

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 675**

51 Int. Cl.:

C12C 11/11 (2006.01)

B65D 81/20 (2006.01)

B67D 1/04 (2006.01)

B65D 85/73 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.05.2012 PCT/EP2012/059873**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2012 WO12160198**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2012 E 12727808 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2017 EP 2714883**

54 Título: **Una bebida, un recipiente de bebidas incluyendo una bebida, un método para producir una bebida y una planta de producción de bebidas**

30 Prioridad:

26.05.2011 EP 11167630

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

26.12.2017

73 Titular/es:

**CARLSBERG BREWERIES A/S (100.0%)
Ny Carlsberg Vej 100
1799 Copenhagen V, DK**

72 Inventor/es:

**RASMUSSEN, JAN NØRAGER y
VESBORG, STEEN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 647 675 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

Una bebida, un recipiente de bebidas incluyendo una bebida, un método para producir una bebida y una planta de producción de bebidas

La presente invención se refiere a una bebida, un recipiente de bebidas que incluye una bebida, un método para producir una bebida y una planta de producción de bebidas.

INTRODUCCIÓN

Los productores de bebidas carbonatadas, en particular cervecerías, buscan constantemente mejorar el sabor de sus bebidas. Es bien sabido que los humanos perciben el sabor de, por ejemplo, la bebida a través de las papilas gustativas localizadas en la lengua. Por lo tanto, con el fin de alterar el sabor de la bebida, la composición química de la bebida se puede cambiar para influir en las papilas gustativas de forma diferente. Otras formas de cambiar el sabor de la bebida que no implican cambiar la composición química de la bebida incluyen modificar la temperatura a la que se sirve la bebida. Las bebidas carbonatadas generalmente se sirven frías, a aproximadamente 10°C. A temperaturas más bajas, las papilas gustativas generalmente son menos sensibles a los sabores, mientras que, a temperaturas más altas, las bebidas carbonatadas generalmente parecen menos "frescas". La "frescura" de la bebida también se puede aumentar aumentando la carbonatación de la bebida y, por lo tanto, haciendo que la bebida tenga pequeños pinchazos en la lengua del bebedor, sin embargo, más allá de un cierto nivel de carbonatación, el sabor de la bebida se verá negativamente influenciado por la gran cantidad de burbujas en la bebida que causa un fuerte efecto de picor en la lengua del bebedor y por el sabor agrio del ácido de carbono generado. Por supuesto, se contempla que no haya reglas estrictas cuando se discuta el sabor de una bebida, ya que la experiencia de sabor puede variar significativamente entre bebedores de bebidas individuales.

En experimentos se ha observado que cuando ciertas bebidas se someten a compresión isotérmica, entonces, contrariamente a la expectativa general de la incompresibilidad de las fases acuosas, se puede medir una compresibilidad de aproximadamente 0,1% por bar. También se ha observado que cuando ciertas bebidas se someten a una desaceleración abrupta, como puede suceder cuando el recipiente de bebidas se cae accidentalmente al piso, se puede medir un salto repentino de presión de aproximadamente 2 bares dentro del recipiente, después de lo cual se puede observar una inversión lenta a las condiciones iniciales de presión más baja a una velocidad que se aproxima a 1 mbar/min. En ambas situaciones anteriores, se observó que las bebidas en todo momento permanecían claras y carentes de componentes opacos durante los experimentos anteriores.

Se contempla que los hallazgos experimentales anteriores se pueden racionalizar de acuerdo con el siguiente modelo, en donde se propone la presencia de burbujas ultra finas rellenas de CO₂ dentro de las bebidas observadas que tienen tamaños por debajo del límite de Abbe-difracción de aproximadamente 80 nm y están presentes en equilibrio con CO₂ disuelto y parcialmente disociado. Dichas burbujas ultra finas serían compresibles, no visibles y tendrían acceso al excedente de CO₂-gas necesario para experimentar el aumento abrupto de la presión observado cuando se desacelera bruscamente. Usualmente, ya que no se espera que tales burbujas ultra finas sean estables ya que sus tamaños están por debajo del límite de LaPlace dado por $P = 2\gamma/r$, en donde P es la presión dentro de las burbujas, y la tensión superficial de la bebida y r el radio de la burbuja, se contempla adicionalmente que los componentes anfífilos en las bebidas tales como ácidos grasos y similares podrían contribuir a reducir la tensión superficial a niveles tales que la presencia de las burbujas de CO₂ ultra finas propuestas en las bebidas examinadas puede existir mediante estabilización termodinámica o cinética. Potencialmente, una capa anfífilica de este tipo podría contribuir a una disolución adicional de CO₂ dentro de la capa anfífilica, sirviendo además como un depósito para CO₂ dentro de la bebida.

Los cálculos basados en los resultados experimentales informados anteriormente han mostrado que el número de burbujas en un litro de bebida preparado de acuerdo con la invención puede ser tan alto como 10¹⁵ a 10²¹ burbujas por litro de bebida, que corresponde a concentraciones molares que varían de aproximadamente 0 1 ppb y hasta aproximadamente 100 ppm. Se contempla sin considerar de otro modo el modelo presentado a continuación restrictivo para los contenidos de la invención, que la estabilidad de las burbujas creadas dentro de las bebidas examinadas se puede racionalizar mediante uno o varios modelos termodinámicos de burbujeo-nucleación. Por ejemplo, en uno de tales modelos, comúnmente clasificado como una teoría de nucleación auto consistente (véase, por ejemplo, S.L. Girshick, C.-P. Chiu, J. Chem. Phys., 93(2), pp 1273-1277, 1990), se propone que núcleos de nucleación estables, tales como, por ejemplo, microburbujas, puedan existir dentro de fases homogéneas y heterogéneas, tales como la fase acuosa de las bebidas examinadas, cuando la tensión superficial de los núcleos de nucleación se equilibra por el grado de sobresaturación hasta una concentración límite de núcleos de nucleación con lo que se observan núcleos macroscópicos tales como, por ejemplo, burbujas de dióxido de carbono visibles en bebidas carbonatadas.

En bebidas preparadas de acuerdo con la presente invención, la sobresaturación de la presión de dióxido de carbono se logra aplicando presión adicional a las bebidas, reduciendo así sustancialmente o incluso eliminando cualquier desarrollo de espacio de cabeza por encima de las bebidas preparadas de acuerdo con la presente invención. Las presiones relativamente altas usadas para lograr este efecto hacen que se formen menos burbujas

cuando se vierten las bebidas preparadas de acuerdo con la presente invención, lo que permite una carbonatación más fuerte deseable en, por ejemplo, cervezas de diversas variedades, manteniendo o incluso mejorando sorprendentemente el efecto efervescente del dióxido de carbono al beber a través de una liberación observada más rápida de burbujas macroscópicas.

5 Sorprendentemente y lo más importante, ahora los inventores han descubierto que la compresión isostática de algunos tipos de cerveza y otras bebidas que contienen CO₂ (tales como, por ejemplo, refrescos) cumpliendo ciertos requisitos específicos que ya estaban en presión de equilibrio con una fase de CO₂ gaseosa externa a la fase acuosa (un espacio de cabeza), después de la compresión a la presión de súper-equilibrio descrita anteriormente (por lo que el espacio de cabeza se reduce sustancialmente o incluso se elimina) tiene una profunda influencia en el sabor, que se vuelve más dulce, más suave y menos punzante en la lengua. Se ha encontrado que otras bebidas preparadas de acuerdo con la presente invención son aceptables para beber a temperaturas más altas en comparación con sus equivalentes regulares, permitiendo consecuentemente que las bebidas preparadas de acuerdo con la presente invención se sirvan a temperaturas elevadas en comparación con sus contrapartes regulares. Esto representa otra ventaja de las bebidas preparadas de acuerdo con la presente invención ya que el enfriamiento de bebidas a temperaturas agradables constituye una importante limitación económica y ambiental dentro de la industria de las bebidas.

20 La generación de burbujas en bebidas carbonatadas y otros líquidos ha sido objeto de una intensa investigación.

Algunos documentos de la técnica anterior relacionados con bebidas carbonatadas y líquidos similares, así como recipientes para contener tales bebidas y líquidos, se presentan a continuación:

25 En el artículo científico titulado "Super estabilidad de las Nanoburbujas Superficiales" de las "Cartas de revisión física" de la American Physical Society del 18 de mayo de 2007, se ha revelado que las nanoburbujas son estables durante horas, incluso cuando se reduce la presión del agua.

30 El artículo científico titulado "Módulo de tensión superficial" por John W. M. Bush del Departamento de Matemáticas, MIT, enseña que la presión dentro de la burbuja es mayor que la externa en una proporción proporcional a la tensión superficial e inversamente proporcional al tamaño de la burbuja.

35 En el artículo científico titulado "Fenómenos de la población de burbujas en la cavitación acústica" por T.G. Leighton, Ultrasonics Sonochemistry 1995 Vol 2 No 2, se sugiere que el tamaño de la burbuja y la naturaleza del campo de sonido local determinan si las oscilaciones de la burbuja son esféricas o no esféricas.

40 En el artículo científico "Estructuras de CO₂-hidrofobina que actúan como nanobombas en la cerveza", publicado en Monatsschrift fur Brauwissenschaft vol.63 número: 3/4 páginas: 54-61, se sugiere que la asociación de hidrofobinas a nanoburbujas de CO₂ actúa como "nanobombas" y tal vez como "sitios de nucleación" que causan el sobre crecimiento de la bebida carbonatada

45 En el libro titulado "The Acoustic Bubble" de T. G. Leighton, Instituto de Investigación de Sonido y Vibración, The University of Southampton, Reino Unido, publicado por Academic Press Limited, se sugiere que las impurezas orgánicas como los ácidos grasos pueden acumularse en la pared de una burbuja. De esta manera, un núcleo de burbuja se estabilizaría contra la disolución.

El documento WO 2009/071085 de la compañía solicitante divulga un juego de adaptadores para usar en combinación con un recipiente de bebidas plegable y un sistema dispensador de bebidas. El sistema dispensador de bebidas incluye una cámara interna, un dispositivo de presurización y un dispositivo de refrigeración.

50 Los documentos EP 2014432 y EP 2242636 dan a conocer un recipiente múltiple que comprende una parte moldeada por soplado y estiramiento interior que se coloca holgadamente dentro de una pieza moldeada por soplado y estiramiento exterior. Otros documentos que describen varios recipientes múltiples o bolsas en barril incluyen los documentos US 6209344, US 2010/0243596, WO 2011/002293, WO 2008/129012, WO 2008/129015, WO 2008/129018 y WO 2008/087206

55 El documento EP 2080709 da a conocer un conjunto de un recipiente y un cierre. El cierre comprende dos puertos de acceso.

60 El documento WO 2010/119056 de la empresa solicitante da a conocer un dispensador de productos de mantenimiento de presión constante y autorregulable. El dispensador es inherentemente capaz de mantener sustancialmente la presión inicial en el espacio de presión liberando o adsorbiendo gas propelente.

65 El documento WO 2008/000271 describe el uso de gas insoluble en bebidas para proporcionar una experiencia de sensación bucal más agradable y suave percibida por el bebedor.

El documento US 6209855 describe un método para mezclar porciones microscópicas discretas de gas en un líquido.

5 El documento WO 2007/105933 A1 da a conocer cerveza que tiene un contenido de dióxido de carbono de, por ejemplo, 0,3% en peso y 1 bar de exceso de presión a 10,7°C.

El documento US 2005/268985 A1 da a conocer un dispositivo para dispensar bebidas que comprende una campana que sirve como cámara de presión y una botella de plástico flexible que contiene cerveza o refresco.

10 El documento US 4921135 A divulga un dispositivo para almacenar y dispensar cerveza que comprende una carcasa exterior, una carcasa interna de plástico que soporta presiones internas de hasta 60 psi (es decir, aproximadamente 4,14 bars), y una bolsa de plástico flexible que contiene cerveza.

15 El documento EP 1213258 A2 da a conocer un dispositivo para almacenar y dispensar cerveza que comprende una carcasa exterior, una cámara interior y un recipiente de cerveza que tiene paredes deformables.

El documento GB 2284589 A divulga un método para preparar cerveza, en donde la cerveza fermentada primaria se somete a fermentación secundaria dentro de una lata que contiene la bebida y una bolsita que comprende levadura.

20 El documento EP 0285225 A1 describe un método para la fermentación en botella de vino para obtener vino espumoso. La levadura para la fermentación está preferiblemente contenida en el corcho o en un cartucho que está situado en el cuello de botella.

25 El documento JP 2008 296995 A divulga un método para dispensar cerveza, en donde la cerveza se presuriza en un recipiente con un pistón que ejerce una presión externa de, por ejemplo, 440 kPa (es decir, 4.4 bars), por lo que se generan burbujas muy finas.

RESUMEN DE LA INVENCION

30 El objeto de la presente invención es por lo tanto mejorar el sabor de una bebida carbonatada sin requerir un cambio significativo de la composición química de la bebida carbonatada.

35 Es una ventaja de acuerdo con la presente invención que la bebida que tiene un sabor mejorado se pueda disfrutar a una temperatura relativamente más alta y/o puede incluir menos CO₂ mientras se retiene un sabor aceptable de la bebida carbonatada. Por lo tanto, los refrigeradores que contienen la bebida carbonatada de acuerdo con la presente invención tendrán un menor consumo de energía en comparación con los refrigeradores convencionales y, en consecuencia, dará como resultado menos energía necesaria para operar los refrigeradores y se emitirá menos CO₂ al medio ambiente.

40 Las características adicionales de acuerdo con la presente invención incluyen la provisión de sistemas y métodos para mejorar el sabor de una bebida carbonatada y recipientes para contener una bebida carbonatada de acuerdo con la presente invención.

45 El objeto anterior, las características anteriores y la ventaja anterior junto con numerosos otros objetos, ventajas y características, que serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la presente invención, son de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención obtenido por una bebida que incluye:

50 dióxido de carbono disuelto y parcialmente disociado presente en una cantidad de 2-10 g/litro, tal como 3-8 g/litro, preferiblemente 4-6 g/litro, más preferiblemente alrededor de 5.5 g/litro y estableciendo una presión de equilibrio a 10°C de 0,5-3 bars por encima de la presión atmosférica, como 1-2 bars, preferiblemente alrededor de 1.5 bars, y

55 un constituyente hidrofóbico o insoluble en agua presente en forma molecular o en forma agregada molecular y en una cantidad capaz de generar burbujas ultra finas incluyendo dióxido de carbono gaseoso, estando presentes las burbujas ultra finas en una cantidad que excede 10¹⁰ burbujas ultra finas por mililitro, tales como 10¹²-10¹⁸ burbujas ultra finas por mililitro, preferiblemente 10¹⁵-10¹⁷ burbujas ultra finas por mililitro, más preferiblemente alrededor de 10¹⁶ burbujas ultra finas por mililitro, cuando la bebida se expone a una presión isostática externa que excede la presión de equilibrio de la bebida en al menos 1.0 bar, preferiblemente 1 2 -60 bars, más preferiblemente 1.5-10 bars, más preferiblemente alrededor de 2 bares, las burbujas ultra finas tienen una dimensión principal menor que 100 nm, tal como 20-60 nm, preferiblemente aproximadamente 40 nm.

60 La bebida según el primer aspecto está en el estado antes de que se hayan generado las burbujas ultra finas, como se discutirá a continuación. La bebida puede ser, por ejemplo, cerveza o cola o cualquier otra bebida que incluya un componente hidrofobo o insoluble en agua. La cantidad de dióxido de carbono disuelto y parcialmente disociado es una cantidad que es típica para la mayoría de las bebidas carbonatadas y que generalmente se acepta como mejora del sabor de la bebida en un grado sustancial, mientras que evita un efecto de picor demasiado fuerte en la lengua del bebedor. Se sabe que la presión de equilibrio depende de la temperatura, por lo tanto, en el presente contexto, la

presión de equilibrio se define a 10°C, que es la temperatura de servicio típica para la mayoría de las bebidas carbonatadas. La presión atmosférica se considera en el presente contexto correspondiente a 1 ATM. La presión de equilibrio se rige por la ley de Henry que establece que, a una temperatura constante, la cantidad de un gas dado que se disuelve en un tipo y volumen de líquido determinado es directamente proporcional a la presión parcial de ese gas en equilibrio con ese líquido. En el equilibrio, la cantidad de CO₂ disuelto en la bebida es igual a la cantidad de CO₂ liberado de la bebida. Cuando la presión que rodea a la bebida se hunde, por ejemplo, abriendo un recipiente de bebidas sellado, la bebida comenzará a liberar más CO₂ que el que se disuelve. Por el contrario, cuando se aumenta la presión en el espacio de cabeza, por ejemplo, aumentando la cantidad de gas en el espacio de cabeza sin aumentar el volumen del espacio de cabeza, se disolverá CO₂ en la bebida hasta que se logre una nueva presión de equilibrio.

Una breve explicación teórica del trabajo científico que conduce a la presente invención seguirá ahora junto con las opiniones actuales de los inventores de los efectos físicos implicados, sin embargo, las explicaciones teóricas no deben interpretarse de ninguna manera como limitantes de la presente invención a estas explicaciones.

De acuerdo con la teoría de burbujas de Laplace, la presión se deriva de acuerdo con la ecuación $P = (2\gamma)/r$, en donde P es la presión en la burbuja, γ siendo gamma es la tensión superficial de la bebida y r es el radio de la burbuja. Por debajo de un cierto radio, la tensión superficial hará que la burbuja sea aún más pequeña y finalmente desaparecerá. El límite para la cerveza es aproximadamente $r = 0.1 \mu\text{m}$ (100 nm) o menos. En caso de que el radio sea más pequeño, la burbuja se colapsará y desaparecerá. Sin embargo, los inventores han descubierto que todavía existe cierta cantidad de elasticidad en la bebida. dV/dP a constante T es alrededor de 0.001/bar o 0.1% por bar. La elasticidad puede explicarse por burbujas que aún permanecen en la cerveza, a pesar del colapso de Laplace.

La cerveza no es una solución pura o un líquido puro, sino que contiene especies insolubles, como ácidos grasos y posiblemente proteínas insolubles. Las especies insolubles son hidrofóbicas y tienden a formar agregados consigo mismos (micelas). Dada la oportunidad, las moléculas hidrofóbicas tienden a residir en una capa superficial hermodynamicamente favorable en la cual la molécula puede orientarse de modo que la mayor parte de la molécula esté situada dentro de la burbuja y no adyacente al líquido.

El pH en la cerveza es de aproximadamente 4.3, por lo que las especies hidrofobas (ácidos grasos) están en forma de ácidos totalmente protonados, es decir, totalmente hidrofobos. A cierta presión formarán una monocapa, que no permitirá que la pared de burbujas se comprima más. Una burbuja así estabilizada no colapsará a cero. A una presión más alta, las especies hidrofóbicas pueden formar una doble capa, creando una nueva meseta a mayor presión. Ahora se puede formar una tercera capa de especies hidrofobas, y así sucesivamente. La burbuja en sí misma contiene CO₂ y algo de vapor de agua. El CO₂ es una molécula neutra lineal, polar, simétrica y no polar que se puede mezclar entre los ácidos grasos de la pared.

Los inventores han descubierto sorprendentemente que la cerveza y algunas otras bebidas carbonatadas contienen 3 "clases" o formas de CO₂. El primer "tipo" o disfraz de CO₂ es el CO₂ descrito anteriormente, disuelto y parcialmente disociado de acuerdo con la ley de Henry, el segundo "tipo" o disfraz de CO₂ es la dispersión física más compleja de las burbujas explicada anteriormente, representa el gas ordinario dentro de la burbuja que es responsable de la elasticidad y el tercer "tipo" o disfraz de CO₂ que es el CO₂ mucho más densamente empaquetado en la pared de la burbuja.

El CO₂ en la pared de la burbuja puede muy rápidamente (fracción de microsegundo) migrar al gas de CO₂ dentro de la burbuja. Se puede observar un aumento de presión "instantáneo" de aproximadamente 2 bars al dejar caer una botella de PET que contiene cerveza desde un metro sobre un piso de concreto. Aun así, las burbujas son invisibles, es decir, no hay difracción visible de luz visible incluso violeta, que el tamaño de la burbuja debe ser menor que el límite de Abbe. El límite de Abbe estipula que los límites de la luz visible que se pueden observar con un microscopio son 1/4 de la longitud de onda de la luz. El ojo humano solo puede ver la octava de 400 a 800 nm, por lo que el límite de Abbe para humanos es de 100 nm.

Por lo tanto, el tamaño de las burbujas antes de la expansión (la gota) debe ser inferior a 50 nm, tal como menor de 40 nm y muy probablemente de aproximadamente 10 nm de diámetro. Esto implica que la cerveza puede, al menos teóricamente, contener 10E21 burbujas por litro.

De acuerdo con la realización, en el caso de que la cerveza se comprima, el tamaño de las burbujas se reducirá, tal como desde los 50 nm o 10 nm antes mencionadas a algo así como 25 nm o 5 nm. Sorprendentemente, los inventores han descubierto que la aplicación de una compresión isostática de la cerveza, que ya estaba a presión de equilibrio, logrando así una presión de súper equilibrio, produce una profunda influencia en el gusto. El sabor se endulza más dulce y menos sensible en la lengua. Los inventores han determinado que el sabor más dulce se debe a las burbujas esféricas más pequeñas. El efecto del sabor se verifica tanto para las cervezas como para las colas producidas por la empresa solicitante.

En el presente contexto, debe observarse que la dispensación de bebida a presiones significativamente por encima de la presión de equilibrio no es adecuada debido a la mayor velocidad de la bebida cuando sale del recipiente de bebidas.

5 Los constituyentes insolubles o hidrófobos están generalmente en forma de ácidos totalmente protonados tales como ácidos grasos o proteínas hidrófobas. Los constituyentes insolubles o hidrófobos pueden estar en forma molecular dentro de la bebida, sin embargo, típicamente están formando agregados de varios ácidos sustancialmente idénticos, las llamadas micelas. Las burbujas pueden tener una forma esférica o similar, como la forma elipsoidal. La dimensión principal de las burbujas ultra finas debe entenderse como una línea recta entre los
10 dos puntos en la superficie de la burbuja que está más alejada.

Se ha descubierto sorprendentemente que sometiendo la bebida carbonatada a una presión isostática externa de al menos 1,0 bar que excede la presión de equilibrio de la bebida, se generan burbujas ultra finas, es decir, producido y mantenido, o provisto, en una cantidad que excede de 10^{10} burbujas ultra finas por mililitro de bebida. La presión isostática externa debería entenderse en el presente contexto como una presión aplicada. Por lo tanto, la presión debe aplicarse como una fuerza que actúa en el exterior del recipiente de bebidas en una dirección hacia dentro, es decir, apretando el recipiente de bebidas. Por lo tanto, no debe entenderse que abarca una presión de gas, como una presión de gas dióxido de carbono, que se aplica directamente sobre la superficie de la bebida, ya que dicha presión influiría en el equilibrio de presión de CO_2 de manera que se disuelva más dióxido de carbono en la bebida.
15 20

Un efecto agrio y espinoso durante la bebida. Además, la expresión "presión isostática externa" no debe interpretarse necesariamente como una fuerza aplicada uniformemente sobre el recipiente de bebidas, ya que a pesar de que la fuerza se aplica en lugares específicos en el exterior del recipiente de bebidas, debido al hecho de que la bebida se contrae dentro del recipiente de bebidas, la presión se aplicará uniformemente sobre la bebida a través del recipiente de bebidas.
25

El objeto anterior, las características anteriores y la ventaja anterior junto con numerosos otros objetos, ventajas y características, que serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la presente invención, están de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención obtenido por una bebida que incluye:
30

dióxido de carbono disuelto y parcialmente disuelto presente en una cantidad de 2-10 g/litro, tal como 3-8 g/litro, preferiblemente 4-6 g/litro, más preferiblemente alrededor de 5.5 g/litro y estableciendo una presión de equilibrio a 10°C de 0,5-3 bar por encima de la presión atmosférica, y

35 un constituyente hidrofóbico o insoluble en agua presente en forma molecular o en forma de agregado molecular y que tiene burbujas ultra finas establecidas que incluyen dióxido de carbono gaseoso, estando presentes las burbujas ultra finas en una cantidad que excede 10^{10} burbujas ultra finas por mililitro, tales como 10^{12} - 10^{18} burbujas ultra finas por mililitro, preferiblemente 10^{15} - 10^{17} burbujas ultra finas por mililitro, más preferiblemente alrededor de 10^{16} burbujas ultra finas por mililitro, teniendo las burbujas ultra finas una dimensión principal más pequeña que 100 nm, tal como 20-60 nm, preferiblemente alrededor de 40 nm.
40

La bebida según el segundo aspecto de la invención es idéntica a la bebida de acuerdo con el primer aspecto de la invención, excepto que la bebida según el segundo aspecto de la invención se ha sometido a la presión isostática mencionada anteriormente que ha provocado la generación de las burbujas ultra finas mencionadas anteriormente.
45

Sorprendentemente, se descubrió que la mayoría de las burbujas ultra finas pueden permanecer estables durante un período de tiempo prolongado, como un mes o incluso dos meses. Por lo tanto, la bebida incluye tres formas de CO_2 , el bien conocido CO_2 disociado y parcialmente disociado, el gas de CO_2 ordinario dentro de la burbuja y el CO_2 más densamente empaquetado en la pared de la burbuja.
50

Las burbujas ultra finas incluirán dióxido de carbono y algo de vapor de agua. Las burbujas ultra finas se mantendrán estables debido a que los componentes insolubles o hidrófobos, debido a los efectos termodinámicos, tenderán a residir en la capa superficial de la burbuja, en el que los constituyentes pueden orientarse de tal forma que la mayoría de las moléculas individuales que componen los constituyentes pueden estar fuera de la fase líquida, es decir, localizadas dentro de la burbuja. Los constituyentes insolubles o hidrofóbicos formarán a cierta presión una monocapa, lo que ayudará a estabilizar la burbuja y evitar que colapse.
55

El dióxido de carbono en la superficie de la burbuja estará mucho más densamente empaquetado que el dióxido de carbono dentro de la burbuja. Sin embargo, el dióxido de carbono en la superficie de la burbuja puede migrar rápidamente hacia la burbuja en caso de que la bebida se someta a un choque, es decir, al dejar caer la bebida sobre una superficie dura. Esto explica la repentina experiencia de aumento de presión después de dejar caer una botella de bebida sobre una superficie de concreto.
60

Dado que las burbujas ultra finas son más pequeñas que el límite de Abbe, las burbujas ultra finas son invisibles, es decir, no hay difracción visible de luz visible incluso violeta. El límite de Abbe se da como $|Y| = 0.82\lambda/(n \sin(\theta))$, en el cual $|Y|$ es la distancia más pequeña que dos partículas pueden tener para ser individualmente distinguibles, λ es la
65

longitud de onda, n es el índice de refracción (en agua cercano a 1.33) y $\sin(\theta)$ es el ángulo de visión. El tamaño de burbuja mínimo resultante en una sustancia acuosa que puede observarse visualmente usando un buen microscopio es aproximadamente de 80 nm.

5 La bebida de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención tendrá un sabor más suave y más dulce debido a las burbujas ultra finas. Las pruebas han demostrado que tal bebida se puede disfrutar a temperaturas significativamente más altas en comparación con la misma bebida sin o con menos burbujas ultra finas. Por lo tanto, una bebida carbonatada destinada a ser servida a 5°C ahora puede servirse a 10°C, lo que resultará en costos reducidos para bebidas refrescantes.

10 De acuerdo con una realización adicional, la bebida tiene una compresibilidad en el rango entre 10^{-4} bar⁻¹ y 10^{-2} bar⁻¹, preferiblemente entre $5 \cdot 10^{-4}$ bar⁻¹ y $5 \cdot 10^{-3}$ bar⁻¹, tal como alrededor de 10^{-3} bar⁻¹. La bebida incluye una mayoría de agua que es esencialmente no compresible y tiene una compresibilidad que no excede la magnitud de 10^{-5} bar⁻¹. Otros constituyentes de la bebida están presentes en cantidades muy pequeñas o son igualmente no comprimibles.

15 La bebida que incluye burbujas ultra finas tendrá una mayor compresibilidad debido a las burbujas ultra finas que incluyen dióxido de carbono que es compresible. La compresibilidad se puede usar como prueba para determinar la cantidad de burbujas ultra finas presentes en la bebida, ya que mientras más burbujas ultra finas estén presentes en la bebida, mayor será la compresibilidad de la bebida.

20 De acuerdo con una realización adicional, el constituyente hidrosoluble o insoluble en agua comprende sustancias oleosas, ácidos grasos o proteínas, que están originalmente presentes en la bebida o se añaden alternativamente a la bebida. Los constituyentes insolubles o hidrófobos están típicamente presentes de manera natural en la bebida como resultado de la producción de bebida, por ejemplo, el proceso de elaboración. Alternativamente, o para mejorar el efecto de los constituyentes insolubles o hidrofóbicos ya presentes, se pueden añadir a la bebida componentes insolubles o hidrófobos adicionales después de la producción. Los constituyentes insolubles o hidrófobos pueden, por ejemplo, constituir nutrientes. También pueden agregar o alterar el sabor de la bebida.

30 El objeto anterior, las características anteriores y la ventaja anterior junto con numerosos otros objetos, ventajas y características, que serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la presente invención, son de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención obtenido por un recipiente de bebidas. incluyendo una bebida según cualquiera de los aspectos primero y segundo, definiendo el recipiente de bebidas un espacio de bebida y un espacio de cabeza, definiendo el espacio de cabeza no más de 5.0%, preferiblemente no más de 2.0% y más preferiblemente no más de 1.5%, del volumen interno del recipiente de bebidas. La bebida según el primer aspecto o el segundo aspecto típicamente se envía dentro de un recipiente de bebidas sellado y esencialmente hermético. El espacio de la cabeza normalmente contiene dióxido de carbono. Para evitar que se disuelva gas adicional en la bebida al aumentar la presión externa, el espacio de cabeza debe mantenerse lo más pequeño posible, es decir, no más del 2.0% del volumen total del recipiente de bebidas cuando se llena el recipiente de bebidas con bebidas. De esta forma, solo una pequeña cantidad de dióxido de carbono puede disolverse en la bebida. El espacio de la cabeza se define como el espacio gaseoso en contacto directo con la bebida.

45 Según una realización adicional, el recipiente de bebidas está adaptado para exponer la bebida a una presión isostática externa que excede la presión de equilibrio de la bebida en al menos 1.2 bares, preferiblemente 1.2-60 bares, más preferiblemente 1.5-10 bares, más preferiblemente alrededor de 2 bares. La bebida de acuerdo con el primer aspecto puede, en principio, enviarse en cualquier recipiente hermético, que tiene una vida útil de, por lo general, un año o más. La bebida según el segundo aspecto solo tendrá una vida útil de aproximadamente 2 meses, ya que las burbujas ultra finas tienen una semivida típica en el intervalo de algunos meses. La bebida de acuerdo con el segundo aspecto puede enviarse preferiblemente en un recipiente de bebidas especialmente adaptado que sea capaz de mantener la presión isostática externa durante el transporte y el almacenamiento para mantener la cantidad de burbujas ultra finas esencialmente sin cambios y por lo tanto prolongar la vida útil del producto. Se contempla que una presión externa de al menos 1.2 bares que exceda la presión de equilibrio asegurará la conservación de una cantidad suficiente de burbujas ultra finas para tener el efecto de sabor positivo deseado varios meses después de la producción de la bebida. Se contempla que, por razones de seguridad, la presión externa no debe exceder 60 bares por encima de la presión de equilibrio de la bebida.

55 De acuerdo con una realización adicional, el recipiente de bebidas está hecho de un material flexible y la presión isostática externa se aplica fuera del recipiente de bebidas. El recipiente es típicamente una botella o lata hecha de un material delgado, que puede comprimirse cuando se somete a la presión isostática externa.

60 De acuerdo con una realización adicional, el recipiente de bebidas define una dimensión radial y una dimensión axial, la presión isostática externa se aplica como una fuerza de presión en la dimensión radial y/o en la dimensión axial. La presión externa puede, por ejemplo, aplicarse aplicando una pinza al recipiente de bebidas. El usuario puede retirar la sujeción justo antes del consumo de la bebida.

65 De acuerdo con una realización adicional, se proporciona un montaje de recipiente que incluye un recipiente de bebidas y un recipiente exterior que encapsula completamente el recipiente de bebidas y define un espacio entre el

- recipiente de bebidas y el recipiente exterior, llenando el espacio con un gas, el gas que somete el recipiente de bebidas a la presión isostática externa. En una realización preferida, se usa un denominado recipiente doble en el que el recipiente flexible está encerrado por un recipiente exterior hermético a la presión, que puede ser flexible o no. El recipiente exterior está presurizado para someter el recipiente de bebidas a la presión isostática externa. El recipiente externo puede ser presurizado inmediatamente antes del consumo de la bebida. Preferiblemente, las aberturas del recipiente de bebidas y el recipiente exterior, respectivamente, están conectadas de tal manera que la presión en el recipiente exterior se libera cuando se abre el recipiente de bebidas.
- De acuerdo con una realización adicional, la presión isostática externa se aplica como una presión mecánica dentro del recipiente de bebidas. La presión isostática externa puede, por ejemplo, aplicarse por medio de un muelle, que está incluido dentro del recipiente de bebidas y que puede contraer el recipiente de bebidas o aplicar de otro modo una presión isostática sobre la bebida.
- De acuerdo con una realización adicional, el recipiente de bebidas incluye una tapa, sometiendo la tapa a la bebida a la presión isostática. Alternativamente, la tapa puede incluir un globo o resorte presurizado, que aplica la presión isostática sobre la bebida. Al quitar la tapa, se libera la presión isostática. Esta realización tiene la ventaja de que la tapa puede hacerse a prueba de manipulaciones, es decir, cualquier abertura de la tapa será inmediatamente visible ya que puede ser imposible o al menos difícil volver a aplicar la tapa o al menos la presión cuando se ha abierto la tapa.
- De acuerdo con una realización adicional, la tapa incluye una bolsa flexible que incluye inicialmente agentes de expansión para producir la presión isostática. El agente de expansión puede, por ejemplo, incluir ácido cítrico y bicarbonato incluidos en una bolsa flexible, por ejemplo, una bolsa de plástico. La bolsa flexible está incluida en el recipiente de bebidas y el ácido cítrico y el bicarbonato se mezclan cuando el recipiente de bebidas está tapado, causando la generación o gas para presurizar la bolsa, que a su vez aplica la presión isostática sobre la bebida.
- De acuerdo con una realización adicional, el recipiente de bebidas comprende plásticos o metal. El plástico y el metal son ambos materiales que pueden ser flexibles y esencialmente herméticos a la presión y al aire.
- El objeto anterior, las características anteriores y la ventaja anterior junto con numerosos otros objetos, ventajas y características, que serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la presente invención, son de acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención obtenido mediante un método para mejorar el sabor de una bebida, comprendiendo el método:
- proporcionar una bebida que incluye:
- dióxido de carbono disuelto y parcialmente disuelto presente en una cantidad de 2-10 g/litro, tal como 3-8 g/litro, preferiblemente 4-6 g/litro, lo más preferiblemente alrededor de 5.5 g/litro y estableciendo una presión de equilibrio a 10°C de 0,5-3 bars por encima de la presión atmosférica, tal como 1-2 bars, preferiblemente alrededor de 1.5 bars, y
- un constituyente hidrofóbico o insoluble en agua presente en forma molecular o en forma de agregado molecular y en una cantidad capaz de generar burbujas ultra finas que incluyen dióxido de carbono gaseoso, las burbujas ultra finas están presentes en una cantidad que excede 10^{10} burbujas ultra finas por mililitro, tales como 10^{12} - 10^{18} burbujas ultra finas por mililitro, preferiblemente 10^{15} - 10^{17} burbujas ultra finas por mililitro, más preferiblemente alrededor de 10^{16} burbujas ultra finas por mililitro, cuando la bebida se expone a una presión isostática externa que excede la presión de equilibrio de la bebida en al menos 1.0 bars, preferiblemente 1.2-60 bars, más preferiblemente 1.5-10 bars, más preferiblemente alrededor de 2 bars, las burbujas ultra finas que tienen una dimensión principal más pequeña que 100nm, tal como 20-60 nm, preferiblemente aproximadamente 40 nm, y
- someter la bebida a una presión isostática externa que excede la presión de equilibrio de la bebida en al menos 1.0 bar, preferiblemente 1.2-60 bars, más preferiblemente 1.5-10 bars, lo más preferiblemente alrededor de 2 bars.
- El método de acuerdo con el cuarto aspecto de la presente invención se puede usar para producir una bebida de acuerdo con el segundo aspecto de una bebida de acuerdo con el primer aspecto. El método se puede aplicar en la fábrica de cerveza, es decir, inmediatamente después de que se haya producido la bebida y antes de que se embale la bebida. Alternativamente, el método se aplica durante la dispensación de bebidas desde un sistema dispensador de bebidas.
- El objeto anterior, las características anteriores y la ventaja anterior junto con numerosos otros objetos, ventajas y características, que serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la presente invención, están de acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención obtenido mediante una producción de bebidas. conjunto de tratamiento de plantas o bebidas para mejorar el sabor de una bebida, la planta de producción de bebidas o el conjunto de tratamiento de bebidas, que incluye:
- un recipiente o tubo de suministro de bebidas para acomodar una bebida, comprendiendo la bebida:

dióxido de carbono disuelto y parcialmente disuelto presente en una cantidad de 2-10 g/litro, tal como 3-8 g/litro, preferiblemente 4-6 g/litro, lo más preferiblemente alrededor de 5.5 g/litro y estableciendo una presión de equilibrio a 10°C de 0,5-3 bar por encima de la presión atmosférica, tal como 1-2 bars, preferiblemente alrededor de 1.5 bar, y

5 un constituyente hidrofóbico o insoluble en agua presente en forma molecular o en forma agregada molecular y en una cantidad capaz de generar burbujas ultra finas incluyendo dióxido de carbono gaseoso, estando presentes las burbujas ultra finas en una cantidad que excede 10^{10} burbujas ultra finas por mililitro, tales como 10^{12} - 10^{18} burbujas ultra finas por mililitro, preferiblemente 10^{15} - 10^{17} burbujas ultra finas por mililitro, más preferiblemente alrededor de 10^{16} burbujas ultra finas por mililitro, cuando la bebida se expone a una presión isostática externa que excede la
10 presión de equilibrio de la bebida en al menos 1.0 bars, preferiblemente 12-60 bars, más preferiblemente 1.5-10 bares, más preferiblemente alrededor de 2 bars, las burbujas ultra finas que tienen una dimensión principal más pequeña que 100 nm, tal como 20-60 nm, preferiblemente aproximadamente 40 nm, y

15 un dispositivo generador de presión capaz de someter la bebida a una presión isostática externa que excede la presión de equilibrio de la bebida en al menos 1.2 bar, preferiblemente 1.0-60 bars, más preferiblemente 1.5-10 bares, lo más preferiblemente alrededor de 2 bars.

La planta de producción de bebidas o el conjunto de tratamiento de bebidas de acuerdo con el quinto aspecto de la presente invención se pueden usar para llevar a cabo el método de acuerdo con el cuarto aspecto. La planta de
20 producción puede usarse en la fábrica de cerveza, es decir, inmediatamente después de que se haya producido la bebida y antes de envasar la bebida. Alternativamente, la planta de producción se suministra como un accesorio o se actualiza a un sistema de dispensación de bebidas. La presión isostática externa puede aplicarse ya sea almacenando la bebida en un recipiente tal como un barril grande o alternativamente en un proceso continuo cuando la bebida se transporta en un tubo de bebida flexible. La presión isostática externa debe aplicarse constantemente y
25 no debe usarse para dispensar la bebida del recipiente o tubo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 La figura 1 ilustra varios recipientes de bebidas de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 ilustra la producción de un recipiente de bebidas de acuerdo con la presente invención.

La figura 3 ilustra un modo alternativo de producir un recipiente de bebidas de acuerdo con la presente invención.

35 La figura 4 ilustra la abertura de un recipiente de bebidas hecho de vidrio y que tiene una tapa de metal de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 ilustra la abertura de un recipiente de bebidas de plástico según la presente invención.

40 La figura 6 ilustra la abertura de un recipiente de bebidas metálico de acuerdo con la presente invención.

La figura 7 ilustra la apertura de un recipiente de bebidas que tiene una tapa sin torsión de acuerdo con la presente invención.

45 La figura 8 ilustra un paquete múltiple que comprende siete recipientes de bebidas.

La figura 9 ilustra un refrigerador para almacenar una pluralidad de recipientes de bebidas hechos de metal.

50 La figura 10 ilustra otro paquete múltiple que comprende seis recipientes de bebidas.

La figura 11 ilustra un recipiente de bebidas de bolsa en botella de acuerdo con la presente invención.

La figura 12 ilustra un recipiente de bebidas deslaminado de acuerdo con la presente invención.

55 La figura 13 ilustra un sistema dispensador de bebidas para dispensar bebidas de acuerdo con la presente invención.

La figura 14 ilustra un sistema de dispensación de bebida adicional para dispensar bebida de acuerdo con la presente invención.

60 La figura 15 ilustra aún otro sistema dispensador de bebidas para dispensar bebidas de acuerdo con la presente invención.

65 La figura 16 ilustra una planta de producción de bebida para producir bebida de acuerdo con la presente invención, y

La figura 17 ilustra una curva derivada empíricamente que describe la generación de burbujas ultra finas y el colapso a lo largo del tiempo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

5 La siguiente descripción detallada describe diversas realizaciones específicas de acuerdo con la presente invención para la generación y mantenimiento de burbujas ultra finas en bebidas carbonatadas.

10 La figura 1A muestra una primera realización de un recipiente de bebidas autopresurizado 10 lleno de bebida 20 de acuerdo con la presente invención. El recipiente 10 de bebidas comprende una pared 12 cilíndrica y un fondo 14 circular que está hecho de vidrio o plástico. El recipiente 10 de bebidas tiene una tapa 16 de metal. La tapa 16 incluye una bolsa 18 hecha de material flexible tal como plástico o caucho y orientada hacia el interior del recipiente 10 de bebidas. La bolsa 18 está separada de la bebida 20 y está presurizada por gas. La bolsa 18 aplica, junto con la pared 12 y el fondo 14, una presión isostática sobre una bebida 20 almacenada dentro del recipiente 10. La bebida puede ser cualquier bebida carbonatada como se describió anteriormente, que incluye los constituyentes insolubles o hidrófobos mencionados anteriormente. La presión isostática aplicada por la bolsa 18 sobre la bebida 20 es al menos 1 bar por encima de la presión de equilibrio de la bebida 20. La bebida 20 tiene una presión de equilibrio a 10°C de aproximadamente 0,5-3 bars, correspondiente a una cantidad de dióxido de carbono disuelto y parcialmente disociado de aproximadamente 5.5 g/litro y que establece una presión de equilibrio a 10°C de aproximadamente 1.5 bars. La bebida 20 carbonatada, que es, por ejemplo, una cerveza, champagne, tónica, cola o bebidas similares, incluye además un constituyente hidrosoluble o insoluble en agua, que puede ser un ácido graso.

25 El constituyente insoluble o hidrofóbico puede estar presente de manera natural en la bebida o proporcionarse como un aditivo y puede, por ejemplo, constituir un nutriente o sabor a la bebida o puede ser un aditivo sin sabor. El constituyente insoluble o hidrófobo en combinación con el dióxido de carbono y la presión isostática externa aplicada por la bolsa 18 permiten a la bebida 20 generar y mantener una cantidad sustancial de burbujas ultra finas que incluyen dióxido de carbono gaseoso. Las burbujas ultra finas tienen una dimensión principal de aproximadamente 40 nm y, por lo tanto, son invisibles y el número de burbujas ultra finas presentes en la bebida asciende a aproximadamente 10^{16} burbujas ultra finas por mililitro.

30 La figura 1B muestra un recipiente de bebidas 10' de acuerdo con la presente invención. El recipiente 10' de bebidas comprende una lata de aluminio flexible que tiene una pared 12' cilíndrica, un fondo 14' circular y una tapa cilíndrica 16'. El recipiente 10' de bebidas se llena con bebida carbonatada (no mostrada) similar a la realización mostrada en la figura 1A. El presente recipiente de bebidas no tiene una bolsa presurizada como se describió anteriormente en conexión con la realización anterior, sino que la pared 12' cilíndrica está rodeada por barras 22 que se extienden en la dirección longitudinal a lo largo de la superficie exterior de la pared 12' cilíndrica. Las barras 22 están hechas de metal o alternativamente de plástico rígido. Las barras 22 están configuradas para aplicar una presión radial sustancialmente uniforme sobre la pared cilíndrica 12'. Las barras 22 están unidas entre sí mediante correas 24, que se sujetan juntas con una tensión elevada mediante el uso de un mecanismo 26 de sujeción. La lata 12' de aluminio también se puede sujetar opcionalmente en la dirección longitudinal aplicando otras tiras y un mecanismo de sujeción entre la tapa 16' y el fondo 14'. El recipiente 10' de bebidas permanece sujeto durante el transporte y el almacenamiento. La presión mecánica total aplicada al recipiente de bebidas 10' da como resultado una presión externa sobre la bebida de al menos 1 bar por encima de la presión de equilibrio de la bebida carbonatada (no mostrada) incluida en el recipiente 10' de bebidas. Se pueden contemplar otras disposiciones similares, por ejemplo, envoltura por contracción del recipiente de bebidas o un mecanismo de sujeción interno capaz de contraer el recipiente de bebidas para lograr un resultado similar. Se entiende que el mecanismo de sujeción debe retirarse antes de abrir el recipiente para evitar el derrame.

50 La figura 1C muestra un recipiente 10" de bebidas de acuerdo con la presente invención. El recipiente de bebidas 10" comprende una pared 12" cilíndrica y un fondo 14" circular que está hecho de material plástico flexible. El recipiente 10" de bebidas tiene una tapa 16" hecha de plástico rígido. El recipiente 10" de bebidas se llena con bebida 20 carbonatada similar a la realización mostrada en la figura 1A. El recipiente 10" de bebidas no tiene una bolsa presurizada, sino que está rodeada por un recipiente 28 exterior hecho de plástico. El recipiente 28 exterior se presuriza a 1 bar o más por encima de la presión de equilibrio de la bebida 20, aplicando así una presión isostática externa sobre la bebida 20. Cuando la bebida 20 está a punto de ser consumida, la presión se libera desde el recipiente 28 exterior, el recipiente 10" de bebidas se retira del recipiente 28 exterior y se retira la tapa 16".

60 La figura 2A muestra el llenado de un recipiente de bebidas 10 como se describe en conexión con la figura 1A. El recipiente de bebidas 10 se llena introduciendo un tubo de llenado 30 en el recipiente de bebidas 10 e introduciendo la bebida 20 carbonatada. Alrededor del 1 5% del volumen del recipiente de bebidas 10 debe estar constituido por espacio de cabeza y el 98.5% restante del volumen debe llenarse con la bebida 20. El llenado de bebida típicamente tiene lugar a baja temperatura justo por encima de la temperatura de congelación y dentro de una atmósfera de dióxido de carbono con el fin de alcanzar un nivel adecuado de dióxido de carbono dentro del recipiente 10 de bebidas.

65

5 La figura 2B muestra el recipiente de bebidas 10 cuando se ha llenado y tapado, pero antes de la pasteurización. En la vista de primer plano, la tapa 16 se muestra en detalle. La tapa 16 incluye la bolsa 18, que está orientada hacia la bebida 20 y es parte del sellado entre la tapa 16 y la pared 12 cilíndrica del recipiente 10 de bebidas. La bolsa 18 se muestra en estado contraído e incluye agentes 32 de expansión capaces de generar gas de presurización tal como, por ejemplo, dióxido de carbono sólido o, alternativamente, material de formación de espuma.

10 La figura 2C muestra el recipiente de bebidas 10 durante la pasteurización. El recipiente 10 de bebidas está situado así dentro de una planta 34 de pasteurización. El calor de la pasteurización se utiliza de ese modo como iniciador para hacer que los agentes 32 de expansión generen gas presurizado. La bolsa 18 se infla así y somete la bebida 20 a la presión isostática externa descrita anteriormente.

15 La figura 3A muestra el llenado de un recipiente 10 de bebidas ligeramente modificado como se describe en conexión con la figura 1A. El recipiente 10 de bebidas se llena introduciendo un tubo 30 de llenado en el recipiente 10 de bebidas e introduciendo la bebida 20 carbonatada similar a la figura 2A.

20 La figura 3B muestra el recipiente 10 de bebidas cuando se ha llenado y tapado, pero antes de la pasteurización. En la vista de primer plano, la tapa 16 se muestra en detalle. La tapa 16 incluye una bolsa alternativa 18', que está orientada hacia la bebida 20 y es una parte del sellado entre la tapa 16 y la pared 12 cilíndrica del recipiente 10 de bebidas. La bolsa 18 se muestra en estado contraído e incluye un dispositivo 36 de presurización que incluye agentes de expansión. El dispositivo 36 de presurización incluye una primera cámara que incluye un primer reactivo 38 y una segunda cámara que incluye un segundo reactivo 40. Los reactivos están separados por una membrana 42 rompible. La segunda cámara incluye además un dispositivo de perforación orientado hacia la membrana 42 rompible. El primer reactivo 38 puede, por ejemplo, constituir ácido cítrico y el segundo reactivo 40 puede, por ejemplo, constituir bicarbonato.

25 La figura 3C muestra el recipiente 10 de bebidas durante la pasteurización. El recipiente 10 de bebidas está situado así dentro de una planta 34 de pasteurización. La presión de la pasteurización se utiliza, así como iniciador para hacer que el dispositivo 44 perforador rompa la membrana 42 rompible, permitiendo de ese modo que el primer y el segundo reactivo 38, 40 se mezclen y generen gas de presurización tal como dióxido de carbono para presurizar la bolsa 18 y aplicar así la presión isostática externa sobre la bebida 20.

30 La figura 4A muestra la parte superior de la pared 12 cilíndrica y la tapa 16 del recipiente 10 de bebidas de vidrio. La tapa 16 de metal está sujeta alrededor de una boca 46 situada en el extremo de la pared cilíndrica 12 del recipiente 10 de bebidas. La bolsa 18 es parte del sellado entre la tapa 16 y la boca 46.

35 La figura 4B muestra la parte superior de la pared 12 cilíndrica y la tapa 16 del recipiente 10 de bebidas. Cuando el recipiente 10 de bebidas debe abrirse, la tapa 16 se dobla hacia arriba mediante el uso de un abrebotellas generalmente conocido. Al hacerlo, el sellado entre la boca 46 y la tapa 16 se rompe y, al mismo tiempo, se abre la bolsa 18 y se libera el gas presurizado en la misma antes de que se permita que escape cualquier bebida 20. La liberación de la presión hace que la bolsa 18 se desinfle y la bolsa 18 se retira junto con la tapa 16.

40 La figura 5A muestra la parte superior de la pared cilíndrica 12^{IV} y la tapa 16^{IV} de un recipiente de bebidas de plástico 10^{IV} siendo similar a la realización anterior, sin embargo, la tapa 16^{IV} de plástico roscada se atornilla alrededor de una boca 46^I roscada situada en el extremo de la pared 12^{IV} cilíndrica del recipiente 10^{IV} de bebidas. La bolsa 18 es parte del sellado entre la tapa 16^{IV} y la boca 46^I.

45 La figura 5B muestra la parte superior de la pared 12^{IV} cilíndrica y la tapa 16^{IV} del recipiente 10^{IV} de bebidas. Cuando se va a abrir el recipiente 10^{IV} de bebidas, se gira la tapa 16^{IV}. Al hacerlo, el sellado entre la boca 46^I y la tapa 16 se rompe y al mismo tiempo se abre la bolsa 18 y se libera el gas presurizado en la bolsa 18 a través de las hendiduras de despresurización generalmente disponibles de botellas de tornillo comunes antes de que se permita cualquier bebida 20 escapar. La liberación de la presión hace que la bolsa 18 se desinfle y la bolsa 18 se retira junto con la tapa 16^{IV}.

50 La figura 6A muestra la parte superior de la pared 12^{IV} cilíndrica y la tapa 16^{IV} de un recipiente 10^{IV} de bebidas que es similar a la realización anterior, sin embargo, el recipiente 10^{IV} de bebidas constituye una lata de metal y la tapa 16^{IV} incluye una lengüeta 48 para abrir el recipiente de bebidas 10^{IV}. La bolsa 18 es parte de la tapa 16^{IV}. La bolsa 18 está situada adyacente a la lengüeta 48 y orientada hacia la bebida 20.

55 La figura 6B muestra la parte superior de la pared 12^{IV} cilíndrica y la tapa 16^{IV} del recipiente 10^{IV} de bebidas. Cuando se tiene que abrir el recipiente 10^{IV} de bebidas, se hace funcionar la lengüeta 48 para abrir la tapa 16^{IV} a lo largo de una línea de rotura predeterminada (no mostrada). La línea de ruptura predeterminada está dispuesta de manera que la abertura resultante inicialmente solo permite el acceso a la bolsa 18, de modo que se libera el gas presurizado ubicado en la bolsa 18. Operando la lengüeta 48 adicionalmente, la abertura se ensancha de manera tal que la bebida puede fluir.

60

La figura 7A muestra la parte superior de la pared 12^V cilíndrica y la tapa 16^V de un recipiente 10^V de bebidas que es similar a la realización mostrada en conexión con la figura 5, es decir, la tapa 16^V roscada está atornillada alrededor de una boca 46^V roscada situada en el extremo de la pared 12^V cilíndrica del recipiente de bebidas 10^V. La bolsa 18 también es parte del sellado entre la tapa 16^V y la boca 46^V. Sin embargo, las paredes 12^V cilíndricas y el fondo 14^V están hechas de vidrio y la tapa 16^V está hecha de metal. Esto se conoce generalmente como un límite de torsión.

La figura 7B muestra la parte superior de la pared 12^V cilíndrica y la tapa 16^V del recipiente 10^V de bebidas. Cuando el recipiente 10^V de bebidas se va a abrir, la tapa 16^V se tuerce. Al hacerlo, el sellado entre la boca 46^V y la tapa 16^V se rompe y, al mismo tiempo, se abre la bolsa 18 y se libera el gas presurizado ubicado en la bolsa 18 antes de permitir que escape cualquier bebida 20. La liberación de la presión hace que la bolsa 18 se desinfe y la bolsa 18 se retira junto con la tapa 16^V. La bolsa desinflada evitará que la tapa 16^V se sustituya en la boca 46^V y, por lo tanto, el presente recipiente 10^V de bebidas es a prueba de manipulaciones, aunque la tapa 16^V como tal se puede dejar sin ningún otro rastro de apertura.

La figura 8A muestra una vista en perspectiva despiezada de un paquete 50 múltiple de siete recipientes 10a-g de bebidas metálicos flexibles configurados con un recipiente 10a central de bebidas, un espaciador 52 que encierra el recipiente central 10' de bebidas y seis recipientes 10b-g de bebidas distribuidos alrededor del espaciador 52. Los recipientes de bebidas 10a-g no tienen dispositivos de presurización inherentes. Los seis recipientes de bebidas 10b-g se unen entre sí mediante una correa 24', que se sujeta entre sí con una gran tensión mediante el uso de un mecanismo de sujeción 26'. Los recipientes de bebidas metálicos flexibles 10a-g también pueden sujetarse opcionalmente en la dirección longitudinal mediante la aplicación de otras tiras y un mecanismo de sujeción entre los tapones y los fondos de los recipientes metálicos de bebidas 10a-g flexibles. El multienvase 50 permanece intacto durante el transporte y el almacenamiento. La fuerza de presión mecánica total aplicada a cada uno de los siete recipientes 10a-g metálicos de bebidas flexibles da como resultado una presión externa sobre la bebida de al menos 1 bar por encima de la presión de equilibrio de la bebida carbonatada (no mostrada) incluido en los recipientes 10a-g de bebidas. Se pueden contemplar otras disposiciones similares, por ejemplo, envoltura por contracción de un paquete múltiple para lograr un resultado similar. Se entiende que el multienvase 50 se debería desmontar liberando el mecanismo 26' de sujeción antes de abrir uno de los siete recipientes 10a-g metálicos flexibles de bebida para evitar el derrame. Debe observarse que las botellas de plástico flexibles son igualmente factibles en el presente contexto.

La figura 8B es una vista lateral en perspectiva del paquete 50 múltiple de la figura 8A.

La figura 8C es una vista desde arriba del paquete 50 múltiple de la figura 8A.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de un refrigerador 54. El refrigerador 54 comprende una puerta 56, que puede estar cerrada para formar un espacio 58 interno herméticamente sellado. El espacio 58 interior incluye recipientes de bebidas flexibles estándar 10a-g en forma de latas de metal, sin embargo, botellas de plástico flexibles son igualmente factibles. Las latas o botellas carecen de dispositivos de presurización inherentes, tales como bolsas, como se describió anteriormente. El espacio 58 interior puede estar presurizado a al menos 1 bar por encima de la presión de equilibrio de la bebida carbonatada (no mostrada) incluida en los recipientes 10a-h de bebida por medio de un compresor 60 de aire. El espacio 58 interior puede enfriarse adicionalmente a 10°C o inferior por medio de un dispositivo 62 de enfriamiento. La puerta está asegurada por medio de un bloqueo 64. Cuando un usuario desea un recipiente 10a-h de bebidas, el usuario presionará el botón 66 de "abrir" para descomprimir la cámara 58 interior después de lo cual la puerta 56 se abre automática o manualmente. Cuando el usuario ha eliminado uno o más de los recipientes 10a-h de bebidas, el usuario cierra la puerta 56 y presiona el botón "cerrar" para volver a presurizar el espacio 58 interior por medio del compresor 60. Las bebidas se mantienen así en condiciones de presión, lo que favorece la generación y el mantenimiento de burbujas ultrafinas.

La figura 10 muestra otro paquete 50' múltiple que comprende un recipiente 28' exterior hermético a la presión. El recipiente 28' exterior define un espacio interno 58' que incluye seis recipientes de bebidas flexibles estándar 10a-f. El paquete múltiple comprende además una tapa amovible 70 para cerrar el espacio interior 58' del recipiente exterior 28'. El espacio interior 58' del recipiente 28' exterior se presuriza durante el transporte y almacenamiento a al menos 1 bar por encima de la presión de equilibrio de la bebida carbonatada (no mostrada) incluida en los recipientes 10a-f de bebidas. Cuando un usuario desea una bebida, el usuario tira de una lengüeta 48' para retirar la tapa 70 para acceder a los recipientes 10a-f de bebidas flexibles. Al quitar la tapa 70, el usuario al mismo tiempo despresuriza el paquete múltiple, sin embargo, las burbujas ultrafinas permanecerán dentro de los recipientes 10a-f de bebidas cerrados durante un periodo de tiempo de aproximadamente un mes o más.

La figura 11A muestra el llenado de un recipiente 10^{VI} de bebidas de bolsa en botella. El recipiente 10^{VI} de bebidas comprende una pared 12^{VI} cilíndrica, un fondo 12^{VI} circular y una bolsa 18' flexible situada dentro de la pared 12^{VI} cilíndrica y el fondo 12^{VI} circular. La bolsa flexible 18' y la pared cilíndrica 12^{VI} están unidas en una boca 46^{VI} que constituye la abertura del recipiente 10^{VI} de bebidas. Un agente 32 de expansión está ubicado entre la bolsa 18' y la pared cilíndrica 12^{VI}/fondo 12^{VI} circular. El recipiente 10 de bebidas se llena introduciendo un tubo 30 de llenado en la bolsa 18' flexible del recipiente 10 de bebidas a través de la boca 46^{VI} situado en la porción superior de la pared 12^{VI} cilíndrica y la bolsa 18' flexible e introduciendo la bebida 20 carbonatada similar a la figura 2A.

La figura 11B muestra el recubrimiento del recipiente 10^{VI} de bebidas de bolsa en botella. Después del llenado, se aplica una tapa 16^{VI} sobre la boca 46^{III} que sella tanto la bolsa 18' flexible como el agente 32 de expansión.

5 La figura 11C muestra la pasteurización del recipiente 10^{VI} de bebidas. Durante la pasteurización, el agente 32 de expansión se iniciará debido al calor producido por la pasteurización y formará gas presurizado, que sujetará la bolsa 18' flexible a una presión de al menos 1 bar por encima de la presión de equilibrio de la bebida 20 carbonatada incluida en la bolsa 18'. El espacio de cabeza dentro de la bolsa 18' se reducirá de ese modo y la bolsa 18' se comprimirá ligeramente.

10 La figura 11D muestra el recipiente 10^{VI} de bebidas cuando está cerrado por la tapa 10^{VI}. Como se puede ver desde la vista de primer plano, un sello 72 de la tapa 16^{VI} sella herméticamente tanto la bolsa 18' como la pared 12^{VI} cilíndrica en la boca 46^{III}. Un pequeño espacio 74 está presente entre la bolsa 18' y la pared 12^{VI} cilíndrica en la boca 46^{III}.

15 La figura 11E muestra el recipiente de bebidas 10^{VI} cuando se abre. La boca 46^{III} tiene una rosca exterior y la tapa 16^{VI} tiene una rosca interna, por lo que la tapa 16^{VI} se retira haciéndola girar en relación con la boca 46^{III}. Cuando la tapa 16^{VI} se ha girado una distancia específica, el sello 72 se separará de la boca 46^{III} de manera que el gas localizado entre la bolsa 18' y la pared cilíndrica 12^{VI} pueda escapar a través del espacio 74 y las ranuras de despresurización ubicadas en el roscado de la tapa 16^{VI} y la boca 46^{III}, despresurizando así la bolsa 18' para evitar cualquier derrame de bebida. Cuando la tapa 16^{VI} se ha eliminado por completo, el usuario puede disfrutar de la bebida.

25 La figura 12A muestra el llenado de un recipiente 10^{VII} de bebidas deslaminado. El recipiente de bebidas deslaminado 10^{VII} comprende una pared 12^{VII} cilíndrica, un fondo 12^{VII} circular y una bolsa 18" flexible deslaminada situada dentro de la pared 12^{VII} cilíndrica y el fondo 12^{VII} circular. La bolsa 18" flexible y la pared 12^{VII} cilíndrica están unidas en una boca 46^{IV} que constituye la abertura del recipiente 10^{VII} de bebidas de manera que la bolsa 18" flexible es accesible a través de la boca 46^{IV}. El espacio entre la bolsa 18" y la pared 12^{VII} cilíndrica solo será accesible a través de un orificio 76 que se extiende a través de la pared 12^{VII} cilíndrica en la boca 46^{IV}. El recipiente 10 de bebidas se llena introduciendo un tubo 30 de llenado en la bolsa 18' flexible del recipiente de bebidas 10 a través de la boca 46^{IV} situada en la parte superior de la pared 12^{VII} cilíndrica y la bolsa 18" flexible e introduciendo la bebida 20 carbonatada similar a la figura 2A.

35 La figura 12B muestra el recubrimiento del recipiente 10^{VII} de bebidas deslaminado. Después del llenado, se aplica una tapa 16^{VII} sobre la boca 46^{IV} sellando la bolsa 18" flexible.

40 La figura 12C muestra la presurización del recipiente 10^{VII} de bebidas. Durante la presurización, el recipiente 10^{VII} de bebidas se pone en una cámara 76 de presión, con lo cual se presuriza el gas, como el aire, tener una presión de al menos 1 bar por encima de la presión de equilibrio de la bebida 20 carbonatada incluida en la bolsa 18" entrará en el espacio entre la bolsa 18" y la pared 12^{VII} cilíndrica. El espacio de cabeza dentro de la bolsa 18" se reducirá de ese modo y la bolsa 18" se comprimirá ligeramente.

La figura 12D muestra el recipiente de bebidas 10^{VII} cuando se aplica una cubierta 80 fuera de la tapa 16^{VII}. La cubierta 80 sella el orificio 74.

45 La figura 12E muestra el recipiente 10^{VII} de bebidas cuando está cerrado por la tapa 10^{VII}. Como puede verse a partir de la vista de primer plano, la tapa 16^{VII} no se extenderá hasta sellar el orificio 76. El orificio 74 está sellado herméticamente en su lugar por la cubierta 80 aplicada fuera de la tapa 16^{VII}. La cubierta 80 puede, por ejemplo, ser envuelta por contracción sobre la tapa 16^{VII}. En una realización alternativa, la tapa 16^{VII} puede extenderse para sellar también el orificio 76.

50 La figura 12F muestra el recipiente 10^{VII} de bebidas cuando se abre. En primer lugar, la cubierta 80 se retira de manera que el gas situado entre la bolsa 18' y la pared 12^{VI} cilíndrica pueda escapar a través del orificio 76, despresurizando así la bolsa 18' para evitar cualquier derrame de bebida. La boca 46^{III} tiene una rosca exterior y la tapa 16^{VI} tiene una rosca interna, por lo tanto, en segundo lugar, la tapa 16^{VI} se retira haciéndola girar en relación con la boca 46^{III}. Cuando la tapa 16^{VI} se ha girado a una distancia específica, el sello 72 se separará de la boca 46^{III}. Cuando la tapa 16^{VI} se ha eliminado por completo, el usuario puede disfrutar de la bebida.

60 La figura 13 muestra un sistema de dispensación de bebida 82 que comprende una columna 84 de toma situada en un contador 86 de barra. La columna 84 de toma comprende una válvula dispensadora accionada por un mango 88 para controlar la dispensación de bebida. La válvula dispensadora de la columna 84 de grifo está conectada a un conjunto 88 de tratamiento de bebidas a través de una línea 90 de derivación. El conjunto 88 de tratamiento de bebidas comprende un recipiente 92 externo. La línea 90 de bebida está conectada a una parte de línea 94 flexible que se extiende dentro del recipiente 90. La parte de línea 94 flexible se suministra con bebida desde un barril 96 de acero mediante una bomba 98 y partes 90' y 90" de línea de roscado, todas las cuales están ubicadas fuera del conjunto 88 de tratamiento de bebida. El recipiente 92 puede presurizarse a una presión de al menos 1 bar por encima de la presión de equilibrio de la bebida carbonatada en el barril 96 de acero mediante un compresor 60' de

aire. Por lo tanto, la bebida es continuamente durante la dispensación sometida a una presión suficiente para generar burbujas ultrafinas dentro de la bebida. La línea de derivación puede incluir una válvula de reducción de presión o constricción para evitar una presión excesiva dentro de la columna de derivación. La bomba 98 puede incluir una válvula contraria para evitar un flujo inverso de bebida.

5 La figura 14 muestra un sistema 82' dispensador de bebidas similar al sistema 82 dispensador de bebidas de la realización anterior, sin embargo, que difiere en el diseño del conjunto de tratamiento. El conjunto 88' de tratamiento del sistema 82' de dispensación de bebida incluye un recipiente 92'. El recipiente 92' incluye una bolsa 100 flexible, que está conectada a la línea 90 de extracción. La bolsa 100 flexible es suministrada con bebida desde un barril 96 de acero por una bomba 98. El recipiente 92 puede presurizarse a una presión de al menos 1 bar por encima de la presión de equilibrio de la bebida carbonatada en el barril 96 de acero mediante un compresor 60' de aire. Por lo tanto, la bebida puede llenarse en la bolsa 100 flexible para el tratamiento durante un período de tiempo prolongado, por ejemplo, desde algunos minutos hasta varios días, hasta una presión suficiente para generar burbujas ultrafinas dentro de la bebida.

15 La figura 15 muestra un sistema 82" de dispensación de bebida similar al sistema 82' de dispensación de bebida de la realización anterior, sin embargo, que difiere en el diseño del conjunto de tratamiento. El conjunto 88" de tratamiento del sistema 82" de dispensación de bebida incluye un recipiente 92". El recipiente 92" está conectado a la línea 90 de toma. El recipiente 92" se suministra con bebida desde un barril 96 de acero mediante una bomba 98. El recipiente 92" puede llenarse a presión con bebida a presión de al menos 1 bar por encima de la presión de equilibrio de la bebida carbonatada en el barril 96 de acero mediante el uso de la bomba 98. Preferiblemente, la bebida debe transferirse completamente desde el barril 96 de acero dentro del recipiente 100 para el tratamiento durante un período de tiempo prolongado, por ejemplo, desde algunos minutos hasta varios días, hasta una presión suficiente para generar burbujas ultrafinas dentro de la bebida. Cuando la bebida ha sido tratada, la bebida puede suministrarse a la columna 84 de extracción a través de una bomba 102 dispensadora accionada a través del mango 88.

30 La figura 16 muestra una planta 104 de producción de bebidas que comprende un recipiente 92', una entrada 108 de bebida, un tubo 30' de llenado y una parte de línea 94' flexible que se extiende dentro del recipiente 92' entre la entrada de bebida 108 y el tubo 30' de llenado. La entrada de bebida está conectada directamente a la línea de salida de una instalación de producción (no mostrada), en el que se produce una bebida que tiene dióxido de carbono disuelto y parcialmente dissociado en una cantidad de 2-10 g/litro y que establece una presión de equilibrio a 10°C de 0,5-3 bar. La bebida incluye además un constituyente hidrofóbico o insoluble en agua presente en forma molecular o en forma agregada molecular. El recipiente 92" incluye además una entrada de presión para introducir una presión de al menos 1 bar por encima de la presión de equilibrio de la bebida carbonatada dentro del recipiente 92' para generar continuamente burbujas ultrafinas que incluyen dióxido de carbono gaseoso. El tubo 30' de llenado es parte de un conjunto de llenado en el que los recipientes 10^{VII} de bebidas continuos se llenan con bebida. Los experimentos han demostrado que las burbujas ultrafinas pueden permanecer dentro de un recipiente de bebidas tapado a presión de equilibrio durante al menos un mes.

40 La figura 17 muestra una curva verificada experimentalmente que describe la generación de burbujas ultrafinas y el colapso a lo largo del tiempo. Se muestra así que la generación de burbujas ultrafinas cuando la bebida se somete a una presión isostática externa de 1 bar por encima de la presión de equilibrio de la bebida define un crecimiento hacia un valor de equilibrio (desde el tiempo 0 hasta T en la trama), mientras que el colapso de las burbujas ultrafinas cuando la bebida se somete a una presión igual al equilibrio de presión de la bebida define una disminución exponencial de aproximadamente el segundo orden (de T a t). Se ha verificado experimentalmente que la vida media de las burbujas ultrafinas es de aproximadamente un mes a la presión de equilibrio.

LISTA DE PARTES CON REFERENCIA A LAS FIGURAS

10. Recipiente de bebidas	60. Compresor de aire
12. Pared	62. Dispositivo de refrigeración
14. Fondo	64. Bloqueo
16. Tapón	66. Botón "Abrir"
18. Bolsa	68. Botón "Cerrar"
20. Bebida	70. Tapa
22. Barras	72. Sello
24. Correa	74. Espacio
26. Mecanismo de sujeción	76. Orificio
28. Recipiente exterior	78. Cámara de presión
30. Tubo de llenado	80. Cubierta
32. Agentes despleables	82. Sistema de dispensación de bebidas
34. Planta de pasteurización	84. Columna del grifo
36. Dispositivo de presurización	86. Barra de bar
38. Primer reactante	88. Mango
40. Segundo reactante	90. Línea de extracción
42. Membrana rompible	92. Recipiente
44. Dispositivo de perforación	94. Línea de extracción flexible
46. Boca	96. Barril de acero
48. Lengüeta	98. Bomba
50. Paquete múltiple	100. Bolsa flexible
52. Espaciador	102. Bomba de dispensación
54. Refrigerador	104. Planta de producción de bebidas
56. Puerta	106. Entrada de presión
58. Espacio interior	108. Entrada de bebidas

REIVINDICACIONES

1. Una bebida que incluye:

5 dióxido de carbono disuelto y parcialmente disociado presente en una cantidad de 2-10 g/litro, tal como 3-8 g/litro, preferiblemente 4-6 g/litro, lo más preferiblemente alrededor de 5.5 g/litro y estableciendo una presión de equilibrio a 10°C de 0,5-3 bars por encima de la presión atmosférica, tal como 1-2 bars, preferiblemente alrededor de 1.5 bars, y
 10 un constituyente hidrofóbico o insoluble en agua presente en forma molecular o en forma de agregado molecular y en una cantidad capaz de generar burbujas ultrafinas que incluyen dióxido de carbono gaseoso, las burbujas ultrafinas están presentes en una cantidad que excede 10^{10} burbujas ultrafinas por mililitro, tales como 10^{12} - 10^{18} burbujas ultrafinas por mililitro, preferiblemente 10^{15} - 10^{17} burbujas ultrafinas por mililitro, más preferiblemente alrededor de 10^{16} burbujas ultrafinas por mililitro, cuando la bebida se expone a una presión isostática externa que excede dicha presión de equilibrio de dicha bebida en al menos 1.0 bar, preferiblemente 1.2-60 bars, más
 15 preferiblemente 1.5-10 bars, lo más preferiblemente alrededor de 2 bares, dichas burbujas ultrafinas que tienen una dimensión principal más pequeña que 100 nm, tal como 20-60 nm, preferiblemente aproximadamente 40 nm.

2. Una bebida que incluye:

20 dióxido de carbono disuelto y parcialmente disuelto presente en una cantidad de 2-10 g/litro, tal como 3-8 g/litro, preferiblemente 4-6 g/litro, más preferiblemente alrededor de 5.5 g/litro y estableciendo una presión de equilibrio a 10°C de 0,5-3 bares por encima de la presión atmosférica, y
 25 un constituyente hidrofóbico o insoluble en agua presente en forma molecular o en forma agregada molecular y que tienen burbujas ultrafinas establecidas que incluyen dióxido de carbono gaseoso, estando presentes dichas burbujas ultrafinas en una cantidad que excede de 10^{10} burbujas ultrafinas por mililitro, tales como 10^{12} - 10^{18} burbujas ultrafinas por mililitro, preferiblemente 10^{15} - 10^{17} burbujas ultrafinas por mililitro, lo más preferiblemente alrededor de 10^{16} burbujas ultrafinas por mililitro, teniendo dichas burbujas ultrafinas una dimensión principal menor de 100 nm, tal como 20-60 nm, preferiblemente aproximadamente 40 nm.
 30

3. La bebida de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dicha bebida tiene una compresibilidad en el rango entre 10^{-4} bar⁻¹ y 10^{-2} bar⁻¹, preferiblemente entre $5 \cdot 10^{-4}$ bar⁻¹ y $5 \cdot 10^{-3}$ bar⁻¹, tal como alrededor de 10^{-3} bar⁻¹.

35 4. La bebida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho constituyente hidrosoluble o insoluble en agua comprende sustancias oleosas, ácidos grasos o proteínas, que están presentes originalmente en la bebida o se añaden alternativamente a la bebida.

40 5. Un recipiente de bebidas que incluye una bebida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, definiendo dicho recipiente de bebidas un espacio de bebida y un espacio de cabeza, dicho espacio de cabeza que define no más de 5.0%, preferiblemente no más de 2.0% y más preferiblemente no más de 1.5%, del volumen interno de dicho recipiente de bebidas.

45 6. El recipiente de bebidas de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el recipiente de bebidas está adaptado para exponer dicha bebida a una presión isostática externa que excede dicha presión de equilibrio de dicha bebida en al menos 1.2 bars, preferiblemente 1.2-60 bars, más preferiblemente 1.5-10 bars, más preferiblemente alrededor de 2 bars.

50 7. El recipiente de bebidas de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicho recipiente de bebidas está hecho de un material flexible y dicha presión isostática externa se aplica fuera de dicho recipiente de bebidas.

8. El recipiente de bebidas según la reivindicación 7, en donde dicho recipiente de bebidas define una dimensión radial y una dimensión axial, dicha presión isostática externa se aplica como una fuerza de presión en dicha dimensión radial y/o en dicha dimensión axial.

55 9. Un montaje de recipiente que incluye un recipiente de bebidas según la reivindicación 7 y un recipiente exterior que encapsula completamente dicho recipiente de bebidas y que define un espacio entre dicho recipiente de bebidas y dicho recipiente exterior, dicho espacio se llena con un gas, dicho gas somete dicho recipiente de bebidas a dicha presión isostática externa.

60 10. El recipiente de bebidas de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicha presión isostática externa se aplica como una presión mecánica dentro de dicho recipiente de bebidas.

65 11. El recipiente de bebidas de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicho recipiente de bebidas incluye una tapa, dicha tapa somete dicha bebida a dicha presión isostática.

12. El recipiente de bebidas según la reivindicación 11, en donde dicha tapa incluye una bolsa flexible que incluye inicialmente agentes de expansión para producir dicha presión isostática.

5 13. El recipiente de bebidas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-12, en donde el recipiente de bebidas comprende plástico o metal.

14. Un método para mejorar el sabor de una bebida, comprendiendo dicho método:

proporcionar una bebida que incluye:

10 dióxido de carbono disuelto y parcialmente dissociado presente en una cantidad de 2-10 g/litro, tal como 3-8 g/litro, preferiblemente 4-6 g/litro, más preferiblemente alrededor de 5.5 g/litro y establecer una presión de equilibrio a 10°C de 0,5-3 bars por encima de la presión atmosférica, como 1-2 bars, preferiblemente alrededor de 1.5 bars, y

15 un constituyente hidrofóbico o insoluble en agua presente en forma molecular o en forma de agregado molecular y en una cantidad capaz de generar burbujas ultrafinas que incluye dióxido de carbono gaseoso, estando presentes dichas burbujas ultrafinas en una cantidad que excede de 10^{10} burbujas ultrafinas por mililitro, tales como 10^{12} - 10^{18} burbujas ultrafinas por mililitro, preferiblemente 10^{15} - 10^{17} burbujas ultrafinas por mililitro, más preferiblemente alrededor de 10^{16} burbujas ultrafinas por mililitro, cuando la bebida se expone a una presión isostática externa que excede dicha presión de equilibrio de dicha bebida en al menos 1.0 bar, preferiblemente 1.2-60 bars, más preferiblemente 1.5-10 bars, más preferiblemente alrededor de 2 bars, dichas burbujas ultrafinas que tienen una dimensión principal más pequeña que 100 nm, tal como 20-60 nm, preferiblemente aproximadamente 40 nm, y

20 someter dicha bebida a una presión isostática externa que excede dicha presión de equilibrio de dicha bebida en al menos 1.0 bar, preferiblemente 1.2-60 bars, más preferiblemente 1.5-10 bars, lo más preferiblemente alrededor de 2 bars.

15. Una planta de producción de bebidas o un conjunto de tratamiento de bebidas para mejorar el sabor de una bebida, dicha planta de producción de bebidas o un conjunto de tratamiento de bebidas que incluye:

30 un recipiente o tubo de suministro de bebida para acomodar una bebida, comprendiendo dicha bebida:

35 dióxido de carbono disuelto y parcialmente disuelto presente en una cantidad de 2-10 g/litro, tal como 3-8 g/litro, preferiblemente 4-6 g/litro, lo más preferiblemente alrededor de 5,5 g/litro y estableciendo una presión de equilibrio a 10°C de 0,5-3 bar por encima de la presión atmosférica, tal como 1-2 bars, preferiblemente alrededor de 1.5 bars, y

40 un constituyente hidrofóbico o insoluble en agua presente en forma molecular o en forma de agregado molecular y en una cantidad capaz de generar burbujas ultrafinas que incluye dióxido de carbono gaseoso, estando presentes dichas burbujas ultrafinas en una cantidad que excede de 10^{10} burbujas ultrafinas por mililitro, tales como 10^{12} - 10^{18} burbujas ultrafinas por mililitro, preferiblemente 10^{15} - 10^{17} burbujas ultrafinas por mililitro, más preferiblemente alrededor de 10^{16} burbujas ultrafinas por mililitro, cuando la bebida se expone a una presión isostática externa que excede dicha presión de equilibrio de dicha bebida en al menos 1.0 bar, preferiblemente 1.2-60 bars, más preferiblemente 1.5-10 bars, más preferiblemente alrededor de 2 bars, dichas burbujas ultrafinas que tienen una dimensión principal más pequeña que 100 nm, tal como 20-60 nm, preferiblemente aproximadamente 40 nm, y

45 un dispositivo generador de presión capaz de someter dicha bebida a una presión isostática externa que excede dicha presión de equilibrio de dicha bebida en al menos 1.2 bars, preferiblemente 1.0-60 bars, más preferiblemente 1.5-10 bars, más preferiblemente alrededor de 2 bars.

50

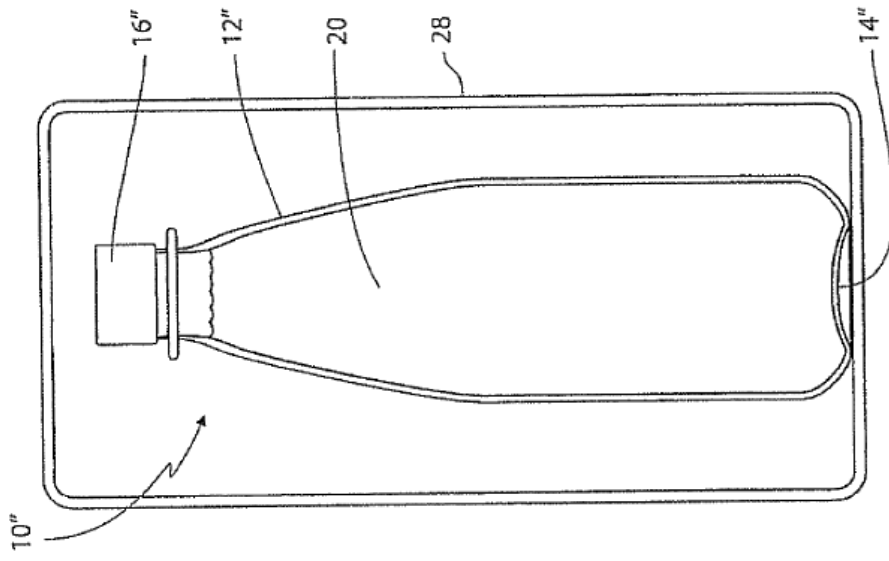


FIG. 1C

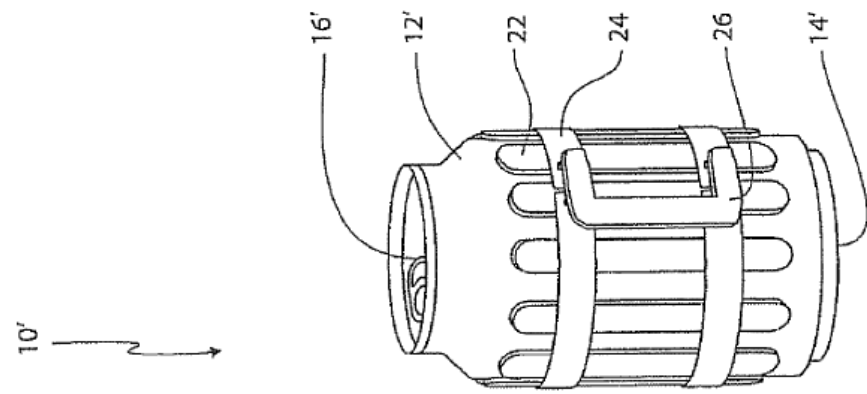


FIG. 1B

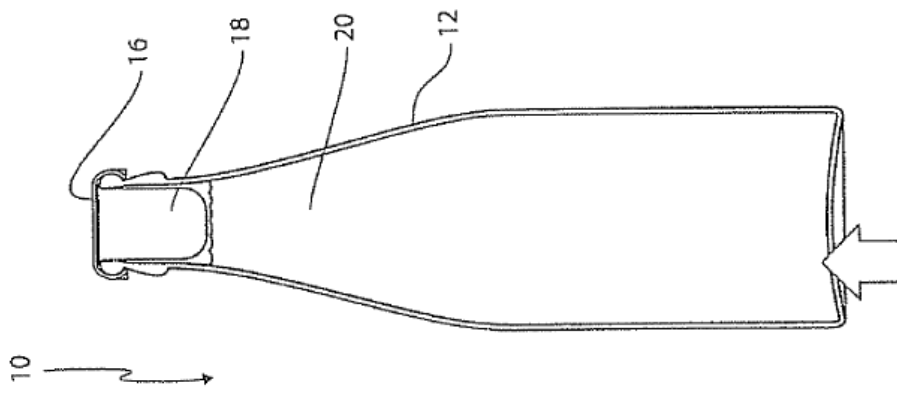
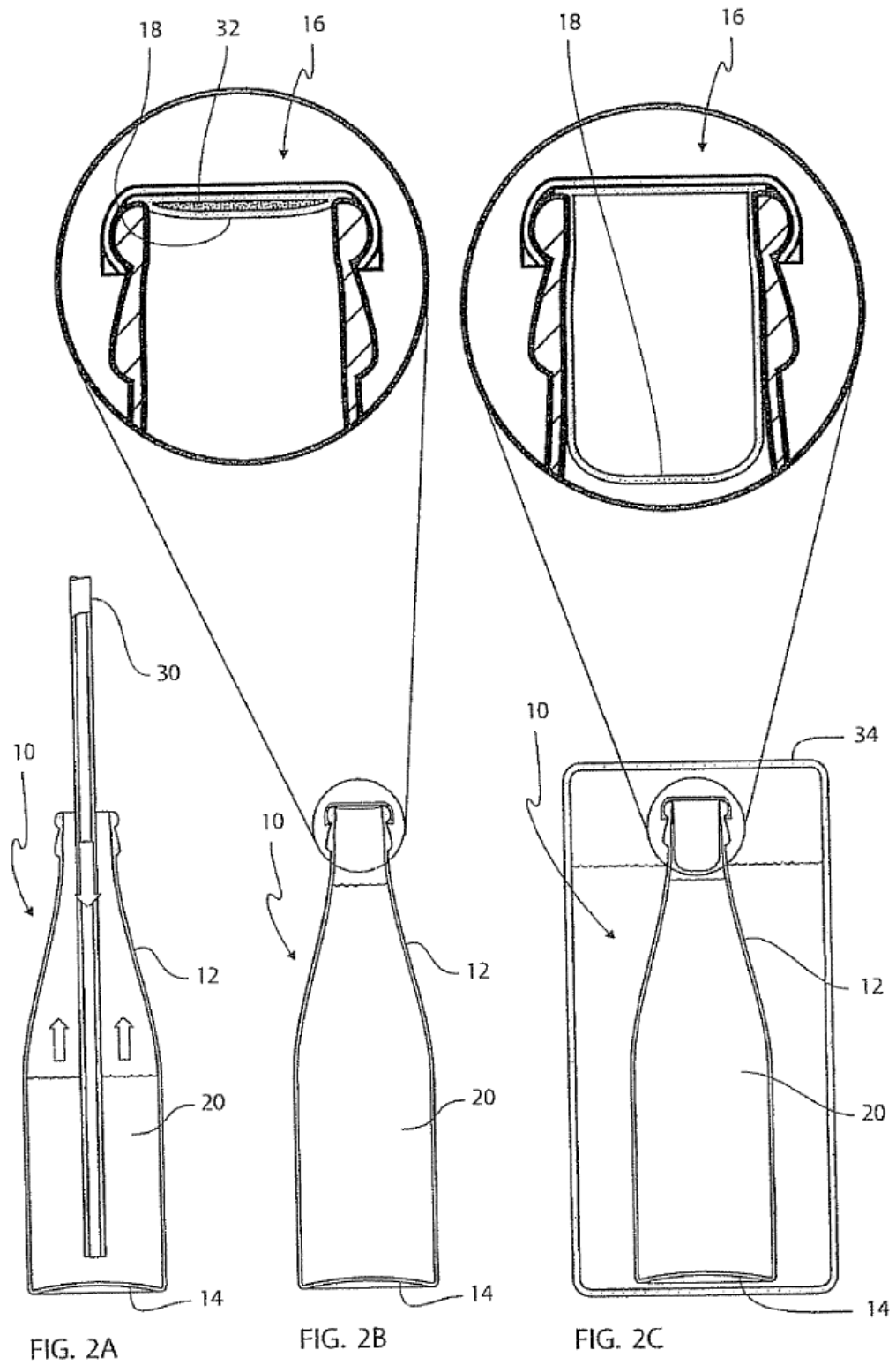
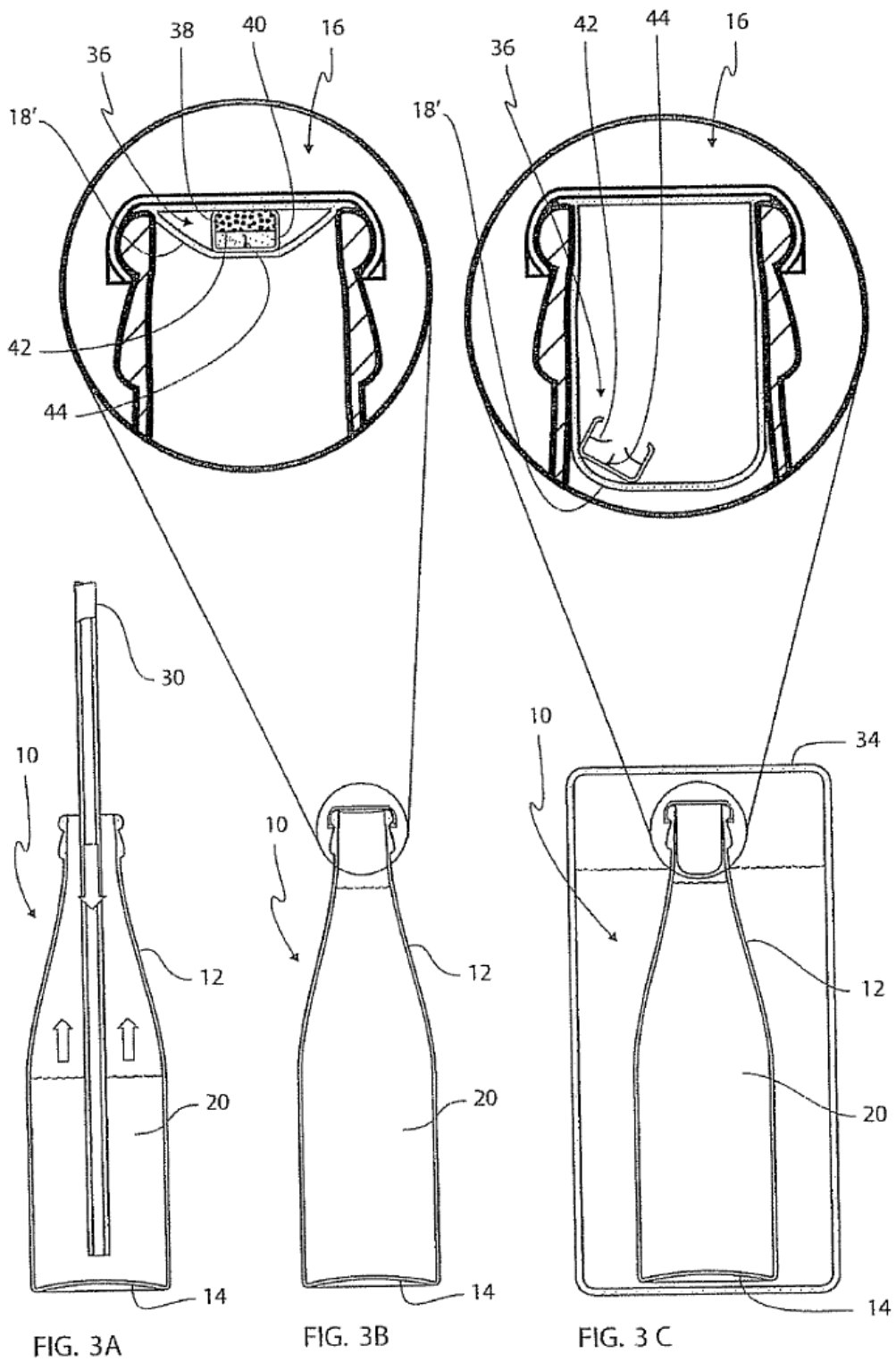
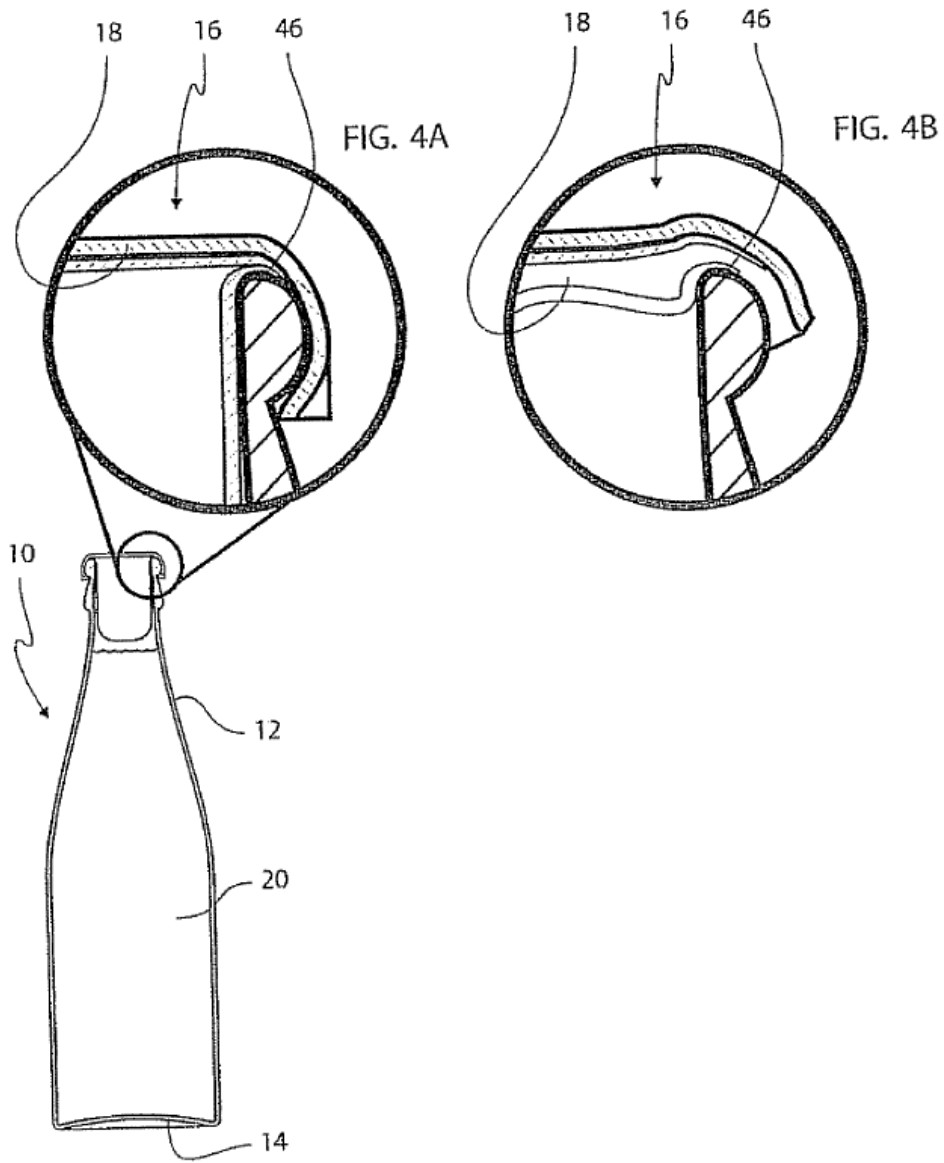
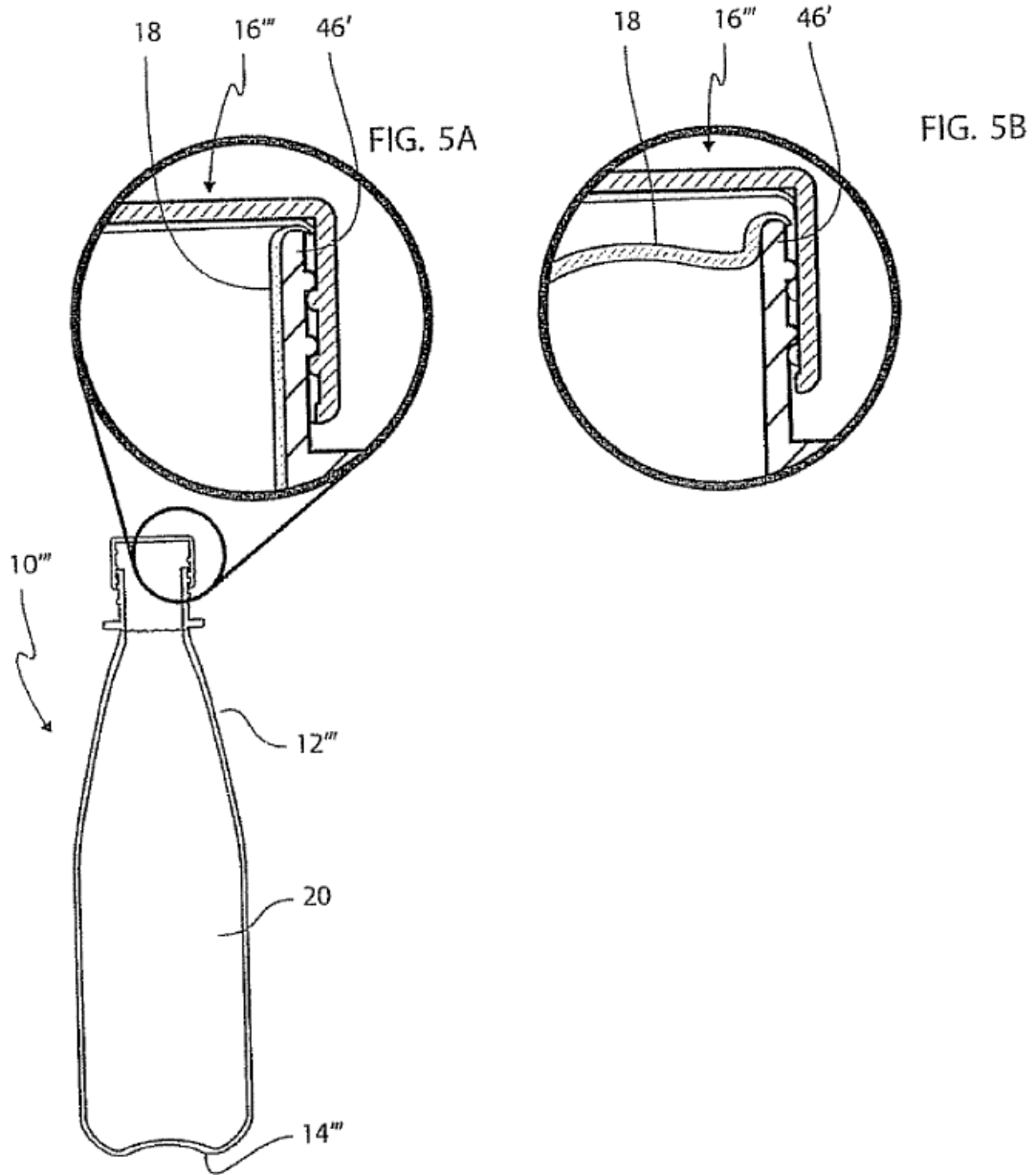


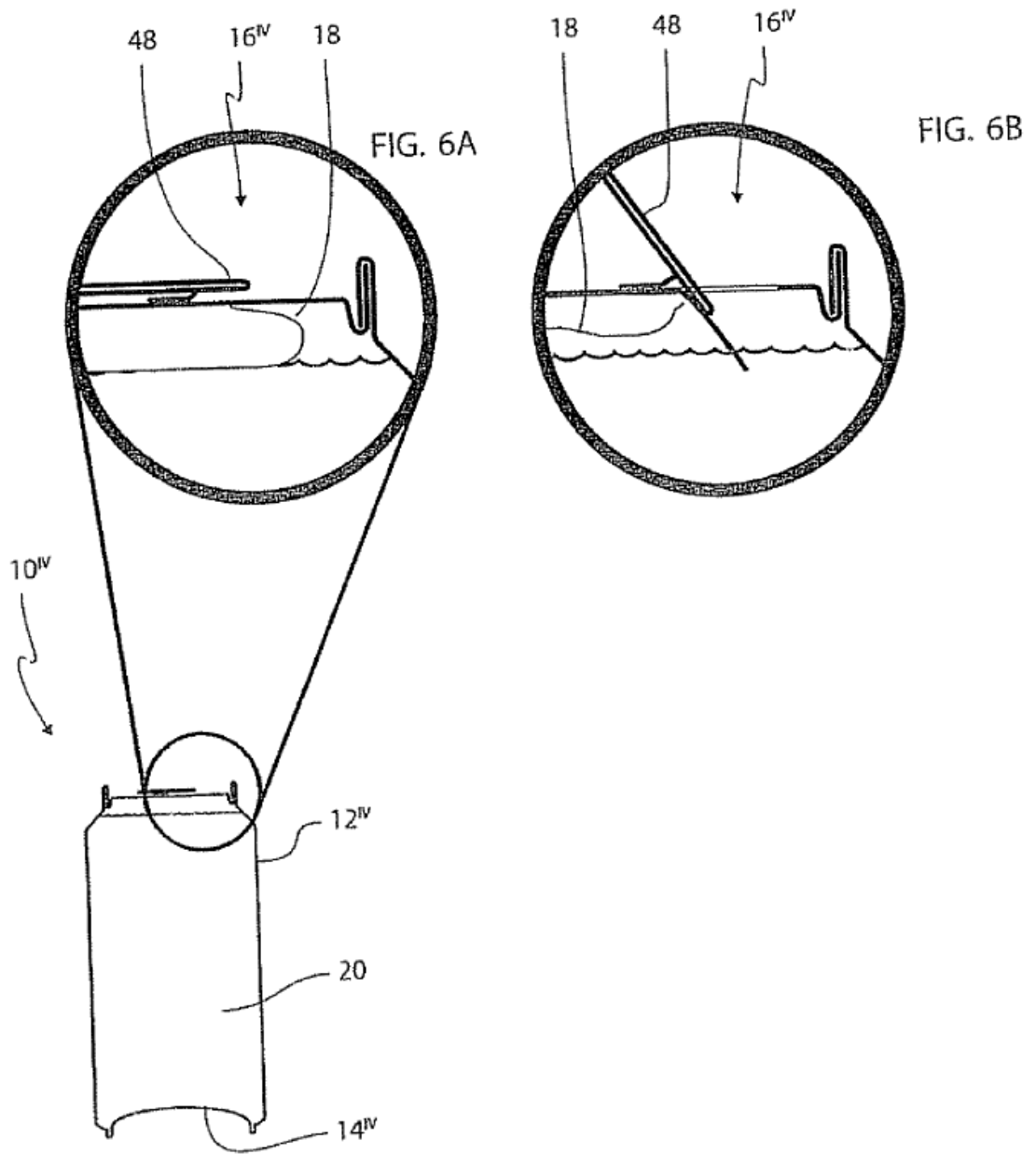
FIG. 1A

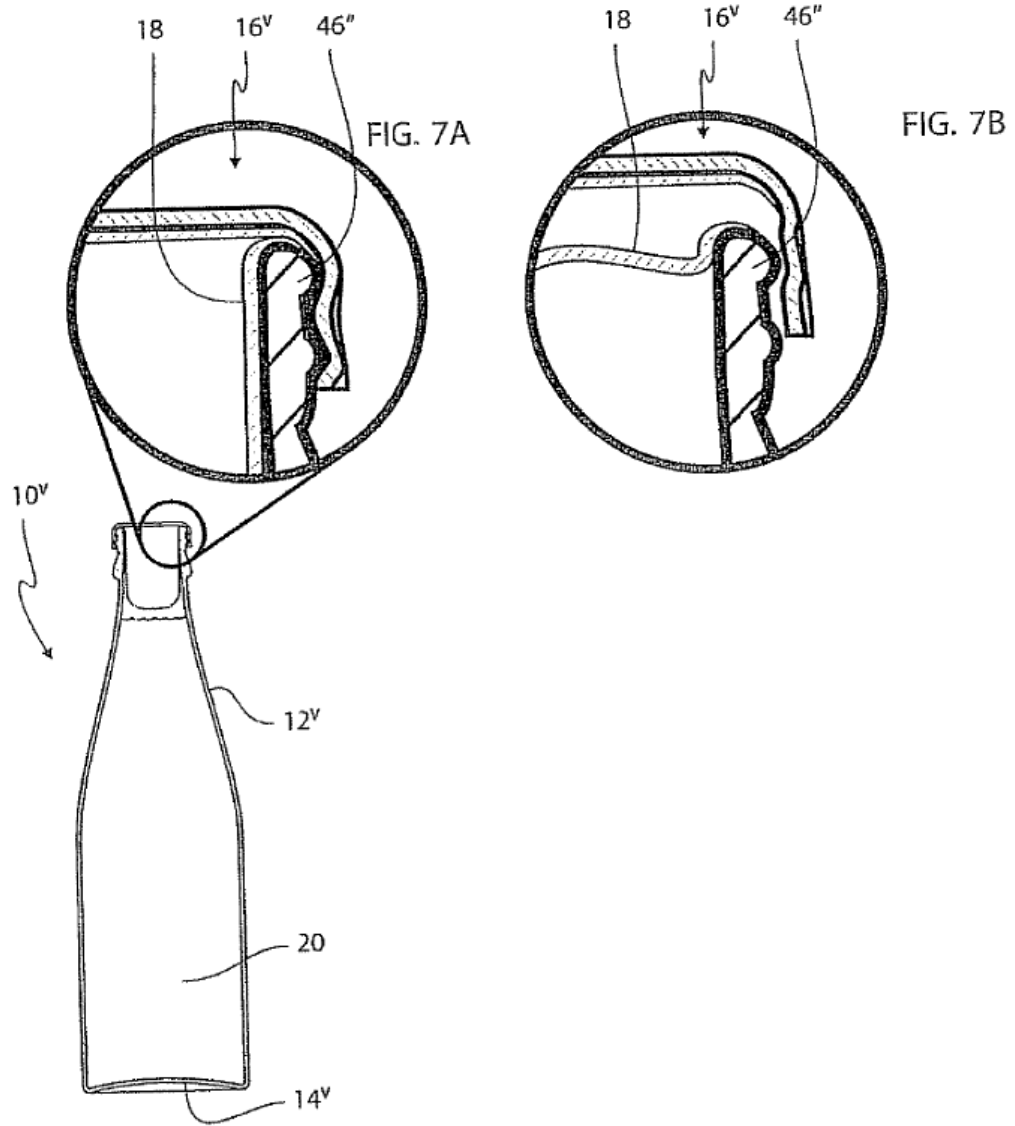












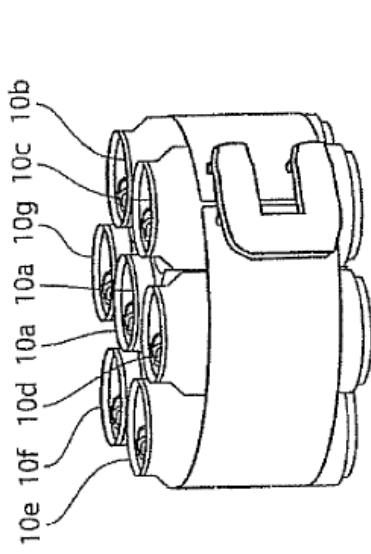


FIG. 8B

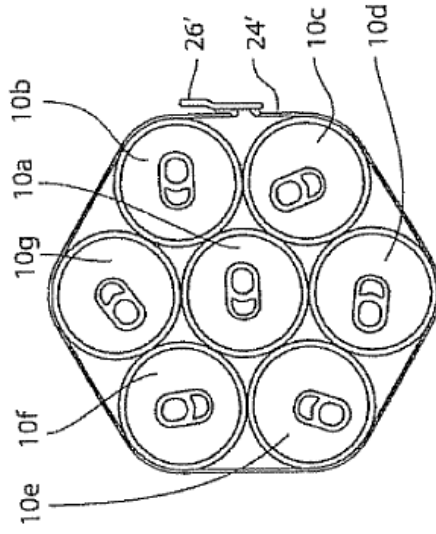


FIG. 8C

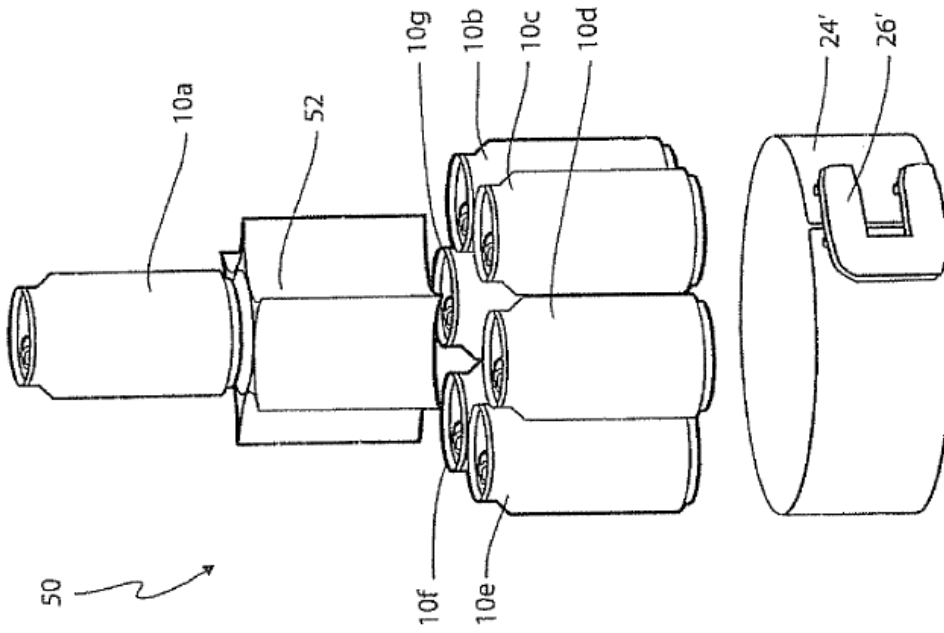


FIG. 8A

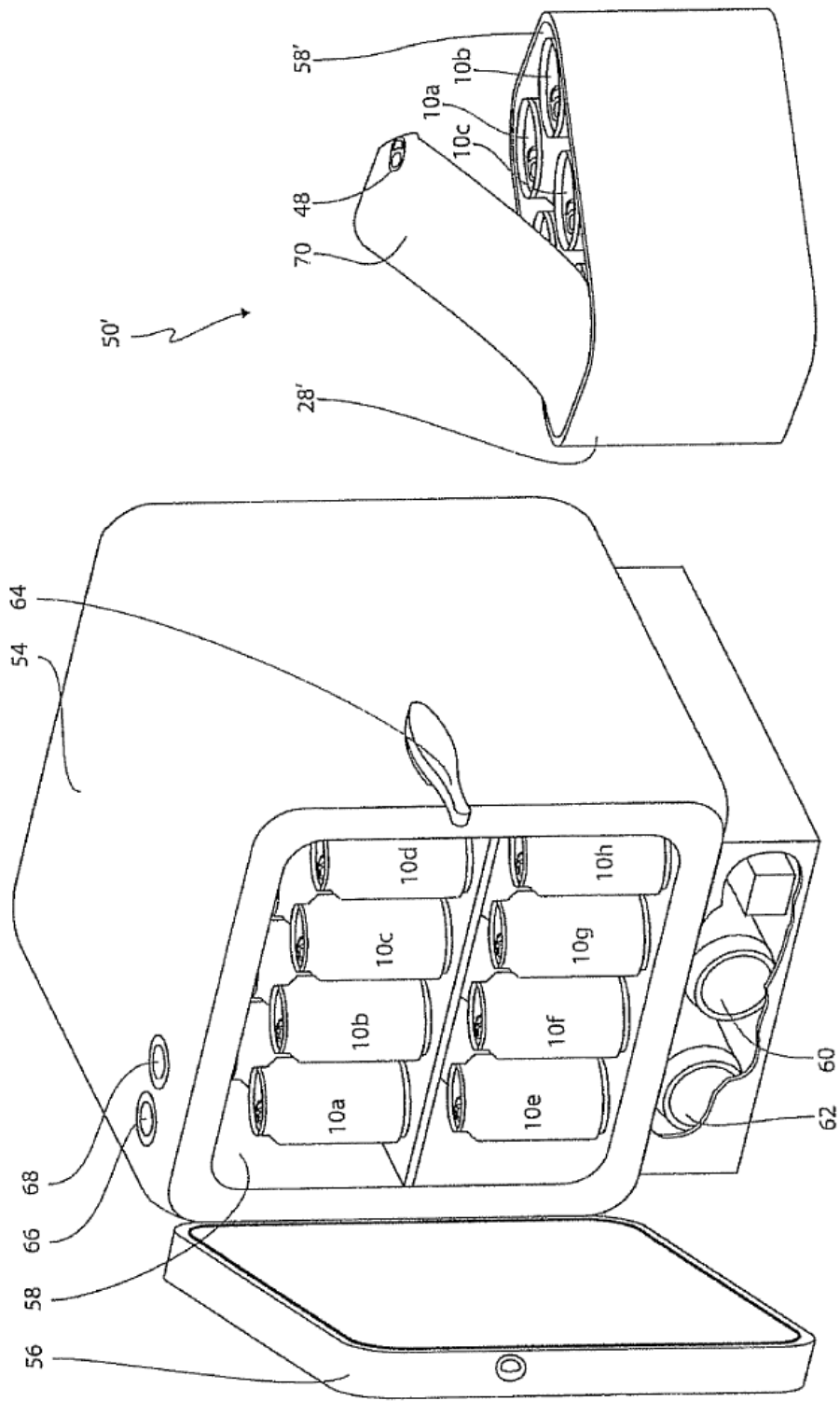
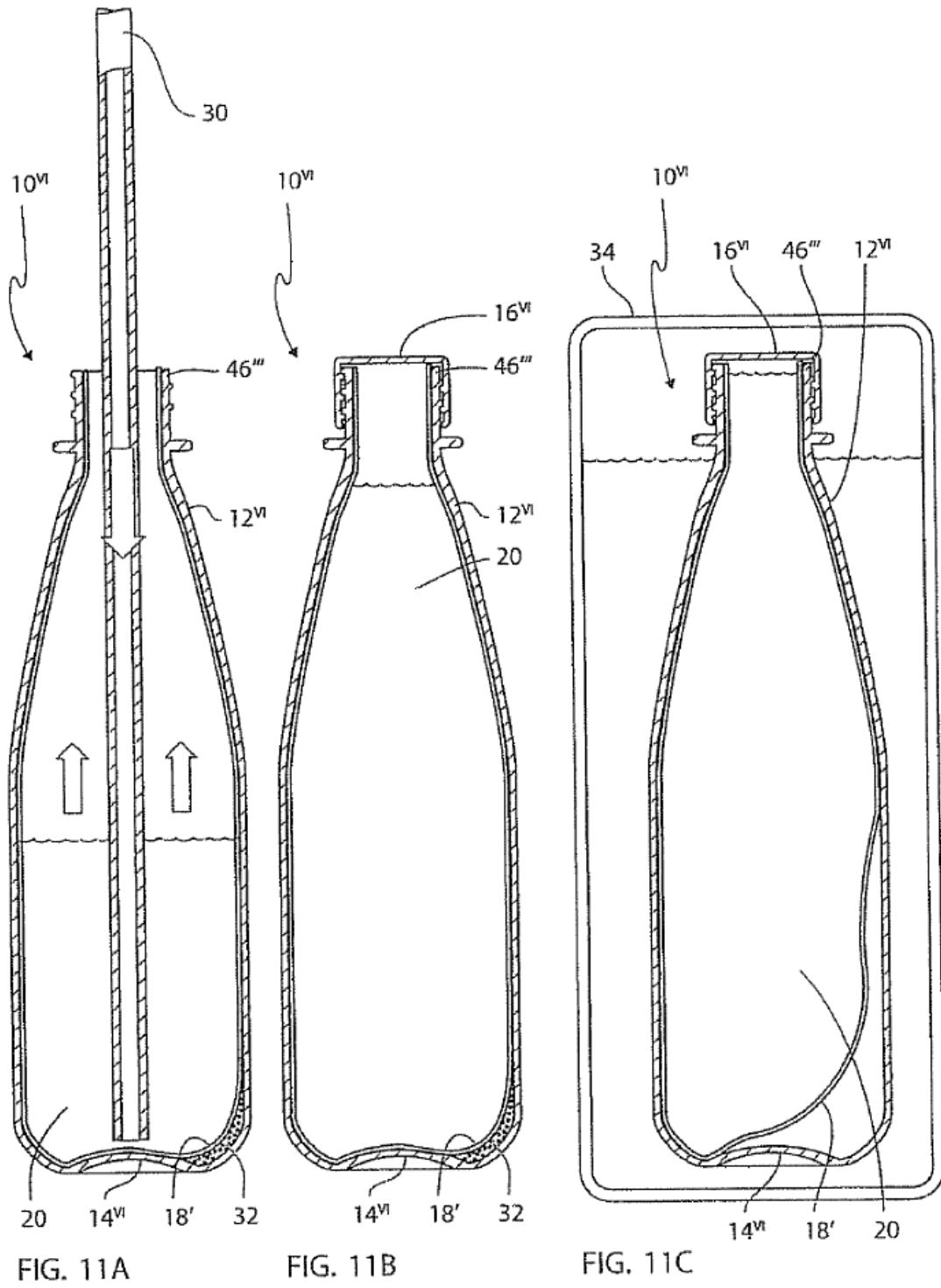
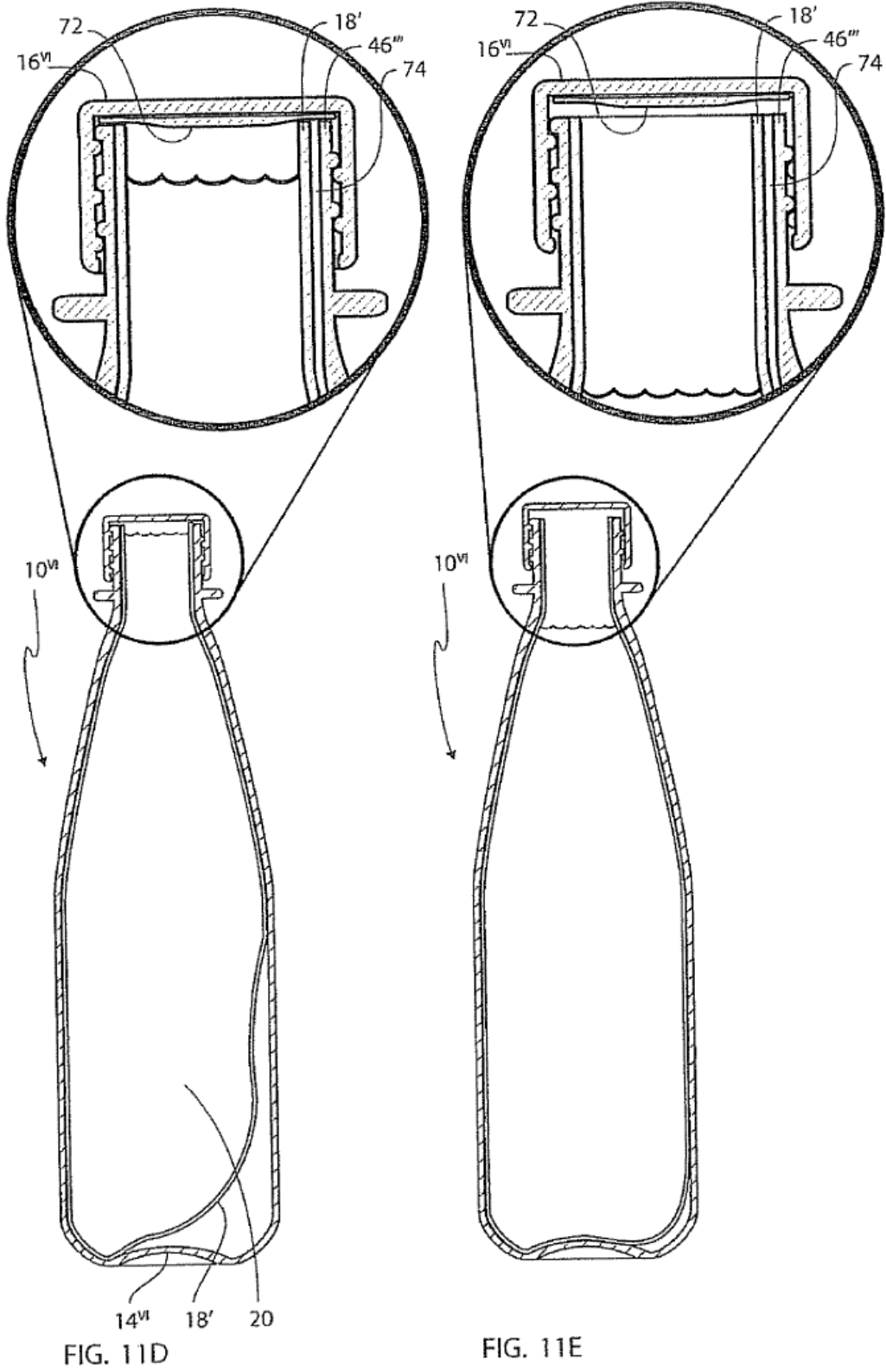


FIG. 10

FIG. 9





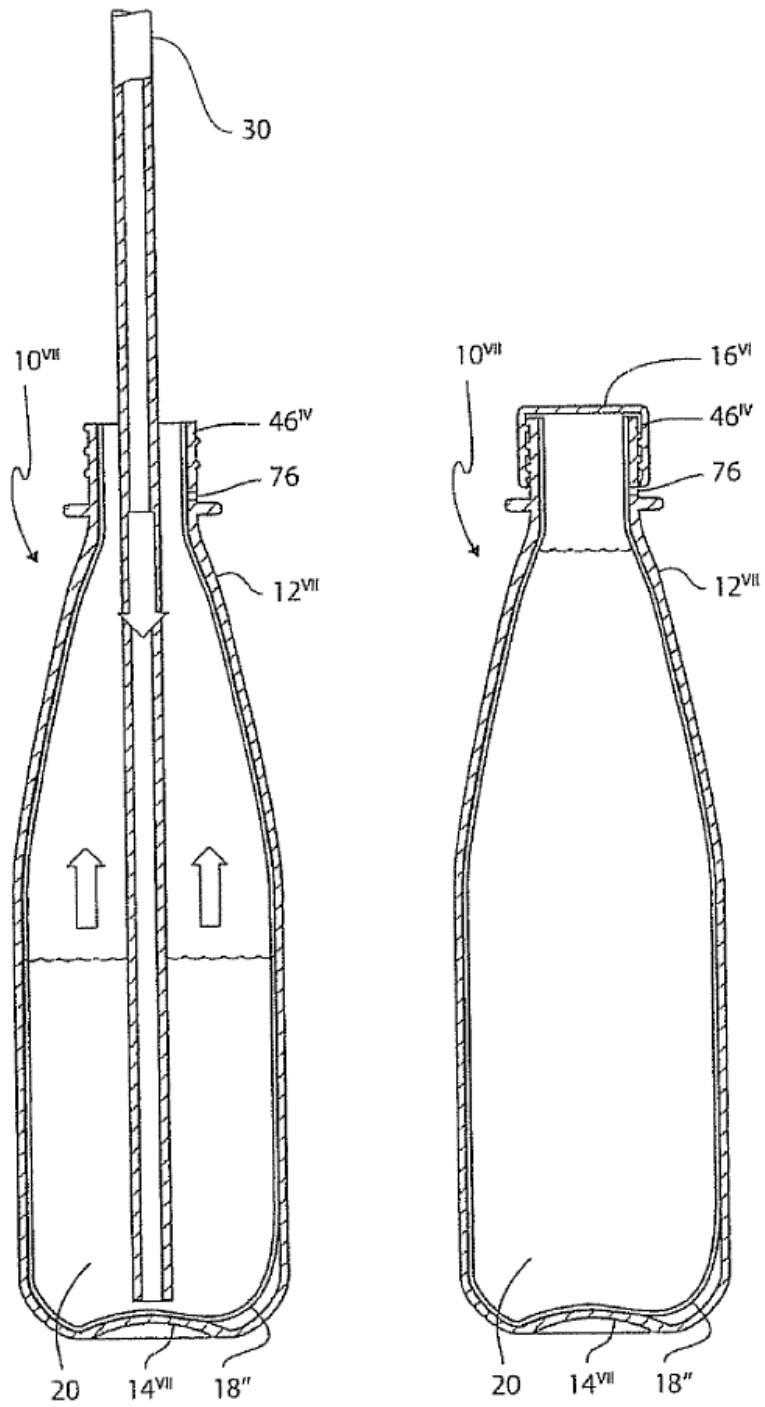
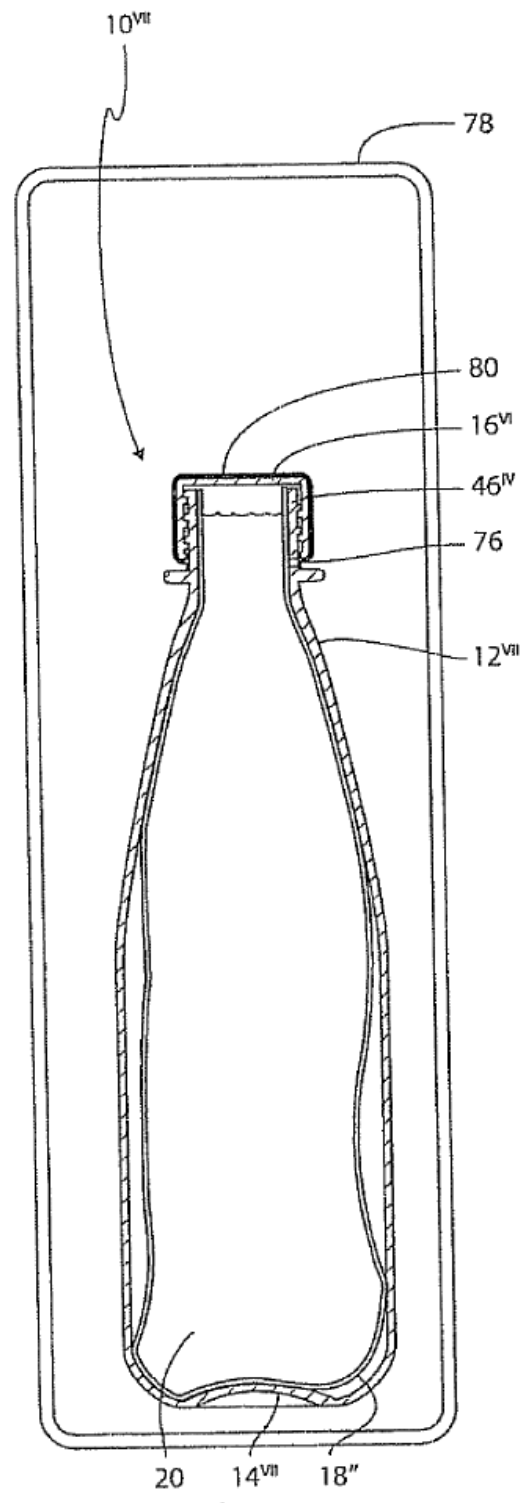
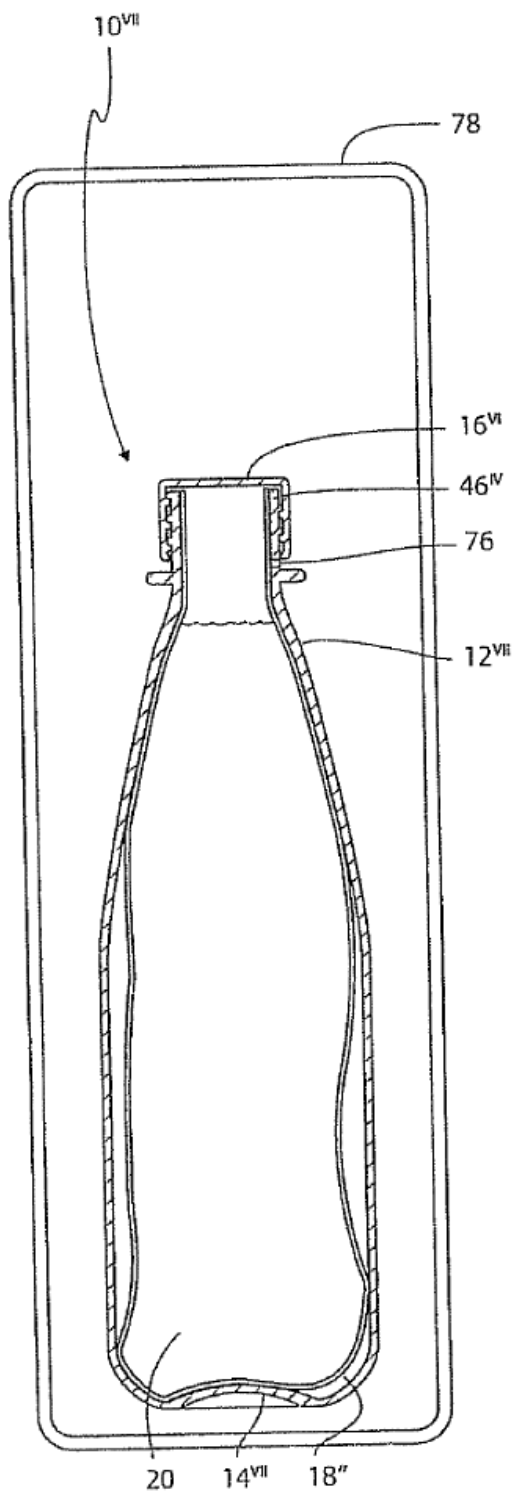
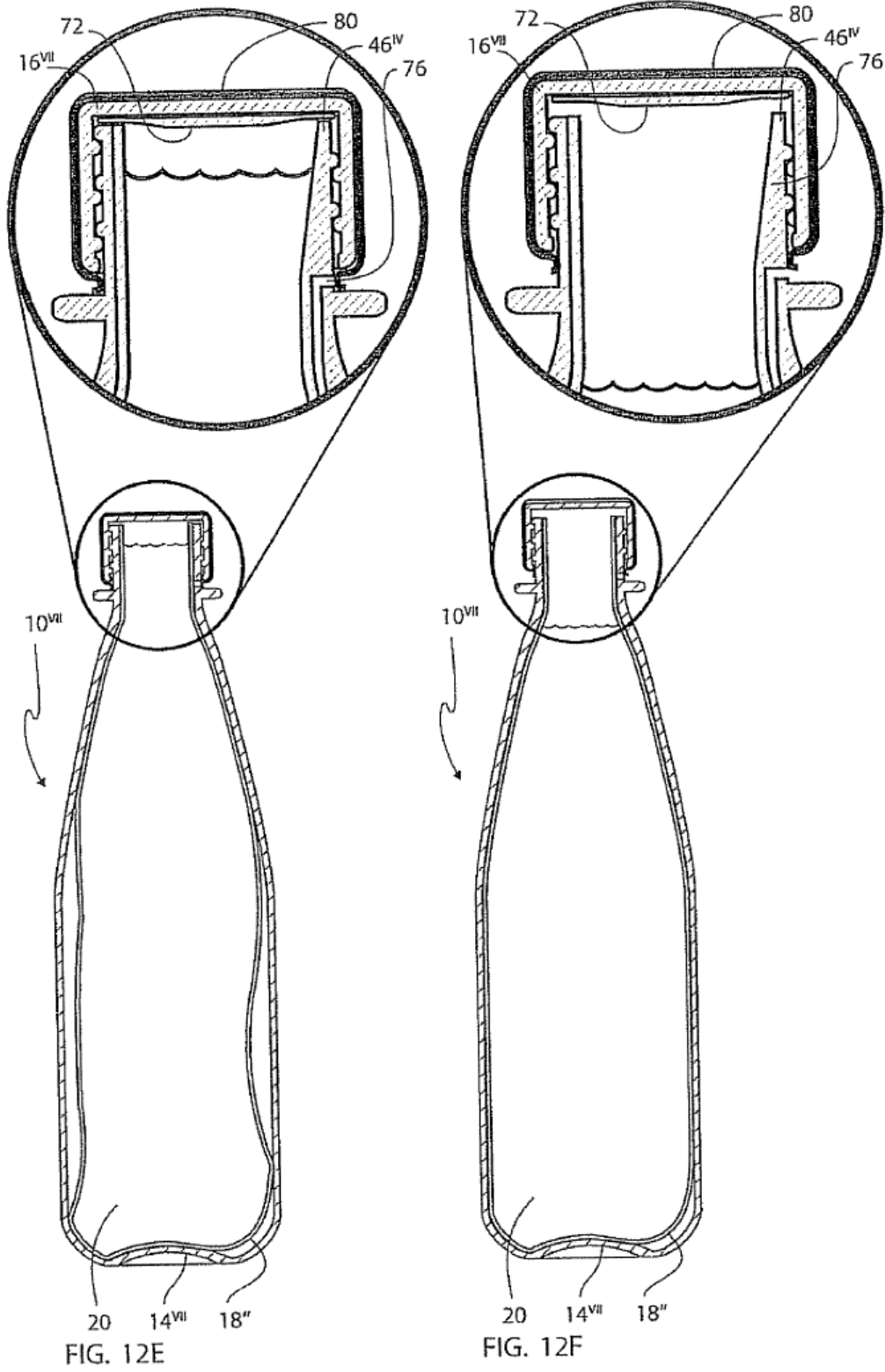
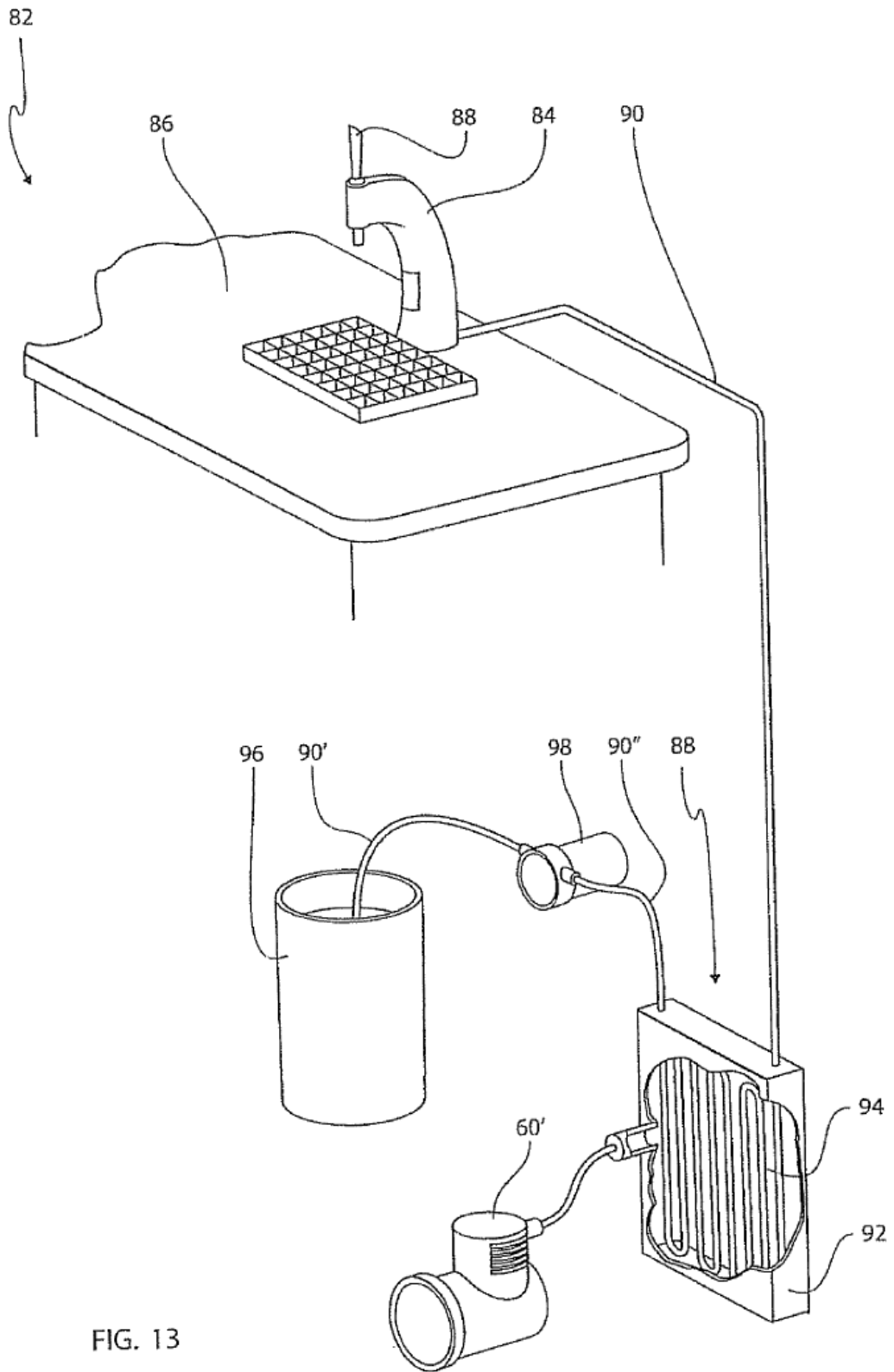


FIG. 12A

FIG. 12B







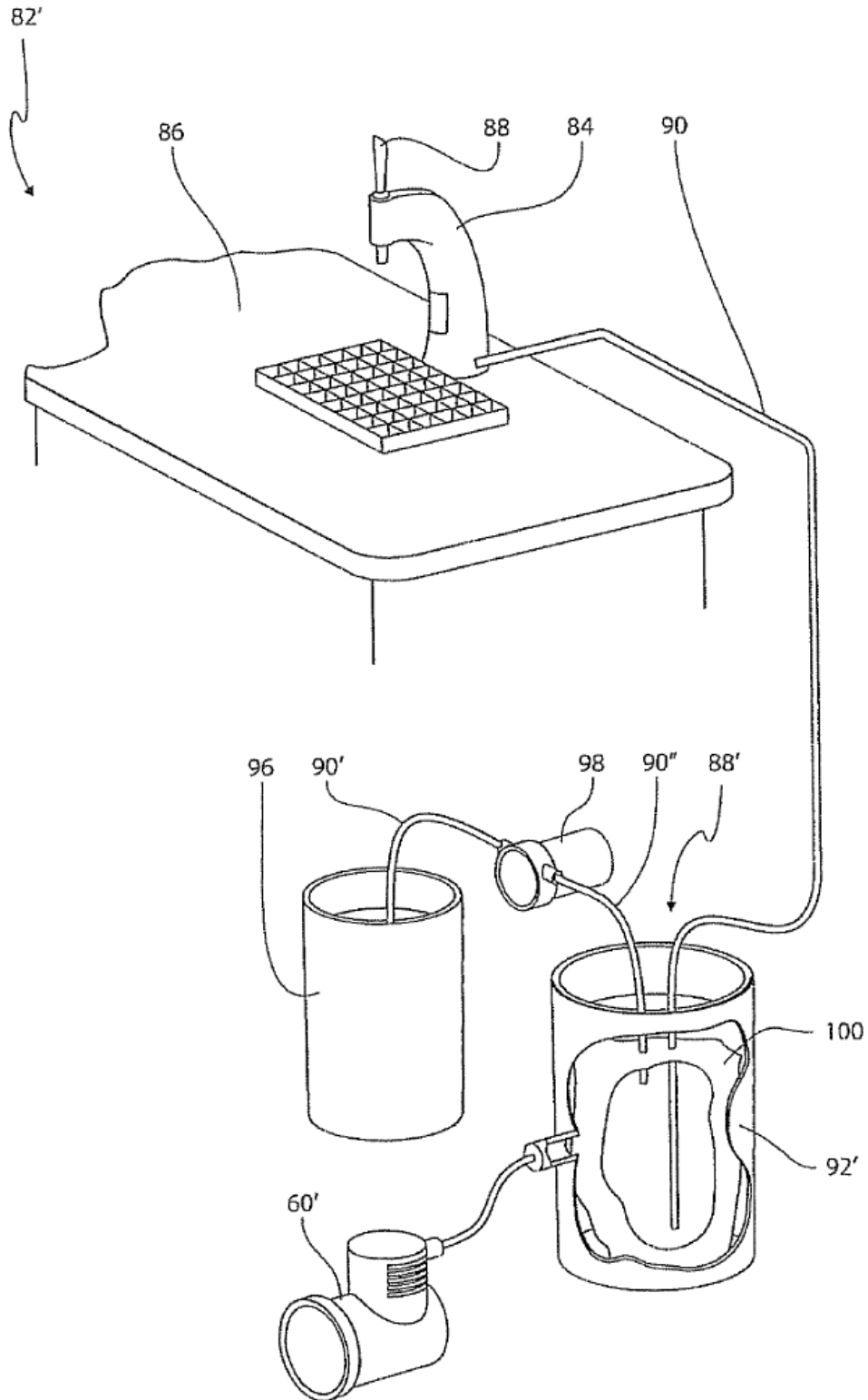


FIG. 14

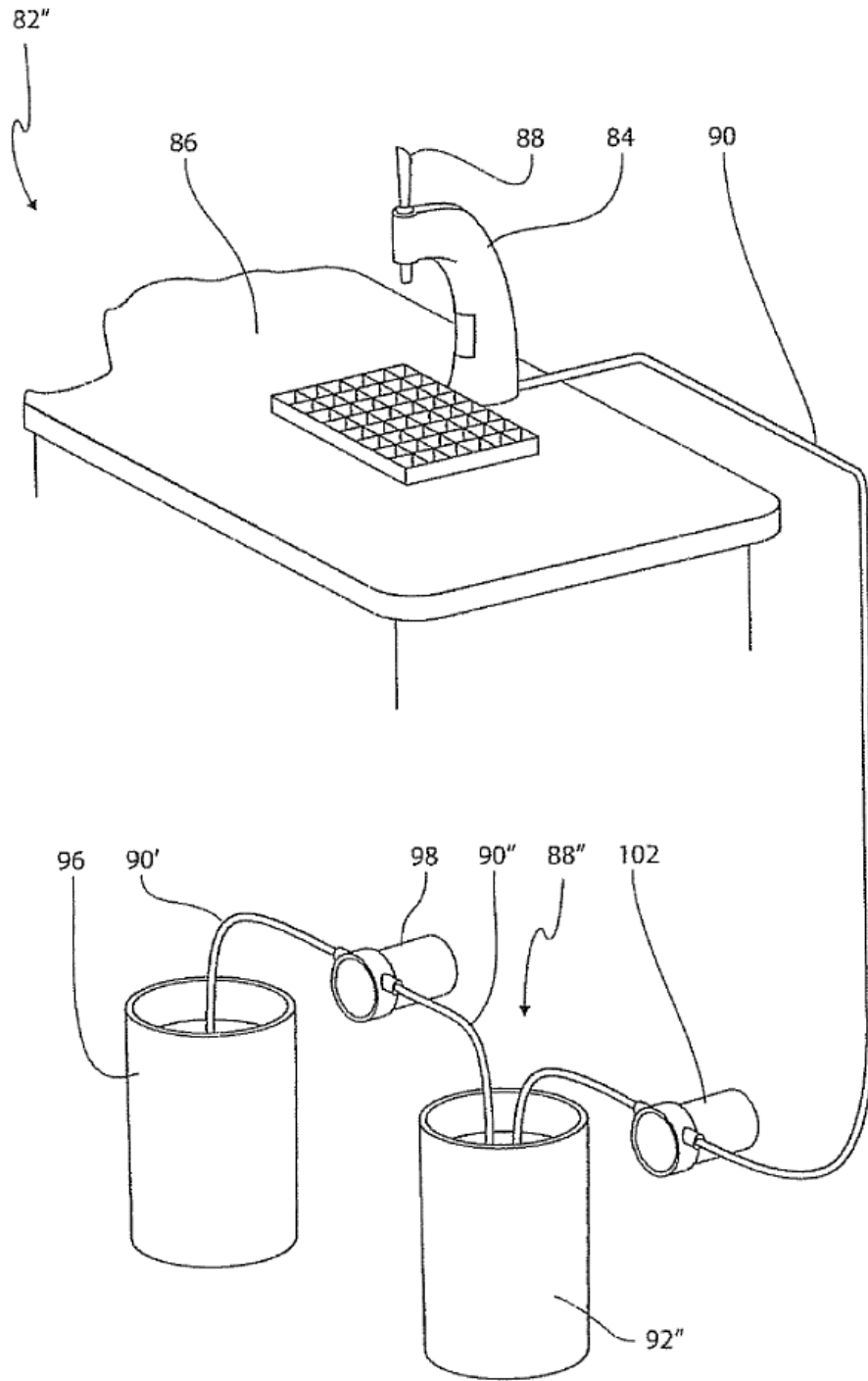


FIG. 15

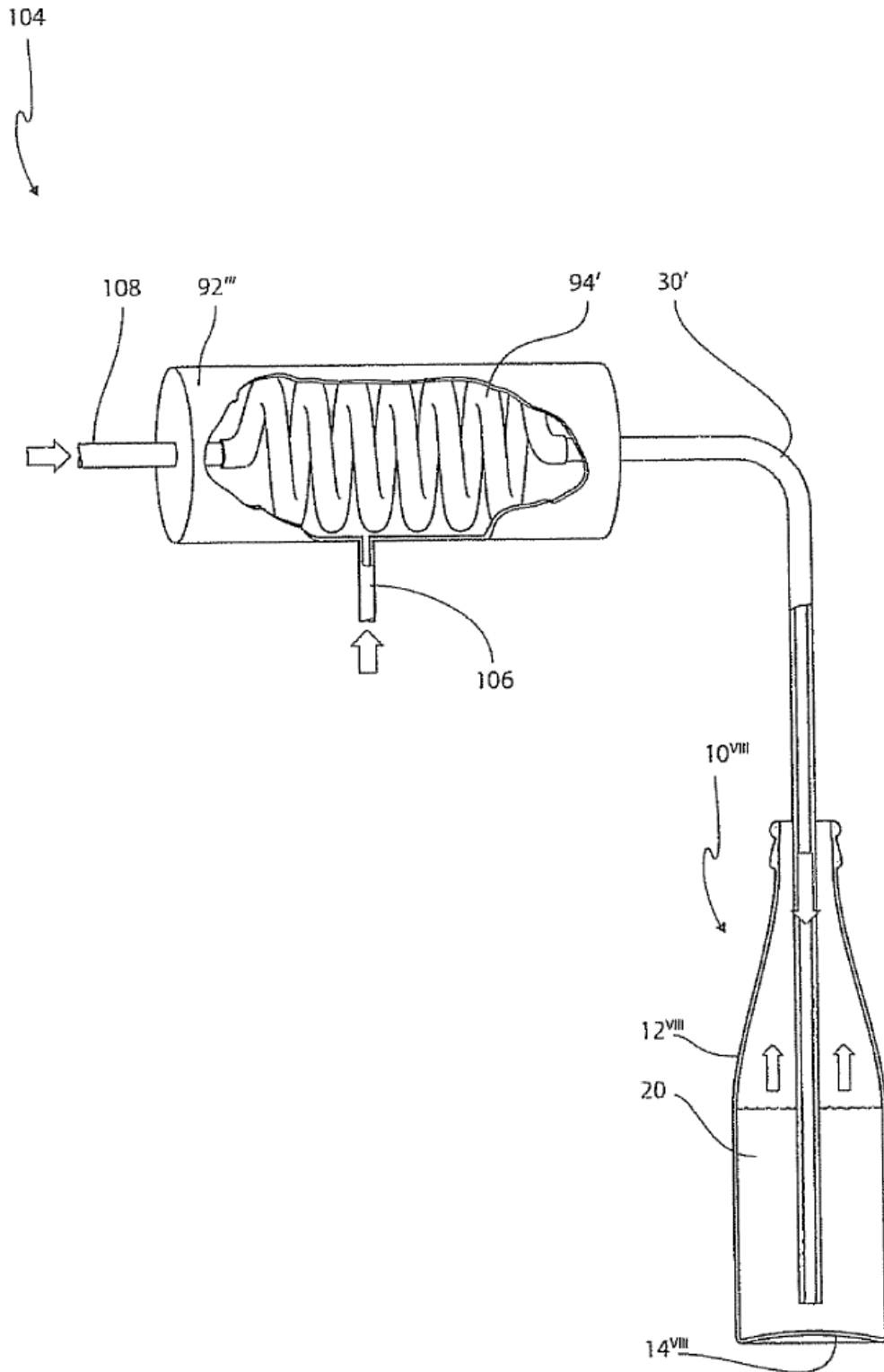


FIG. 16

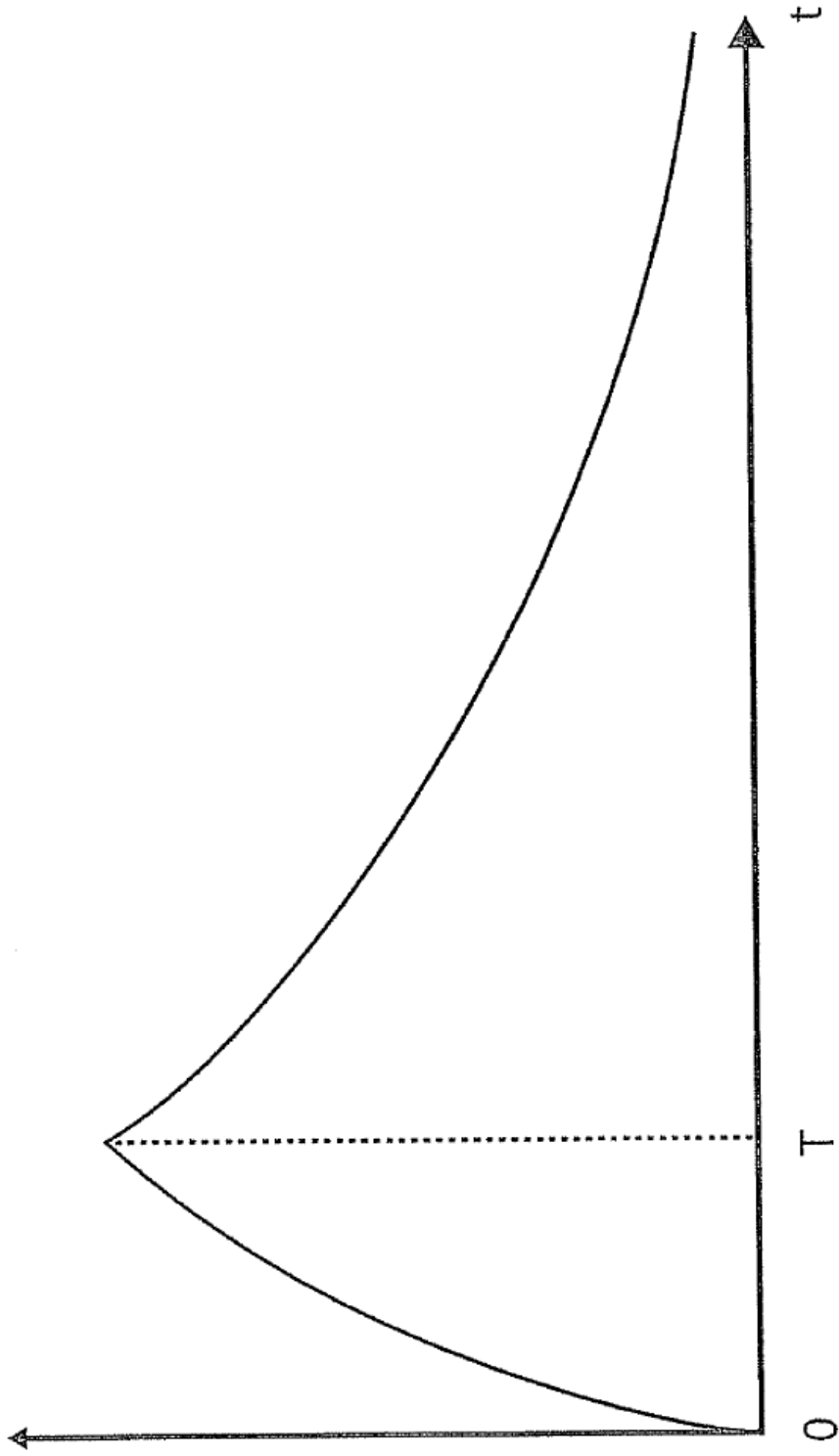


FIG. 17