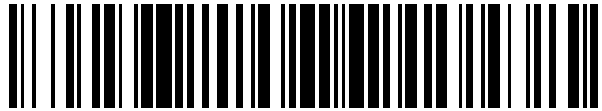


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 956 773**

51 Int. Cl.:

A47J 31/02 (2006.01)

A47J 31/44 (2006.01)

A47J 31/08 (2006.01)

A23F 5/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.11.2017 PCT/US2017/060042**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.07.2018 WO18128696**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2017 E 17890751 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2023 EP 3534759**

54 Título: **Método para la elaboración de una bebida de café infusionada en frío**

30 Prioridad:

03.11.2016 US 201662416999 P

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

27.12.2023

73 Titular/es:

**HEARTLAND CONSUMER PRODUCTS, LLC
(100.0%)**

**14300 Clay Terrace Blvd. - Suite 249
Carmel, IN 46032, US**

72 Inventor/es:

GELOV, TEODOR, H.;
TREVINO, RICARDO, REYES;
SAWYER, MEGAN, LEIGH;
KIM, PETER, DEYUN y
CROSBY, KENT

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 956 773 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

Método para la elaboración de una bebida de café infundada en frío

Campo de la invención

5 La presente divulgación se refiere en general a los procesos para la elaboración de composiciones de bebidas infundadas en frío, aparatos para la preparación de composiciones de bebidas infundadas en frío y composiciones mejoradas de bebidas infundadas en frío incluyendo concentrados. En particular, los procesos y aparatos aquí divulgados permiten una producción eficiente, rápida y a escala industrial de composiciones de bebidas infundadas en frío que tienen un contenido sólido total mejorado, una estabilidad del sabor mejorada, una duración más larga y una adaptabilidad para el uso en recipientes de pequeño volumen, como
10 cápsulas de café selladas diseñadas para el uso en máquinas de bebidas de servicio individual como Keurig® , Nespresso® , o máquinas de infusión domésticas similares.

Antecedentes

15 Las bebidas infundadas, como el café o el té, son muy populares y comunes entre muchos tipos de personas de diversas culturas y en muchos países de todo el mundo. Obtener la mejor calidad de infusión y conseguir el mejor sabor de la manera más eficiente ha sido el objetivo de muchos fabricantes de café y té durante muchos años. Desde hace un par de años, la tendencia de la infusión en frío se ha generalizado en comparación con el proceso tradicional de infusión en caliente.

20 En general, los procesos de infusión en frío consisten en infundar granos de café molidos u hojas de té durante un largo periodo de tiempo con agua a una temperatura casi ambiente o más fría. Tradicionalmente, los procesos de infusión de café en frío se llevan a cabo en recipientes más pequeños en un proceso de lote por lote, y dan como resultado un concentrado de café típicamente de menos de 6 Brix. La bebida de infusión en frío resultante tiene características que pueden considerarse más deseables en comparación con el proceso tradicional de infusión en caliente. Por ejemplo, los consumidores suelen considerar que el café infundado en frío es menos ácido, más alto en contenido de cafeína y tiene un sabor más suave. En cambio, el café
25 infundado en caliente preparado tradicionalmente suele tener un sabor más ácido y puede causar desequilibrios en el pH, síntomas de acidez y molestias asociadas para los consumidores. Aunque el café infundado en frío es hasta un 60 % menos ácido que el café tradicional infundado en caliente, se ha comprobado que el pH de la bebida durante su procesamiento y después del envasado desciende con el tiempo, resultando en una bebida ácida y amarga. Los consumidores de este tipo de bebidas también están
30 interesados en el consumo de una auténtica bebida infundada en frío.

Los procesos técnicos previos conocidos por los solicitantes producen composiciones de bebidas infundadas en frío que tienen niveles de contenidos sólidos relativamente bajos y que carecen de las cualidades necesarias para el uso satisfactorio en recipientes de pequeño volumen o en entornos no refrigerados, como los envases
35 asépticos que suelen encontrarse en las tiendas de comestibles minoristas o las cápsulas de café de bajo volumen diseñadas para máquinas de infusión domésticas. La técnica conocida por los solicitantes tampoco divulga ningún proceso o aparato que sea adecuado para la producción a escala industrial de composiciones de infusión en frío que sean adecuadas para el uso en envases asépticos, incluyendo envases de pequeño volumen en máquinas de bebidas de servicio individual, como las cápsulas de café Keurig o Nespresso. Existe una necesidad manifiesta desde hace mucho tiempo de disponer de procesos y aparatos mejorados para
40 fabricar composiciones de bebidas de infusión en frío, incluyendo concentrados de café de infusión en frío, con un contenido total de sólidos mejorado, una estabilidad del sabor mejorada, una duración más larga y adaptabilidad para el uso en envases de pequeño volumen, como cápsulas de café selladas diseñadas para el uso en máquinas de bebidas de servicio individual como Keurig, Nespresso o máquinas de infusión domésticas similares.

45 WO 2007/043873 A1 se refiere a un método para preparar un concentrado de café, donde el café se somete a dos extracciones, donde la segunda extracción se realiza a una temperatura más alta que la primera extracción. JP 3 571307 B2 se refiere a un método para elaborar una bebida de café que comprende la extracción de granos de café tostados a los que se añade agua o agua caliente.

EP 0 267 660 A2 se refiere a un proceso para la preparación de un extracto de té concentrado.

50 WO 2012/012589 A1 se refiere a un aparato de infusión en frío y a un método de elaboración de extracto de infusión en frío.

US 2013/136833 se refiere a un proceso de infusión líquida y/o elaboración.

55 US 7 234 389 B1 se refiere a sistemas de infusión accionados eléctricamente y, en particular, a dichos sistemas que emplean una pluralidad de dispositivos de infusión y métodos de infusión que utilizan dichos sistemas de infusión.

WO 2015/093522 A1 se refiere a una composición de concentrado de café que contiene ácido clorogénico, azúcares y cafeína.

Resumen de la invención

La invención es tal como se expone en las reivindicaciones. Cualquier divulgación que no entre dentro del alcance de las reivindicaciones se incluye únicamente con fines ilustrativos.

5 En una realización, se proporciona un proceso de infusión en frío para preparar una bebida. El proceso incluye los pasos de (i) la provisión de al menos una bolsa filtrante; (ii) añadir un material de infusión a al menos una bolsa filtrante; (iii) someter al menos una bolsa filtrante del material de infusión a un primer paso de empapado durante un primer plazo de tiempo para formar un primer extracto de bebida y bombear el primer extracto de bebida, y (iv) exponer al menos una bolsa filtrante del material de infusión a agua fresca purificada para realizar un segundo paso de empapado durante un segundo plazo de tiempo para formar un extracto de bebida enjuagado.

10 En otra realización, se contempla la provisión de un producto de concentrado de café preparado mediante un proceso de infusión en frío. El producto se prepara mediante el proceso que incluye los pasos de: (i) realizar un primer remojado en un primer recipiente, y un segundo recipiente para formar un primer extracto de bebida y un segundo extracto de bebida, donde el primer recipiente y el segundo recipiente contienen cada uno bolsas de posos de café, (ii) realizar un segundo remojado combinando el primer extracto de bebida, y el segundo extracto de bebida en un tercer recipiente que contiene bolsas de posos de café, para formar un tercer extracto de bebida que tiene un nivel Brix de aproximadamente 10, y (iii) someter el tercer extracto de bebida a tratamiento con uno o más tampones. El proceso puede incluir adicionalmente el paso de envasar asépticamente el tercer extracto de bebida en cartuchos de bebida o envases o cápsulas y almacenarlo a 4°C.

20 En otra realización, se contempla la provisión de un producto de concentrado de café preparado mediante un proceso de infusión en frío. El proceso puede incluir disponer al menos una bolsa filtrante llena de un material de infusión en un primer recipiente, donde el primer recipiente incluye un cuerpo de depósito. El cuerpo del depósito también puede incluir un panel inferior que tiene una superficie interna, y una superficie externa, donde el panel inferior comprende una primera porción, una segunda porción que está configurada para inclinarse hacia abajo desde el primer lado alargado, y el segundo lado alargado hacia una porción central del panel inferior. El cuerpo del depósito está configurado además para incluir una abertura superior, y una porción de tapa capaz de cubrir la abertura superior del cuerpo del depósito. El cuerpo del depósito incluye además al menos un compartimento perforado dispuesto dentro del cuerpo del depósito y configurado para contener al menos una bolsa que comprende un material de infusión. El proceso en esta realización puede incluir además llenar el primer recipiente con agua, realizar un primer proceso de empapado de al menos una bolsa filtrante en el agua para formar un primer extracto de bebida. El proceso incluye además disponer una segunda bolsa filtrante llena de un material de infusión en un segundo recipiente configurado de forma similar al primer recipiente, llenar el segundo recipiente con agua, realizar un segundo proceso de empapado mediante el remojado de la segunda bolsa filtrante en el agua del segundo recipiente para formar un segundo extracto de bebida. El proceso incluye además combinar el primer extracto de bebida y el segundo extracto de bebida en un tercer recipiente para formar un extracto combinado, donde el tercer recipiente está configurado de forma similar al primer recipiente; disponer una tercera bolsa filtrante llena de un material de infusión en el tercer recipiente, y realizar un tercer proceso de empapado mediante el remojado de la tercera bolsa filtrante en el extracto combinado para formar un tercer extracto de bebida, donde el tercer extracto de bebida tiene un nivel Brix de entre 7 y 13 aproximadamente.

40 En otra realización, no según la invención reivindicada, se proporciona un sistema para elaborar una bebida de infusión en frío. El sistema puede incluir un cuerpo de depósito que comprende un primer lado alargado, un segundo lado alargado, un primer lado corto, y un segundo lado corto, donde cada lado incluye una superficie interna y una superficie externa. El cuerpo del depósito también puede incluir un panel inferior que tiene una superficie interna, y una superficie externa, donde el panel inferior comprende una primera porción, una segunda porción que está configurada para inclinarse hacia abajo desde el primer lado alargado, y el segundo lado alargado hacia una porción central del panel inferior. El primer lado alargado, el segundo lado alargado, el primer lado corto, el segundo lado corto y el panel inferior definen el cuerpo del depósito, y el cuerpo del depósito está configurado además para incluir una abertura superior, y una primera porción de tapa y una segunda porción de tapa que son capaces de cubrir la abertura superior del cuerpo del depósito. El cuerpo del depósito incluye además al menos un compartimento perforado dispuesto dentro del cuerpo del depósito y configurado para contener al menos una bolsa que comprende un material de infusión.

Breve descripción de las ilustraciones

55 Se muestran algunas realizaciones de la invención con el fin de ilustrar la invención. Debe entenderse, sin embargo, que la invención no se limita a las disposiciones e instrumentalidades precisas de las realizaciones mostradas en las ilustraciones.

- La Figura 1 ilustra una vista en perspectiva de una realización no según la invención reivindicada de un depósito de infusión en posición cerrada.
- La Figura 2 ilustra una vista en perspectiva de una realización no según la invención reivindicada de un depósito de infusión en posición abierta.

- La Figura 2a ilustra una vista superior de una realización no según la invención reivindicada de un depósito de infusión en posición cerrada.
- La Figura 3 ilustra una vista de extremo de una realización no según la invención reivindicada de un depósito de infusión en posición cerrada.
- 5 • La Figura 4 es una vista lateral ilustrativa de las tapas de un depósito de infusión que muestra los bordes bloqueables.
- La Figura 5 ilustra una vista superior de una placa inferior perforada dentro de un depósito de infusión.
- La Figura 6A es una vista superior de una placa inferior perforada y los compartimentos que hay dentro del depósito de infusión.
- 10 • La Figura 6B es una vista superior de los compartimentos en posición cerrada dentro del depósito de infusión.
- La Figura 6C ilustra una vista del extremo en transversal de un compartimento perforado a lo largo de la línea 6C - 6C del depósito mostrado en la FIG. 10A.
- 15 • La Figura 6D es una vista transversal de un depósito de infusión a lo largo de la línea 6D, 6E - 6D, 6E del depósito mostrado en la FIG. 3.
- La Figura 6E es una vista transversal de un depósito de infusión a lo largo de la línea 6D, 6E - 6D, 6E del depósito mostrado en la FIG. 3, y que ilustra las bolsas de café dentro de un compartimento.
- La Figura 7 es una vista en perspectiva que ilustra los detalles de un solo compartimento dentro del depósito de infusión.
- 20 • La Figura 8 es una vista superior que ilustra los detalles de una puerta de un solo compartimento dentro del depósito de infusión.
- La Figura 9 es una vista lateral en perspectiva de un depósito de infusión cerrado que muestra los detalles de los lados II y IV.
- 25 • La Figura 10A es una vista lateral de una realización no según la invención reivindicada de un depósito de infusión que ilustra los detalles del lado-I del depósito con conductos.
- La Figura 10 B es una vista lateral de una realización no según la invención reivindicada de una boquilla que puede acoplarse a una entrada del depósito de infusión.
- La Figura 10 C es una vista lateral de otra realización no según la invención reivindicada de una boquilla que puede acoplarse a una entrada del depósito de infusión.
- 30 • La Figura 10 D es una sección transversal de la abertura de la boquilla que puede acoplarse a un depósito de infusión.
- La Figura 11 ilustra una vista en perspectiva de depósitos dispuestos en serie durante un proceso de infusión en frío a gran escala.
- 35 • La Figura 12 es una representación esquemática de un proceso de infusión en frío con un único paso de remojado.
- La Figura 13 es una representación esquemática de un proceso de infusión en frío con un doble paso de remojado.
- La Figura 14 es un diagrama que representa un proceso de infusión en frío a gran escala.

Descripción detallada

- 40 En esta descripción se divulga y describe un novedoso sistema o aparato de infusión que se utiliza para elaborar un producto de café infusionado en frío. El sistema incluye uno o más recipientes o contenedores, como por ejemplo, entre otros, grandes depósitos de acero inoxidable, para procesar un gran número de bolsas de café molido sumergidas y segregadas en el depósito. El sistema y el proceso divulgados permiten la elaboración a
- 45 gran escala de concentrados de infusión en frío aprovechando los beneficios del procesamiento en pequeños lotes. El proceso de infusión divulgado es semicontinuo, y puede proporcionar un producto de concentrado de café que puede variar en los niveles Brix ("Brix", tal como se utiliza aquí, es una medida en grados de la cantidad de sólidos disueltos en un líquido), es menos ácido, más estable en almacenamiento (es decir, un concentrado que conserva un pH mínimo desde el momento del envasado hasta el momento de consumo, o un concentrado que tiene un pH de 5,5 a 7,0) con respecto al café producido tradicionalmente.

Un logro clave del sistema y el proceso divulgados es la capacidad de seguir los métodos tradicionales de infusión en frío para conseguir un nivel Brix superior a 10. Este nivel permite llenar un cartucho de bebida de tamaño normalizado, de unos 40 ml a unos 100 ml, con el concentrado de infusión en frío resultante y, después, cuando se utiliza con los sistemas de café habitualmente, como una máquina de infusión Keurig, la dilución resultante da lugar a una bebida de café agradable y sabrosa. Este cartucho también puede ser utilizado por el consumidor quitando la tapa y vertiendo sobre hielo y añadiendo agua u otro líquido como leche, leche de almendras o similar para disfrutar de dicho producto frío en lugar de caliente.

El sistema y el proceso de infusión se describen en detalle mediante ejemplos y con referencia a las figuras. Se apreciará que pueden realizarse modificaciones en los ejemplos, configuraciones, componentes, elementos, aparatos, métodos, materiales, etc. divulgados y descritos y pueden ser deseables para una aplicación específica. En esta divulgación, cualquier identificación de formas, materiales, técnicas, disposiciones, etc. específicos están relacionados con un ejemplo específico presentado o son meramente una descripción general de dicha forma, material, técnica, disposición, etc. Las identificaciones de detalles o ejemplos específicos no pretenden ser y no deben interpretarse como obligatorias o limitativas salvo que se designen específicamente como tales. A continuación y con referencia a las FIG. 1-14, se divulgan y describen en detalle algunos ejemplos seleccionados del sistema y proceso de infusión para elaborar un producto de café infusionado en frío de alta calidad.

Sistema para la elaboración de café infusionado en frío

Con referencia ahora a las Figuras 1-14, la FIG. 1 ilustra una realización no según la invención reivindicada de un sistema de infusión 10 para elaborar café infusionado en frío.

El sistema puede incluir un solo recipiente o cuerpo de depósito de infusión 12 (mostrado en la FIG. 1) o una serie de depósitos 14, como se muestra en la FIG. 11, de cualquier forma y tamaño adecuados para procesar un lote de café infusionado en frío a gran escala detallado en la presente divulgación. Los recipientes o depósitos pueden estar interconectados por tuberías, y un sistema de bombeo para alimentar el flujo de líquido entre los depósitos (mostrado en la FIG. 11).

En una realización no según la invención reivindicada, el cuerpo del depósito 12 puede ser de pared simple o de pared doble de acero. El depósito puede tener una altura desde el suelo de al menos 1,02 m (40 pulgadas) a aproximadamente 1,22 m (48 pulgadas), o de aproximadamente 0,56 m (22 pulgadas) desde la superficie inferior a la superficie superior del depósito. La altura del cuerpo del depósito 12 puede ser tal que facilite al personal la carga o descarga de las bolsas de café en el cuerpo del depósito 12 sin una plataforma externa. El cuerpo del depósito 12 puede medir unos 2,79 m (110 pulgadas) de largo y unos 1,65 m (65 pulgadas) de ancho. Cada cuerpo de depósito 12 puede contener al menos entre 1,89 m³ (500 galones) y 5,68 m³ (1500 galones) de líquido o más. Aunque en una realización no según la invención reivindicada, el depósito tiene forma rectangular, puede resultar evidente para un experto en la materia que puede utilizarse cualquier recipiente de tamaño y forma adecuados para el proceso de infusión en frío divulgado.

Como ilustran las FIG. 1 y 2, un único cuerpo de depósito 12 puede tener un cuerpo de depósito rectangular con un primer lado alargado I, y un segundo lado alargado II, cada lado alargado con una superficie interior Ia, IIa y una superficie exterior Ib y IIb; un primer lado corto III, y un segundo lado corto IV cada uno con una superficie interior IIIa, IVa y una superficie exterior IIIb y IVb, una abertura superior 16, y un panel inferior 18. Así, un cuerpo de depósito 12 está definido por un primer lado alargado I, un segundo lado alargado II, un primer lado corto III, un segundo lado corto IV y un panel inferior 18. Como se muestra en la FIG. 3, el panel inferior 18 también puede tener una superficie interior 18a, una superficie exterior 18b, una primera porción y una segunda porción que están configuradas para inclinarse hacia abajo desde el primer lado alargado I y el segundo lado alargado II hacia una porción central del panel inferior 18. Así, el panel inferior 18 del cuerpo del depósito 12 puede tener forma de V. Este diseño particular del panel inferior 18 del cuerpo de depósito 12 facilita el drenaje fácil del líquido a través de la salida 58 dispuesta en la porción central del panel inferior 18 del cuerpo de depósito 12. Puede ser evidente para un experto en la materia que se puede utilizar cualquier diseño adecuado del cuerpo del depósito 12 que facilite el drenaje fácil del líquido del cuerpo del depósito 12.

Con respecto de nuevo a la FIG. 1, la abertura superior 16 del cuerpo del depósito 12 puede cubrirse con una primera porción de tapa 20a, y una segunda porción de tapa 20b. La primera porción de tapa 20a, y la segunda porción de tapa 20b pueden estar conectadas pivotalmente al primer lado corto III del cuerpo del depósito 12 y al segundo lado corto IV del cuerpo del depósito 12, respectivamente, de modo que las tapas puedan abrirse o cerrarse. Como se ilustra también en la FIG. 2, cada porción de tapa 20a y 20b, puede estar unida pivotalmente a través del lado 24a o 24b de la tapa 20a o 20b al primer III o segundo lado corto IV del depósito. Cada porción de tapa 20a y 20b puede incluir también una superficie de bloqueable opuesta libre 25a o 25b. La primera y segunda porción de tapa 20a y 20b pueden estar unidas pivotalmente al cuerpo del depósito 12 a través de medios conocidos en la técnica, tales como, entre otros, a un mecanismo articulado. Como se ilustra también en la FIG. 2, el mecanismo articulado puede incluir además un asa en forma de varilla 28 dispuesta en cada lado corto de la tapa del depósito 24a. El asa en forma de varilla 28 puede servir para mantener las tapas abiertas y bloqueadas en un ángulo de 90 grados durante la carga o descarga de las bolsas de café en el cuerpo del depósito 12. Aunque las tapas del depósito 20a y 20b en esta realización (no según la invención reivindicada) se articulan por separado a los lados cortos, III y IV del cuerpo de depósito 12, puede ser evidente

para un experto en la materia que también pueden utilizarse otras configuraciones, tales como, entre otras, a una tapa única o tapas dobles capaces de deslizarse sobre el cuerpo de depósito 12.

5 La FIG. 4 ilustra la superficie de bloqueo 25a de la primera porción de tapa 20a y 25b de la segunda porción de tapa 20b que pueden bloquearse juntas cuando las tapas del depósito están cerradas. El bloqueo puede facilitarse mediante una superficie 32 que sobresale hacia arriba de la primera porción de tapa 20a con una superficie 34 curvada hacia dentro en la segunda porción de tapa 20b. Esta configuración permite que las tapas se mantengan bloqueadas durante una operación de empapado y evita la entrada de líquidos contaminantes externos en el depósito. Puede resultar evidente para los expertos en la materia que también puede utilizarse cualquier otro medio conocido en la técnica para impedir la entrada de líquidos externos en el cuerpo del depósito 12, como por ejemplo, con una junta.

10 Además de que los lados cortos 24a y 24b de las porciones de tapa 20a y 20b están unidos pivotalmente a los lados III y IV del cuerpo del depósito 12, la primera y la segunda porción de tapa 20a o 20b también pueden tener una superficie superior 21, una superficie interior 22, y al menos una superficie lateral 23a o 23b (mostradas en las FIG. 2, y 2a). La superficie superior 21 de la primera y segunda porción de tapa 20a y 20b puede inclinarse hacia arriba desde los lados alargados I y II, y los lados cortos III y IV, del cuerpo del depósito 12 hacia el centro de la tapa para formar una forma parecida a una pirámide (vista en la FIG. 2). La superficie interior de la tapa, por otro lado, puede tener forma de pirámide inversa (no mostrada). El diseño específico de las superficies de la tapa, especialmente la superficie superior 21 en forma de pirámide, permite que cualquier líquido derramado se deslice fuera del depósito y evita la acumulación de agua estancada en la superficie del depósito. Debido a que la forma piramidal de la superficie superior de la primera y segunda porción de la tapa evita la acumulación de agua en la superficie del cuerpo del depósito 12, esta característica en la divulgación también se denomina superficie a prueba de lluvia. En cada superficie lateral 23a y 23b de las tapas, al menos un asa 26 puede estar dispuesta en lados opuestos para permitir al personal abrir la tapa antes de una operación de empapado (ver FIG. 2 o 2a) o cerrar la tapa durante la operación de empapado. Las asas 26 pueden tener cualquier forma adecuada, incluyendo entre otras, un asa de forma rectangular, como se muestra en las FIGS 1-2.

20 Además, el cuerpo 12 del depósito puede mantenerse estable en el suelo por medio de al menos tres soportes o pies 30 en cada lado largo del cuerpo 12 del depósito, es decir, I o II (mostrados en las FIGS. 1-3). Cada soporte 30 puede tener una altura de aproximadamente 0,30 m (12 pulgadas) desde el suelo. Puede ser evidente para un experto en la materia que se pueden usar otros mecanismos tales como, entre otros, ventosas o cualquier otro medio conocido para proporcionar estabilidad al recipiente grande utilizado para el proceso de infusión en frío divulgado.

35 En esta realización no según la invención reivindicada, el sistema puede incluir también una placa plana perforada permanentemente suspendida o un falso fondo 36 (FIG. 5) dispuesto por encima de la superficie interior del panel inferior 18 del cuerpo del depósito 12. Como se ilustra en la FIG. 3, el falso fondo 36 puede colocarse de manera que haya al menos 0,0127 - 0,0254 m (de media a una pulgada) de separación entre el falso fondo 36 y la porción central del panel inferior 18 del cuerpo del depósito 12. Durante una operación de empapado, el falso fondo 36 sirve para sostener las bolsas de café. Mientras que el falso fondo 36 puede estar permanentemente unido en esta realización (no según la invención reivindicada), puede ser evidente para un experto que también puede existir como una parte desmontable y/o desechable del cuerpo 12 del depósito.

40 La FIG. 6A ilustra un depósito de infusión 10 divulgado que tiene al menos unos seis compartimentos perforados de igual tamaño, 38a-f para alojar un total de unas 96 bolsas de café dentro de un cuerpo de depósito 12. Puede ser evidente para un experto en la materia que el número de compartimentos puede ser ajustable en otra realización (no según la invención reivindicada). Del mismo modo, el número de bolsas de café a colocar dentro de un único compartimento también puede variar.

45 En una realización no según la invención reivindicada, cada compartimento puede tener unas dimensiones adecuadas para albergar al menos unas 13-15 bolsas de café. Los compartimentos perforados 38 a-f con forma de cubo en una vista tridimensional, están formados por los divisores o varillas de acero 39a, b y 40a, b (mostrados en las FIGS. 6A, B) que forman el marco esquelético de los compartimentos (también denominados jaulas, o cubos, o cestas) dentro del cuerpo del depósito 12. Los divisores, por ejemplo, pueden extenderse longitudinalmente desde el lado III al lado IV del cuerpo del depósito 12 a lo largo del centro del falso fondo 36 del depósito en una primera posición 39a, y otros dos divisores pueden extenderse a lo ancho desde el lado I al lado II en el falso fondo 36 del depósito en una segunda posición 40 a, para crear cuadrados de igual tamaño en el falso fondo 36 del cuerpo del depósito 12 (FIG. 6A). Estos divisores 39a y 40a, proporcionan el marco inferior para los compartimentos. Al menos dos divisores verticales 41 de aproximadamente 0,43 m (17 pulgadas) de altura pueden extenderse desde el divisor 39a a lo largo de la altura del depósito (mostrado en la FIG. 6C) para proporcionar el marco de la profundidad para cada uno de los seis compartimentos perforados 38a-f. Otros divisores idénticos 39 b y 40 b (mostrados en la FIG. 6B), que reflejan la posición de la estructura inferior se pueden formar sobre los divisores verticales 41, para proporcionar la estructura superior de los compartimentos 38a-f. Una vez formado el marco esquelético para los compartimentos perforados, se puede formar una pluralidad de paredes perforadas 42 que se extienden verticalmente entre los divisores inferiores 39a y 40a y los divisores superiores 39b y 40b en el cuerpo del depósito 12 para completar la formación de los

compartimentos perforados 38 en el cuerpo del depósito 12 (FIG. 6C, 6D y 6E). Los compartimentos perforados 38 a-f están así definidos por el falso fondo 36 que forma la superficie inferior de cada compartimento, los laterales o paredes perforadas de cada compartimento perforado y la superficie interior del cuerpo del depósito 12 (es decir, la, IIa, IIIa e IVa). Por ejemplo, el compartimento perforado 38a, mostrado en la FIG. 6B puede tener dos placas perforadas verticales 38a1 y a2 que sirven de paredes a lo largo del centro, mientras que la superficie interior de los lados II y IV del depósito formarán las otras dos paredes 38a3 y 38a4. Por otra parte, para el compartimento perforado 38b, la superficie interior del lado II del depósito formará una pared 38, mientras que las otras tres paredes estarán formadas por las placas perforadas dispuestas verticalmente. Será evidente para un experto en la materia que se pueden formar construcciones similares a 38a o 38b para los compartimentos restantes, 38c-f.

Durante una operación de empapado, las bolsas de café pueden colocarse dentro de cada compartimento perforado 38 (FIG. 6E y 7) o pueden colocarse sólo en algunos de los compartimentos.

En una realización no según la invención reivindicada, también puede disponerse una puerta 44 para cada compartimento perforado como una superficie superior. Cada puerta 44 puede acoplarse pivotalmente al divisor 39b a través de cualquier mecanismo articulado 45 conocido (mostrado en la FIG. 8), de modo que cada una de las puertas 44a-f pueda ser abierta independientemente por el personal hacia el centro del depósito (ver la puerta abierta de un compartimento en la FIG. 7), facilitando así la carga o descarga de las bolsas de café. Cada puerta 44 puede incluir también un asa 47 para permitir al personal abrir la puerta del compartimento en el momento de cargar o descargar las bolsas de café. Para evitar que las bolsas de café floten hacia arriba cuando el depósito está lleno de líquido, la puerta 44 puede incluir además cualquier medio de bloqueo 48 conocido en la técnica (FIG. 8). Las puertas 44 pueden colocarse al menos a unos 0,18 m (7 pulgadas) por debajo de la parte superior 16 del cuerpo del depósito 12. Aunque en esta realización (no según la invención reivindicada), cada compartimento a-f incluye únicamente las puertas 44 como parte móvil en comparación con las partes soldadas fijas, como la superficie inferior (caracterizada por el falso fondo 36) y las paredes (caracterizadas por las paredes perforadas o la superficie interior de los laterales del depósito), un experto podría apreciar que las partes unidas fijas, es decir, el falso fondo, y las paredes de los compartimentos, también pueden diseñarse como una característica extraíble y/o ajustable dentro de un cuerpo de depósito 12.

Se puede aplicar una recirculación suave y no turbulenta del líquido dentro del cuerpo del depósito 12 a través de un conducto o tubería 49, que se extiende entre los lados cortos del depósito, es decir, III y IV (mostrados en la FIG. 1). Como se muestra en la FIGS. 1 y 9, dos entradas 50 y 52 pueden estar dispuestas a través de cada lado III, y IV del cuerpo del depósito 12 respectivamente, y pueden estar dispuestas a unos 0,38 m (15 pulgadas) del suelo, y a unos 0,38 m (15 pulgadas) de un borde del lado III o del lado IV. Cada entrada 50 o 52, puede incluir una boquilla 54. La boquilla 54 (FIGS. 1B-D) puede estar conformada para crear una velocidad suficiente de flujo de líquido dentro del cuerpo del depósito 12 (mostrado en las FIG. 10B y C), que es particularmente útil cuando el depósito se limpia con un líquido de limpieza como, entre otros, agua caliente, o agua que contenga detergentes suaves una vez finalizada una operación de empapado. Como puede ser evidente para un experto en la materia, el cuerpo del depósito 12 puede incluir cualquier característica de regulación de flujo conocida en la técnica, como válvulas, para regular el flujo de líquido durante o después de la operación de empapado.

Típicamente, al comienzo de una operación de empapado, puede bombearse agua purificada dentro del cuerpo del depósito 12, que está cargado con aproximadamente 12-15 bolsas de café en cada compartimento, a través de una tubería externa 56 que está conectada a la tubería 49, como se muestra en las FIGS. 1, 9A o 10. El agua fluye dentro del depósito a través de las entradas 50 y 52 dispuestas a cada lado III y IV del depósito. Una vez que el depósito está inundado de agua, que alcanza aproximadamente de 0,05 a 0,13 m (2 a 5 pulgadas) por encima de la puerta del compartimento 44 en el cuerpo del depósito 12, puede cerrarse una válvula dispuesta en la tubería 56, permitiendo así que sólo tenga lugar la recirculación de agua entre las dos entradas 50 y 52. Este mecanismo de recirculación permite que el líquido de empapado dentro del cuerpo del depósito 12 se mezcle suavemente durante una operación de empapado. Una vez finalizada la operación de empapado, el líquido de empapado o extracto de café puede bombearse a través de una única salida 58 dispuesta en la parte inferior del cuerpo del depósito 12 (mostrada en la FIG. 3). Aunque en esta realización (no según la invención reivindicada) las entradas 50 y 52 y la salida 58 se muestran como tuberías de acero inoxidable, un experto en la materia podría apreciar que se pueden acoplar otros conductos conocidos, tales como, entre otros, mangueras que se pueden desmontar acopladas a las entradas 50, 52 y la salida 58 del cuerpo del depósito 12.

Como se muestra en la FIG. 7, al comienzo de una operación de empapado pueden cargarse en el cuerpo del depósito 12 unas 12-15 bolsas de café que contienen el café molido y pueden pesar unos 5,9 kg (13 lbs). Aunque en esta realización (no según la invención reivindicada) las bolsas 72 se muestran colocadas verticalmente con las cuerdas de tracción 72a orientadas hacia la puerta 44, puede ser evidente para aquellos expertos en la materia que en el proceso divulgado puede emplearse cualquier otra configuración adecuada, como apilar las bolsas de café 72 horizontalmente unas sobre otras, o colocar bolsas de café individuales 72 dentro de una única celda formada dentro de un compartimento.

Las bolsas de café 72 pueden estar separadas dentro de los compartimentos 38 de tal manera que el líquido dentro del depósito pueda humedecer completamente cada bolsa 72 y también pueda llenarse y vaciarse fácilmente desde una o más fuentes de un lado al otro del depósito. Puede ser evidente para un experto en la materia que es aceptable cualquier aparato mecánico que mantenga las bolsas de café segregadas por uno o

5

por grupos de tal manera que no todas las bolsas de café se congreguen juntas y las bolsas se mantengan sumergidas y rodeadas de líquido.

Tras la carga de todos los compartimentos, la puerta 44 puede bloquearse para mantener las bolsas 72 en su sitio y evitar que floten sobre los compartimentos 38. Las tapas del depósito 20a, b pueden fijarse y el cuerpo del depósito 12 puede inundarse con líquido (agua purificada) a través de las tuberías 49 y 56. Una vez que el cuerpo del depósito 12 está lleno de líquido, como indicaría un caudalímetro (no mostrado), se cierra una válvula de la tubería 56 para que el líquido dentro del depósito recircule desde el lado III al lado IV a través de la tubería 49. La operación de empapado puede durar entre 12 y 18 horas para formar un extracto de café. Tras la operación de empapado, el extracto de café puede recogerse en contenedores 88 (mostrados en la FIG. 14), o puede ser sometido a un procesamiento adicional, o puede ser bombeado a través de la salida 58 a un depósito nuevo.

10

15

Como la FIG. 11 ilustra, se pueden usar una serie de depósitos 14 para la operación de infusión en frío a gran escala descrita en la presente divulgación. La serie de depósitos 14 puede ser del mismo tamaño y capacidad, o en otra realización (no según la invención reivindicada) puede diferir en tamaño y volumen. Los depósitos en serie 14 pueden estar interconectados por un sistema de tuberías 62 que incluye válvulas 64, o cualquier método conocido para permitir la regulación del flujo de líquido entre los depósitos. La circulación de líquido dentro de un cuerpo del depósito 12 o entre series de depósitos 14 se acciona generalmente mediante un conjunto de motor 66.

20

Proceso para elaborar café infundido en frío

El proceso de la presente divulgación es adecuado para infundir todo tipo de granos de café tostado, incluyendo tostado ligero (claro), medio, medio-oscuro u oscuro, pero preferiblemente tostado "medio-oscuro" u "oscuro" debido a su pH más alto. Aunque muchos tostadores pueden tener nombres especializados para sus tostados preferidos, debido a la falta de estandarización en la industria, los tostados se definen generalmente en función de la duración del tostado. Así, un tostado más claro puede ser el que se obtiene tras tostar los granos durante menos tiempo, mientras que los tostados medios u oscuros pueden obtenerse tostando los granos durante más tiempo. No obstante, los tostados pueden identificarse generalmente por su aspecto y sabor, tal y como indica la Asociación Nacional del Café (NCA). Por ejemplo, de los tres tipos de tostado tradicionales, el "tostado claro" presenta un color marrón claro y no tiene aceite en la superficie de los granos, en comparación con el "tostado medio", de color marrón ligeramente más oscuro, o el "tostado oscuro", de color oscuro a casi negro, en los que se puede ver aceite en la superficie de los granos de café. Los tostados más claros también pueden tener la acidez más alta en comparación con el café de tostado medio o medio-oscuro u oscuro porque los ácidos clorogénicos del café del tostado claro no se han descompuesto completamente. Por otra parte, los tostados medio y medio a más oscuro son menos ácidos comparados con un café tostado más claro porque el proceso de tostado facilita la descomposición máxima a completa de los ácidos clorogénicos en los granos de café dependiendo del nivel de tostado. Por consiguiente, los cafés tostados de medios a oscuros son menos ácidos y más sabrosos.

25

30

35

40

La FIG. 12 ilustra un proceso de elaboración de café infundido en frío utilizando el sistema de infusión 10 divulgado. El proceso comprende los pasos de: (i) la provisión de al menos una bolsa filtrante; (ii) añadir un material de infusión a al menos una bolsa filtrante y someter al menos una bolsa filtrante de material de infusión a un primer paso de empapado durante un primer periodo de tiempo para formar un primer extracto de bebida, (iii) retirar el primer extracto de bebida, y (iv) exponer al menos una bolsa filtrante del material de infusión a agua fresca purificada para realizar un segundo paso de empapado durante al menos un segundo periodo de tiempo para formar un extracto de bebida enjuagado.

45

El proceso de empapado en general puede incluir el llenado de una bolsa filtrante permeable al agua con material de infusión como hojas de té o granos de café molidos gruesos. Los granos de café molidos gruesos pueden ser de un tostado medio o medio-oscuro disponible en el mercado y pueden seleccionarse de un grupo que incluye, entre otros, granos de café de Sumatra etíope o de Colombia. La bolsa filtrante puede ser cualquiera de las tradicionales bolsas de té o café, bolsitas, paquetes, saquitos, paquetitos y puede estar hecha de un tejido poroso no tejido, tela tejida, o una o más láminas de papel de filtro o plástico de calidad alimentaria o nilón o hecha de cualquier material conocido con cualidades filtrantes. La bolsa filtrante puede tener cualquier forma adecuada, como de rectángulo, círculo o botella. La bolsa puede tener una gran resistencia a la humedad y cualidades filtrantes para impedir el paso a través de la misma del polvo fino de las hojas de té o los posos de café. La bolsa filtrante también puede estar disponible comercialmente, como las bolsas filtrantes de fieltro de McMaster-Carr, que tienen una gran superficie para una alta capacidad de retención de partículas. Estas bolsas filtrantes de fieltro pueden contener normalmente entre 6,8 kg (15 libras) y 13,6 kg (30 libras) de material de infusión o bebida, como posos de café u hojas de té, y pueden tener un diámetro de entre 0,36 m (14 pulgadas) y 0,61 m (24 pulgadas) y una altura de entre 0,46 m (18 pulgadas) y 0,86 m (34 pulgadas). Las bolsas filtrantes de fieltro pueden ser capaces de filtrar partículas de tamaños comprendidos entre 1 micra y

50

55

60

200 micras aproximadamente. Como en una bolsa típica de té o café, el material de infusión puede sellarse dentro de la bolsa por cualquier medio conocido en la técnica, como por ejemplo entre otros, un cordón cosido para atar las bolsas a cualquier tubo o manguera o varilla.

5 En una realización, una cantidad conocida de material de infusión que oscila entre unos 5,9-6,8 kg (13-15 lbs) ya puede ser colocada en una bolsa 72 que está sellada. En otra realización, aproximadamente el 80 % del volumen de la bolsa puede llenarse con posos de té o café y sellarse justo antes del uso. Una vez que las bolsas filtrantes se llenan con el material de infusión o, específicamente, con café, las bolsas 72 pueden colocarse dentro de los compartimentos 38a-f de un solo cuerpo de depósito divulgado 12 (como se muestra en la FIG. 1) o al menos dos depósitos, depósito 1 y 2, en una serie 14 e inundarse con agua purificada a través de las tuberías 56 y 49 (FIGS. 13 y 14). En otro aspecto, las bolsas 72 pueden remojarse previamente o rociarse con agua purificada para humedecer suficientemente la bolsa y su contenido antes de cargarlas en el cuerpo del depósito 12. Dadas las dimensiones del cuerpo del depósito 12, un único compartimento 38 dentro del cuerpo del depósito 12 en una realización puede contener de 12 a 15 bolsas y un único cuerpo del depósito 12 con seis compartimentos, 38a-f, puede contener de 72 a 96 bolsas en total por operación de empapado.

15 El número de bolsas de café cargadas en un solo compartimento 38 del cuerpo del depósito 12 también puede variar en función de la naturaleza del tostado del café. Por ejemplo, pueden colocarse 12 bolsas de café en un solo depósito si el café molido es de Sumatra, mientras que pueden colocarse 15 bolsas en cada compartimento si el café molido es café negro de Colombia. Aunque el procedimiento descrito describe la carga de todos los compartimentos del cuerpo del depósito 12 con bolsas de café, un experto en la materia podría reconocer que pueden cargarse menos compartimentos con bolsas de café durante un proceso de empapado.

20 Un experto en la materia entendería también que la purificación del agua puede llevarse a cabo por cualquier medio conocido en la técnica, incluyendo entre otros, la ósmosis inversa (OI). En general, el agua purificada ayuda a eliminar los contaminantes de mayor tamaño que las moléculas de agua que pueden interferir con la calidad del producto, como el sabor, impurezas nocivas como el plomo, nitratos de arsénico, sodio y bacterias que pueden estar presentes en el agua del grifo. En una realización, el agua en el depósito de empapado se mantiene a temperaturas ambiente que oscilan entre unos 16°C (60°F) y unos 32°C (90°F) durante una operación de empapado. En otra realización, el agua en el depósito de empapado puede estar por debajo de 16°C (60°F), como agua fría refrigerada o puede estar por encima de 32°C (90°F).

30 La cantidad de agua en el depósito de empapado es generalmente unas cuatro veces la cantidad por peso del material de infusión, como el café. En algunas realizaciones, la proporción de agua con respecto al café puede ser de 3:1 o 2:1 aproximadamente. El nivel de agua en el cuerpo del depósito 12 puede mantenerse al menos entre 0,05 m (2 pulgadas) y 0,25 m (10 pulgadas) por encima de las puertas del compartimento 44 en cualquier depósito. Una vez que el cuerpo del depósito 12 o los depósitos en serie 14 están llenos de agua, la válvula de la tubería 56 puede cerrarse para iniciar la recirculación del agua a través de la tubería 49 dentro de un depósito. El proceso de recirculación puede ocurrir durante todo el ciclo de empapado.

35 El paso de empapado o remojado puede continuar durante periodos de tiempo que van desde aproximadamente 2 horas a aproximadamente 20 horas. El tiempo de empapado también puede determinarse hasta que se alcance un nivel Brix de aproximadamente 15 o aproximadamente 12 o aproximadamente 10 o aproximadamente 5 o aproximadamente 1 o puede ser determinado por el usuario dependiendo del tostado y/o la cantidad de material sólido, o el número de bolsas. Como se ilustra en las FIG. 12 y 13, la duración del tiempo de empapado también puede variar cuando el proceso de infusión divulgado incluye más de un paso de empapado. Por ejemplo, la duración de un primer paso de empapado puede durar típicamente entre 12 y 16 horas (también denominado "primer remojado"), mientras que la duración de un segundo paso de empapado puede durar entre 1 y 8 horas (también denominado "segundo remojado") (como se muestra en las FIGS. 12 y 13). En una realización, el primer paso de empapado y/o el paso de empapado pueden llevarse a cabo con agua de OI fresca o con un agua de enjuague obtenida de un proceso de remojado previo, o añadiendo un concentrado de café o sólidos al agua de OI fresca hasta alcanzar un nivel Brix de aproximadamente 1, o el agua de enjuague puede obtenerse de existencias. El agua de enjuague, tal como se utiliza aquí, se refiere al agua que se obtiene de un recipiente después de completar un segundo paso de empapado. En otra realización el primer paso de empapado y/o el paso de empapado se puede hacer con una combinación de agua de OI fresca, y agua de enjuague.

50 Una vez finalizado el primer paso de empapado o primer remojado, el extracto de café 84 procedente de un solo depósito 12 (como se muestra en la FIG. 12) o de al menos dos depósitos, es decir, depósito 1 y 2 como se muestra en la FIG. 14, puede bombearse a través de la salida 58 a un depósito de lotes 86 para el procesamiento inmediato con ayudas de procesamiento, como entre otros, tampones para ajustar el pH, enzimas para aliviar la formación de sedimentos, sistemas de filtros de pliegues para filtrar las partículas, sedimentos, etc. Alternativamente, el extracto de café 84 tras el primer remojado también puede someterse a procesos adicionales en el mismo depósito 1 o 2 antes de bombearlo a una saca para el almacenamiento en frío a 4,4°C (40°F) o congelado hasta su posterior procesamiento, como por ejemplo, entre otros, un tratamiento UHT y envasado. El extracto de café 84 (o "un primer concentrado de café") después de un primer remojado realizado con agua fresca purificada en un solo depósito (en la FIG. 12 o depósito 1 o 2 en la FIG. 13) puede tener típicamente un pH de aproximadamente 4,5 y aproximadamente 5,5, y un nivel Brix de aproximadamente

ES 2 956 773 T3

3,5 a aproximadamente 6,5. El depósito de lotes 86 y el depósito de recogida de enjuague 82 (mostrados en las FIGS. 12 y 13) pueden tener cada uno una capacidad para contener unos 3,79 m³ (1000 galones) de líquido o extracto de café o extracto bombeado de al menos dos depósitos.

5 También se prevé que el extracto de café 84 después de un primer remojo obtenido de dos depósitos separados, es decir, depósito 1 y 2 como se muestra en la FIG. 13 o 14, pueda bombearse a un tercer depósito que contenga bolsas de café nuevas (por ejemplo, el depósito 5 de la FIG. 13 o 14). Una vez que el tercer depósito (depósito 5 en FIG. 13) se llena con el extracto combinado del depósito 1 y 2 en lugar de agua de OI fresca, se puede realizar un segundo paso de empapado (también denominado "segundo remojo") de una duración aproximada de 6 a 8 horas a una temperatura aproximada de 16°C (60°F) a 24°C (75°F). El extracto resultante 86 (o "un segundo concentrado de café") que se obtiene de dos depósitos separados (es decir, depósito 1 y 2 de la FIG. 13 o 14) puede tener un nivel Brix de aproximadamente 7 a aproximadamente 13. El nivel Brix del extracto se determina en este caso utilizando el refractómetro modelo A21341-CC J-257. 12 VDC; 80W; SN 3964 de Rudolph Research Analytical, con sede en Hackettstown, NJ, EE.UU. La medición Brix puede realizarse mediante el protocolo que incluye los siguientes pasos:

- 15
 - Establecer la temperatura
 - a. Pulsar Temperatura
 - b. Pulsar Control temp.
 - i. Seleccionar 25 C
 - Calibrar el equipo.
- 20
 - c. Pulsar Cero
 - d. La pantalla indicará que se coloque agua pura en el plato de muestras
 - e. Cubrir el ojo del plato de muestras con agua grado ACS. Asegurarse de que no haya burbujas.
 - i. Agua, ACS, Grado Reactivo, ASTM Tipo CAT n.º 9150-32 de RICCA
- 25
 - f. Clic en Hecho (Done)
 - g. La lectura aparecerá en la pantalla como Brix.
 - h. El dispositivo ya está preparado para la prueba.
- Limpiar el plato de muestras con una toallita Kim para secar el equipo
- Colocar la muestra a analizar en el ojo (centro) del plato de muestras
- 30
 - Seleccionar Medir
 - Registrar la lectura

35 Cuando se bombea el extracto de café 84 después del primer remojo o el segundo remojo, el depósito 1 de la FIG. 12 o los depósitos 1, 2 y 5 de la FIG. 13 que contienen las bolsas de café pueden ser rellenados con agua fresca purificada (agua de OI) nuevamente para realizar un segundo paso de empapado por una segunda duración de tiempo de aproximadamente 1 a 4 horas a una temperatura de aproximadamente 16°C (60°F) a aproximadamente 21°C (70°F). Este segundo paso de empapado con agua de OI fresca se caracteriza como un paso de enjuague. Una vez finalizado el segundo paso de empapado, el agua de enjuague 80 resultante puede bombearse a un depósito de recogida de enjuague 82. Alternativamente, el agua de enjuague 80 también puede bombearse a un depósito nuevo que contenga bolsas de café nuevas 72 (no mostradas) o al mismo depósito 1 o 2 (ver FIG. 13 F) para otro paso de empapado.

40 El agua de enjuague 80, obtenida después de un paso de empapado con agua fresca purificada puede tener típicamente un nivel Brix de aproximadamente 1,5 (o "un tercio de concentrado de café"). Puede ser evidente para un experto en la materia que un concentrado de café con más de 1,5 Brix puede ser en sí mismo un producto "preparado para beber" (RTD por sus siglas en inglés).

45 Alternativamente, se puede utilizar el agua de enjuague 80 que tiene aproximadamente 1,5 Brix como líquido de empapado en un depósito nuevo que contiene bolsas de café recién cargadas, para obtener un producto de concentrado de café con niveles de Brix mayores. Puede resultar evidente para un experto en la materia que un concentrado de café que tenga más de 5 Brix puede diluirse con agua en una proporción de 2 partes de agua por 1 de café, un concentrado de café que tenga más de 8 Brix puede diluirse con agua en una proporción de 4 partes de agua por 1 de café y un concentrado de café que tenga más de 11 Brix puede diluirse con agua en una proporción de 5 partes de agua por 1 de café para formar productos de concentrado de café que difieran en los niveles de Brix y, por tanto, puedan potencialmente envasarse después del proceso de infusión en frío divulgados en cartuchos de bebida que tengan una capacidad de llenado volumétrico de hasta unos 100 ml o

unos 60 ml y venderse como productos separados. Aunque la presente divulgación describe un proceso de infusión de café de doble remojado, puede resultar evidente para un experto en la materia que pueden realizarse más pasos de remojado, es decir, un tercer remojado o un cuarto remojado, para obtener un concentrado de café con más de 12 Brix.

5 Un experto en la materia también podrá apreciar el hecho de que, a diferencia de los métodos tradicionales que aumentan los niveles de Brix añadiendo sólidos a un concentrado de café obtenido mediante un proceso de infusión en frío o en caliente o combinando extractos de infusión en frío y en caliente, el proceso divulgado es capaz de proporcionar un concentrado de café con un nivel de Brix 12, sin ninguna de tales adiciones.

10 Aunque el proceso de infusión en frío descrito es menos ácido comparado con el del café caliente tradicional, los niveles de pH del extracto empapado pueden disminuir con el tiempo, lo que afecta a su duración cuando se almacena a temperatura ambiente. Por ejemplo, el extracto de la infusión en frío puede volverse muy ácido (menos de pH 5,2) tras su almacenamiento a temperatura ambiente durante 8-12 semanas. Por eso, un extracto obtenido tras el proceso de empapado que sea más alcalino puede ser ideal para prolongar la duración. Por lo tanto, el extracto 84 u 86 puede tratarse con ayudas de procesamiento como tampones, enzimas, materiales antiespumantes, etc., tras el proceso de infusión. El tratamiento alcalino o con tampones puede incluir la adición de uno o varios tampones, como carbonato potásico, hidróxido potásico y fosfato tripotásico, entre otros, para alcalinizar el extracto de café empapado. Aunque el tratamiento alcalino del extracto se realiza generalmente después del proceso de empapado, un experto en la materia entendería que la adición de un tampón puede producirse en cualquier fase del proceso de infusión. En otras realizaciones, el tampón puede añadirse justo antes del paso de empapado. En otra realización, el tampón puede añadirse después del paso de empapado.

15 El tampón, como el carbonato potásico, puede añadirse en una cantidad que oscile entre 0,35 % y 0,45 %, o hasta que el pH del producto antes del envasado se sitúe entre aproximadamente 5,0 y 7,0, o preferiblemente entre 5,5 y 6,8, o más preferiblemente entre 5,95 y 6,2, aproximadamente. En algunas realizaciones, la cantidad de tampón añadida al extracto puede depender del tipo de tostado del café. Por ejemplo, como el café tostado oscuro es menos ácido, puede requerir menos cantidad de tampón. En cambio, un tostado más claro puede requerir más tampón que un tostado medio o medio-oscuro u oscuro.

20 El aumento de los niveles de pH del extracto puede lograrse añadiendo simultáneamente el tampón al extracto y midiendo el pH del extracto utilizando medidores de pH estándar a temperatura ambiente con líquido del depósito sin dilución ni otro tratamiento. En otra realización, el pH del extracto se controla constantemente a medida que se añade el tampón al extracto en un depósito. Durante este paso, el extracto puede recircularse en el depósito. Dado que la recirculación puede provocar la formación indeseable de espuma, pueden añadirse materiales antiespumantes al extracto antes o después del tratamiento tampón para evitar la formación de espuma. Se contempla la posibilidad de añadir materiales antiespumantes o desespumantes como otra ayuda para el procesamiento, por ejemplo y entre otros, antiespumantes de silicona al extracto empapado antes del procesamiento posterior. En una realización, se puede añadir Xiameter AFE-1510 para evitar la formación de espuma durante el procesamiento posterior del extracto. La cantidad de material antiespumante añadido al extracto no suele superar los 90 ppm. Tras la adición de tampones y materiales antiespumantes, el extracto puede transferirse a un depósito de lotes más grande con una capacidad para unos 5,68 m³ (1.500 galones).

30 El proceso de la presente divulgación también puede incluir el paso de tratar el concentrado de café con enzimas como ayuda de procesamiento para evitar la formación de sedimentos. En consecuencia, una o más enzimas, incluyendo entre otras, la pectinasa, hemicelulasa, celulosa, galactomananasa, endo-1-4-beta-mannanasa, alfa-galactosidasa, pectina liasa, poligalacturonasa, rohapect B1L y se puede añadir en un rango de alrededor del 0,5 % al 3,0 % p/v y v/v al extracto para reducir la formación de sedimentos. El extracto puede filtrarse antes o después del tratamiento alcalino y enzimático. También puede ser evidente para un experto en la materia que el paso de filtración puede ser opcional, si el tratamiento enzimático reduce la formación de sedimentos en el concentrado a un nivel deseablemente bajo o insignificante.

35 El proceso de infusión en frío de la presente divulgación también puede incluir el paso de tratamiento a temperatura ultra alta (UHT) del concentrado. Esto puede realizarse en intercambiadores tubulares indirectos donde el extracto se somete a una temperatura de aproximadamente 37,78°C (100° F) a aproximadamente 148,89°C (300° F) o superior durante menos de aproximadamente 40 segundos, y preferiblemente durante menos de aproximadamente 20 segundos o menos de aproximadamente 10 segundos y más preferiblemente durante menos de 3 segundos. El tratamiento UHT del concentrado puede reducir el pH del extracto entre 0,1 y 0,3 aproximadamente, pero el pH global del producto puede seguir siendo menos ácido en comparación con la acidez del extracto tras el proceso de empapado y/o antes del tratamiento alcalino. La presencia de un tampón añadido al extracto también evita una mayor caída de los niveles de pH durante este tratamiento UHT. Puede resultar evidente para un experto en la materia que el concentrado, antes o después del envasado, también puede someterse a un proceso estándar de esterilización en autoclave.

40 A continuación, el concentrado del proceso UHT puede llevarse a un depósito de espera y el concentrado puede o no someterse a agitación en esta fase. El espacio superior del depósito puede llenarse con nitrógeno que fluye en el depósito a través de tuberías para evitar una mayor oxidación del concentrado final.

60

5 El concentrado o producto final resultante, tratado con tampón y con un pH comprendido entre 5,5 y 7,0 aproximadamente, o preferiblemente entre 5,95 y 6,8, puede envasarse asépticamente en un cartucho de bebida, un recipiente o botellas de cualquier tamaño. El envase o los cartuchos o botellas pueden incluir botellas de HDPE, vasos de plástico o tazas Keurig K, cajas de cartón multicapa, etc. En una realización, el concentrado puede envasarse asépticamente en un recipiente para bebidas, como una taza K, que puede contener hasta unos 100 ml de líquido, o menos. El concentrado final también puede envasarse en cajas de cartón multicapa, cápsulas o botellas que pueden contener hasta 75 ml o 60 ml de líquido. En otra realización, el recipiente de bebida puede contener al menos entre 1,76 kg (62 onzas) y 1,84 kg (65 onzas) de concentrado o bebida lista para consumir.

10 El concentrado envasado asépticamente en cartuchos adecuados puede ser estable en almacén (es decir, el concentrado tiene un pH estable de 5,5 o superior, o el mismo pH alcanzado antes del envasado) y puede tener además la suavidad característica de las bebidas de infusión en frío con sabor fresco y puede tener una duración en almacenamiento prolongado de más de 6 meses, pero menos de 14 meses.

15 El concentrado almacenable envasado en un cartucho de bebida adecuado puede mezclarse posteriormente con aproximadamente 0,11 kg (4 onzas) o hasta aproximadamente 0,34 kg (12 onzas) de líquido caliente o frío para elaborar una bebida de café lista para consumir. En otra realización, el concentrado también puede envasarse sin un tratamiento aséptico y almacenarse a temperatura fría (a 4°C o menos) antes de mezclarlo con un líquido caliente o frío para elaborar una bebida lista para consumir. Puede resultar evidente para un experto en la materia que el envase de la bebida puede tener una tapa o cubierta que puede despegarse o perforarse antes de mezclar el concentrado con un líquido caliente o frío para elaborar una bebida de café lista para consumir.

Ejemplo comparativo 1

Proceso a escala de laboratorio

Proceso de empapado

25 Se pueden disponer unos 13,6 kg (30 lbs) de posos de café colombiano de tostado oscuro (tamaño de molido de prensa francesa) en una bolsa filtrante de fieltro de McMaster-Carr. Se pueden preparar un total de 13 de estas bolsas para esta prueba. A medida que se llenan las bolsas filtrantes con los posos de café, se rocían simultáneamente a mano con agua de OI utilizando una manguera mantenida a temperatura ambiente para humedecer completamente la bolsa y su contenido. A continuación, las bolsas se sellan y las bolsas filtrantes humedecidas se transfieren a un depósito de empapado de acero inoxidable de pared simple con una capacidad de 1,14 m³ (300 galones). El depósito de empapado se llena con agua de OI hasta que alcanza unos 544,3 kg (1.200 libras) Cuando la proporción final de agua y café es de 3:1 por peso, se cierra el depósito con una tapa y se dejan las bolsas sumergidas en el agua durante 12 horas a 10-16°C (50-60°F). Cada 2 o 3 horas se mueven las bolsas en el depósito de empapado con una pala de plástico. Después, las bolsas llenas de café se aprietan manualmente con suavidad para capturar la mayor parte del líquido presente en las mismas. El pH del extracto tras el proceso de empapado es de aproximadamente 5,25 y contiene aproximadamente un 5,15 % de sólidos disueltos (Brix). A continuación, el extracto resultante se bombea directamente a una bolsa forrada resellable en una saca que tiene una carcasa de filtro disponible en el comercio de unas 20 micras colocada entre el depósito y la saca para capturar los posibles posos de café en el líquido. Posteriormente, la saca se refrigera durante un máximo de 30 días o hasta su posterior procesamiento.

Tratamiento alcalino

45 El tratamiento posterior del extracto obtenido del proceso de empapado incluye un tratamiento alcalino para aumentar el pH. Esto se consigue añadiendo al extracto al menos un tampón que incluye, entre otros, carbonato potásico, hidróxido potásico y fosfato tripotásico, y midiendo el pH con el medidor de banco Oakton Instruments pH 700 pH /m V /°C /°F de Cole-Parmer, con sede en Vernon Hills, IL, Estados Unidos. La adición de uno o más de los tampones al extracto, como el carbonato potásico en una cantidad de aproximadamente del 0,41 % de una solución con una fuerza del 47 %, o de aproximadamente 0,35% a aproximadamente 0,45 % de carbonato potásico, eleva el pH a 5,95 - 6,1. Para evitar la formación de espuma durante los pasos de agitación suave, también se añade al extracto Xiameter AFE-1510. La cantidad de material antiespumante añadido al extracto es inferior a 90 ppm.

Tratamiento UHT

55 Posteriormente, el extracto de café tratado con tampón se somete a un tratamiento a temperatura ultraelevada. Este paso incluye hacer pasar el extracto de café a través de intercambiadores de calor indirecto tubulares donde se mantiene una temperatura de 149°C (300°F). El extracto se expone a esta alta temperatura durante menos de 40 segundos o, preferiblemente, durante menos de 10 segundos. Aunque la exposición al calor disminuye los niveles de pH del extracto, como era de esperar, el descenso de los niveles de pH se mide sólo entre 0,1 y 0,3 aproximadamente. Este se considera un descenso mínimo de los niveles de pH porque el pH del extracto de café sigue siendo superior a 5,5 debido al tampón añadido. El extracto también tiene perfiles de sabor deseables (es decir, menos ácido comparado con los niveles de pH del extracto empapado, suavidad y aroma) después de los tratamientos de tampón y térmico.

ES 2 956 773 T3

A continuación, el concentrado o producto final de café se envasa asépticamente en recipientes como botellas de HDPE. El concentrado de café se mantuvo estable y suave con ricos sabores a café durante más de 4 meses.

Evaluación de los cambios de pH del concentrado de café a lo largo del tiempo

- 5 El concentrado de café preparado según el procedimiento anterior se somete a una prueba de cambios de pH durante un periodo de 10 semanas a diferentes temperaturas de almacenamiento. Para esta prueba se utilizan las tres muestras siguientes del concentrado:
- (i) el concentrado se mantiene a 4°C ("refrigerado"),
 - (ii) el concentrado se mantiene a temperatura ambiente ("ambiente") y
- 10 • (iii) el concentrado se mantiene a 32°C ("acelerado").

Los cambios de pH de los tres concentrados mencionados se midieron cada semana durante un periodo de diez semanas y los resultados se muestran en la Tabla 1 y en la Figura 2. Como se desprende de los datos, los niveles de pH de la muestra "refrigerado" son menos ácidos que los de los concentrados "ambiente" y "acelerado" durante un periodo de aproximadamente 10 semanas, lo que sugiere que el café infundido en frío preparado según el proceso descrito antes produce un producto menos ácido que puede tener una duración más larga cuando se almacena a temperatura fría.

Semana	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH										
Acelerado	5,89	5,59	5,49	5,41	5,47	5,41	5,35	5,35	5,31	5,32
Ambiente	5,89	5,65	5,55	5,5	5,48	5,45	5,43	5,4	5,37	5,37
Refrigerado	5,89	5,71	5,61	5,59	5,6	5,59	5,54	5,54	5,52	5,52

Ejemplo 2:

Proceso a escala de laboratorio

20

Proceso de empapado - Primer remojo

Se colocaron aproximadamente 5,9 kg (13 libras) de posos de café colombiano de tostado medio en cada bolsa filtrante de fieltro con un tamaño de malla de 25 micras de McMaster-Carr. Se prepararon un total de 180 bolsas de este tipo para este proceso de infusión a gran escala.

25

Una vez selladas las bolsas, se cargaron 90 bolsas filtrantes húmedas que contenían 530,7 kg (1170 lbs) de café molido en cada depósito 1 y 2 de 3,22 m³ (850 galones) de capacidad, como se muestra en la FIG. 15. Se distribuyeron un total de 90 bolsas de café en los seis compartimentos de un solo depósito, el depósito 1 o 2, con 15 bolsas cada uno en un compartimento. Una vez cargado el depósito, se cerraron las tapas de los depósitos 1 y 2 y se bombeó agua de OI a través de los conductos 56 y 49 al depósito 1 y 2 respectivamente, hasta alcanzar unos 1859,7 kg (4.100 lbs) en el depósito 1 y 789,3 kg (1.740 lbs) en el depósito 2. Además del agua de OI del depósito 2, se añadieron 1065,9 kg (2.350 lbs) de agua de enjuague o extracto de enjuague a 0,76 Brix, obtenida de un remojo anterior. El bombeo del líquido de empapado (agua de OI, o agua de OI + agua de enjuague) se paró cerrando la válvula del conducto 56. Esto permitió que el líquido de empapado dentro de los depósitos 1 y 2 recirculara sólo a través del conducto 49 en cada depósito. A continuación, las

30

35

bolsas se dejaron en remojo en el agua durante 14 horas a 30°C (86°F) en el depósito 1, y durante 11,5 horas a 26,67°C (80°F) en el depósito 2. Este paso se denomina "primer remojo" en la FIG. 14. El primer remojo produjo 1065,9 kg (2350 lbs) de extracto de café a 5,84 Brix. La adición posterior de 1043,3 kg (2300 lbs) de agua de enjuague al depósito que contiene las bolsas de café húmedas produjo 1043,7 kg (2301 lbs) de agua de enjuague a 0,76 Brix en el depósito 1.

40

En el depósito 2, el primer remojo produjo 1046,0 kg (2306 lbs) de extracto de café a 6,46 Brix. La adición posterior de 1043,3 kg (2300 lbs) de agua de enjuague al depósito con bolsas húmedas produjo 1026,9 kg (2264 lbs) de extracto de café a 1,01 Brix.

45

Mientras continuaba el proceso de remojo en los depósitos 1 y 2, se cargaron en el depósito 5 bolsas que contenían 530,7 kg (1170 lbs) de posos de café y se cerró la puerta 44 del compartimento y las tapas 20a,b del depósito.

Tras completar el primer remojado en los depósitos 1 y 2, el extracto de café 84 (como se muestra en la FIG. 14) de ambos depósitos 1 y 2 fue bombeado a través del conducto 58 al depósito 5. Este extracto combinado de los depósitos 1 y 2 sirvió como líquido de empapado para el depósito 5 y se permitió que el proceso de empapado continuara durante 8 horas a 21°C (70°F). Este paso se denominó segundo remojado. El segundo remojado en el depósito 5 produjo 1203,8 kg (2654 lbs) de extracto de café a 9,85 Brix. La adición posterior de 1043,3 kg (2300 lbs) de agua de enjuague en el depósito 5 produjo 2326 de extracto de enjuague a 2,43 Brix.

Una vez finalizado el paso de enjuague en los tanques 1 y 2, el agua de enjuague 80 se bombeó a un depósito de recogida de enjuague 82 (FIG. 15). Se retiraron las bolsas de café de ambos depósitos y se desecharon. Tras limpiar los depósitos 1 y 2 con agua tibia, ambos depósitos 1 y 2 estuvieron listos para otro ciclo de empapado y los pasos de enjuague.

Cuando el segundo remojado en el depósito 5 estaba a punto de terminar, se cargaron 90 bolsas de café nuevas en cada uno de los depósitos 2 y 3 y se bombeó agua de OI fresca, o agua de enjuague de los depósitos 1 o 2 en cada depósito para hacer un primer remojado utilizando las mismas condiciones de empapado utilizadas para los depósitos 1 y 2.

El extracto de café 86 después del segundo remojado se sometió a tratamientos adicionales con ayudas de procesamiento, incluyendo la adición de uno o más tampones para elevar el pH de 5,25 a 6,1 aproximadamente. Después, el extracto 86 tratado con tampón se bombeó a través de un sistema de filtración, con filtros de pliegues de 1 micra y 0,8 micras, para capturar cualquier precipitado potencial, incluyendo los posos de café, directamente a una bolsa forrada resellable en una saca 88. A continuación, la saca se refrigeró durante aproximadamente un mes antes del envasado.

Tras retirar el extracto 86 del depósito 5, se llenó el depósito con agua de OI fresca y se llevó a cabo un único paso de enjuague. El agua de enjuague resultante también se recogió en el depósito 82 de recogida de enjuague. Las bolsas se sacaron del depósito 5 y se desecharon (FIGS. 13 y 14). Tras limpiar el depósito 5, se cargó con bolsas de café y se preparó para recibir extractos de depósitos adicionales, como los depósitos 3 y 4, y se repitió el proceso. En la medida en que el término "incluye" o "incluyendo" se utiliza en la especificación o en las reivindicaciones, se entiende que es inclusivo de forma similar al término "que comprende", tal y como se interpreta dicho término cuando se emplea se emplea como palabra de transición en una reivindicación. Además, en la medida en que se emplea el término "o" (por ej., A o B) se pretende que signifique "A o B o ambos". Cuando se pretenda "sólo A o B pero no ambos", entonces se empleará el término "sólo A o B pero no ambos". Por tanto, el uso del término "o" aquí es inclusivo y no exclusivo. Tal como se utilizan en la especificación y en las reivindicaciones, las formas singulares "uno", "una" y "el, la" incluyen el plural. Por último, cuando el término "aproximadamente" se utiliza junto con un número, se entiende que incluye $\pm 10\%$ del número. Por ejemplo, "aproximadamente 10" puede significar de 9 a 11. Reactivo y componente hacen referencia al mismo concepto y se refieren a una parte de la mezcla reactiva como un todo. El término película también puede referirse a un revestimiento, lámina o capa que se aplica a una superficie. La superficie puede ser de cualquier material o forma.

Como se ha indicado antes, aunque la presente solicitud se ha ilustrado mediante la descripción de realizaciones, y aunque las realizaciones se han descrito con considerable detalle, no se pretende restringir las reivindicaciones anexas a dicho detalle.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un proceso de infusión en frío que consiste en infundir granos de café molidos a temperatura ambiente o a temperaturas más frías para preparar un concentrado de bebida de café líquido que comprende los pasos de:
- (i) someter un primer recipiente que comprende al menos una primera bolsa filtrante de material de infusión a un primer paso de empapado realizado a temperaturas ambiente o más frías comprendidas entre 16°C (60°F) y 32°C (90°F) para formar un primer extracto de bebida,
- 10 (ii) someter un segundo recipiente que comprende al menos una segunda bolsa filtrante de material de infusión a un primer paso de empapado realizado a temperatura ambiente o a temperaturas más frías comprendidas entre 16°C (60°F) y 32°C (90°F) para formar un segundo extracto de bebida,
- (iii) combinar el primer extracto de bebida y el segundo extracto de bebida para formar un extracto combinado,
- (iv) proporcionar un tercer recipiente que contiene al menos una tercera bolsa filtrante de material de infusión,
- 15 (v) exponer el extracto combinado al menos a una tercera bolsa filtrante de material de infusión en el tercer recipiente que contiene los extractos combinados primero y segundo en un segundo paso de empapado realizado a temperatura ambiente o a temperaturas más frías comprendidas entre 16°C (60°F) y 32°C (90°F) para formar un concentrado de bebida de café líquido con un nivel Brix de 9 a 15.
- 20 2. El proceso de infusión en frío de la reivindicación 1, donde el concentrado de bebida de café líquido se trata con una o más ayudas de procesamiento seleccionadas del grupo que comprende: adición de tampones para ajustar el pH, adición de una o más enzimas para mitigar la formación de sedimentos, adición de uno o más materiales antiespumantes, filtración para eliminar precipitados, tratamiento a temperatura ultraelevada, o cualquier combinación de los mismos.
- 25 3. El proceso de infusión en frío de la reivindicación 2, donde el ajuste del pH se realiza utilizando uno o más tampones seleccionados del grupo que consiste en carbonato de potasio, hidróxido de potasio, fosfato tripotásico y cualquier combinación de los mismos.
4. El proceso de infusión en frío de la reivindicación 1, donde:
- el primer paso de empapado se realiza en un agua de enjuague obtenida al exponer a agua fresca una bolsa filtrante de material de infusión que se utilizó en un proceso de remojo previo; o,
- 30 el primer paso de empapado se realiza durante un periodo de 12 a 16 horas a temperaturas que van de 18°C (65°F) a 29°C (85°F).
5. El proceso de infusión en frío de la reivindicación 1, donde el segundo paso de empapado se realiza durante un periodo de 4 a 8 horas a temperaturas que van de 16°C (60°F) a 24°C (75°F).
6. El proceso de infusión en frío de la reivindicación 1, que comprende, después del primer paso de empapado, exponer al menos una primera bolsa de filtro de material de infusión a agua purificada fresca para elaborar un producto de bebida de enjuague; opcionalmente, en el que el producto de bebida de enjuague tiene un nivel Brix que va de 1 a 3.
- 35 7. El proceso de infusión en frío de la reivindicación 1, donde el concentrado de bebida de café líquido se trata con tampón y se envasa asépticamente en un recipiente adaptado para usar con una máquina de bebidas de servicio individual teniendo un volumen de 100 ml o menos.
- 40 8. El proceso de infusión en frío de la reivindicación 1, donde el concentrado de bebida de café líquido se envasa asépticamente en un recipiente seleccionado del grupo que comprende: vasos de plástico, botellas, botellas de HDPE, cartuchos de bebida y cajas de cartón multicapa.

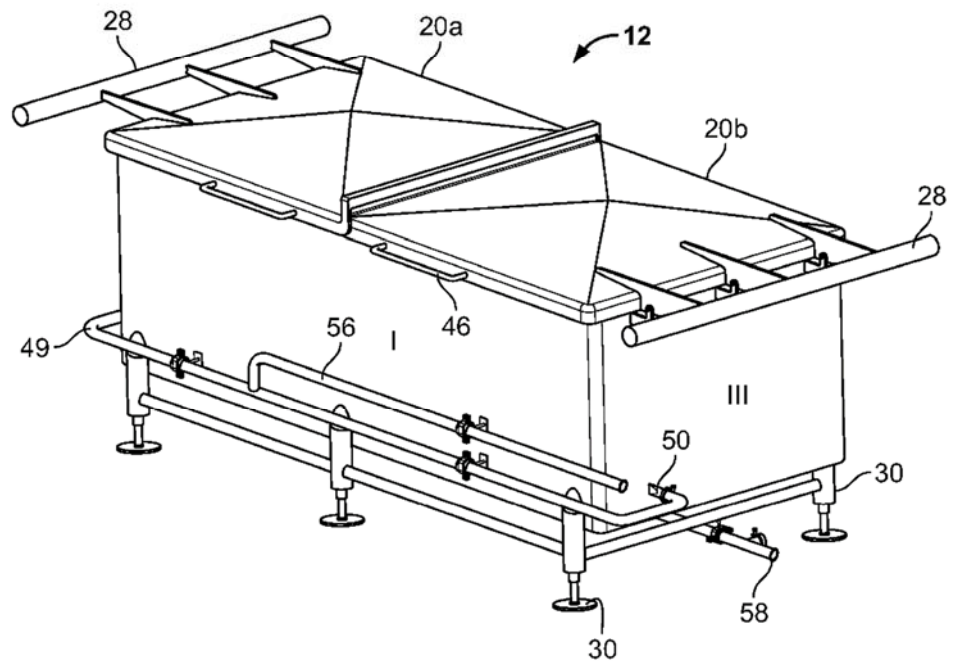


FIG. 1

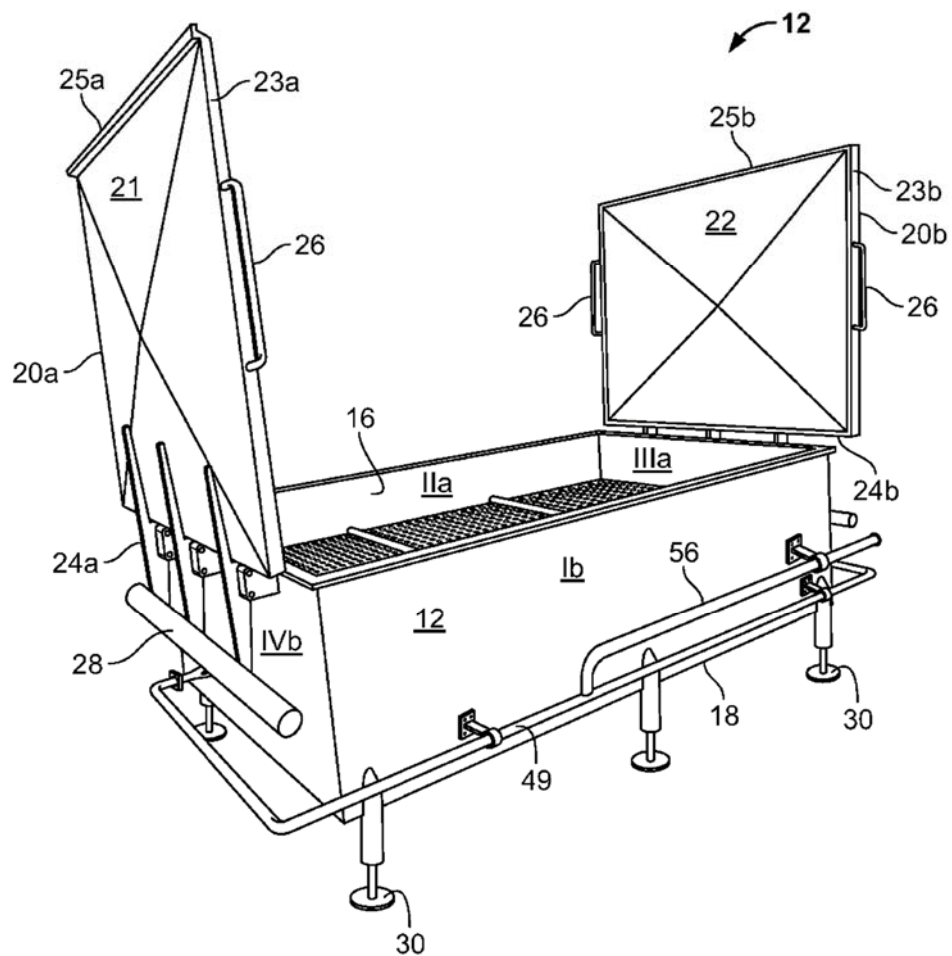


FIG. 2

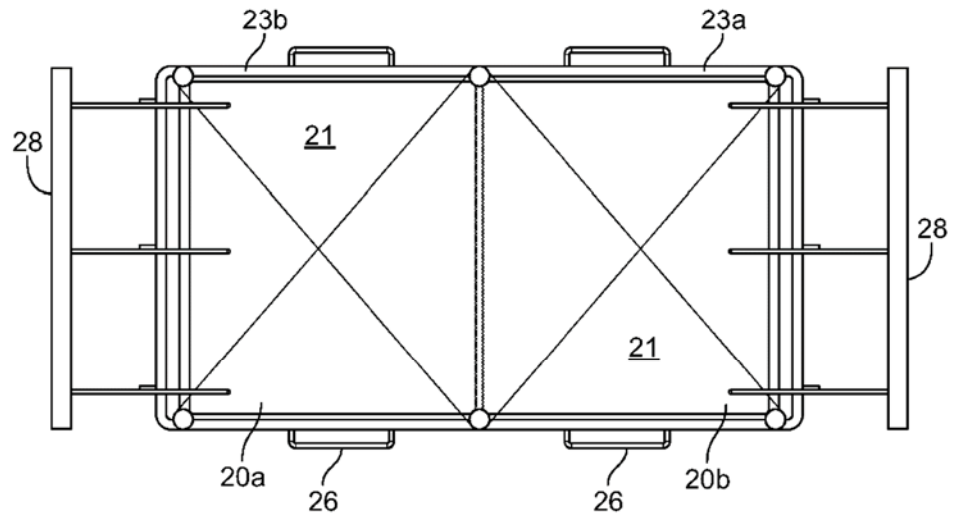


FIG. 2A

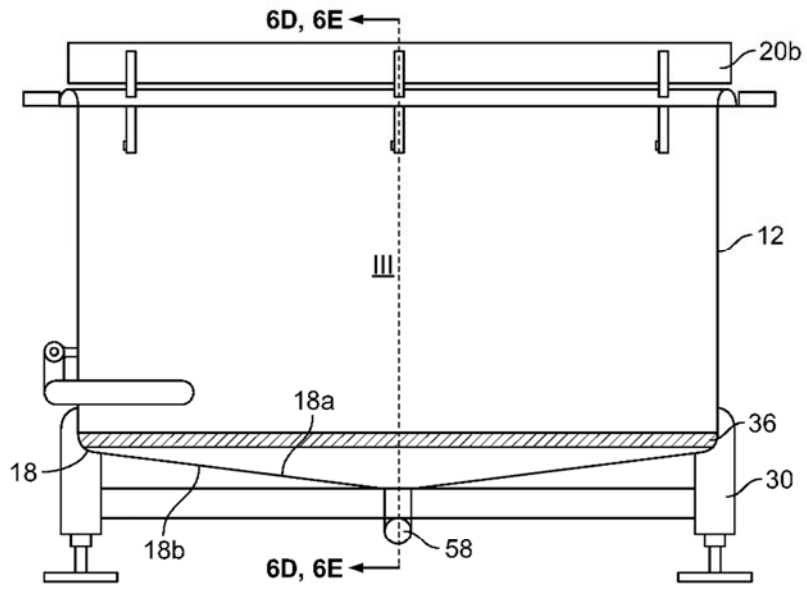


FIG. 3

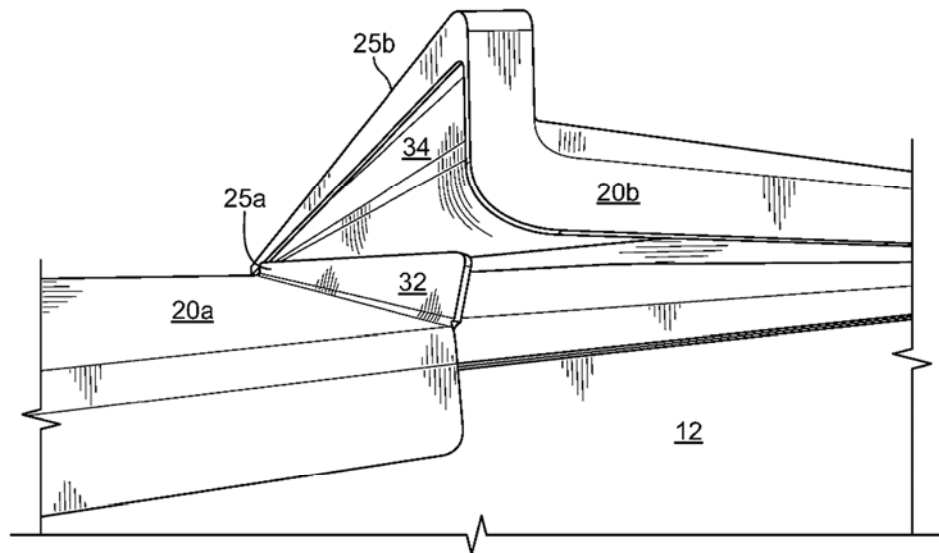


FIG. 4

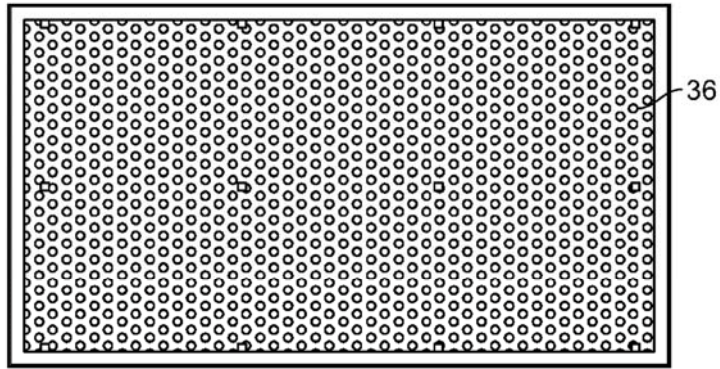


FIG. 5

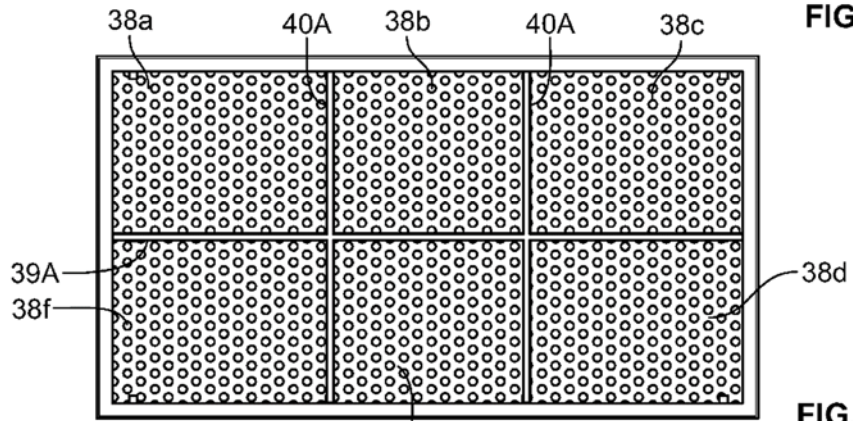


FIG. 6A

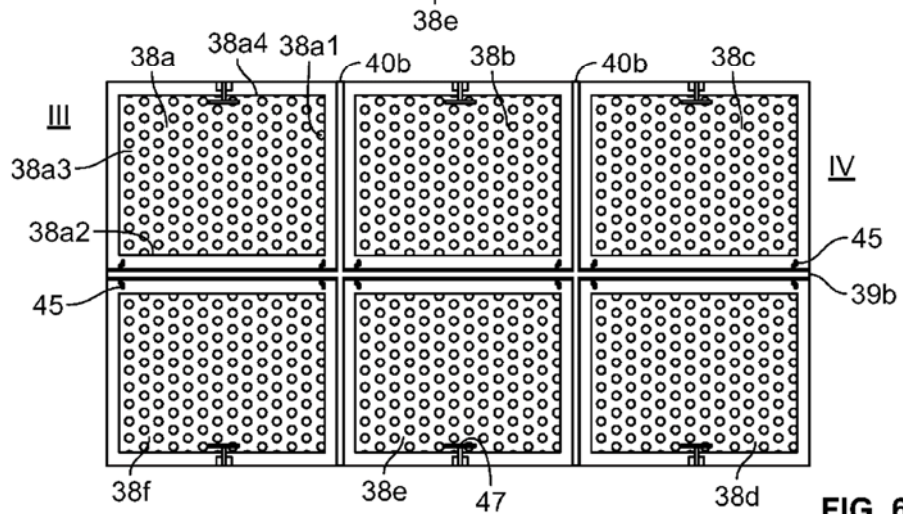


FIG. 6B

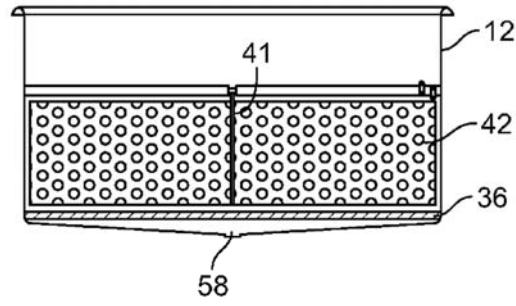


FIG. 6C

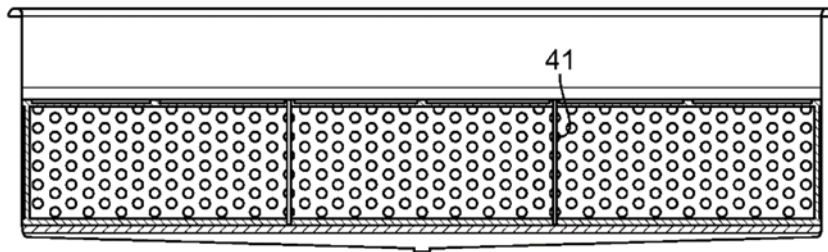


FIG. 6D

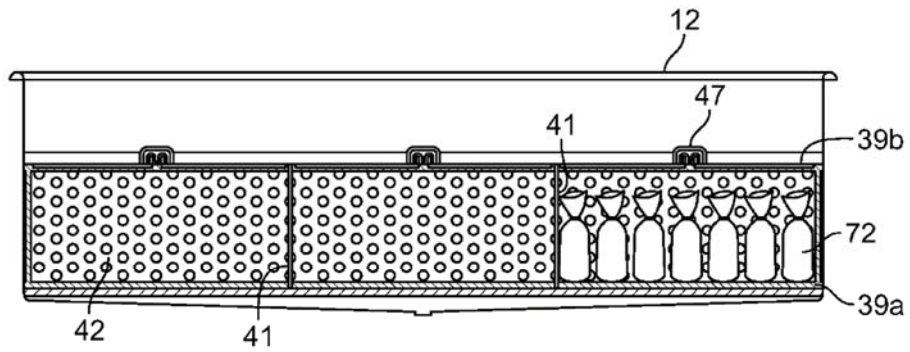


FIG. 6E

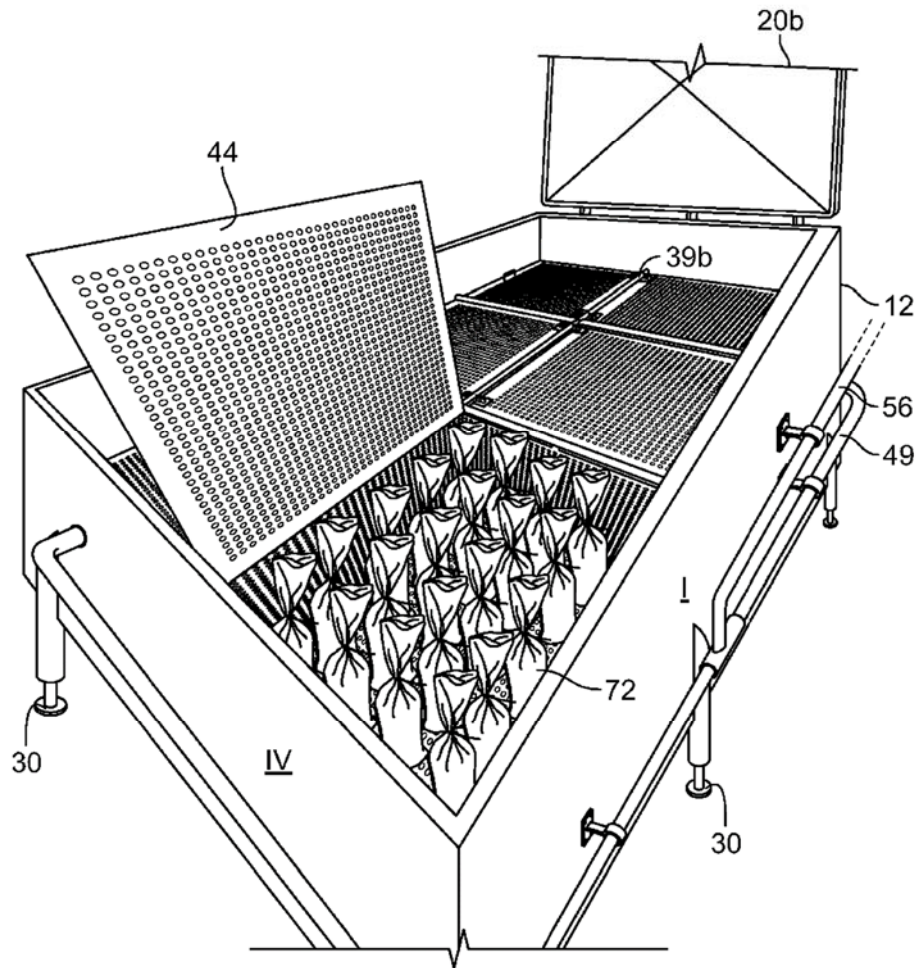


FIG. 7

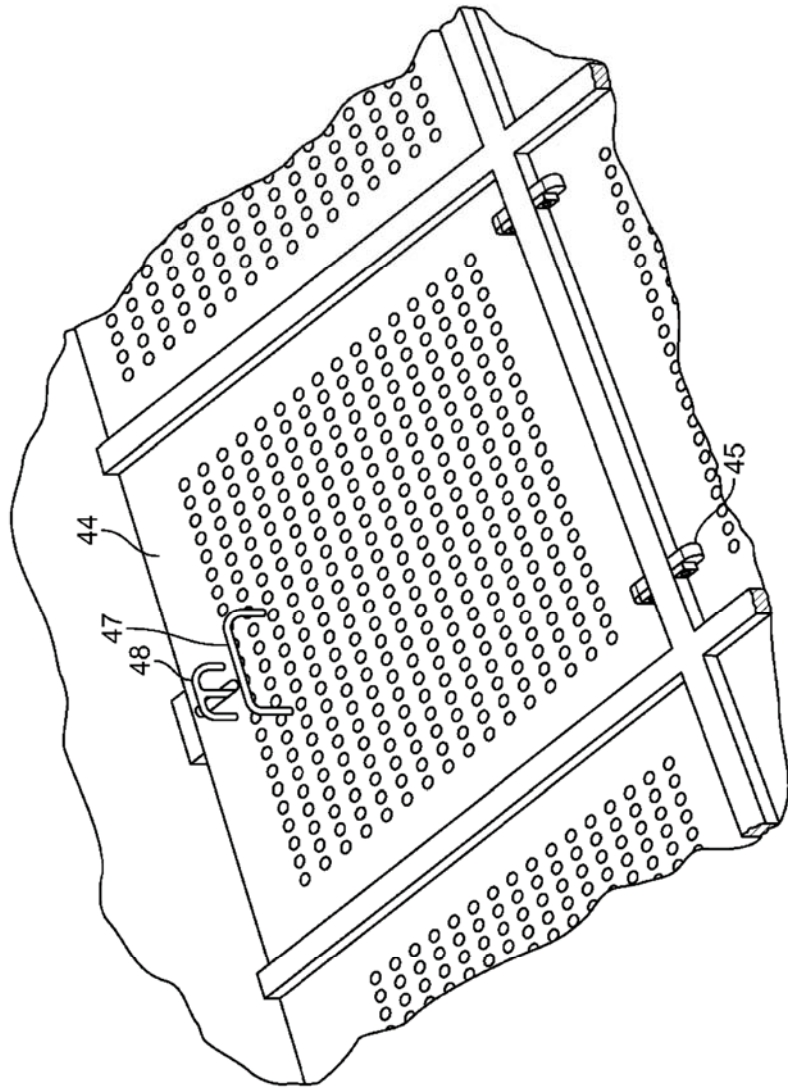


FIG. 8

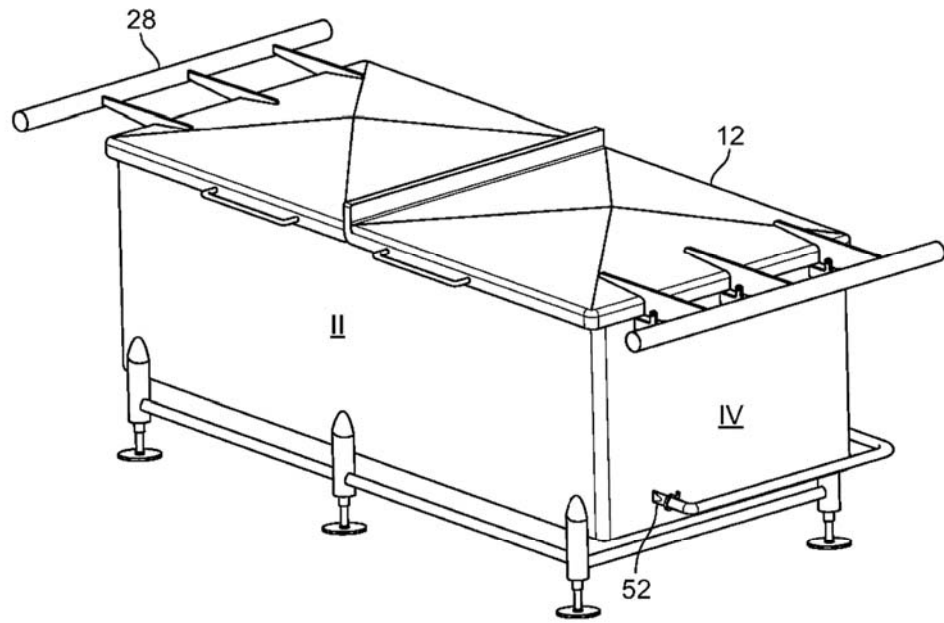


FIG. 9

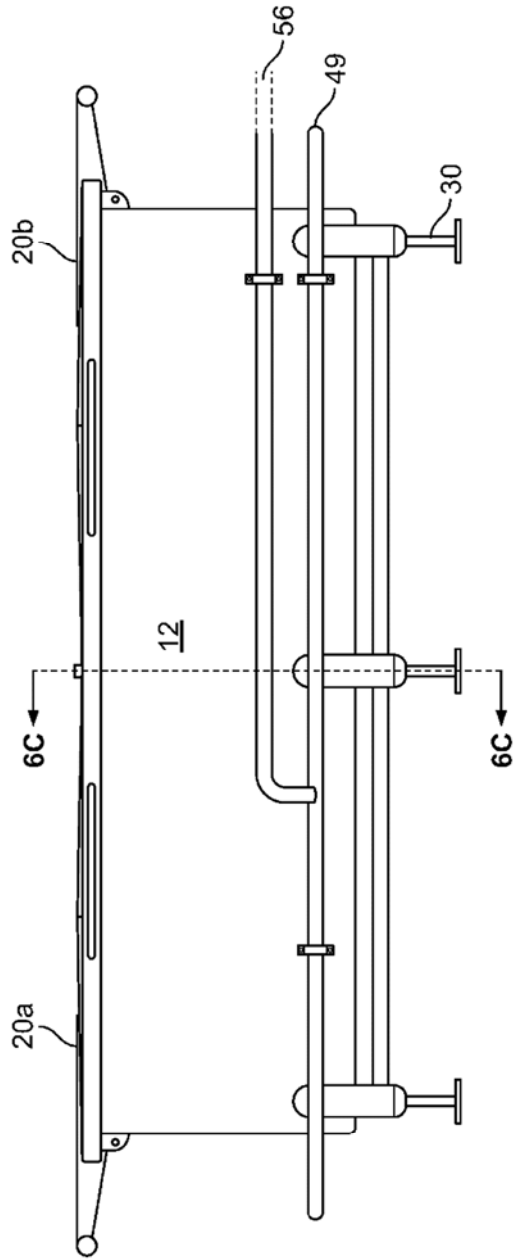


FIG. 10A

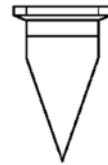


FIG. 10B



FIG. 10C



FIG. 10D

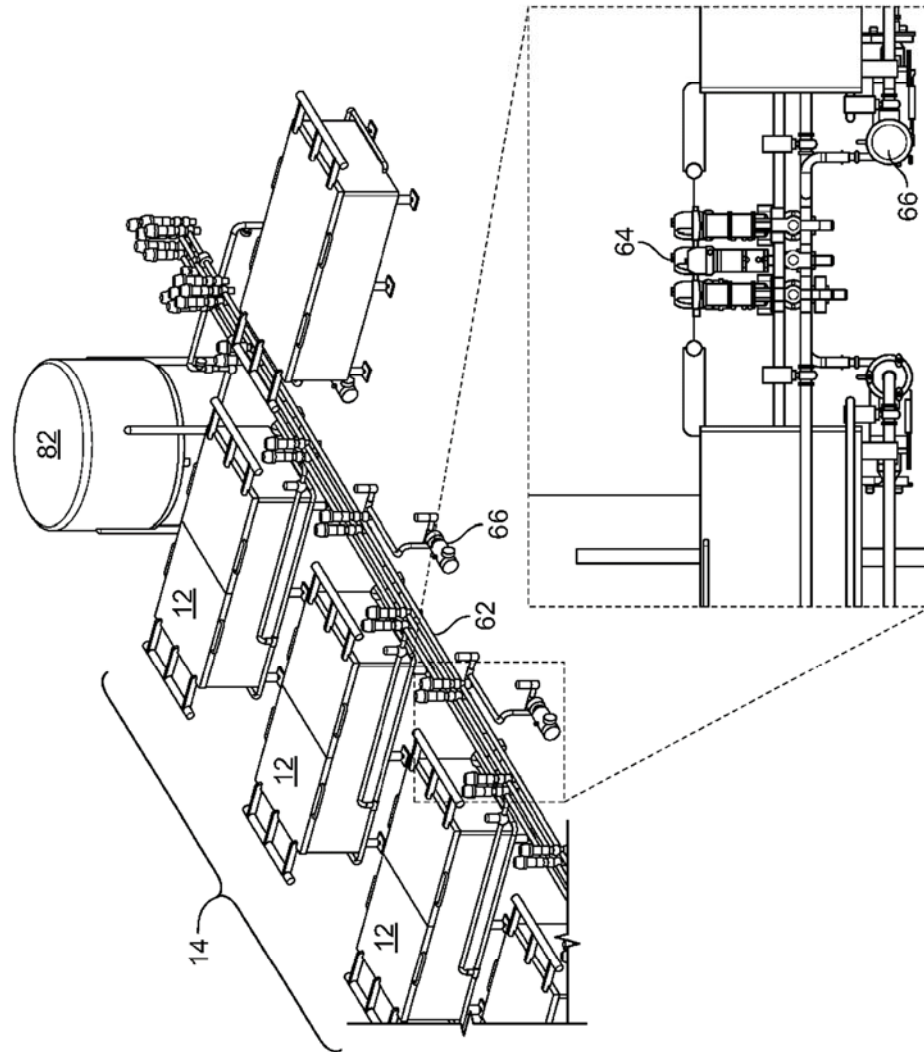


FIG. 11

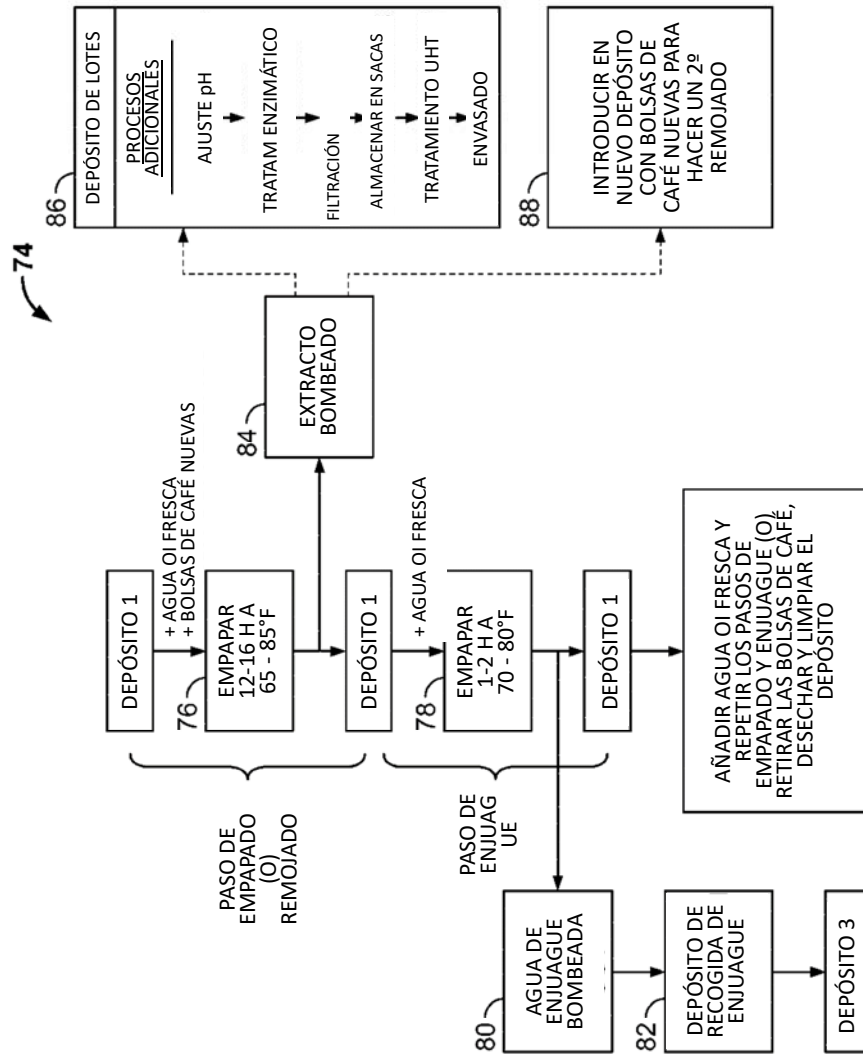


FIG. 12

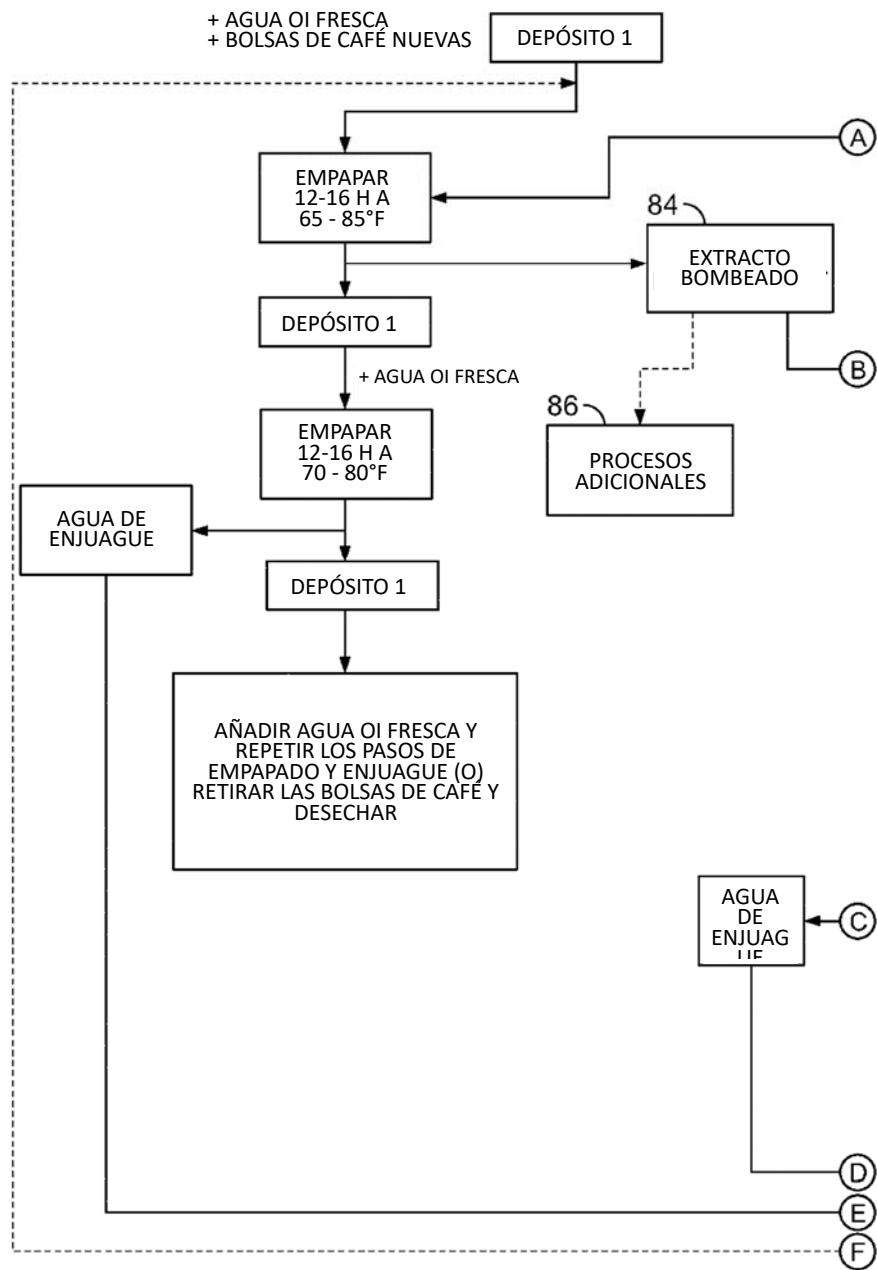


FIG. 13

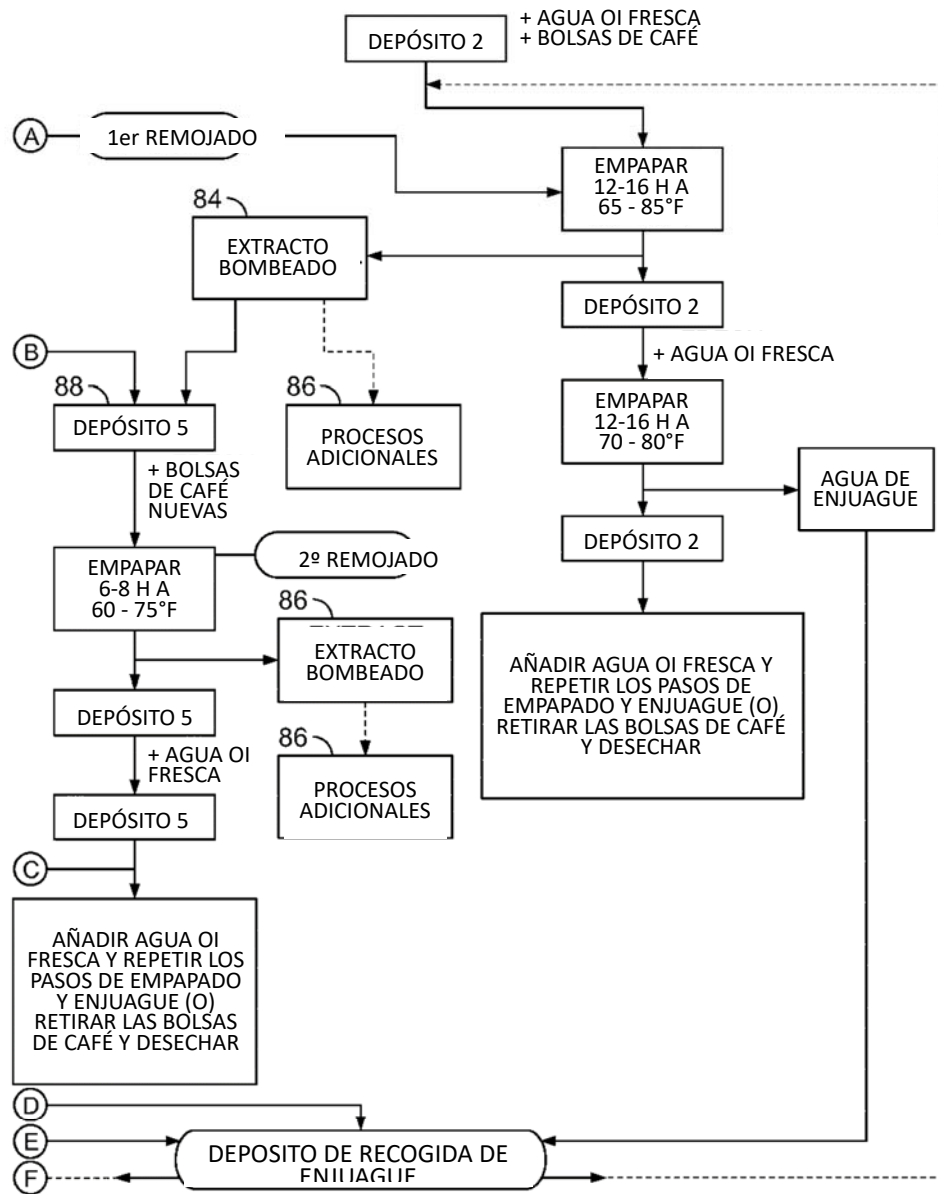


FIG. 13 (Cont.)

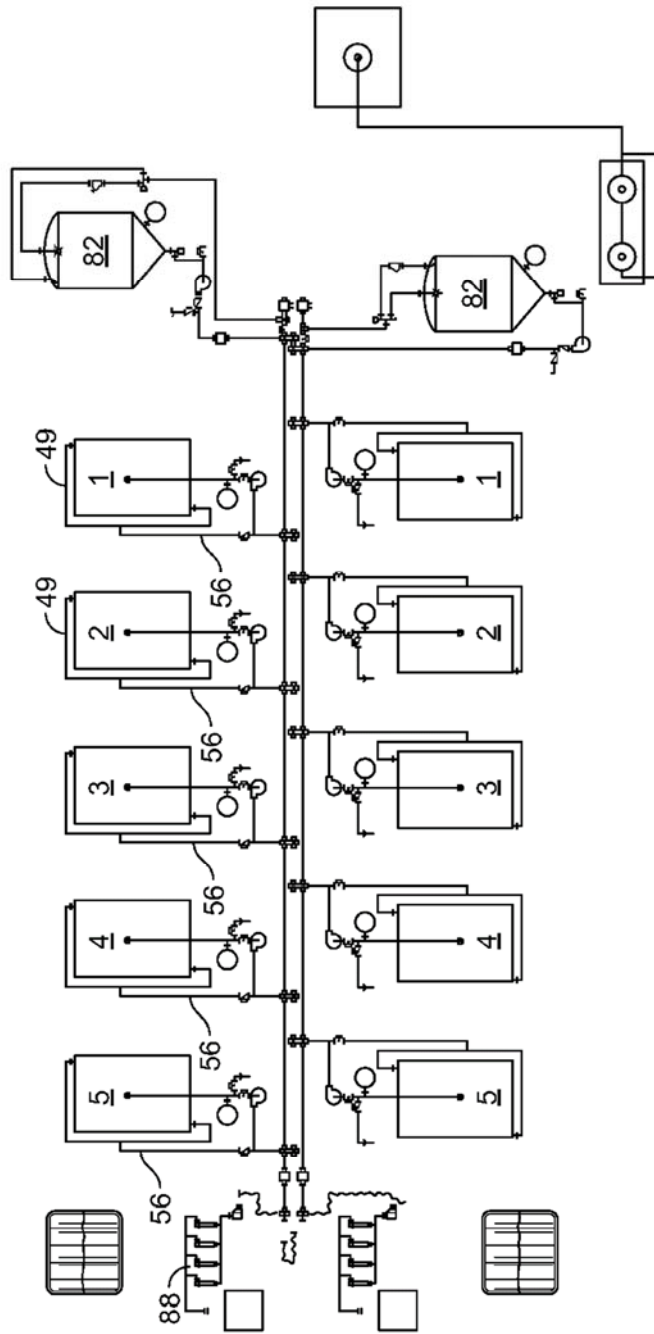


FIG. 14