(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 709 338**

(51) Int. CI.:

B65D 85/804 (2006.01)
A23L 2/54 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.02.2016 PCT/US2016/016929**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **18.08.2016 WO16130452**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2016 E 16708251 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 3256403**

(54) Título: **Cartucho para disolución de gas en bebidas**

(30) Prioridad:

11.02.2015 US 201514619344

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.04.2019

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

PETERSON, PETER y
HUOT CARLSON, JENNIFER, CAITLIN

(74) Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

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

Cartucho para disolución de gas en bebidas

Antecedentes

Las invenciones descritas en el presente documento se refieren a disolver gas en líquidos, por ejemplo, carbonatación, para usar en la preparación de una bebida. Los sistemas para carbonatar líquidos y/o mezclar líquidos con un medio de bebida para formar una bebida se divulgan en una amplia variedad de publicaciones, que incluyen las patentes de EE.UU. No. 4,025,655; 4,040,342; 4,636,337; 6,712,342 y 5,182,084; y la publicación PCT WO 2008/124851.

El documento US2013/129870 divulga un cartucho para uso por una máquina formadora de bebidas en la formación de una bebida, que comprende: un recipiente que incluye una primera cámara que está sellada y encierra un material de fuente de gas dispuesto para liberar un gas adsorbido por el material de fuente de gas con la adición de un fluido introducido en la primera cámara, siendo el material fuente de gas una zeolita, en donde el recipiente está dispuesto para tener una entrada a través de la cual la máquina formadora de bebidas introduce el fluido en la primera cámara para hacer que el material fuente de gas libere el gas, y está dispuesto para tener una salida a través de la cual el gas liberado por el material de la fuente de gas sale de la primera cámara para su disolución en la bebida.

Resumen de la invención

La invención se refiere a carbonatar o disolver un gas en un líquido precursor, tal como agua, para formar una bebida. Se puede proporcionar un dióxido de carbono u otra fuente de gas en un cartucho que se usa para generar dióxido de carbono u otro gas que se disuelve en el líquido precursor. En algunas realizaciones, un medio de bebida, como una mezcla de bebida en polvo o un jarabe líquido, puede proporcionarse en el mismo, o en un cartucho separado como fuente de gas y mezclarse con el líquido precursor (antes o después de la carbonatación) para formar una bebida. El uso de uno o más cartuchos para la fuente de gas y/o medio de bebida puede hacer que sea un sistema fácil de usar y libre de problemas para hacer bebidas carbonatadas u otras bebidas espumosas, por ejemplo, en el hogar del consumidor. (El término “carbonatación” o “carbonatado” se usa aquí para referirse genéricamente a bebidas que tienen un gas disuelto, y por lo tanto se refiere a una bebida espumosa si el gas disuelto es dióxido de carbono, nitrógeno, oxígeno, aire u otro gas. Por lo tanto, los aspectos de la invención no se limitan a formar bebidas que tienen un contenido de dióxido de carbono disuelto, sino que pueden incluir cualquier gas disuelto.

Los inventores han encontrado que, en algunas realizaciones, el dimensionamiento apropiado de un material de fuente de gas es importante para lograr una tasa de liberación deseada de gas del material de fuente de gas. Por ejemplo, los tamices moleculares, como la zeolita, se pueden usar para adsorber el gas que se libera cuando el tamiz molecular se expone al agua. En general, los tamices moleculares tienden a liberar gas adsorbido muy rápidamente, por ejemplo, en segundos o menos de exposición al agua. Esta rápida liberación puede ser problemática en algunas circunstancias, y en general, se cree que es la razón por la cual los tamices moleculares no se han utilizado en dispositivos de carbonatación de bebidas disponibles comercialmente. Es decir, la rápida liberación de gas de un tamiz molecular puede causar que se experimenten grandes picos de presión cuando el tamiz molecular está contenido en una cámara cerrada y sellada. Tales picos de presión grandes pueden causar daños al equipo y/o requerir que el recipiente de presión sea muy robusto para soportar altas presiones, lo que aumenta el costo y la complejidad.

Los inventores también han encontrado que el problema del pico de presión puede ser especialmente desafiante cuando se usa un tamiz molecular para proporcionar gas de carbonatación en una máquina de bebidas de tipo consumidor, por ejemplo, una máquina que carbonata y dispensa una porción de bebida espumosa usando un cartucho que contiene una fuente de gas carbonatante en forma de un tamiz molecular. Por un lado, el gas de carbonatación se debe liberar de manera relativamente rápida, por ejemplo, en menos de 2-5 minutos, de modo que se pueda preparar una bebida de manera relativamente oportuna. Por otro lado, la rápida liberación del gas, por ejemplo, en menos de 10 segundos, puede provocar que se experimenten picos de alta presión. Para equilibrar estas consideraciones competitivas, los inventores han encontrado que las perlas de tamaño de un tamiz molecular, por ejemplo, hechas de una zeolita, en un rango relativamente estrecho pueden ayudar a controlar la liberación de gas a fin de lograr una tasa adecuadamente lenta para evitar picos de presión problemáticos así como una velocidad adecuada para permitir que un volumen de líquido, por ejemplo, 200-1000 ml, sea carbonatado a un nivel de 1 a 5 volúmenes en 5 minutos o menos. (Un “volumen” de carbonatación se refiere al número de medidas de volumen de dióxido de carbono que se disuelve en una medida de volumen dada de líquido. Por ejemplo, una cantidad de 1 litro de agua carbonatada de “2 volúmenes” incluye un volumen de 1 litro de agua que tiene 2 litros de dióxido de carbono disuelto. De manera similar, una cantidad de 1 litro de agua carbonatada de “4 volúmenes” incluye un volumen de 1 litro de agua que tiene 4 litros de dióxido de carbono disuelto en ella. La medida del volumen de gas es el volumen de gas que podría liberarse del líquido carbonatado a presión atmosférica o ambiental y a temperatura ambiente).

En un aspecto de la invención, un cartucho para uso por una máquina formadora de bebidas para formar una bebida incluye un recipiente que tiene una primera cámara que está sellada y encierra un material fuente de gas dispuesto para liberar un gas adsorbido en el material fuente de gas con la adición de un fluido introducido en la primera cámara. El material fuente de gas es una zeolita, formada en perlas en las que al menos el 85% de las perlas en peso tienen un

tamaño de 0.71 mm a 2.0 mm, y menos del 5% de las perlas tienen un tamaño sobre 2.0 mm. Al proporcionar una gran mayoría de las perlas de zeolita en este rango de tamaño, se puede controlar adecuadamente una tasa de liberación de gas, ya sea que se controle o no una cantidad de fluido de activación provisto a las perlas. El recipiente puede estar dispuesto para tener una entrada a través de la cual la máquina formadora de bebidas puede introducir un fluido en la primera cámara para hacer que el material de la fuente de gas libere el gas, y disponer una salida a través de la cual el gas liberado por la fuente de gas salga de la primera cámara para disolución en una bebida.

Menos del 5% de las perlas tienen un tamaño superior a 2.0 mm. Este umbral se ha encontrado en ciertas aplicaciones para garantizar que el gas adsorbido se libere a una velocidad adecuada y rápida. Es decir, la activación del fluido, como el agua, tarda más en penetrar en las perlas más grandes y, por lo tanto, la liberación de gas desde las porciones internas de la perla más alejadas de la superficie de la perla puede llevar un tiempo relativamente largo para exponerse al agua y liberar gas en respuesta. Al tener menos del 5% de las perlas para tener un tamaño superior a 2.0 mm, se ha encontrado que la liberación de gas es aceptablemente rápida.

Además, menos del 10% de las perlas pueden tener un tamaño inferior a 0.71 mm. En contraste con las perlas más grandes, las perlas más pequeñas tienden a liberar gas adsorbido más rápidamente, por ejemplo, porque el agua penetra más rápido en las porciones internas de la perla. Por lo tanto, se ha encontrado que las perlas de un tamaño determinado liberan gas adsorbido demasiado rápido para algunas aplicaciones. Al tener menos del 10% de las perlas con un tamaño inferior a 0.71 mm, se puede lograr una liberación de gas adecuadamente lenta, particularmente en una aplicación basada en cartuchos de una máquina de bebidas.

Con respecto al tamaño de las perlas, una perla que tiene un tamaño inferior a 0.71 mm es una que pasa a través de un tamiz malla US 25, mientras que una perla que tiene un tamaño entre 0.71 mm y 2.0 mm no pasa a través de una un tamiz de malla US 25 pero si no pasa a través de un tamiz de malla US 10. Una perla que tiene un tamaño mayor de 2.0 mm no pasa a través de un tamiz de malla US 10. Una “perla” como se usa en el presente documento se refiere a un objeto que puede tener una variedad de formas diferentes, tales como esféricas, cilíndricas, cuboides, en forma de cápsula, y otras. Además, en algunas realizaciones, una perla tiene una relación de una masa de gas adsorbido a una masa de la perla de al menos el 15%, y está dispuesta a liberar al menos el 95% de todo el gas adsorbido en 60 segundos cuando se sumerge en agua. Por lo tanto, en estas realizaciones, una estructura que no tiene una relación de masa de gas adsorbida a masa de perla de al menos el 15% y no puede liberar al menos el 95% de todo el gas adsorbido dentro de los 60 segundos de la inmersión en agua no es una “perla”. Por ejemplo, en algunas disposiciones, un cartucho puede incluir elementos de relleno, como las masas de zeolita sin carga tienen forma de perla, además de las cuentas de zeolita cargadas, y las masas sin carga no se consideran una “perla” ya que tienen poco o ningún gas adsorbido. De manera similar, algunas partículas de zeolita en un cartucho pueden incluir un recubrimiento o, de lo contrario, no pueden liberar gas adsorbido dentro de los 60 segundos de la inmersión en agua, y por lo tanto no se consideran “perlas”.

En algunas realizaciones, el cartucho incluye una masa de material fuente de gas de 10-50 gramos y un volumen de menos de 50 ml. Tales cantidades son adecuadas para carbonatar una bebida, por ejemplo, los 10-50 gramos de material fuente de gas pueden tener una cantidad de gas adsorbido equivalente a un volumen de 300 ml a 2000 ml del gas a presión atmosférica. Esta cantidad de gas puede ser adecuada para carbonatar un volumen de agua de 200-1000 ml a un nivel de aproximadamente 1-5 volúmenes.

Para liberar el gas adsorbido del material fuente de gas, el material puede estar expuesto a un fluido, como agua líquida o vapor de agua. En algunos casos, el material fuente de gas puede disponerse para liberar el gas adsorbido tras la introducción de 20 ml a 40 ml de agua líquida en la primera cámara. El recipiente en el que está contenido el material fuente de gas puede incluir una tapa que se puede perforar con la máquina formadora de bebidas para formar la entrada y la salida, es decir, una entrada para activar el agua u otro fluido y una salida para el gas liberado del material fuente de gas. En una realización, la parte superior del recipiente del cartucho puede perforarse para formar la entrada y la salida de la primera cámara, una pared lateral puede extenderse hacia abajo desde la parte superior, y un borde puede extenderse hacia fuera desde un extremo inferior de la pared lateral. El borde puede proporcionar una superficie de sujeción para que una máquina de bebidas enganche el cartucho para crear un sello y ayude a mantener el gas liberado del cartucho a una presión adecuada en una cámara cerrada en la que el cartucho se mantiene al menos parcialmente. Se puede incluir un filtro en la primera cámara para resistir la salida del material de la fuente de gas desde la salida de la primera cámara. Por ejemplo, en algunos casos, las partículas pequeñas del material fuente de gas pueden tender a ser transportadas por el flujo de gas del cartucho. El filtro puede ayudar a resistir la salida de las partículas arrastradas, ayudando así a resistir que las partículas se transporten al líquido precursor para carbonatarse.

En algunas realizaciones, un recipiente de cartucho también puede incluir una segunda cámara que está separada de la primera cámara, con la segunda cámara sellada y que contiene un medio de bebida para mezclar con un líquido precursor para formar una bebida. Por ejemplo, el medio de bebida puede ser un jarabe u otro concentrado que se mezcla con un precursor de bebida dentro o fuera del cartucho. La segunda cámara puede estar ubicada debajo de la primera cámara, y la primera y la segunda cámaras pueden estar separadas por una pared. En una realización, el recipiente puede incluir una parte superior, una pared lateral superior que se extiende hacia abajo desde la parte superior, una parte inferior, una pared lateral inferior que se extiende hacia arriba desde la parte inferior, y un borde que se extiende hacia afuera desde un extremo inferior de la pared lateral superior y un extremo superior de la pared lateral inferior. La parte superior puede perforarse para formar la entrada y la salida, el borde puede perforarse (por ejemplo, en la parte inferior o en la superficie

inferior del borde) para formar una abertura de entrada a la segunda cámara a través de la cual se recibe gas presurizado en la segunda cámara y el fondo puede incluir una abertura de salida a través de la cual el medio de bebida sale de la segunda cámara, por ejemplo, en respuesta al gas presurizado que obliga al medio de bebida a salir.

Con respecto a la velocidad a la que el material de la fuente de gas libera gas, la primera cámara y el material de la fuente de gas pueden disponerse para provocar la liberación del gas adsorbido en el material de la fuente de gas en 20 a 40 segundos tras la introducción de 20 a 40 ml de agua líquida en la primera cámara. El gas liberado puede ser equivalente a un volumen de 300 ml a 2000 ml del gas a presión atmosférica, y puede ser adecuado para formar una bebida carbonatada que tenga un volumen de entre 100-1000 ml y un nivel de carbonatación de aproximadamente 1 a 5 volúmenes durante un período de tiempo inferior a 60 segundos.

También se divulga un método para formar una bebida que incluye proporcionar un cartucho que tiene un recipiente con una primera cámara que está sellada y encierra un material fuente de gas dispuesto para liberar un gas adsorbido en el material fuente de gas con la adición de un fluido Introducido en la primera cámara. El material fuente de gas puede ser un tamiz molecular sólido y formado en perlas en las que al menos el 85% de las perlas en peso tiene un tamaño de 0.71 mm a 2.0 mm. Por ejemplo, el material fuente de gas puede ser una zeolita, y el gas puede ser dióxido de carbono. Se puede introducir líquido, como agua líquida, en la primera cámara para hacer que el material de la fuente de gas libere gas, y el gas liberado se pueda disolver en una bebida.

Otras características de las perlas discutidas anteriormente se pueden emplear en el método de producción de bebidas, por ejemplo, las perlas pueden disponerse de manera que menos del 5% de las perlas tengan un tamaño superior a 2.0 mm, menos del 10% de las perlas tengan un tamaño inferior a 0.71 mm, las perlas pueden estar dispuestas para liberar al menos el 95% de todo el gas adsorbido en 60 segundos cuando se sumergen en agua, etc.

El líquido precursor utilizado para formar la bebida puede carbonatarse en la primera porción del cartucho, o en una o más áreas diferentes (como un reservorio o carbonatador de membrana) a los que se entrega el gas de tal manera que la bebida no haga contacto con el material de la fuente de gas. La mezcla del líquido precursor con el medio de bebida puede ocurrir antes o después de la carbonatación, y puede ocurrir en una segunda parte del cartucho o en otra ubicación, como una cámara de mezcla separada de la segunda porción del cartucho.

Un sistema de fabricación de bebidas que utiliza un cartucho que contiene material de fuente de gas puede incluir un suministro de fluido de activación de fuente de gas dispuesto para proporcionar fluido a la cámara del cartucho para que el contacto con la fuente de gas haga que la fuente de gas emita gas. Por ejemplo, el suministro de fluido activador de gas puede estar dispuesto para controlar una cantidad de fluido (como agua en forma líquida o de vapor) provista a la cámara del cartucho para controlar una cantidad de gas producido por la fuente de gas. Esto puede permitir que el sistema controle la presión del gas utilizada para carbonatar el líquido precursor. Por lo tanto, la cámara del cartucho puede estar dispuesta para mantener al menos la primera porción del cartucho en la cámara del cartucho bajo una presión que es mayor que una presión ambiente. Alternativamente, la primera porción del cartucho puede estar dispuesta para soportar una presión causada por el gas emitido por la fuente de gas sin una estructura de soporte u otro recinto. Se puede disponer un suministro de gas para conducir el gas emitido por la fuente de gas, a una presión mayor que la presión ambiente, para beber líquido precursor para carbonatar el líquido precursor. El gas puede conducirse a un tanque de carbonatación, a un contactor de membrana u otra disposición adecuada para la carbonatación.

En algunas realizaciones, las cámaras de cartucho primera y segunda pueden ser cada una parte de los cartuchos primero y segundo respectivos que son distintos entre sí, o las cámaras de cartucho pueden ser parte de un solo cartucho. Si es parte de un solo cartucho, la primera y la segunda cámara del cartucho pueden estar separadas entre sí, por ejemplo, por un elemento permeable, como un filtro, o un elemento impermeable, como una pared del cartucho, que puede o no ser frangible estallable (por ejemplo, mediante una presión adecuada), perforable o de otro modo roto para permitir que la primera y la segunda cámaras de cartucho se comuniquen entre sí. Un cartucho asociado con la primera y la segunda cámara de cartuchos puede perforarse o disponerse de otra manera para una comunicación fluida mientras se encuentra en el soporte de un cartucho de una máquina de bebidas para permitir el acceso a la primera y la segunda cámaras. Por ejemplo, las dos porciones del cartucho pueden perforarse cerrando el soporte del cartucho para permitir que se suministre fluido hacia y/o gas que sale de la primera cámara del cartucho, y para permitir que el medio de bebida salga de la segunda cámara del cartucho, ya sea solo o con un líquido precursor mixto.

En algunas realizaciones, la primera y las cámaras de cartucho pueden tener cada una un volumen menor que el volumen de bebida carbonatada que se va a formar usando las cámaras de cartucho. Esto puede proporcionar una ventaja significativa al permitir que un usuario forme una bebida de volumen relativamente grande utilizando un cartucho o cartuchos de volumen relativamente pequeño. Por ejemplo, el sistema puede estar dispuesto para usar la primera y la segunda cámaras de cartucho durante un período de tiempo inferior a aproximadamente 120 segundos para formar un líquido carbonatado que tiene un volumen de entre 100-1000 ml y un nivel de carbonatación de aproximadamente 1 a 5 volúmenes. La carbonatación puede ocurrir a presiones entre 1379-5516 hPa (20-80 psi), o más. Las porciones de cartucho en esta realización pueden tener un volumen de aproximadamente 50 ml o menos, reduciendo una cantidad de residuos y/o añadiendo a la conveniencia del sistema.

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

Breve descripción de los dibujos

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

La fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un cartucho en una realización ilustrativa;

La fig. 2 muestra una vista en sección transversal del cartucho de la fig. 1;

La fig. 3 muestra una vista en sección transversal de una versión modificada del cartucho de la FIG. 1 que tiene solamente una cámara de fuente de gas;

La fig. 4 muestra una vista lateral de una máquina formadora de bebidas en una realización ilustrativa;

La fig. 5 muestra la vista en sección transversal del cartucho de la fig. 1 con elementos de perforación enganchados en la tapa del cartucho; y

La fig. 6 muestra un diagrama esquemático de componentes de un sistema de formación de bebidas en una realización ilustrativa.

Descripción detallada

Debe entenderse que los aspectos de la invención se describen en este documento con referencia a las figuras, que muestran realizaciones ilustrativas. Las realizaciones ilustrativas descritas en el presente documento no tienen necesariamente la intención de mostrar todas las realizaciones de acuerdo con la invención, sino que se usan para describir algunas realizaciones ilustrativas. Por ejemplo, los aspectos de la invención se describen con referencia a una realización de cartucho específica, pero los aspectos de la invención no se limitan a las disposiciones de cartucho descritas en este documento. Por lo tanto, no se pretende que los aspectos de la invención se interpreten de manera restringida en vista de las realizaciones ilustrativas. Además, debe entenderse que los aspectos de la invención se pueden usar solos o en cualquier combinación adecuada con otros aspectos de la invención.

Aunque son posibles configuraciones alternativas de cartuchos, las Figs. 1 y 2 muestran un cartucho 4 que puede usarse con un sistema de fabricación de bebidas que emplea el cartucho para al menos carbonatar un líquido precursor de bebida para formar una bebida. En esta realización, el cartucho 4 incluye un recipiente que define un compartimento o cámara superior 41, un compartimento o cámara inferior 42, y un borde o banda 44 entre la parte superior e inferior del cartucho 4. La parte superior del cartucho 4 incluye una tapa 45 que cubre una abertura del recipiente. La tapa 45 es perforable para formar una o más aberturas para acceder a una fuente 2 de gas (ver Figura 2) en el compartimiento 41 superior. (Aunque en esta realización, la tapa 45 es un elemento separado, tal como una lámina de laminado de lámina/polímero unida al cuerpo del recipiente, la tapa puede moldearse o formarse de otra manera integralmente con el cuerpo). Además, un filtro 45a puede colocarse debajo de la tapa 45, por ejemplo, separado de la tapa 45 pero paralelo a la tapa 45, aunque son posibles otras disposiciones. Este filtro 45a puede ayudar a evitar que el material fuente de gas salga del compartimiento 41 superior durante la producción de gas. El compartimiento 41 superior también está definido en parte por una pared 49 que tiene una curva ascendente cóncava, pero tal forma no es necesaria, por ejemplo, la pared 49 puede ser plana o cóncava hacia abajo.

El compartimiento o cámara inferior 42 contiene un medio de bebida (no mostrado por claridad) que se puede mezclar con un líquido precursor para formar una bebida. Una entrada 47 perforable puede estar situada en la parte inferior del borde 44 y adyacente a una ranura 46 de indexación formada en la pared lateral inferior del cartucho 4. Como se divulga con más detalle a continuación, la entrada 47 puede perforarse para permitir el acceso al compartimiento 42 inferior, por ejemplo, para que pueda introducirse gas o líquido a presión en el compartimiento 42 inferior para mover el medio de bebida fuera de una salida 48 del compartimiento 42 inferior. En esta realización, la salida 48 incluye una membrana perforable que se puede perforar y abrir para permitir que salga el medio de la bebida, aunque son posibles otras disposiciones, por ejemplo, se puede proporcionar una válvula de tabique de cierre automático o un sello que puede romperse en la salida 48 que se abre con mayor presión en el compartimiento inferior 48. Los cartuchos no están limitados a la disposición mostrada en las Figs. 1 y 2, sin embargo, y otras configuraciones de cartuchos, como aquellas que incluyen solo una fuente de gas (por ejemplo, solo un borde 44 y un compartimiento 41 superior como el que se muestra en la FIG. 3) para hacer un agua carbonatada, son posibles. En el caso de la fig. 3, la pared 49 forma un fondo del recipiente del cartucho desde el cual el borde 44 se extiende hacia afuera. La pared 49, como se señaló anteriormente, puede ser plana o de otra forma y no necesita tener la forma mostrada.

De acuerdo con un aspecto de la invención, el cartucho 4 contiene un material fuente 2 de gas en forma de una pluralidad de perlas de un tamiz molecular. El material fuente 2 de gas es un adsorbente cargado o un tamiz molecular, por ejemplo, un material de zeolita que ha adsorbido una cantidad de gas dióxido de carbono que se libera en presencia de agua u otro fluido activador, ya sea en forma de vapor o líquido. Sin embargo, tenga en cuenta que los aspectos de la invención no se limitan necesariamente al uso con gas dióxido de carbono, sino que pueden usarse con cualquier gas adecuado,

como el nitrógeno, que se disuelve en algunas cervezas u otras bebidas, oxígeno, aire y otros. Por lo tanto, la referencia a “carbonatación”, “fuente de dióxido de carbono”, “suministro de fluido activador de dióxido de carbono”, etc., no debe interpretarse como aspectos limitantes de la invención y/o cualquier realización para usar solo con dióxido de carbono. En cambio, los aspectos de la invención pueden usarse con cualquier gas adecuado.

En una realización, el adsorbente cargado es una zeolita como analcima, chabazita, clinoptilolita, heulandita, natrolita, filipita o estilbita junto con un ligante o componente de relleno adecuado, por ejemplo, para ayudar a formar la zeolita en una forma deseada. La zeolita puede ser natural o sintética, y puede ser capaz de contener hasta un 20% de dióxido de carbono en peso o más. El material de zeolita se puede disponer en cualquier forma adecuada, como un bloque sólido (por ejemplo, en forma de disco), partículas de forma esférica, cúbica, irregular u otra adecuada, y otras. En un aspecto de la invención, el tamiz molecular está dispuesto en forma de perlas que tienen un tamaño de 0.71 mm a 2.0 mm. Una disposición particularmente eficaz incluye perlas de material de tamiz molecular sólido en un cartucho de tal manera que al menos el 85% de las perlas en peso tienen un tamaño de 0.71 mm a 2.0 mm. En algunas realizaciones, menos del 5% de las perlas tienen un tamaño superior a 2.0 mm, que se ha encontrado en ciertas aplicaciones para asegurar que el gas adsorbido se libere como una velocidad adecuadamente rápida. Es decir, la activación del fluido, como el agua, tarda más tiempo en penetrar en las perlas más grandes, y los tamaños más pequeños de las perlas tienden a liberar el gas más rápidamente cuando se exponen a la humedad. Por lo tanto, tener un tamaño adecuadamente pequeño de las perlas puede tender a causar una liberación más rápida de gas adsorbido. Además, menos del 10% de las perlas pueden tener un tamaño inferior a 0.71 mm. En contraste con las perlas más grandes, las perlas más pequeñas tienden a liberar gas adsorbido más rápidamente, por lo que se ha encontrado que las perlas de cierto tamaño liberan el gas adsorbido demasiado rápido para algunas aplicaciones. Al tener menos del 10% de las perlas con un tamaño inferior a 0.71 mm, se puede lograr una liberación de gas adecuadamente lenta, particularmente en una aplicación basada en cartuchos para uso con una máquina de bebidas. En esta realización particular, se ha encontrado que una masa de 50 gramos o menos de perlas de tamiz molecular liberan el 95% del gas adsorbido o más dentro de los 20-40 segundos después de haber sido expuesto a 20-40 ml de agua líquida. Esta velocidad de liberación es adecuadamente lenta para ayudar a prevenir picos de alta presión, mientras que es adecuada para permitir la carbonatación y dispensación de una bebida en menos de 5 minutos.

Con respecto al tamaño de las perlas, una perla que tiene un tamaño inferior a 0.71 mm es una que pasa a través de un tamiz de malla US 25, mientras que una perla que tiene un tamaño entre 0.71 mm y 2.0 mm no pasa a través de un tamiz de malla US 25, sino que pasa a través de un tamiz de malla US 10. Una perla que tiene un tamaño mayor de 2.0 mm no pasa a través de un tamiz de malla US 10.

Otra ventaja de tener zeolitas u otros tamices moleculares en una configuración de perla es que permite que la zeolita fluya o sea fluida, por ejemplo, partículas esféricas, puede ser útil para envasar la zeolita en cartuchos individuales. Dicha disposición puede permitir que la zeolita fluya desde una tolva a un recipiente de cartucho, por ejemplo, simplificando el proceso de fabricación.

El recipiente del cartucho 4 puede estar hecho de cualquier material adecuado, y no está necesariamente limitado a las construcciones que se muestran aquí. Por ejemplo, el cartucho puede estar hecho de, o de otro modo, incluir materiales que proporcionan una barrera a la humedad y/o gases, como oxígeno, vapor de agua, etc. En una realización, el cartucho puede estar hecho de un polímero moldeado o laminado de polímero, por ejemplo, formado a partir de una lámina que incluye una capa de poliestireno, polipropileno y/o una capa de EVOH y/u otro material de barrera, tal como una lámina metálica. Además, los materiales y/o la construcción del cartucho pueden variar de acuerdo con los materiales contenidos en el cartucho. Por ejemplo, una parte del cartucho 4 que contiene un material de fuente de gas puede requerir una barrera de humedad robusta, mientras que una parte de medio de bebida puede no requerir una alta resistencia a la humedad. Por lo tanto, los cartuchos pueden estar hechos de diferentes materiales y/o de diferentes maneras. Además, el interior del cartucho puede construirse de manera diferente según una función deseada. Por ejemplo, cuando el medio de bebida se mezcla con el líquido precursor en el cartucho, una porción del cartucho del medio de bebida puede incluir deflectores u otras estructuras que hacen que el medio líquido/bebida siga un camino tortuoso para alentar la mezcla. La parte del cartucho de la fuente de gas puede estar dispuesta para mantener la fuente de gas en una ubicación particular u otra disposición en el espacio interior, por ejemplo, para ayudar a controlar la humectación de la fuente de gas con líquido de activación. Por lo tanto, como se usa en este documento, un “cartucho” puede tomar cualquier forma adecuada, como una cápsula (por ejemplo, capas opuestas de papel de filtro que encapsula un material), cápsula, sobre, paquete, o cualquier otra disposición. El cartucho puede tener una forma definida, o puede no tener una forma definida (como es el caso de algunos sobres u otros paquetes hechos completamente de material flexible). El cartucho puede ser impermeable al aire y/o al líquido, o puede permitir que el agua y/o el aire pase al cartucho.

También se puede disponer un cartucho para proporcionar una indicación visual u otra indicación detectable con respecto a la adecuación del cartucho para usar 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 se ha activado al menos parcialmente. Al ver esta indicación, un usuario puede determinar que el cartucho no es apto para su uso en una máquina para hacer bebidas. En otra realización, una etiqueta RFID puede asociarse con un sensor que detecta la activación de la fuente de gas (por ejemplo, a través del aumento de la presión), el deterioro del medio de la bebida (por ejemplo, a través del aumento de la temperatura), u otra característica del cartucho, que puede transmitirse a un lector de una

máquina de hacer bebidas. La máquina puede mostrar la condición a un usuario y/o evitar la activación de la máquina para usar el cartucho para formar una bebida.

En un aspecto de la invención, el cartucho o cartuchos usados para formar una bebida que usa el sistema de fabricación de bebidas puede tener un volumen menor, y en algunos casos sustancialmente menor, que una bebida que se va a hacer usando el(los) cartucho(s). Por ejemplo, un cartucho puede tener compartimentos 41, 42 superior e inferior, cada uno de los cuales tiene un volumen de aproximadamente 50 ml o menos, y aún, así puede usarse para formar una bebida que tenga un volumen de aproximadamente 200-500 ml o más. En algunas realizaciones, se puede usar una cantidad de adsorbente cargado (por ejemplo, una zeolita cargada) de aproximadamente 10-50 gramos (que tiene un volumen de menos de 50 ml) para producir aproximadamente 300-1000 ml de agua carbonatada que tiene un nivel de carbonatación de hasta aproximadamente 4-5 volúmenes. Además, es bien conocido que se pueden usar jarabes o polvos para hacer bebidas que tienen un volumen inferior a aproximadamente 50 ml, o inferior a aproximadamente 100 ml, para preparar una bebida con sabor adecuado que tenga un volumen de aproximadamente 300-500 ml. Por lo tanto, se pueden usar cartuchos de volumen relativamente pequeño (o un solo cartucho en algunas disposiciones) que tienen un volumen de aproximadamente 100 ml a aproximadamente 250 ml o menos para formar una bebida carbonatada que tiene un volumen de aproximadamente 100 a 1000 ml, y un nivel de carbonatación de al menos aproximadamente 1 a 4 volúmenes en menos de 120 segundos, por ejemplo, aproximadamente 60 segundos, y utilizando presiones por debajo de 5516 hPa (80 psi).

La figura 4 muestra una realización ilustrativa de una máquina 1 para hacer bebidas que puede emplear un cartucho de acuerdo con uno o más aspectos de la invención. En esta realización, los componentes de la máquina 1 para hacer bebidas están ubicados en o sobre un alojamiento 21 que incluye una bandeja de goteo 23 para soportar una copa de usuario u otro recipiente 8 y un depósito 11 para proporcionar agua (un líquido precursor) para hacer una bebida. En este caso, el depósito 11 es opcionalmente removible del alojamiento 21 y contiene un líquido precursor de bebida que se usa para formar una bebida dispensada en una estación de dispensación 29 en el recipiente 8 del usuario. El depósito 11 incluye una tapa extraíble que puede retirarse para proporcionar líquido precursor al depósito 11, pero no se requiere tal tapa. Además, el depósito 11 no necesita ser extraíble y/o puede ser reemplazado por una conexión de tubería a una fuente de agua de la red. El líquido precursor de la bebida puede ser cualquier líquido adecuado, incluida el agua (por ejemplo, agua aromatizada o tratada de otro modo, como edulcorada, filtrada, desionizada, ablandada, carbonatada, etc.), o cualquier otro líquido adecuado utilizado para formar una bebida, como Leche, jugo, café, té, etc. (ya sea que se caliente o se enfríe en relación con la temperatura ambiente o no). El depósito 11 es parte de un suministro de precursor de bebida que proporciona el líquido precursor para el acondicionamiento de algún tipo, por ejemplo, carbonatación, filtrado, enfriamiento, mezcla con un medio de bebida, etc., y su posterior dispensación como bebida.

Un cartucho 4 que contiene una fuente de gas y/o un medio de bebida puede estar asociado con un soporte 3 de cartucho de la máquina 1. La fuente de gas puede emitir dióxido de carbono u otro gas que es utilizado por la máquina 1 para carbonatar el líquido precursor, y un medio de bebida, como un agente saborizante, puede mezclarse con el líquido precursor. En esta realización, el cartucho 4 puede estar asociado con el soporte 3 del cartucho tirando de un cajón deslizante 31 hacia delante para exponer un receptor de cartucho o área de recepción del cajón 31. El cartucho 4, que en este caso incluye un compartimento o cámara 41 superior que contiene una fuente 2 de gas y un compartimento o cámara 42 inferior que contiene un medio para bebidas, puede colocarse en el área de recepción de cartuchos del cajón 31 y el cajón 31 cerrado al deslizarse hacia la izquierda en la fig. 4. Posteriormente, un usuario puede interactuar con una interfaz 52, como una pantalla táctil, un botón u otro dispositivo mediante el cual el usuario puede hacer que la máquina 1 elabore una bebida. En respuesta, el cartucho 4 puede sujetarse en un borde o banda 44 ubicada entre los compartimentos 41, 42 superior e inferior mediante el soporte 3 del cartucho y los compartimentos 41, 42 a los que se accede para formar la bebida. Como se explica con más detalle a continuación, los aspectos de la invención se relacionan con la capacidad de un soporte de cartucho para sostener los compartimentos 41, 42 superior e inferior del cartucho 4 en espacios que tienen diferentes presiones (por ejemplo, el compartimento 41 superior puede sostenerse en un espacio más altamente presurizado para recibir gas carbonatado que el compartimiento 42 inferior) y/o la capacidad del soporte para perforar una entrada del compartimiento 42 inferior en la parte inferior del borde o la banda 44 para acceder al medio de la bebida (por ejemplo, inyectando aire presurizado u otro gas en el compartimiento 42 inferior, forzando así al medio de bebida a salir del cartucho y ser dispensado en la estación 29 de dispensación). Dado que el cartucho 4 puede ser reemplazable, un usuario puede intercambiar el cartucho 4 para hacer diferentes bebidas, como solo agua carbonatada, una bebida carbonatada y saborizada, una bebida sin gas y saborizada, etc.

La figura 5 muestra una realización ilustrativa para acceder al compartimento 41 superior del cartucho 4 cuando el cartucho 4 se mantiene en el soporte 3 de cartucho de la máquina 1 de fabricación de bebidas. En esta disposición, uno o más elementos 361 de perforación pueden perforar la tapa 45 para introducir fluido de activación en el compartimiento 41 superior, y un elemento 362 de perforación puede 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 361 de perforación están dispuestos para penetrar a través de la tapa 45 y el filtro 45a de modo que se pueda introducir fluido de activación debajo del filtro 45a. Sin embargo, el elemento 362 de perforación está dispuesto para perforar solo la tapa 45, pero no el filtro 45a. De esta manera, el gas emitido en el compartimiento 41 superior por el material 2 de la fuente de gas debe pasar a través del filtro 45a antes de salir al suministro de gas de carbonatación. Esto puede ayudar a evitar que el material fuente de gas, como las partículas de zeolita, salgan del cartucho 4 y pasen al líquido precursor o porciones de la máquina 1. Una variedad de disposiciones son posibles para el filtro 45a, como un trozo de papel de filtro mencionado anteriormente, un material no tejido hidrófobo

que permite que el gas pase, pero resiste el paso del líquido u otro elemento que permita que el gas salga del cartucho 4, pero resiste el movimiento del material fuente de gas y/o líquido. Además, o alternativamente al filtro 45a, un conducto que recibe el gas de carbonatación puede incluir un elemento de filtro, como un tapón de filtro en el conducto, para ayudar a resistir aún más el movimiento de los materiales de la fuente de gas desde el cartucho 4. Los elementos de perforación pueden incluir una aguja hueca, una punta, una cuchilla, un cuchillo u otra disposición, para formar una abertura adecuada en el cartucho 4. En esta realización, los elementos 361 de perforación incluyen elementos tubulares con una abertura de descarga de fluido de activación en un extremo distal, de manera que el fluido de activación se puede liberar de los elementos 361 de perforación debajo del filtro 45a. En contraste, el elemento 362 de perforación es relativamente romo para penetrar en la tapa 45, pero no en el filtro 45a. Alternativamente, el cartucho 4 puede tener aberturas definidas, por ejemplo, uno o más puertos, que incluyen un tabique u otro elemento de tipo válvula que permite que el flujo entre y/o salga del cartucho 4.

Mientras que una máquina de hacer bebidas 1 puede emplear diferentes disposiciones de trayectoria de flujo de líquido y gas, la FIG. 6 muestra una disposición de este tipo que se puede usar en la máquina 1 para hacer bebidas. En esta realización, el líquido precursor proporcionado por un suministro 10 de líquido precursor se origina en el depósito 11, que puede extraerse de la máquina 1, por ejemplo, para permitir un llenado más fácil, o puede fijarse en su lugar. Aunque en esta realización, un usuario proporciona inicialmente el líquido precursor de la bebida en el depósito 11, el suministro 10 del precursor puede incluir otros componentes para proporcionar líquido al depósito 11, como una línea de agua con tuberías, una válvula controlable y un sensor de nivel de líquido para llenar automáticamente el depósito 11 a un nivel deseado, un segundo depósito de agua u otro tanque que está conectado de manera fluida al depósito 11, y otras disposiciones. El líquido es entregado por una bomba 14 al tanque 6 de carbonatación a través de una válvula 51f de retención corriente arriba de la bomba 14 y una válvula 51g de retención corriente abajo de la bomba 14. Las válvulas 51f, 51g de retención pueden ayudar a prevenir el reflujo del tanque 6 de carbonatación, por ejemplo, cuando el tanque 6 está relativamente altamente presurizado durante el proceso de carbonatación. En este caso, la bomba 14 es una bomba de diafragma, pero son posibles otros tipos de bomba. El tanque 6 de carbonatación se puede llenar adecuadamente con líquido usando cualquier método de control adecuado, como por ejemplo detectando un nivel en el tanque 6 usando una sonda conductora, sensor de presión, sensor óptico u otro sensor. Una válvula 51b de ventilación del tanque puede abrirse durante el llenado para permitir que la presión en el tanque 6 se ventile, o puede permanecer cerrada durante el llenado, por ejemplo, para permitir una acumulación de presión en el tanque 6. Un suministro 20 de fluido de activación que incluye una bomba 13 está dispuesto para proporcionar fluido de activación al compartimiento superior del cartucho 4, es decir, para hacer que el material fuente 2 de gas libere gas al tanque 6 de carbonatación. El gas emitido por el cartucho 4 se envía al tanque 6 a través de una válvula 51d. Un circuito 5 de control puede controlar el funcionamiento de las válvulas 51, por ejemplo, las válvulas 51 pueden incluir accionadores electromecánicos u otros, así como también sensores para detectar varias características, como la temperatura en el tanque 6, la presión en el tanque 6, una tasa de flujo de gas o líquido en cualquiera de las líneas de flujo del sistema, etc.

Para formar una bebida, un usuario puede asociar un cartucho 4 con la máquina 1, por ejemplo, cargando el cartucho 4 en un soporte 3 de cartucho de una manera similar a la descrita con respecto a la FIG. 4. Por supuesto, un cartucho puede estar asociado con la máquina 1 de otras maneras, como atornillar una porción del cartucho para que encaje con la máquina 1, etc. Con el cartucho 4 asociado con la máquina 1, el circuito 5 de control puede entonces activar la máquina 1 para entregar líquido al cartucho 4, por ejemplo, para generar el dióxido de carbono. (Aunque esta realización utiliza un cartucho con una fuente de gas activada por un fluido, son posibles otras disposiciones). El circuito 5 de control puede iniciar el funcionamiento de la máquina 1 de manera automática, por ejemplo, en función de la detección de la presencia de un cartucho 4 en el soporte 3, la detección de líquido en el tanque 6 de carbonatación y el cierre del soporte 3, y/u otras características de la máquina 1. Alternativamente, el circuito 5 de control puede iniciar el funcionamiento del sistema en respuesta a la interacción de un usuario con una interfaz 52, por ejemplo, al presionar un botón de inicio o, de otro modo, proporcionar una entrada (por ejemplo, mediante activación por voz) para comenzar la preparación de la bebida.

Para iniciar la carbonatación después de que el tanque esté provisto de una cantidad adecuada de líquido precursor, la válvula 51b de ventilación puede cerrarse y la bomba 13 puede controlarse para bombear líquido al compartimiento 41 superior de un cartucho 4 que contiene una fuente 2 de gas. Es decir, la máquina 1 puede incluir un suministro 20 de fluido activador de dióxido de carbono que proporciona un fluido, por ejemplo, en un volumen controlado, a una tasa controlada o de otro modo para controlar una tasa de producción de gas, a un cartucho 4 para activar una fuente de dióxido de carbono en el compartimiento 41 superior para liberar gas de dióxido de carbono. En esta realización, la fuente de dióxido de carbono incluye un adsorbente cargado o un tamiz molecular, por ejemplo, un material de zeolita que ha adsorbido cierta cantidad de gas de dióxido de carbono que se libera en presencia de agua, ya sea en forma de vapor o líquido. Otras disposiciones o adiciones son posibles para el suministro 20 de fluido activador de dióxido de carbono, como un suministro de líquido dedicado para el cartucho 4 que está separado del suministro de líquido precursor, un elemento reductor de presión en el conducto, un limitador de flujo en el conducto, un medidor de flujo para indicar una cantidad y/o caudal de fluido en el cartucho 4, una jeringa, bomba de pistón u otro dispositivo de desplazamiento positivo que puede medir las cantidades deseadas de líquido (ya sea agua, ácido cítrico u otro material) al cartucho 4, y otros. En otra realización, el suministro 20 de fluido activador puede incluir un suministro de líquido alimentado por gravedad que tiene una tasa de suministro controlable, por ejemplo, como los sistemas de suministro de líquido de goteo utilizados con líneas intravenosas para proporcionar líquidos a pacientes de hospital, o puede rociar agua atomizada u otro líquido para proporcionar un vapor de agua u otro fluido de activación de fase gaseosa al cartucho 4.

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

El suministro 30 de gas puede incluir otros componentes además de un conducto y una válvula, como reguladores de presión, válvulas de seguridad, válvulas de control adicionales, un compresor o bomba (por ejemplo, para aumentar la presión del gas), un acumulador (por ejemplo, para ayudar a mantener una presión de gas relativamente constante y/o gas de almacenamiento), y así sucesivamente. (El uso de un acumulador o dispositivo de almacenamiento de gas similar puede obviar la necesidad de controlar la tasa de salida de gas de un cartucho. En su lugar, se puede permitir que la fuente de gas emita gas de una manera no controlada, almacenándose el gas emitido en un acumulador para su posterior suministro y uso en la producción de una bebida espumosa. El gas liberado del acumulador podría liberarse de manera controlada, por ejemplo, a una presión y/o caudal controlados). Además, la carbonatación del líquido precursor puede ocurrir a través de uno o más mecanismos o procesos, y por lo tanto no se limita a un proceso en particular. Por ejemplo, mientras que la entrega de gas dióxido de carbono a la salida del tanque 6 de carbonatación puede funcionar para ayudar a disolver el dióxido de carbono en el líquido, otros componentes del sistema pueden ayudar aún más en el proceso de carbonatación. En algunas realizaciones, se puede usar un rociador para introducir gas en el tanque de carbonatación, se puede hacer circular líquido precursor en el tanque, y/o se pueden usar otras técnicas para alterar la velocidad a la que se disuelve el gas de carbonatación.

Antes, durante y/o después de la carbonatación del líquido en el tanque 6 de carbonatación, un sistema 7 de enfriamiento puede enfriar el líquido. El sistema 7 de enfriamiento puede funcionar de cualquier manera adecuada, por ejemplo, puede incluir hielo, serpentines de refrigeración u otros elementos de enfriamiento en contacto térmico con el tanque 6 de carbonatación. Además, el tanque 6 de carbonatación puede incluir un mezclador u otro agitador para mover el líquido en el tanque 6 para mejorar la disolución y/o enfriamiento del gas. La operación para formar una bebida puede continuar durante un período de tiempo predeterminado, o en función de otras condiciones, como un nivel de carbonatación detectado, una caída en la producción de gas por parte del cartucho 4 u otros parámetros. Durante la operación, la cantidad de líquido provisto al cartucho 4 puede controlarse para controlar la salida de gas por el cartucho 4. El control del líquido suministrado al cartucho 4 se puede realizar basándose en una secuencia de tiempo (por ejemplo, la bomba puede funcionar durante un período de tiempo, seguido de una parada durante un período, etc.), en función de la presión detectada (por ejemplo, el suministro de líquido puede detenerse cuando la presión en el tanque 6 excede un umbral, y reanudarse cuando la presión cae por debajo del umbral u otro valor), basado en un volumen de líquido de activación entregado al soporte 3 (por ejemplo, un volumen específico de líquido) puede ser entregado al cartucho 4 en uno o más volúmenes discretos, u otros arreglos.

Con el líquido precursor en el tanque 6 de carbonatación listo para dispensar, la válvula 51b de ventilación puede abrirse para reducir la presión en el tanque 6 de carbonatación a una presión ambiente. Como se sabe en la técnica, despresurizar el tanque de carbonatación antes de dispensar puede ayudar a mantener un nivel de carbonatación deseado del líquido durante la dispensación. Con el tanque 6 ventilado, la válvula 51b de ventilación puede cerrarse y la válvula 51a de ventilación de la bomba puede abrirse. La bomba 14 puede entonces ser operada para extraer aire u otro gas hacia el lado de entrada de la bomba 14 y bombear el gas al tanque 6 de carbonatación para forzar al líquido precursor en el tanque 6 a fluir hacia la línea 38 de dispensación. Es decir, la disposición de la fig. 6 incorpora otro aspecto de la invención en el sentido de que se puede usar una sola bomba tanto para suministrar líquido precursor a un tanque de carbonatación u otra ubicación de carbonatación como para suministrar gas presurizado (aire) al tanque de carbonatación para dispensar líquido carbonatado desde el tanque. Esta característica, opcionalmente combinada con la característica de usar la misma bomba para entregar el fluido de activación a una fuente de gas, puede hacer que un sistema simplificado tenga menos componentes. Mientras que la bomba 14 suministra aire al tanque de carbonatación, la válvula 51e de dispensación se abre y la válvula 51d de gas se cierra durante la dispensación de líquido. El líquido dispensado puede entrar en una cámara 9 de mezcla en la que se combinan el líquido carbonatado y el medio de bebida provistos desde el compartimiento 42 inferior del cartucho 4. El medio de bebida se puede sacar del cartucho 4 y a la cámara 9 de mezcla al introducir gas a presión en el compartimiento 42 inferior, por ejemplo, por medio de una bomba 43 de aire. Sin embargo, son posibles otras disposiciones, tales como enrutar el gas desde el compartimiento 41 superior bajo presión al compartimiento 42 inferior.

El medio de bebida puede incluir cualquier material adecuado para hacer bebidas (medio de bebida), como jarabes concentrados, café molido o extracto de café líquido, hojas de té, té de hierbas secas, concentrado de bebida en polvo, extracto de fruta seca o polvo, sabores naturales y/o artificiales o colores, ácidos, aromas, modificadores de la viscosidad, agentes de enturbiamiento, antioxidantes, caldo concentrado en polvo o líquido u otra sopa, materiales medicinales en polvo o líquidos (como vitaminas en polvo, minerales, ingredientes bioactivos, medicamentos u otros productos farmacéuticos, nutracéuticos, etc.), leche en polvo o líquida u otras cremas, edulcorantes, espesantes, etc. (Como se usa en este documento, la "mezcla" de un líquido con un medio de bebida incluye una variedad de mecanismos, como la disolución de sustancias en el medio de bebida en el líquido, la extracción de sustancias del medio de bebida y/o el líquido de otro modo recibiendo algún material del medio de bebida).

El circuito 5 de control puede usar uno o más sensores para controlar el nivel de carbonatación del líquido precursor, una temperatura a la cual se enfría el líquido (si es que lo hace), un tiempo en el cual, y durante el cual se entrega el medio de bebida a la cámara 9 de mezcla, una tasa a la cual se produce gas de carbonatación y se entrega al tanque 6, y/u otros aspectos del proceso de fabricación de la bebida. Por ejemplo, un sensor de temperatura puede detectar la temperatura del líquido precursor en el tanque 6 de carbonatación. Esta información se puede usar para controlar el funcionamiento del sistema, por ejemplo, las temperaturas del líquido precursor más cálido pueden hacer que el circuito 5 de control aumente el tiempo permitido para que el dióxido de carbono se disuelva en el líquido precursor. En otras disposiciones, la temperatura del líquido precursor puede usarse para determinar si la máquina 1 será operada para carbonatar el líquido o no. Por ejemplo, en algunas disposiciones, se le puede pedir al usuario que agregue líquido (y/o hielo) adecuadamente frío al depósito 11 antes de que la máquina 1 funcione. (Como se mencionó anteriormente, las temperaturas del líquido precursor relativamente cálido pueden hacer que el líquido no esté suficientemente carbonatado en algunas condiciones). En otra realización, se puede usar un sensor de presión para detectar una presión en el tanque 6 de carbonatación. Esta información se puede usar para determinar si el tanque 6 de carbonatación está lleno de manera adecuada o incorrecta, si hay una fuga de presión, si la carbonatación está completa y/o para determinar si el cartucho 4 está produciendo dióxido de carbono. Por ejemplo, la baja presión detectada puede indicar que se necesita generar más dióxido de carbono y, por lo tanto, hacer que el circuito 5 de control permita que se suministre más líquido mediante el suministro 20 de fluido de activación al cartucho 4. Del mismo modo, las altas presiones pueden hacer que el flujo de líquido del suministro 20 del fluido de activación se desacelere o se detenga. Por lo tanto, el circuito 5 de control puede controlar la presión del gas en el tanque 6 de carbonatación y/u otras áreas de la máquina 1 controlando una cantidad de líquido entregado al cartucho 4. Alternativamente, la baja presión puede indicar que hay una fuga en el sistema y que el sistema indique que hay un error presente. En algunas realizaciones, la presión medida puede indicar que la carbonatación está completa. Por ejemplo, inicialmente se puede detectar que la presión en el tanque 6 está en un nivel alto, por ejemplo, alrededor de 4826-5516 hPa (70-80 psi), y luego se detectará que está en un nivel bajo, por ejemplo, alrededor de 2758 hPa (40 psi) debido a la disolución del gas en el líquido. La detección de baja presión puede indicar que la carbonatación está completa. Un sensor también podría detectar la presencia de un cartucho 4 en el soporte del cartucho 3, por ejemplo, a través de una etiqueta RFID, reconocimiento óptico, detección física, etc. Si no se detecta ningún cartucho 4, o si el circuito 5 de control detecta que el cartucho 4 está gastado, el circuito 5 de control puede pedir al usuario que inserte un cartucho 4 nuevo o diferente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, se puede usar un solo cartucho 4 para carbonatar múltiples volúmenes de líquido precursor. El circuito 5 de control puede hacer un seguimiento de la cantidad de veces que se ha usado el cartucho 4, y una vez que se ha alcanzado un límite (por ejemplo, 10 bebidas), solicite al usuario que reemplace el cartucho. Otros parámetros pueden ser detectados por un sensor, como el nivel de carbonatación del líquido precursor (que puede usarse para controlar el proceso de carbonatación), la presencia de un recipiente adecuado para recibir una bebida descargada de la máquina 1 (por ejemplo, para evitar que la bebida se derrame), la presencia de agua u otro líquido precursor en el tanque 6 de carbonatación o en cualquier otro lugar del suministro 10 precursor, un caudal de líquido en la bomba 13 o conducto asociado, la presencia de un espacio de cabeza en el tanque 6 de carbonatación (por ejemplo, si no se desea espacio de cabeza, se puede activar una válvula para descargar el gas del espacio de cabeza, o si solo se desea que haya dióxido de carbono en el espacio de cabeza, se puede activar una válvula de aspiración para descargar aire en el espacio de cabeza y reemplazar el aire con dióxido de carbono), y así sucesivamente.

El circuito 5 de control 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 5 de control puede incluir una pantalla táctil u otra interfaz 52 de usuario que permita al usuario definir un nivel de carbonatación deseado, por ejemplo, al permitirle seleccionar 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 utilizados por la máquina 1 pueden incluir suficiente material de fuente de gas para poder seleccionar el nivel más alto de carbonatación, pero el circuito 5 de control puede controlar el sistema para disolver una cantidad de gas en la bebida que sea consistente con el nivel seleccionado. Por ejemplo, mientras que todos los cartuchos se pueden disponer para su uso en la creación de una bebida de carbonatación "alta", el circuito 5 de control puede hacer funcionar la máquina 1 para usar menos gas disponible (o hacer que la fuente de gas emita menos gas que la posible) en carbonatando la bebida. Los niveles de carbonatación pueden controlarse en función de un nivel de carbonatación detectado por un sensor, una presión detectada en el tanque 6 de carbonatación o en cualquier otro lugar, una cantidad de salida de gas por el cartucho 4 u otras características.

En otra realización, el cartucho 4 puede incluir indicaciones legibles por el controlador, por ejemplo, una etiqueta RFID, un código de barras, una cadena alfanumérica, etc., que indica un nivel de carbonatación que se utilizará para la bebida. Después de determinar el nivel de carbonatación del cartucho 4, el circuito 5 de control puede controlar la máquina 1 en consecuencia. Por lo tanto, un usuario no necesita seleccionar el nivel de carbonatación interactuando con la máquina 1,

sino que un nivel de carbonatación puede ajustarse automáticamente en función de la bebida seleccionada. En otra realización más, un usuario puede ser capaz de seleccionar un cartucho 4 de fuente de gas que coincida con un nivel de carbonatación que el usuario desea. (Se pueden proporcionar diferentes niveles de carbonatación en los diferentes cartuchos teniendo diferentes cantidades de fuente de gas en el cartucho 4). Por ejemplo, los cartuchos que proporcionan niveles de carbonatación bajos, medios y altos pueden proporcionarse para la selección por parte de un usuario, y el usuario puede elegir el cartucho que coincida con el nivel de carbonatación deseado, y proporcionar el cartucho seleccionado a la máquina 1. Por lo tanto, un cartucho de fuente de gas etiquetado como “bajo” se puede elegir y usar con el sistema para crear una bebida carbonatada de bajo nivel.

Se puede permitir alternativamente a un usuario que defina las características de una bebida que se hará interactuando de alguna manera con un cartucho 4 que utilizará la máquina 1. Por ejemplo, una pestaña, muesca u otra característica física del cartucho puede ser alterada o formada por el usuario para indicar una característica de bebida deseada. Por ejemplo, una pestaña rota, un indicador deslizante, una perforación cubierta o descubierta en una porción del cartucho, etc., que crea el usuario puede indicar un nivel de carbonatación deseado, una cantidad de medio de bebida para usar en la formación de la bebida (donde la máquina 1 es controlable para usar menos que todo el medio de bebida en el cartucho para formar una bebida) y así sucesivamente. Las características en el cartucho 4 también pueden ser utilizadas por el circuito 5 de control para detectar las características del cartucho, una bebida que se está formando u otros componentes de la máquina 1. Por ejemplo, las guías de luz en un cartucho 4 pueden proporcionar una trayectoria de luz para permitir que el controlador 5 detecte ópticamente un nivel de medio de bebida en el cartucho 4, un flujo de líquido precursor en el cartucho 4, presión en el cartucho (por ejemplo, donde la desviación de una parte del cartucho puede detectarse e indica una presión), una posición de un pistón, una válvula u otro componente del cartucho, una ausencia de medio de bebida en el cartucho (para indicar la finalización de la formación de la bebida), y así sucesivamente. Otras características del sensor pueden incorporarse en el cartucho, como los contactos del sensor eléctrico (por ejemplo, para proporcionar mediciones de conductividad representativas de un nivel de carbonatación u otras propiedades de un líquido precursor), un sensor acústico (para detectar la emisión de gas, el flujo de fluido u otras características del cartucho), y así sucesivamente.

Como se indicó anteriormente, al disponer la fuente de gas y/o proporcionar fluido de activación a la fuente de gas de una manera controlada, la velocidad a la que se libera el gas adsorbido puede controlarse adecuadamente. Esta característica puede hacer que el uso de algunas fuentes de gas, como un material cargado de zeolita, sea posible sin requerir almacenamiento de gas o componentes de alta presión. Por ejemplo, las zeolitas cargadas con dióxido de carbono tienden a liberar dióxido de carbono muy rápidamente y en cantidades relativamente grandes (por ejemplo, una masa de 30 gramos de zeolita cargada puede producir fácilmente 1-2 litros de gas de dióxido de carbono a presión atmosférica en unos pocos segundos en la presencia de menos de 30-50 ml de agua). Esta rápida liberación puede en algunas circunstancias hacer que el uso de zeolitas sea poco práctico para producir líquidos relativamente altamente carbonatados, como un agua carbonatada que está carbonatada a un nivel de 2 volúmenes o más. Es decir, la disolución del dióxido de carbono u otros gases en líquidos generalmente toma una cierta cantidad de tiempo, y la velocidad de disolución solo se puede aumentar una cantidad limitada en condiciones menos extremas, como presiones dentro de aproximadamente 10342 hPa (150 psi) del ambiente y temperaturas dentro de alrededor de +/− 40 a 50 grados centígrados de temperatura ambiente. Al controlar la velocidad de producción de dióxido de carbono (u otro gas) para una fuente de dióxido de carbono (u otro gas), se puede extender el tiempo total durante el cual la fuente de dióxido de carbono (u otro gas) emite dióxido de carbono (u otro gas), dando tiempo a que el dióxido de carbono (gas) se disuelva sin requerir presiones relativamente altas. Por ejemplo, cuando se emplea una realización ilustrativa que incorpora uno o más aspectos de la invención, los inventores han producido líquidos que tienen al menos hasta aproximadamente 3.5 niveles de carbonatación en menos de 60 segundos, a presiones de alrededor de 2758 hPa (40 psi) y a temperaturas cercanas a 0 grados Celsius. Esta capacidad permite que una máquina de bebidas carbonatadas funcione a temperaturas y presiones relativamente modestas, eliminando potencialmente la necesidad de tanques de alta presión, conductos y otros componentes relativamente costosos, así como liberaciones de presión extensas, estructuras de contención y otras características de seguridad que de otro modo podrían ser requerido, particularmente para una máquina que se utilizará en la casa del consumidor. Por supuesto, como se discutió anteriormente y en otros lugares del presente documento, los aspectos de la invención no se limitan al uso con dióxido de carbono, y en su lugar, cualquier gas adecuado puede disolverse en un líquido de acuerdo con todos los aspectos de esta divulgación.

Los cartuchos 4 usados en diversas realizaciones pueden disponerse de cualquier manera adecuada, tal como un recipiente en forma de copa troncocónica relativamente simple que tiene una tapa unida a la parte superior del recipiente, por ejemplo, como en algunos cartuchos de bebidas vendidos por Keurig, incorporated de Reading, Mass., y se muestra en la patente de EE.UU. No. 5,840,189, por ejemplo. En una realización, un cartucho que tiene un recipiente y una tapa troncocónicos en forma de copa puede tener un diámetro aproximado de aproximadamente 30-50 mm, una altura de aproximadamente 30-50 mm, un volumen interno de aproximadamente 30-60 ml y una resistencia al estallido de aproximadamente 5516 hPa (80 psi) (es decir, una resistencia al estallido del cartucho en presencia de un gradiente de presión de aproximadamente 5516 hPa (80 psi) desde el interior hacia el exterior del cartucho en ausencia de algún soporte físico para el cartucho). Sin embargo, como se usa en este documento, un “cartucho” puede tomar cualquier forma adecuada, como una cápsula (por ejemplo, capas opuestas de papel de filtro que encapsula un material), cápsula, sobre, paquete o cualquier otra disposición. El cartucho puede tener una forma definida, o puede no tener una forma definida (como es el caso con algunos sobres u otros paquetes hechos completamente de material flexible). El cartucho puede ser impermeable al aire y/o al líquido, o puede permitir que el agua y/o el aire pase al cartucho. El cartucho puede incluir un

filtro u otra disposición, por ejemplo, en el cartucho 4b de medio de bebida para ayudar a evitar que algunas porciones del medio de bebida se proporcionen con la bebida formada, y/o en el cartucho 4a de gas para ayudar a evitar que el material fuente de dióxido de carbono se introduzca en la bebida u otros componentes del sistema.

Habiendo descrito así varios aspectos de al menos una realización de esta invención, debe apreciarse que a los expertos en la técnica se les ocurrirán fácilmente diversas alteraciones, modificaciones y mejoras. Por consiguiente, la descripción y los dibujos anteriores son solo a modo de ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho (4) para uso por una máquina de formación de bebidas para formar una bebida, que comprende:

un recipiente que incluye una primera cámara (41) que está sellada y encierra un material (2) de fuente de gas dispuesto para liberar un gas adsorbido por el material de fuente de gas con la adición de un fluido introducido en la primera cámara, siendo el material de fuente de gas una zeolita,

en donde el recipiente está dispuesto para tener una entrada a través de la cual la máquina formadora de bebidas introduce el fluido en la primera cámara para hacer que el material de la fuente de gas libere el gas, y está dispuesto para tener una salida a través de la cual el gas liberado por el material de la fuente de gas sale de la primera cámara para su disolución en la bebida,

caracterizado porque la zeolita se forma en perlas sólidas en las que al menos el 85% de las perlas en peso tienen un tamaño de 0.71 mm a 2.0 mm y menos del 5% de las perlas tienen un tamaño superior a 2.0 mm.

2. El cartucho de la reivindicación 1, en el que el gas es dióxido de carbono.

3. El cartucho de la reivindicación 1, en el que menos del 10% de las perlas tienen un tamaño inferior a 0.71 mm.

4. El cartucho de la reivindicación 1, en el que las perlas tienen cada una, una relación de una masa de gas adsorbido a una masa de la perla de al menos el 15%, y en el que las perlas están dispuestas cada una para liberar al menos el 95% de todo el gas adsorbido dentro de los 60 segundos de inmersión en agua.

5. El cartucho de la reivindicación 1, en el que el material fuente de gas tiene una masa de 10-50 gramos y un volumen inferior a 50 ml.

6. El cartucho de la reivindicación 5, en el que el material fuente de gas tiene una cantidad de gas adsorbido equivalente a un volumen de 300 ml a 2000 ml del gas a presión atmosférica.

7. El cartucho de la reivindicación 1, en el que el fluido es agua líquida y el material fuente de gas puede disponerse para liberar el gas adsorbido tras la introducción de 20 ml a 40 ml de agua líquida en la primera cámara.

8. El cartucho de la reivindicación 1, en el que el recipiente incluye una parte superior (45) que se puede perforar para formar la entrada y la salida de la primera cámara, una pared lateral que se extiende hacia abajo desde la parte superior, y un borde (44) que se extiende hacia afuera desde un extremo inferior de la pared lateral.

9. El cartucho de la reivindicación 1, en el que el recipiente incluye además una segunda cámara (42) que está separada de la primera cámara, la segunda cámara está sellada y contiene un medio de bebida para mezclar con un líquido precursor para formar una bebida.

10. El cartucho de la reivindicación 9, en el que la segunda cámara está situada debajo de la primera cámara, y la primera y la segunda cámaras están separadas por una pared.

11. El cartucho de la reivindicación 9, en el que el recipiente incluye una parte superior (45), una pared lateral superior que se extiende hacia abajo desde la parte superior, una parte inferior, una pared lateral inferior que se extiende hacia arriba desde la parte inferior, y un borde (44) que se extiende hacia afuera desde un extremo inferior de la pared lateral superior y un extremo superior de la pared lateral inferior.

12. El cartucho de la reivindicación 11, en el que la parte superior (45) es perforable para formar la entrada y la salida, la llanta es perforable para formar una abertura de entrada a la segunda cámara (42) a través de la cual recibe gas a presión en la segunda cámara, y la parte inferior incluye una abertura de salida (48) a través de la cual el medio de bebida sale de la segunda cámara.

13. El cartucho de la reivindicación 1, en el que la primera cámara y el material de la fuente de gas están dispuestos para provocar la liberación del gas adsorbido en el material de la fuente de gas dentro de los 20 a 40 segundos tras la introducción de 20 a 40 ml de agua líquida en la primera cámara.

14. El cartucho de la reivindicación 13, en el que el gas liberado es equivalente a un volumen de 300 ml a 2000 ml del gas a presión atmosférica.

15. El cartucho de la reivindicación 1, en el que el material fuente de gas está dispuesto para emitir gas adecuado para formar una bebida carbonatada que tiene un volumen de entre 100 - 1000 ml y un nivel de carbonatación de aproximadamente 1 a 5 volúmenes durante un período de tiempo inferior a 60 segundos.

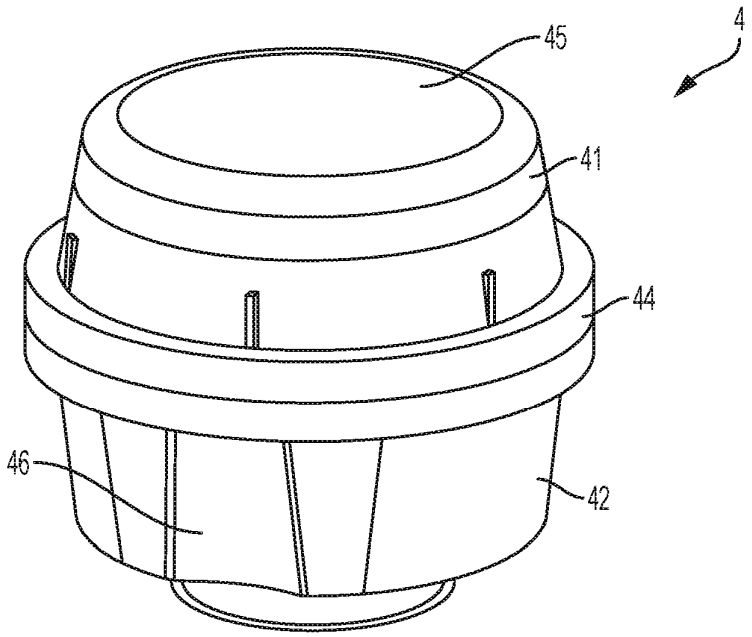

FIG. 1

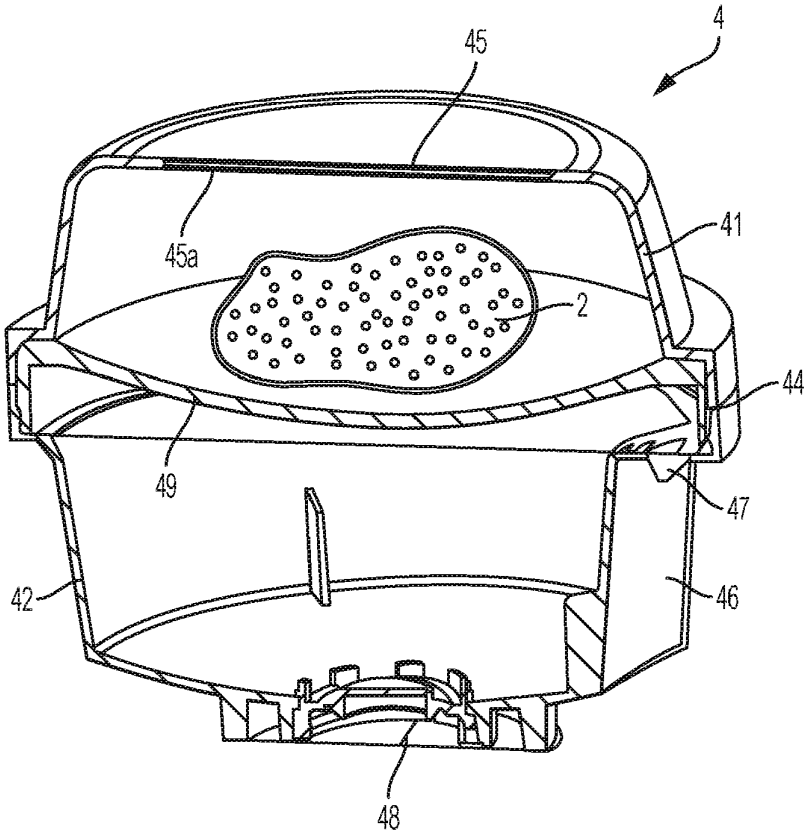

FIG. 2

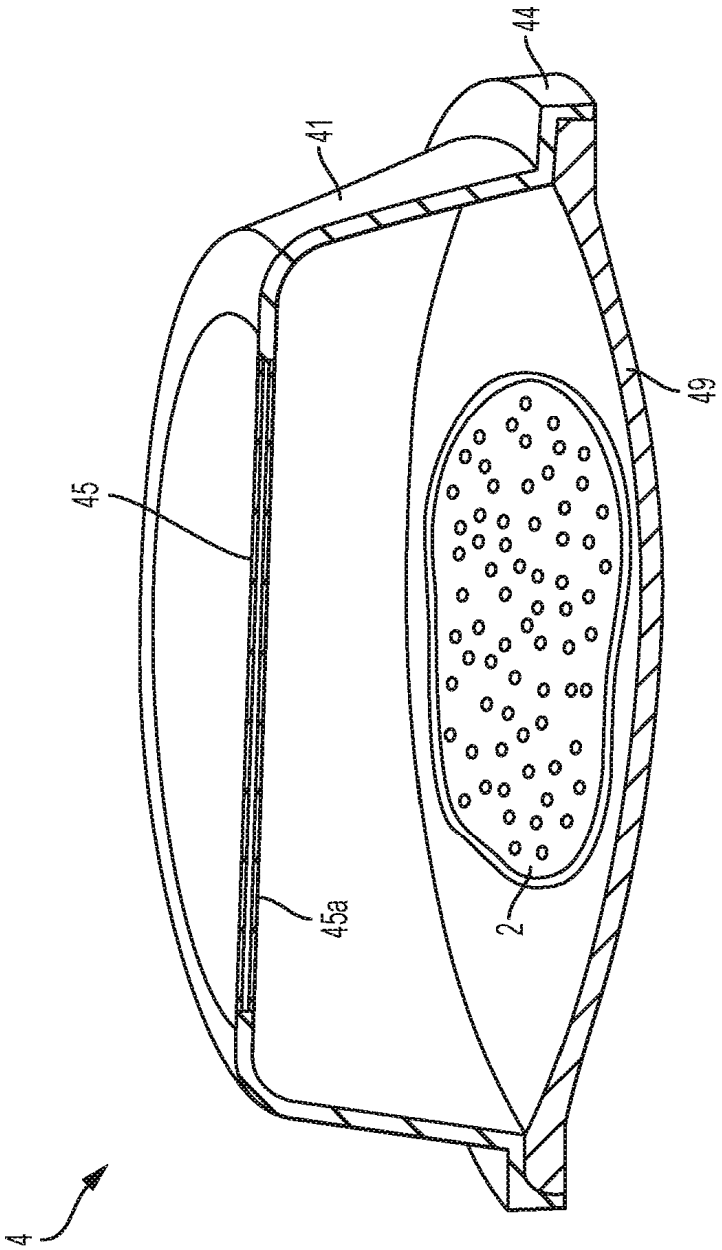

FIG. 3

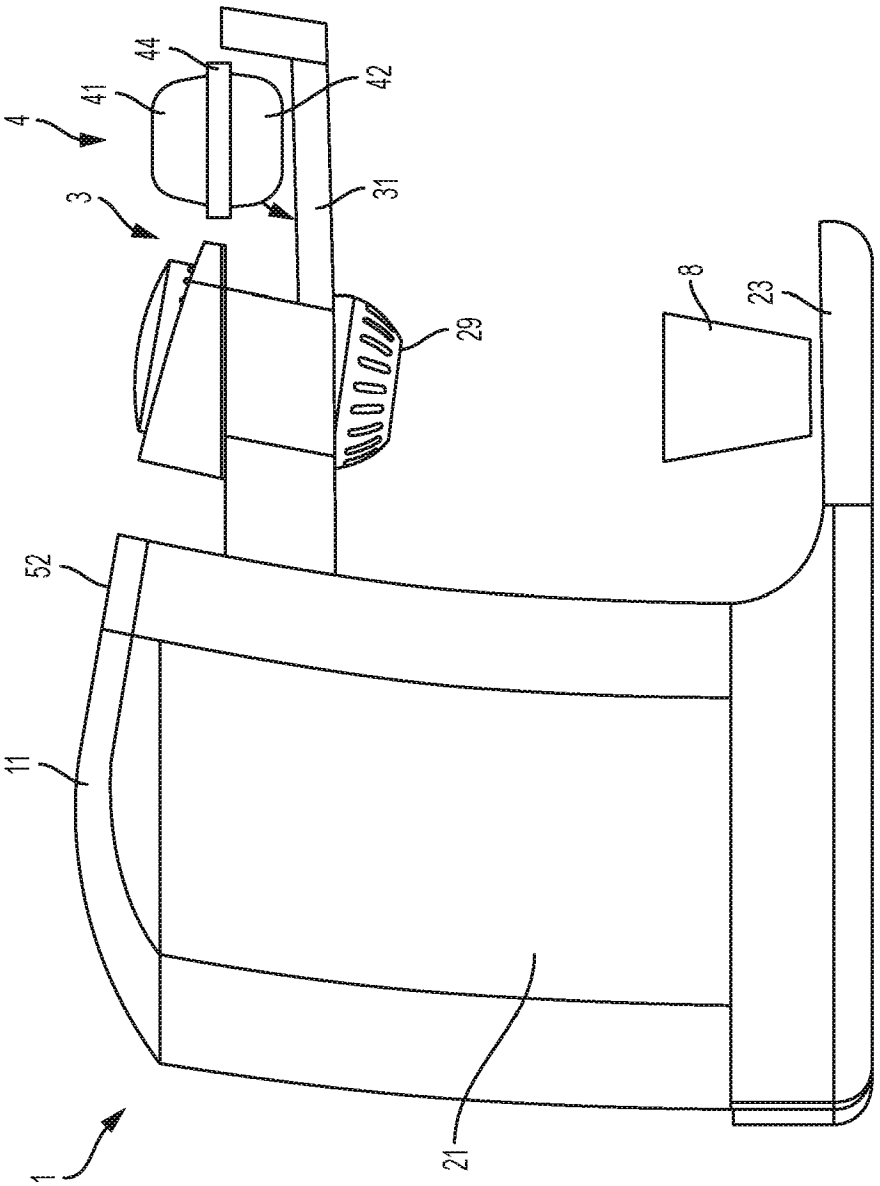

FIG. 4

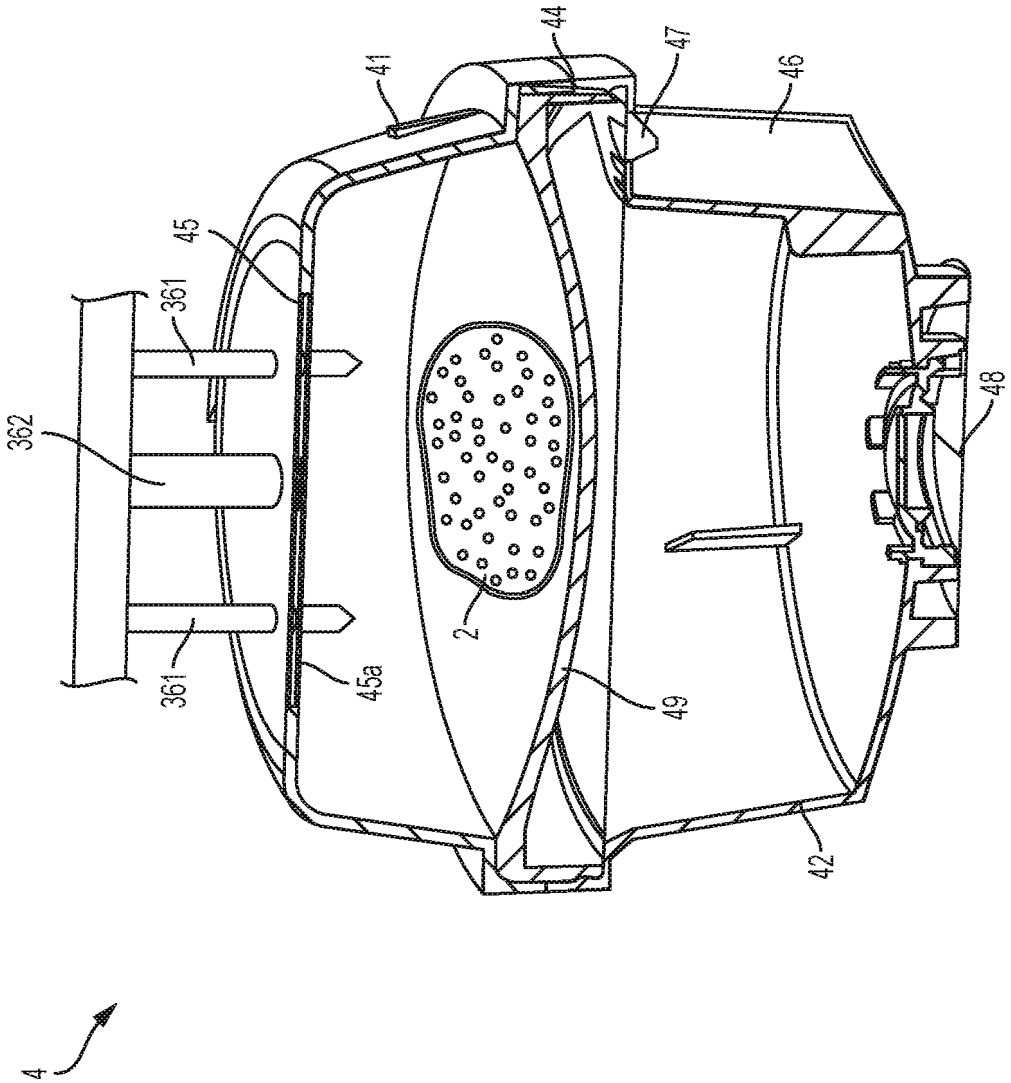

FIG. 5

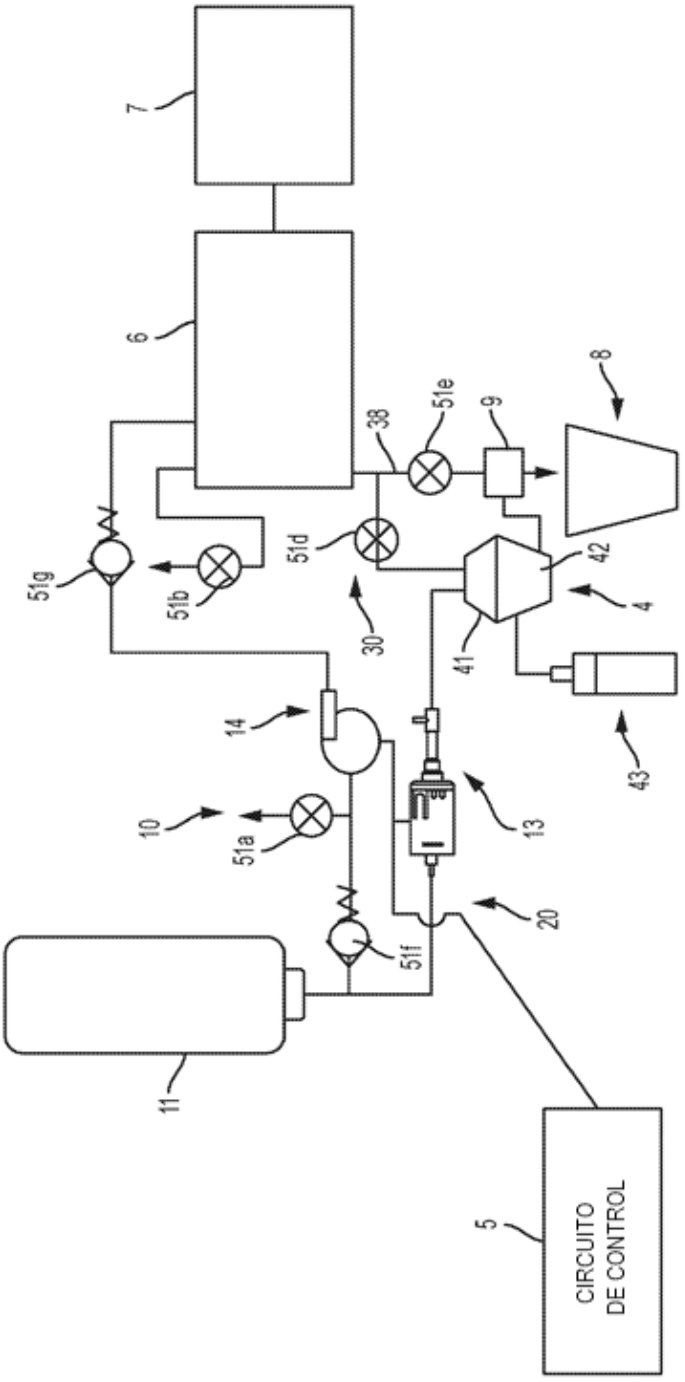
7
6
8
9
51e
38
51d
42
4
51g
51b
30
41
14
43
10
51a
13
20
51f
11
5
CIRCUITO
DE CONTROL

FIG. 6