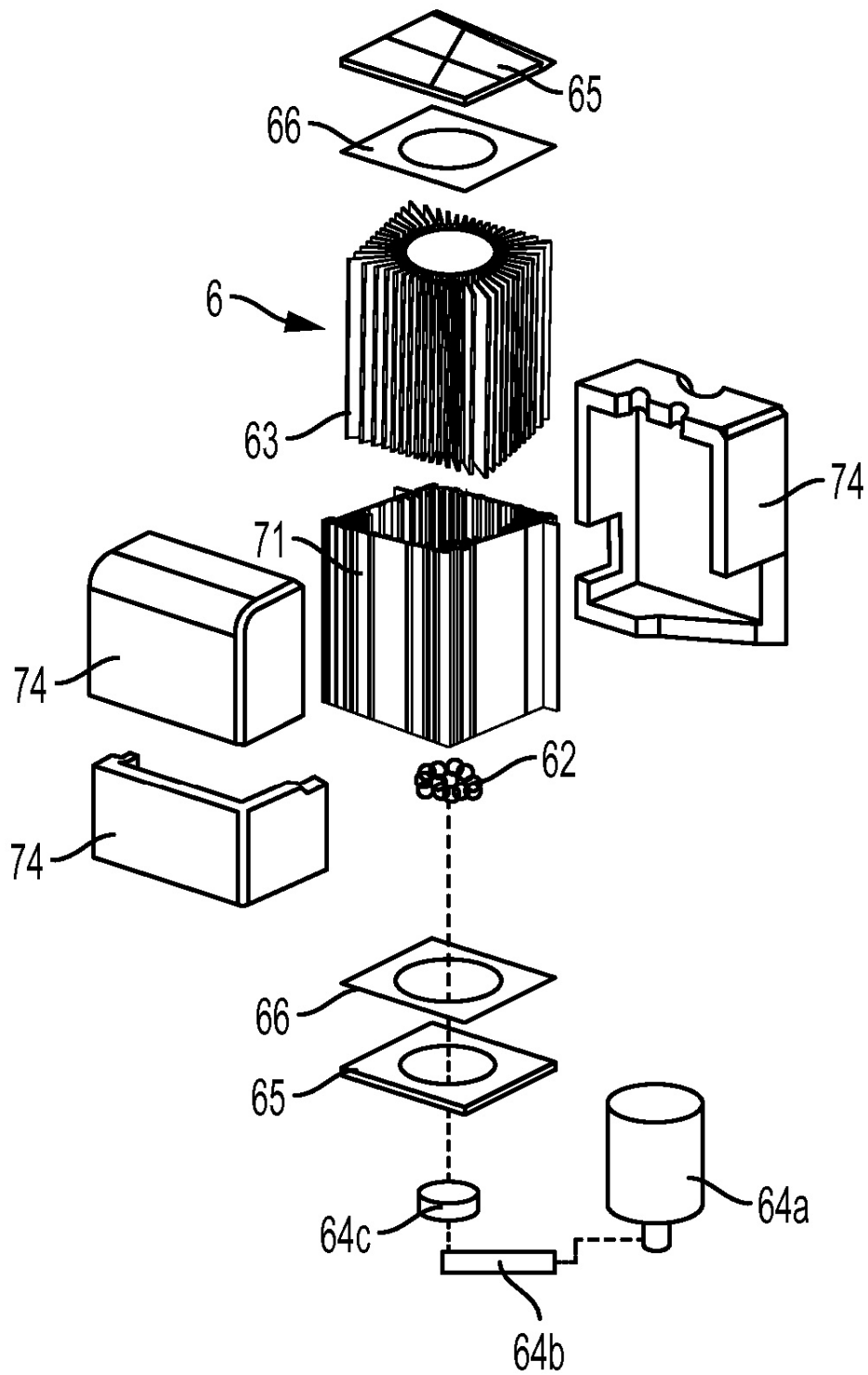


FIG. 10

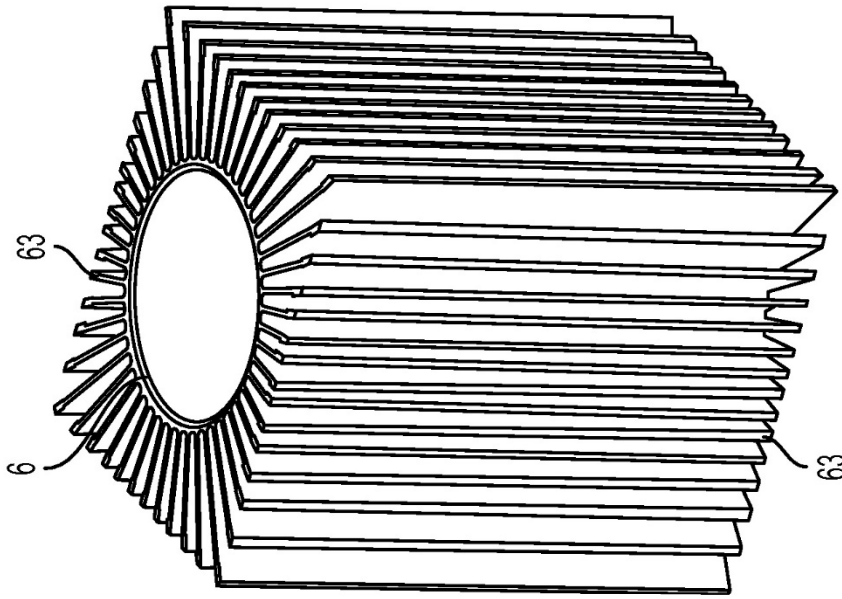


FIG. 12

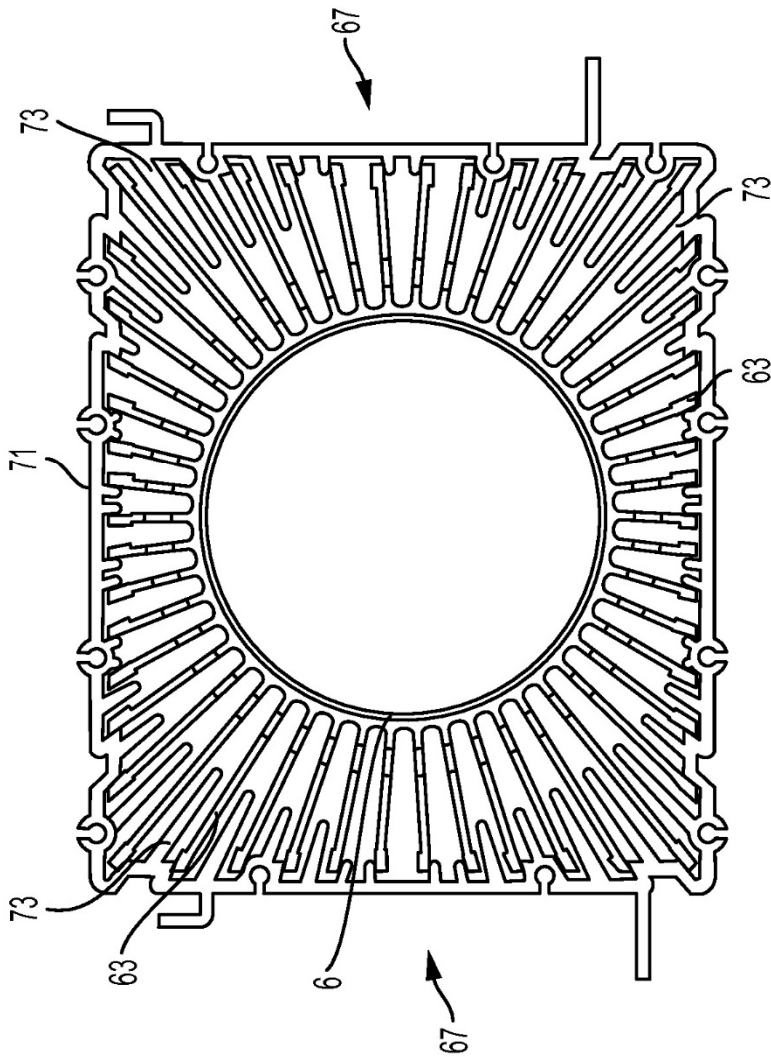


FIG. 11

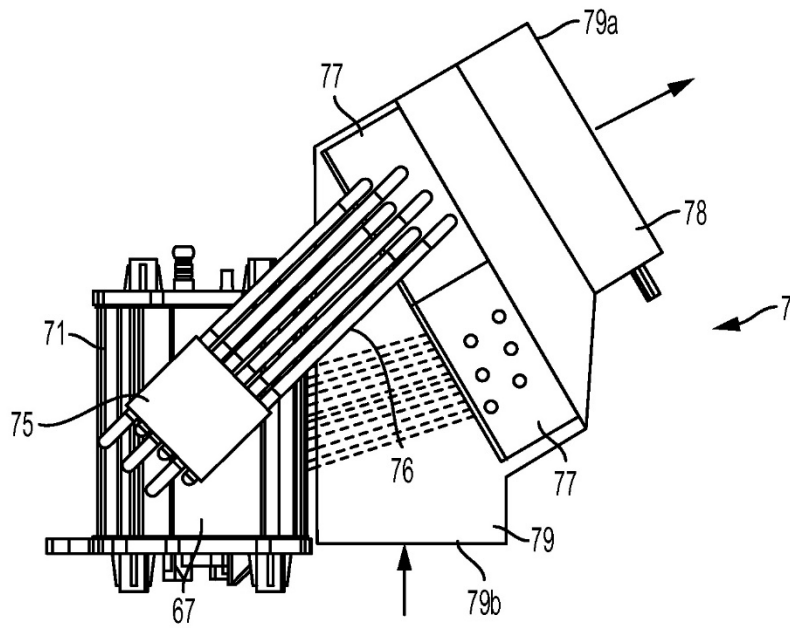


FIG. 13

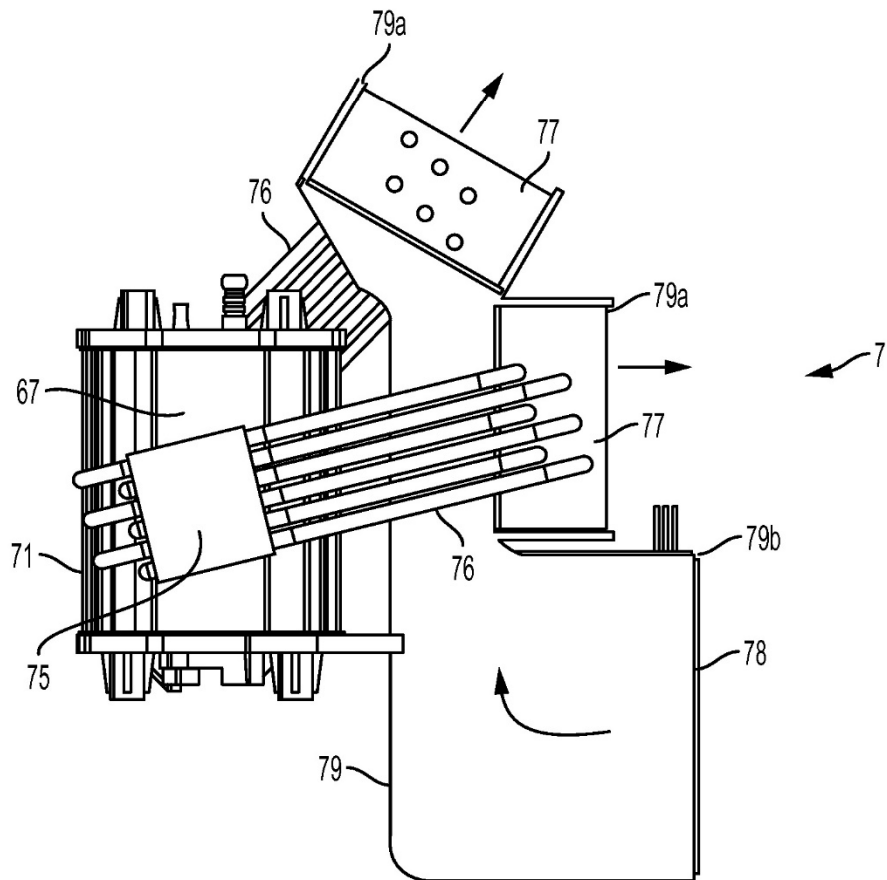


FIG. 14

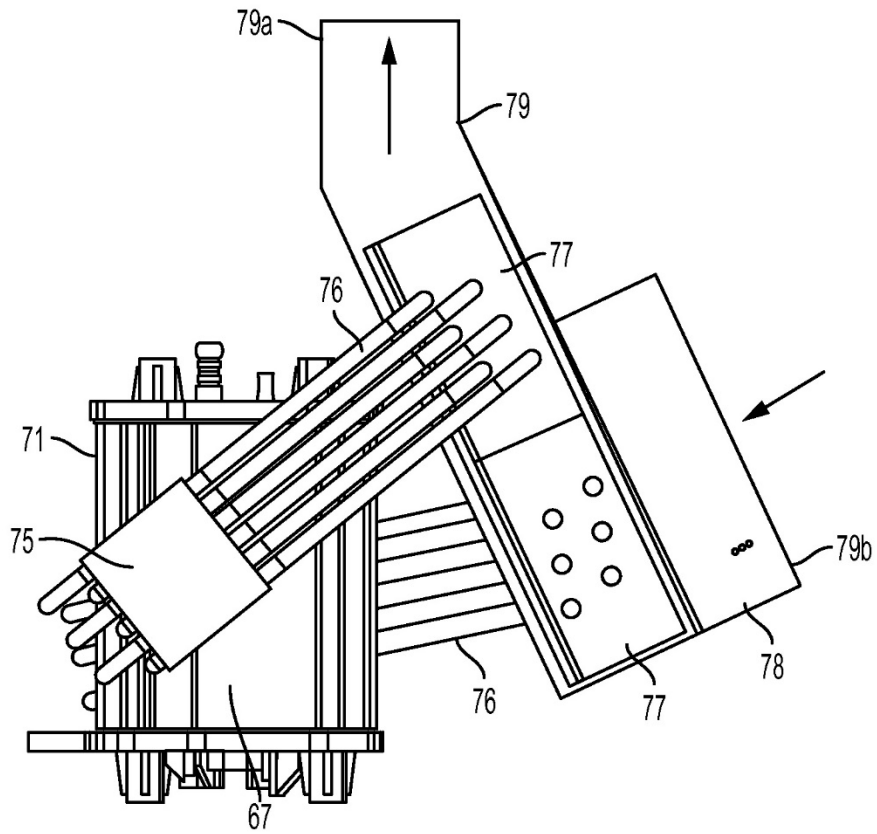


FIG. 15

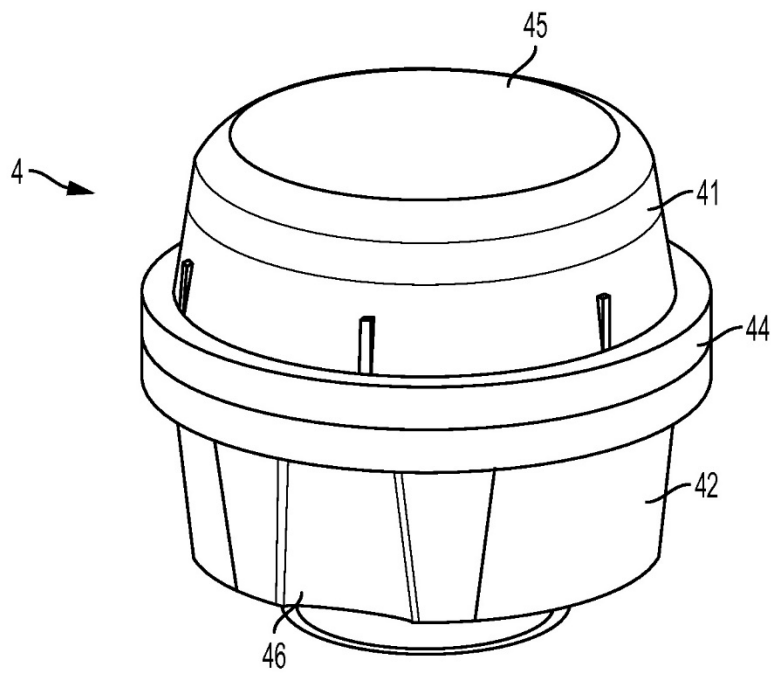


FIG. 16

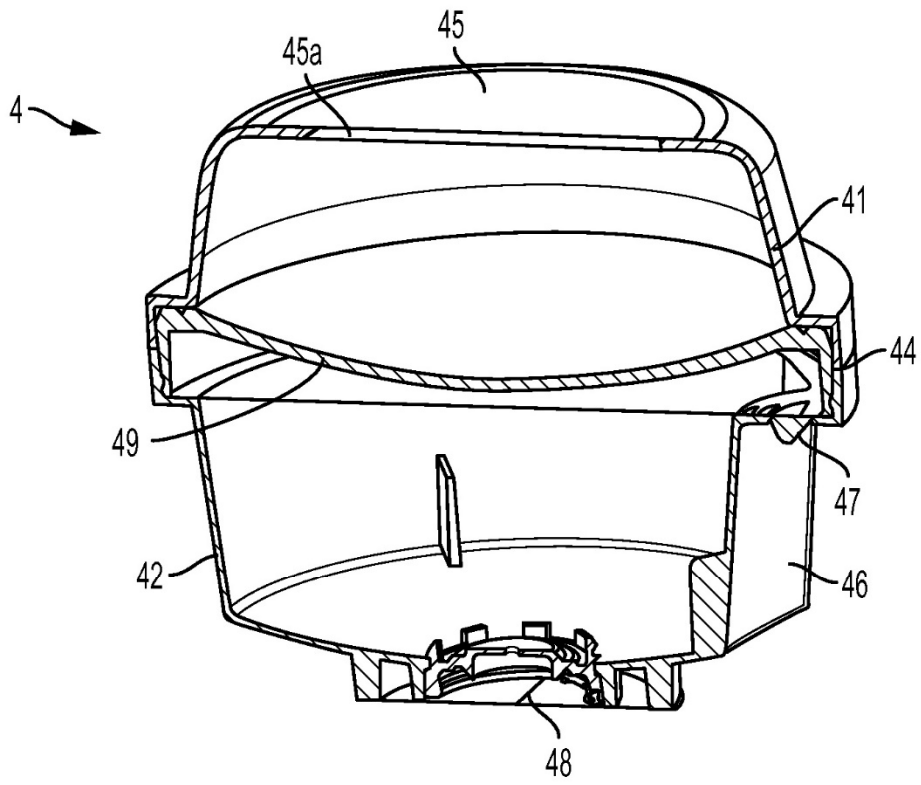


FIG. 17

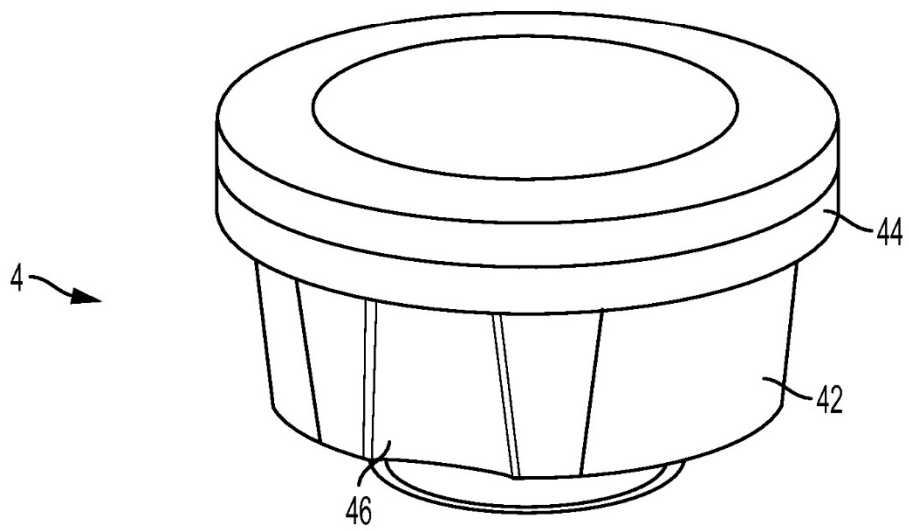


FIG. 18

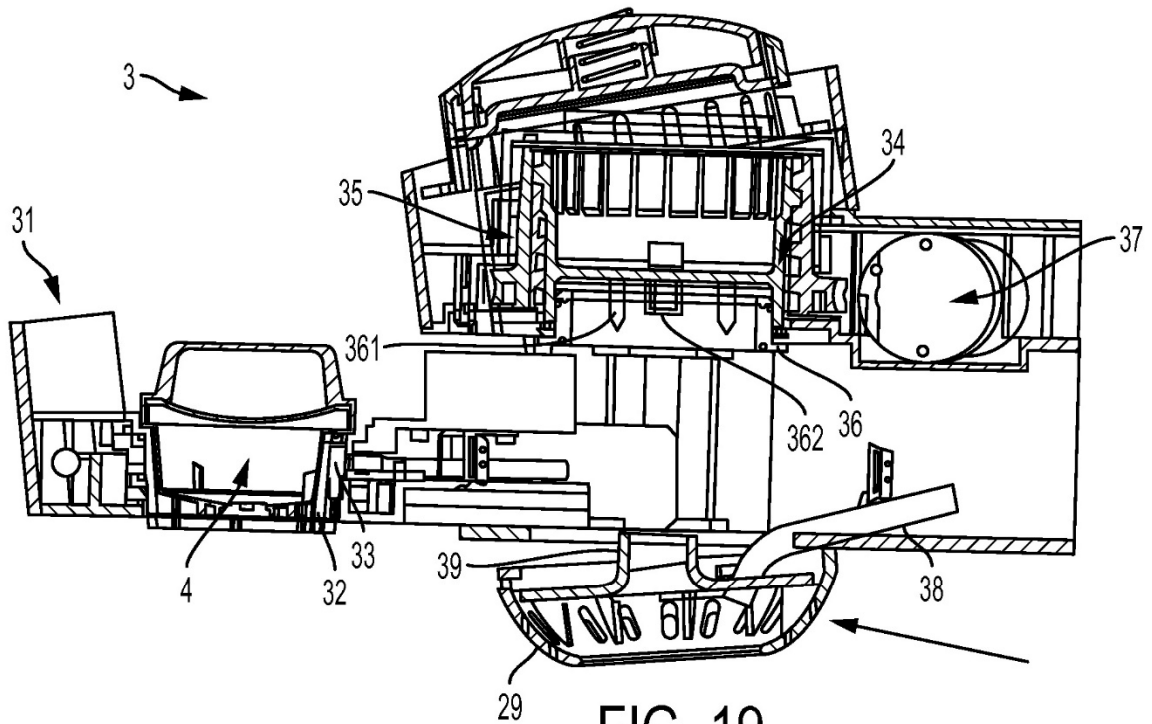


FIG. 19

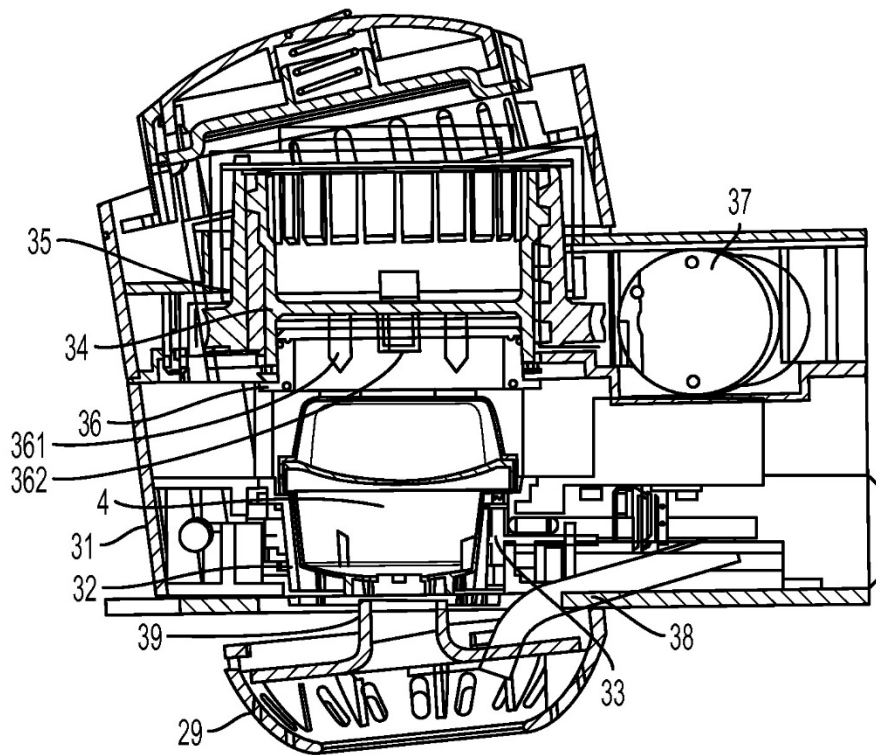


FIG. 20

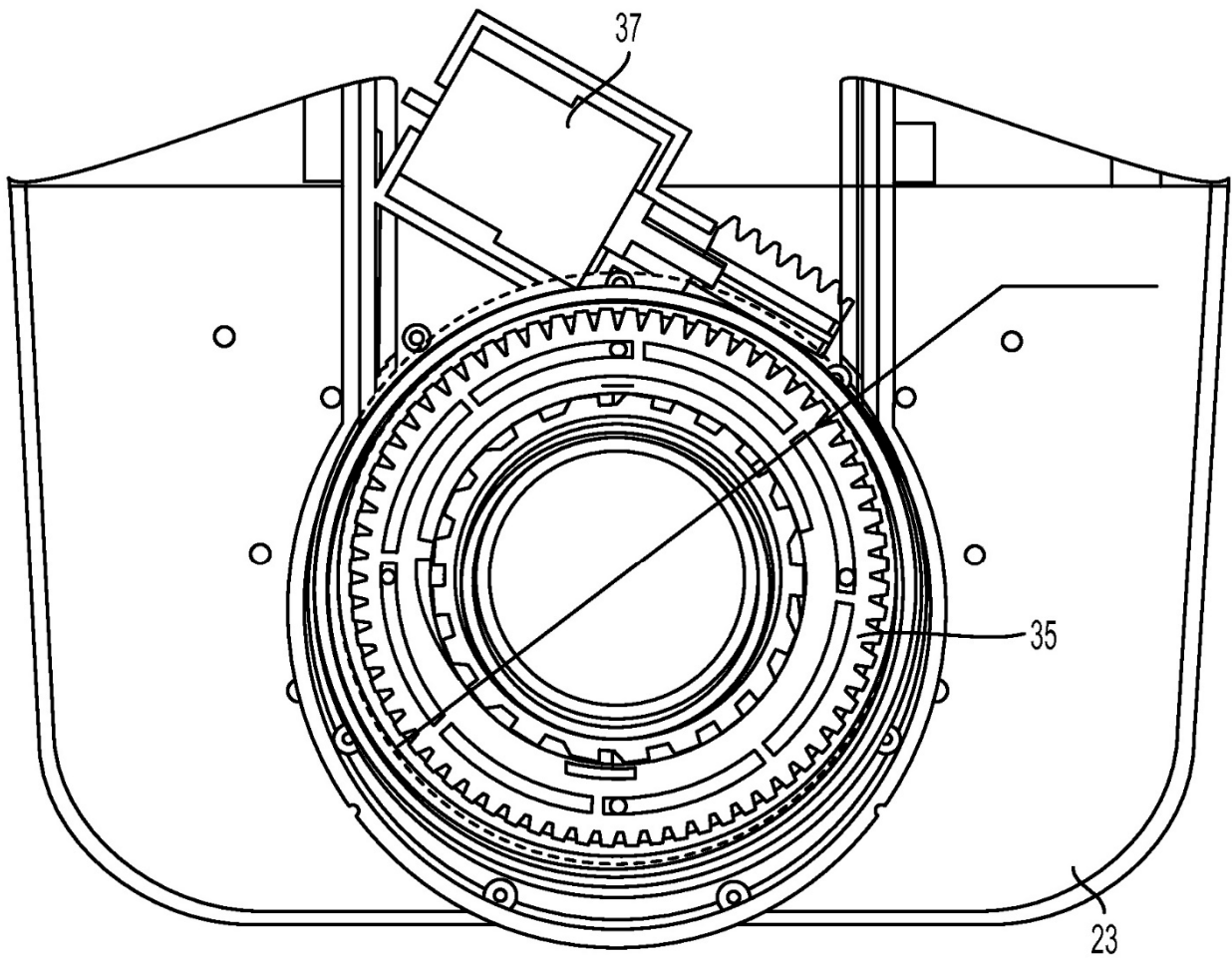


FIG. 21

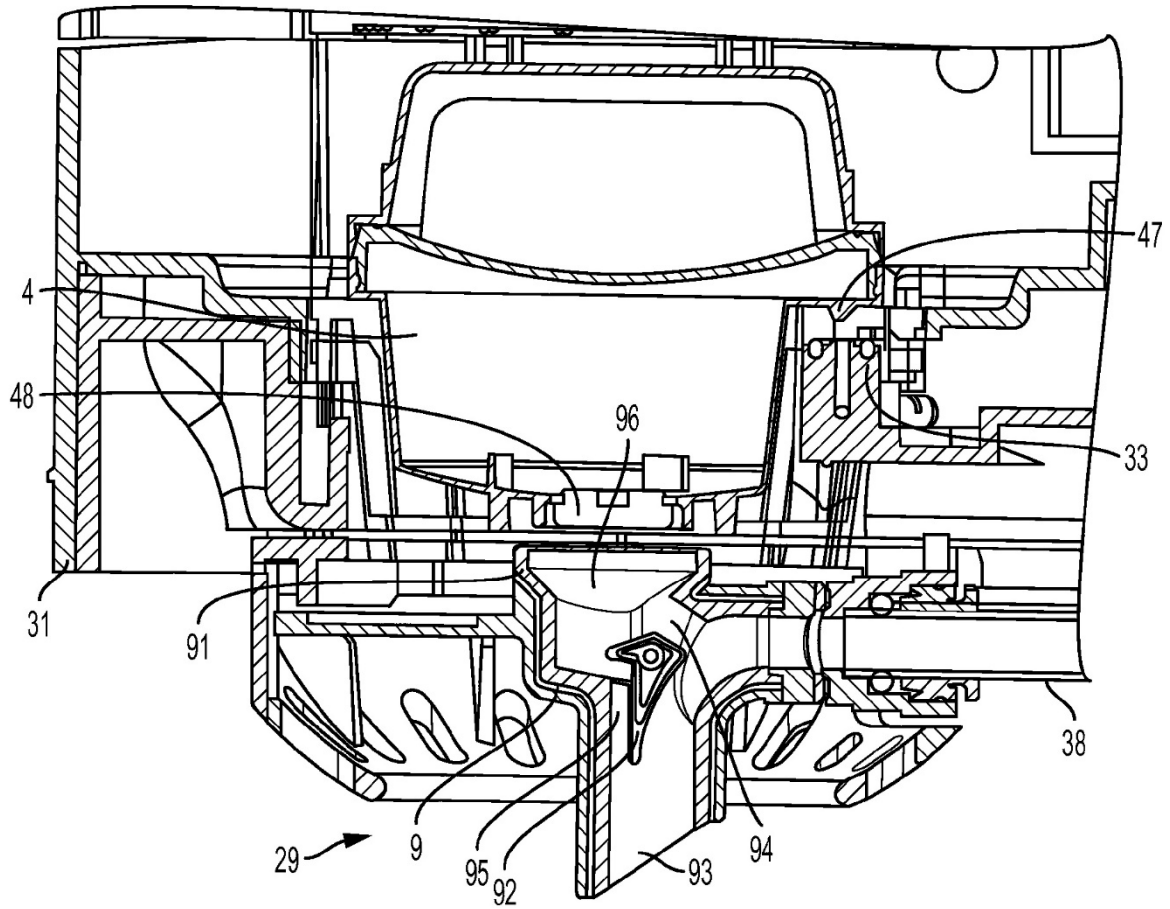


FIG. 22

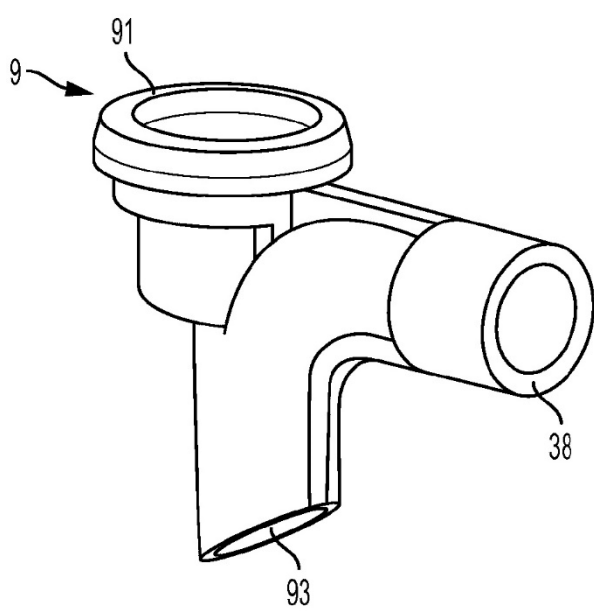


FIG. 23

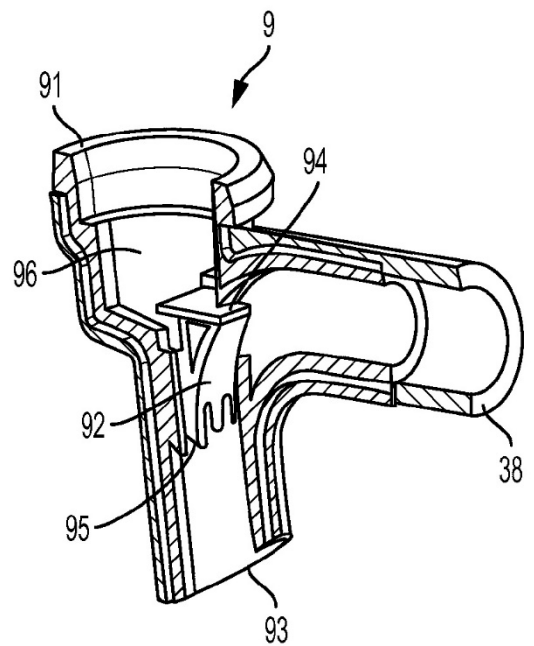


FIG. 24