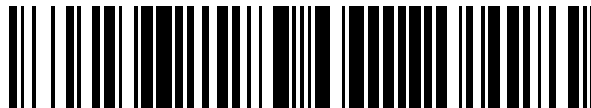


19

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 779 927**

51 Int. Cl.:

A23L 3/015 (2006.01)**A23C 3/00** (2006.01)**A23L 2/42** (2006.01)**A23L 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.08.2014 PCT/BR2014/000295**87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2016 WO16029279**96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2014 E 14900756 (9)**97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3185697**54 Título: **Proceso para aumentar el tiempo de almacenamiento de alimentos crudos líquidos**45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.08.2020

73 Titular/es:

**DUARTE VIEIRA, FRANCISCO JOSÉ (100.0%)
Rua Gururi 61, Apto. 102, Santa Lúcia
30350-620 Belo Horizonte - MG, BR**

72 Inventor/es:

DUARTE VIEIRA, FRANCISCO JOSÉ

74 Agente/Representante:

RIZZO , Sergio

ES 2 779 927 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

Proceso para aumentar el tiempo de almacenamiento de alimentos crudos líquidos

Campo técnico de la invención

5 **[0001]** La presente invención se relaciona con el aumento del tiempo de almacenamiento de alimentos crudos líquidos reduciendo tanto el contenido de enzimas extracelulares como la carga microbiana a través del procesamiento a temperaturas más bajas que las utilizadas en procesos tales como temperatura ultra alta (UHT) y pasteurización. También es una aplicación de la presente invención para reducir la pérdida de propiedades organolépticas mientras se procesan alimentos crudos líquidos.

Estado de la técnica

10 **[0002]** En lo que respecta a la obtención y conservación de alimentos crudos líquidos, como leche y zumo de frutas, el estado de la técnica abarca la higiene, el enfriamiento rápido, el transporte y el almacenamiento del producto a baja temperatura en el menor tiempo posible. El alimento crudo líquido se somete a un proceso de enfriamiento rápido destinado a reducir la velocidad metabólica y la reproducción de microorganismos contaminantes, reduciendo así la cantidad de enzimas extracelulares secretadas por tales
15 organismos, y la velocidad a la que tales enzimas y las enzimas naturales de este líquido actúan sobre los sustratos nutricionales que comprenden dicho líquido.

[0003] La reducción de la carga microbiana y enzimática debería ocurrir en el menor tiempo posible después de obtener alimentos líquidos como leche y jugo de fruta, un proceso que solo se puede lograr en instalaciones industriales denominadas plantas.

20 **[0004]** A fin de garantizar la compatibilidad entre la velocidad a la que una red de proveedores proporciona las materias primas y las características de estos equipos de proceso continuo, los alimentos crudos líquidos deben almacenarse en frío.

25 **[0005]** En lo que respecta al suministro al mercado de consumo de alimentos líquidos envasados con una mayor vida útil en relación con el tiempo de producción y consumo, el mercado está liderado por procesos de preservación térmica en los que la temperatura ultra alta (UHT) es el superior y la pasteurización en segundo lugar.

30 **[0006]** Además de reducir la carga bacteriana hasta en un 99% y eliminar microorganismos patógenos y desactivar parcialmente la fermentación de azúcares, las enzimas extracelulares proteolíticas y lipolíticas, la pasteurización de la leche a temperaturas que oscilan entre 75° C y 95° C también conserva parcialmente tales propiedades organolépticas naturales como color y sabor, pero genera productos de corta vida útil que requieren transporte y mantenimiento a bajas temperaturas con un mayor costo logístico.

[0007] Los alimentos líquidos tratados con UHT - a temperaturas de hasta 142° C durante unos segundos - se envasan asépticamente de inmediato para garantizar una larga vida útil a temperatura ambiente; como no se necesita refrigeración, se reducen los costos logísticos.

35 **[0008]** Las altas temperaturas utilizadas en los procesos térmicos son esenciales para:
1.- causar la muerte de formas vegetativas termorresistentes y esporas de microorganismos contaminantes del producto;
2.- desactivar las enzimas extracelulares porque cuando se dejan activas en los alimentos procesados, continúan actuando sobre los alimentos durante todo el tiempo que comprende la producción y el consumo.

40 **[0009]** Las altas temperaturas conducen a la pérdida tanto de los factores nutricionales como de las propiedades organolépticas de los alimentos, como el color, el sabor y el olfato, que los clientes valoran mucho.

45 **[0010]** En un intento por reducir la pérdida de componentes organolépticos naturales y nutricionales de los alimentos líquidos, lo que inevitablemente sucede con las tecnologías térmicas, se han propuesto otras tecnologías que presentan menos impacto térmico, con el objetivo de evitar que los alimentos líquidos estén sujetos a la acción microbiana.

50 **[0011]** En uno de tales casos, la patente GB-294502, publicada el 7 de julio de 1928, revela un proceso de irradiación electromagnética, tanto visible como en el espectro ultravioleta, en alimentos líquidos, formados en películas delgadas, destinadas a causar la muerte, por irradiación, de microorganismos responsables de contaminar tales alimentos líquidos. El vacío, se use o no en el proceso, es de baja magnitud y solo tiene

como objetivo reducir la densidad de los vapores generados para permitir una mayor penetración de la radiación en el líquido que se está tratando.

[0012] En la actualidad, se utilizan dos procesos no térmicos para reducir o eliminar la carga microbiana contaminante de los alimentos:

5 1.- Membrana de ultrafiltración

2.- Proceso de Alta Presión (HPP) a través del cual se aplican presiones de hasta 6,000 bar en alimentos líquidos dentro de paquetes especiales de polímeros.

10 **[0013]** La Solicitud de Patente BRP11002602-9, presentada el 21/05/10 y publicada el 07/02/12 comprende el proceso para asegurar la esterilización de alimentos líquidos a temperaturas bastante bajas, cerca de los puntos de congelación de los alimentos a tratar; debido a las bajas temperaturas utilizadas en dicho proceso, todas las enzimas y moléculas nutricionales que normalmente se desactivarían mediante procesos térmicos, ya sea en su totalidad o en parte, se mantienen activas, conservando las características organolépticas de dichos alimentos.

15 **[0014]** En una realización preferida, la Solicitud de Patente BRPI-1002602-9 muestra un proceso para la esterilización en frío de alimentos líquidos, usando temperaturas que van desde los puntos de congelación de dichos alimentos y 5° C, con tales líquidos sometidos previamente a gasificación a través de nitrógeno, aire o cualquier otro tipo de gas normalmente utilizado por la industria alimentaria, como el dióxido de carbono, bajo presiones de hasta 200 kg/cm² con líquidos gasificados que posteriormente se someten a una reducción abrupta y gran presión a medida que se vierten en tanques de descompresión con una presión interna tan baja como 0,01 kg/cm², algo que se puede lograr mediante la elevación rápida de un pistón dentro de los tanques; en otra realización, los líquidos pregasificados bajo presiones de hasta 200 kg/cm² se vierten en los tanques a través de boquillas de inyección, manteniéndose la presión dentro de los tanques por debajo de la presión atmosférica por medio de extractores de gas.

25 **[0015]** En la descripción del proceso proporcionada en la Solicitud de Patente BRPI-1002602-9, los microorganismos en los alimentos líquidos que previamente fueron gasificados a una presión de 200 kg/cm², con temperaturas inferiores a 5° C, tienen sus células insufladas por gases y explotan al ser sometido a una abrupta y gran expansión debido a la baja presión (0,01 kg/cm²) que prevalece en el tanque de descompresión, causando la muerte de dichos microorganismos.

30 **[0016]** La realización preferida de la Solicitud de Patente BRPI-1002602-9 comprende una solución que plantea dos problemas graves:

Primero - equipos y mantenimiento de costo ineficaz, interrupciones frecuentes y baja capacidad de producción;

35 Segundo - el equipo funciona en ciclos de expansión y compresión; en el caso de fugas menores, tanto en las boquillas de inyección como en las juntas tóricas del pistón, en el momento en que el pistón está en su posición más baja, la presión dentro del tanque de expansión no es lo suficientemente baja, y esto puede causar que los microorganismos insuflados con gas pierdan lentamente su gases, esto es decir, sin explotar, contaminando así el interior del equipo que, a su vez, contamina la producción que se maneja incluso antes de que se identifique una falla tan difícil de detectar.

40 **[0017]** Con respecto a la realización anterior, incluso los sopladores y extractores de gran tamaño no son capaces de reducir la presión interna, por succión, a valores inferiores a 0,5 bar.

Descripción de la invención

45 **[0018]** El proceso y el equipo descritos aquí (el equipo no es parte de la invención) apuntan a permitir un mayor tiempo de almacenamiento de alimentos crudos líquidos, permitiendo así eliminar las fluctuaciones entre el suministro y el procesamiento continuo de dichos alimentos; su aplicación también permite disminuir la carga microbiana en los alimentos líquidos y, al mismo tiempo, si así se desea, permite reducir aún más el contenido de enzimas en dicho líquido, además de realizarse a temperaturas que oscilan entre 6° C y 50° C, que son más bajas que las temperaturas utilizadas en la pasteurización que requieren temperaturas aún más bajas en comparación con el proceso UHT.

[0019] I - El proceso comprende tres pasos secuenciales:

50 Primero - el primer paso es gasificar el alimento líquido, a temperaturas que oscilan entre 6° C y 50° C, comprimiéndolo con nitrógeno o con una mezcla de nitrógeno y dióxido de carbono, siendo la mezcla

nitrógeno con un contenido de dióxido de carbono entre el 1% y el 10% en volumen, bajo presiones que van desde 250 bar a 500 bar.

Segundo - el segundo paso consiste en dejar que el líquido tan gasificado descanse en tanques durante trescientos segundos, bajo una presión dada entre 250 bar y 500 bar.

- 5 Tercero - el tercer paso consiste en verter este líquido, ahora como una niebla, un estado que se logra utilizando una boquilla de nebulización de ángulo de dispersión de 60°, tanto en la porción central como superior de un tanque de descompresión en forma de cono, con su base al revés; parte de los gases que se liberan del líquido que se está tratando recirculan dentro de este tanque a medida que son impulsados por una turbina que los aspira a través de la parte superior del tanque para inyectarlos tangencialmente en el vértice del cono interno, formando así un ciclón de gases en cuyo centro, u "ojo de huracán", la presión es preferiblemente de 0.2 bar; preferiblemente la otra porción de los gases vuelve a la compresión como se muestra en el primer paso del proceso.

[0020] Las temperaturas a las que se pueden procesar los líquidos, entre 6° C y 50° C, se determinan junto con las composiciones de los gases que se seleccionarán para cada proceso:

- 15 - nitrógeno puro, cuando solo se necesita reducir la carga microbiana, o
 - nitrógeno con un contenido de dióxido de carbono entre el 1% y el 10% para reducir el contenido de enzimas de los líquidos, con una mezcla de nitrógeno y dióxido de carbono que se utiliza para desactivar las enzimas en los primeros dos pasos del proceso: gasificación y reposo.

- 20 **[0021]** Los dos primeros pasos del proceso - gasificación bajo presión entre 250 y 500 bar y un tiempo de retención de 300 segundos bajo la presión seleccionada - también hacen que el citoplasma de los microorganismos contaminantes se insufla con gas a alta presión, y el segundo tiempo de retención de 300 segundos se considera suficiente para reducir el contenido de enzimas.

- 25 **[0022]** Si se usa nitrógeno como único gas de proceso, la presión y las temperaturas que tienen lugar en el proceso no tendrán impacto en las enzimas extracelulares; sin embargo, si se usa la mezcla de nitrógeno y dióxido de carbono mencionada anteriormente, además de reducir el pH, combinado con el período de descanso y una temperatura de proceso entre 6° C y 50° C, el contenido de enzimas del alimento líquido a tratar se reducirá.

- 30 **[0023]** El tercer paso del proceso consiste en liberar los líquidos gasificados, bajo una presión entre 250 bar y 500 bar, ahora como una niebla, en la porción central y superior, que es donde se encuentra la presión más baja dentro del ciclón ascendente que está formado a partir de la base del vaso de expansión en forma de cono, con su base al revés.

- 35 **[0024]** En el centro de la porción superior de este ciclón ascendente, o en el "ojo de huracán", la presión se mantiene preferiblemente a 0.2 bar, y esto provoca una expansión grande y abrupta de los gases inflados dentro de las células de microorganismos que fueron arrojados allí en forma de niebla, haciéndolos explotar y morir a medida que los gases inflados dentro de estos organismos están sujetos a una descompresión instantánea que puede alcanzar 2500 veces los volúmenes gaseosos inflados bajo presión, y esta expansión se puede calcular por el cociente entre la gasificación y presión de expansión; por ejemplo, considerando una presión de gasificación de 500 bar y la presión del tanque de expansión establecida en 0.2 bar, la tasa de expansión de gases sería 2500 veces. El término "expansión abrupta de gases" se refiere al hecho de que la explosión y la posterior muerte de microorganismos solo se produce si la expansión de gas se dispara instantáneamente, lo que solo ocurre cuando se liberan líquidos gasificados a una presión muy alta dentro del recipiente, cuya presión interna ha sido muy reducida.

- 45 **[0025]** La explosión repentina de microorganismos insuflados con gas, debido a la descompresión abrupta de alimentos líquidos gasificados bajo la presión y temperatura previamente referenciadas, alcanza a todos los microorganismos; por lo tanto, el proceso es genérico, como la pasteurización, es decir, no depende de las propiedades de los líquidos, sino de las características de los microorganismos.

- [0026]** La reducción del contenido de enzima depende de la actividad química de los gases en el líquido que se está tratando; el grado de reducción del contenido enzimático obtenido en el proceso es función de la combinación de las siguientes variables:

- 50 A.- alta presión de los líquidos como resultado de la insuflación de gas;
 B.- reactividad química de la mezcla de nitrógeno y dióxido de carbono, debido a un contenido de CO₂ entre

el 1% y el 10% en volumen, que reduce el pH de la solución;

C.- la temperatura de los líquidos gasificados entre 6° C y 50° C; y

D.- un tiempo de retención de 300 segundos para los líquidos gasificados a las temperaturas, presiones y contenidos de dióxido de carbono recomendados.

- 5 **[0027]** Por lo tanto, el proceso de la presente patente reduce la carga microbiana que contamina los líquidos procesados y, al mismo tiempo, si así se desea, también reduce el contenido de enzimas a temperaturas más bajas que las utilizadas en los métodos térmicos, preservando así parcialmente las propiedades organolépticas naturales de tales líquidos y aumentando el tiempo de almacenamiento de alimentos crudos, prestando atención a lo siguiente:
- 10 1 - este proceso solo se puede aplicar a la leche fresca si el nitrógeno es el único gas utilizado en el proceso, no se permite la mezcla de dióxido de carbono ya que su presencia disminuye el nivel de pH, que es perjudicial para la leche; en tales condiciones, el proceso reduce el número de unidades formadoras de colonias (UFC) en la leche y no actúa sobre las enzimas extracelulares.
- 15 2.- se aplica a los cítricos, piña, cereza de Barbados y otros líquidos extraídos de diferentes vegetales, con pH y temperatura de proceso que no interfieren con las enzimas industriales agregadas a los líquidos, con el objetivo de reducir la viscosidad de los mismos y prevenir la gelificación de tales jugos cuando se enfría.

Breve descripción de los dibujos

- 20 **[0028]** La Figura 1 muestra una vista esquemática que representa piezas de equipos utilizados en el proceso y equipos para aumentar el tiempo de almacenamiento de alimentos crudos líquidos (1); la figura 1 no muestra sensores de presión y temperatura convencionales, ni las tuberías para drenar y lavar el equipo, ya que se consideran dispositivos estándar utilizados en el procesamiento de alimentos líquidos y, por lo tanto, no forman parte de las reivindicaciones incluidas en este documento; el proceso está controlado por software y las válvulas son neumáticas o eléctricas.

Descripción de una realización preferida de la invención

- 25 **[0029]** La Figura 1 muestra el tanque para líquidos a tratar (T1); el tanque de suministro de nitrógeno (T2); el tanque de suministro de dióxido de carbono (T3); el tanque de descanso (T4); válvulas (V1), (V2), (V3), (V4), (V5), (V6), (V7), (V8), (V9), (V10), (V11), (V12) y (V13); el cilindro dosificador (CD); el cilindro de accionamiento (CA); el intercambiador de calor (HE); el compresor de gasificación (CG); los conductos (D1), (D2), (D3), (D4), (D5), (D6), (D7), (D8) y (D9), (D10), (D11), (D12) y (D13); la bomba de vacío (VP); el vaso de expansión de ciclón (VEC), que presenta su sección cilíndrica (SC) y su cono interno (CI); la boquilla de nebulización (N); la turbina (TU); el ciclón separador gas-líquido (C) y el tanque para productos terminados (T5) y su dispositivo refrigerador interno (RE).
- 30

[0030] El proceso funciona de la siguiente manera.

[0031] Los siguientes son definidos previamente por el software:

- 35 1 - la temperatura y la presión bajo las cuales se debe llevar a cabo el proceso;
- 2 - el tiempo de espera, y
- 3 - qué gas se utilizará en el proceso, por ejemplo, nitrógeno puro, o qué proporción de dióxido de carbono-nitrógeno se utilizará.

- 40 **[0032]** El cilindro de dosificación (CD) aspira y dosifica el flujo del líquido a tratar, que está en el tanque para los líquidos a tratar (T1) que fluyen a través del conducto (D1) controlado por la válvula (V1), hasta el intercambiador de calor (HE) que puede usarse como dispositivo de enfriamiento o calentamiento y que mantendrá el líquido a tratar a la temperatura especificada para el proceso; el líquido a tratar sale del intercambiador de calor (HE) a través del conducto (D2) y, controlado por la válvula (V2), es aspirado por el cilindro dosificador (CD) que es impulsado por el cilindro impulsor (CA); además de proporcionar la dosificación, el cilindro de dosificación (CD) aspira concomitantemente los gases contenidos dentro del tanque de suministro de nitrógeno (T2) o en el tanque de suministro de dióxido de carbono (T3), o en ambos, cuyo escape de gas para el flujo del proceso a través de los conductos (D3) y (D4), respectivamente, y están controlados por las válvulas (V3) y (V4), respectivamente, que están conectadas con el conducto de alimentación de gas (D5), desde el cual, controlado por la válvula (V5), el gas se suministra en estado puro
- 45
- 50 o mixto, y se dosifica mediante el ciclo de aspiración del cilindro dosificador (CD) que es impulsado por el

cilindro impulsor (CA); por lo tanto, el líquido a tratar y el gas a usar en el tratamiento, ya sea nitrógeno puro o una mezcla de nitrógeno y dióxido de carbono con contenidos que van del 1% al 10% en volumen, son aspirados y dosificados por el cilindro dosificador (CD) y luego, al comprimir tanto el líquido como el gas, los envía a través del conducto (D6), controlado por la válvula (V6), al compresor de gasificación (CG); las válvulas (V5) y (V7) deben estar cerradas y la válvula (V6) debe estar abierta para esta operación que implica enviar la mezcla líquida a tratar, junto con el gas de proceso, al compresor de gasificación (CG).

[0033] El compresor de gasificación (CG) es un dispositivo disponible en el mercado y se utiliza en la homogeneización de alimentos líquidos; puede ser una etapa múltiple o un solo compresor de cilindro hidráulico.

[0034] La Figura 1 muestra además que cuando el compresor de gasificación (CG) comprime la mezcla de proceso de líquido y gas, el líquido gasificado sale del compresor de gasificación (CG), bajo la presión especificada para esta operación, a través del conducto (D7), controlado por la válvula (V7), y se dirige al tanque de reposo (T4) donde permanecerá durante trescientos segundos para completar el tiempo requerido para que las reacciones químicas surtan efecto para reducir el contenido de enzimas; para esta operación, la válvula (V7) debe abrirse y las válvulas (V6) y (V8) deben cerrarse.

[0035] El volumen del tanque de reposo (T4) se calcula en función de la capacidad del cilindro de gasificación (CG) de modo que, a medida que los líquidos gasificados ingresan a este tanque, alcance rápidamente la presión del proceso; los líquidos se ponen en reposo, bajo la presión especificada para el proceso, durante el tiempo que se haya definido.

[0036] Cuando el tiempo permitido para que el líquido gasificado permanezca en reposo dentro del tanque de reposo (T4) llega a su fin, y cuando la presión interna (T4) alcanza la presión del proceso, la válvula (V8) se abre y el líquido gasificado drena a través del conducto (D8) y luego, controlado por la válvula (V9), son inyectados por la boquilla de nebulización (N) en el recipiente de expansión del ciclón (VEC) en forma de niebla.

[0037] La boquilla de nebulización (N) pulveriza los líquidos en forma de cono con una abertura de 60° que se coloca en la parte superior central del recipiente, donde la presión operativa es de 0.2 bar.

[0038] La reducción de la carga microbiana de los líquidos a tratar puede ocurrir si y solo si:

A - el líquido que se trata se gasifica a la presión especificada para cada proceso, entre 250 bar y 500 bar, por el compresor de gasificación (CG), y, bajo tal presión, se mantiene dentro del tanque de reposo (T4) durante el tiempo especificado, bajo la temperatura y presión establecidas para cada líquido;

B - la presión del recipiente de expansión de ciclón (VEC) en la porción central y superior del recipiente de expansión de ciclón, en función del ciclón a base de gases formado en el mismo, está bajo una presión de 0.2 bar.

[0039] Solo después de cumplir estas condiciones, la instrumentación automática del equipo permite que el equipo inicie la operación; la válvula (V9) regula el flujo del líquido a tratar que llega a la boquilla de nebulización (N), según las instrucciones proporcionadas por el software; de lo contrario, durante el curso de la operación del equipo, dicha válvula hace que los líquidos diverjan a la línea de reprocesamiento utilizando una tubería específica que, además de ser convencional, la industria de alimentos líquidos generalmente la usa, siendo esa la razón por la cual no se incluyó en la Figura 1 y no forma parte de las reivindicaciones incluidas en este documento.

[0040] A medida que el proceso va más allá, la turbina (TU) aspira la niebla y los gases liberados del líquido que se trata en la sección cilíndrica (SC) en la parte superior del recipiente de expansión de ciclón (VEC), y los inyecta en el ciclón separador de gases y líquidos (C); los gases capturados en la parte superior del ciclón separador de gases y líquidos (C) son luego forzados por la turbina (TU) al conducto (D10), ubicado justo encima del vértice del cono interno (CI), tangencialmente a la pared interna del cono (CI), dando lugar a la formación de un ciclón ascendente de gases dentro de dicho recipiente que, al llegar a la parte superior del cono interno (CI), se asegurará de que la presión del proceso en el centro del ciclón sea 0.2 bar; desde la base del ciclón separador de gases y líquidos (C), los líquidos que están separados de los gases del proceso fluyen a través del conducto (D13), controlado por (V13), hasta el tanque de productos procesados (T5); parte de los líquidos que se procesan que, debido a los gases ciclónicos que se forman dentro del recipiente de expansión del ciclón (VEC), se arrojan contra las paredes de la sección cilíndrica (SC) de dicho recipiente, drenan a través del espacio (E) entre paredes internas del vaso de expansión del ciclón (VEC) y el cono externo (CI), y luego salen del vaso a través del conducto (D12) colocado en el

vértice del cono de las paredes que forman el vaso de expansión del ciclón (VEC), y fluye, a través de la válvula (V12), al tanque de productos procesados (T5) con su dispositivo refrigerador (RE) adentro.

[0041] La Figura 1 también muestra que los gases insuflados en los líquidos a tratar recirculan en el proceso a través de dos circuitos:

5 Primero - los gases de proceso que se separaron del líquido y salieron de la parte superior del separador ciclónico de gases y líquidos (C) regresan a la base del cono interno (CI) del recipiente de expansión de ciclón (VEC), alimentado por la turbina (TU), para crear un ciclón fluido ascendente.

10 Segundo - parte de los gases que escapan de los líquidos gasificados se recogen en la parte superior del recipiente de expansión de ciclón (VEC) y regresan a través de la bomba de vacío (VP), que aspira los gases y los reinyecta, por medio de las válvulas (V10) y (V11), ubicadas en el conducto (D2), que es el conducto de entrada para el líquido que se está tratando, y los gases siguen junto con estos líquidos al cilindro del inyector (CD), llevando a cabo la recirculación del gas de proceso aplicado a la gasificación del líquido a tratar.

15 **[0042]** La bomba de vacío (VP) es una bomba de vacío convencional cuya función es reducir el volumen de gas recogido en la parte superior del recipiente de expansión, a baja presión, y ajustar su volumen a las condiciones de funcionamiento del cilindro dosificador (CD).

20 **[0043]** Como una pequeña parte de los gases de proceso sale del equipo en forma de solución con los líquidos tratados, el reemplazo se maneja a través del software, basado en parámetros simples como el tiempo de operación y la temperatura, que actúa sobre las válvulas de suministro de gas y el cilindro de dosificación. (CD). El propósito del proceso y el equipo, objeto de esta patente, es aumentar el tiempo de almacenamiento de productos crudos dentro de las plantas para equilibrar el suministro de materia prima al proceso de producción continuo, en cuyo caso un aumento de 96 horas en el tiempo de almacenamiento de los productos crudos será más que suficiente.

25 **[0044]** El objeto de esta patente se aplicó en pruebas de laboratorio y mostró que las muestras de zumo de naranja tratadas por este proceso, a una temperatura de 20° C y una presión de 250 bares, utilizan nitrógeno como gas de proceso con un 1% de dióxido de carbono en volumen, con un tiempo de retención de 300 segundos y mantenido a 10° C en contenedores de almacenamiento sin contacto con el aire atmosférico, no mostró signos de crecimiento de colonias o formación de gases de fermentación ni gelificación durante un período de 7 días después del tratamiento; la separación en dos fases se revirtió fácilmente mediante agitación mecánica dentro de los contenedores. Los resultados de las pruebas indican que las presiones de gasificación más altas de los gases de proceso, las temperaturas más altas, los porcentajes más altos de CO₂ en el gas de proceso con el mismo valor de expansión a baja presión, y la misma cantidad de "tiempo de retención" causarán mayores aumentos en el tiempo de almacenamiento.

30

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para aumentar el tiempo de almacenamiento de alimentos crudos líquidos para permitir un mayor tiempo de almacenamiento de alimentos crudos líquidos, lo que permite eliminar las fluctuaciones entre el suministro y el procesamiento continuo de dichos alimentos, disminuyendo la carga microbiana en los alimentos líquidos y, al mismo tiempo, si así se desea, permite reducir aún más el contenido de enzimas en dicho líquido, **caracterizado por** gasificar el alimento líquido y luego dar una descompresión instantánea, el proceso se lleva a cabo a temperaturas que oscilan entre 6° C y 50° C y por el hecho de que el proceso comprende tres pasos secuenciales:
- a. el primer paso es gasificar el alimento líquido, a temperaturas que oscilan entre 6° C y 50° C, comprimiéndolo con nitrógeno o con una mezcla de nitrógeno y dióxido de carbono, siendo la mezcla nitrógeno con un contenido de dióxido de carbono entre el 1% y el 10% en volumen, bajo presiones que van desde 250 bar a 500 bar;
 - b. el segundo paso consiste en dejar que el líquido tan gasificado descansa en tanques, bajo una presión dada entre 250 bar y 500 bar durante al menos 300 segundos; y
 - c. el tercer paso consiste en verter este líquido, ahora como una niebla, un estado que se logra usando una boquilla de nebulización de ángulo de dispersión de 60°, tanto en la porción central como superior de un tanque de descompresión en forma de cono, con su base al revés; parte de los gases que se liberan del líquido que se está tratando recirculan dentro de este tanque a medida que son impulsados por una turbina que los aspira a través de la parte superior del tanque para inyectarlos tangencialmente en el vértice del cono interno.
2. El proceso para aumentar el tiempo de almacenamiento de alimentos crudos líquidos según la reivindicación 1, en el que las temperaturas a las que se pueden procesar los líquidos, entre 6° C y 50° C, se determinan junto con las composiciones de los gases que se seleccionarán para cada proceso:
- a. nitrógeno puro, cuando solo se necesita reducir la carga microbiana, o
 - b. nitrógeno con un contenido de carbono entre el 1% y el 10% para reducir el contenido de enzimas de los líquidos en los dos primeros pasos del proceso: gasificación y reposo.
3. El proceso para aumentar el tiempo de almacenamiento de alimentos crudos líquidos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el proceso está controlado por software, y las válvulas son neumáticas o eléctricas y el proceso funciona de la siguiente manera:
- a. la temperatura y la presión bajo las cuales se debe realizar el proceso,
 - b. el tiempo de espera, y
 - c. el software definirá previamente qué gas se utilizará en el proceso, nitrógeno puro o qué proporción de dióxido de nitrógeno y carbono.
4. El proceso para aumentar el tiempo de almacenamiento de alimentos crudos líquidos de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, en el que un cilindro dosificador (CD) aspira y dosifica el flujo del líquido que se está tratando, que está en un tanque para líquidos a tratar (T1) que fluyen a través de un conducto (D1) controlado por la válvula (V1), hasta un intercambiador de calor (HE); y en el que el líquido a tratar sale del intercambiador de calor (HE) a través de un conducto (D2) y, controlado por una válvula (V2), es aspirado por el cilindro dosificador (CD) que es impulsado por un cilindro impulsor (CA); además de proporcionar la dosificación, el cilindro de dosificación (CD) aspira concomitantemente los gases contenidos dentro de un tanque de suministro de nitrógeno (T2) o en un tanque de suministro de dióxido de carbono (T3), o en ambos, cuyo escape de gas para el flujo del proceso a través de los conductos (D3) y (D4), respectivamente, y están controlados por las válvulas (V3) y (V4), respectivamente, que están conectadas con un conducto de alimentación de gas (D5), desde el cual, controlado por la válvula (V5), el gas se suministra en estado puro o mixto, y se dosifica mediante el ciclo de aspiración del cilindro dosificador (CD) que es impulsado por el cilindro impulsor (CA); por lo tanto, el líquido a tratar y el gas a usar en el tratamiento, ya sea nitrógeno puro o una mezcla de nitrógeno y dióxido de carbono con contenidos que van del 1% al 10% en volumen, son aspirados y dosificados por el cilindro dosificador (CD) y luego, al comprimir tanto el líquido como el gas, los envía a través del conducto (D6), controlado por la válvula (V6), al compresor de gasificación (CG); las válvulas (V5) y (V7) deben estar cerradas y la válvula (V6) debe estar abierta para esta operación que implica enviar la mezcla líquida a tratar, junto con el gas de proceso, al compresor de gasificación (CG).

5. El proceso para aumentar el tiempo de almacenamiento de alimentos crudos líquidos de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el compresor de gasificación (CG) comprime la mezcla de proceso de líquido y gas, el líquido gasificado sale del compresor de gasificación (CG), bajo la presión especificada para esta operación, a través del conducto (D7), controlada por la válvula (V7), y se dirige al tanque de descanso (T4) donde permanecerá durante trescientos segundos; en donde la válvula (V7) debe abrirse y las válvulas (V6) y (V8) deben cerrarse; a medida que el tiempo permitido para que el líquido gasificado permanezca en reposo dentro del tanque de reposo (T4) llega a su fin, y cuando una presión interna (T4) alcanza la presión del proceso, la válvula (V8) se abre y el líquido gasificado drena a través del conducto (D8) y luego, controlados por la válvula (V9), son inyectados por la boquilla de nebulización (N) en el recipiente de expansión de ciclón (VEC) en forma de niebla y la boquilla de nebulización (N) rocía los líquidos en la forma de un cono con una abertura de 60° que se coloca en la parte superior central del recipiente, donde la presión operativa es de 0.2 bar.

6. El proceso para aumentar el tiempo de almacenamiento de alimentos crudos líquidos de acuerdo con la reivindicación 4, en el que una turbina (TU) aspira la niebla y los gases liberados del líquido que se trata en una sección cilíndrica (SC) en la parte superior de un recipiente de expansión de ciclón (VEC), y los inyecta en el ciclón separador de gases y líquidos (C); los gases capturados en la parte superior del ciclón separador de gases y líquidos (C) son luego forzados por la turbina (TU) al conducto (D10), ubicado justo encima del vértice del cono interno (CI), tangencialmente a la pared interna del cono interno (CI); desde la base del ciclón separador de gases y líquidos (C), los líquidos que están separados de los gases del proceso fluyen a través del conducto (D13), controlado por la válvula (V13), al tanque de productos procesados (T5); parte de los líquidos que se procesan que, debido a los gases ciclónicos que se forman dentro del recipiente de expansión del ciclón (VEC), se arrojan contra las paredes de la sección cilíndrica (SC) de dicho recipiente, drenan a través del espacio (E) entre paredes internas del vaso de expansión del ciclón (VEC) y el cono externo (CI), y luego salen del vaso a través del conducto (D12) colocado en el vértice del cono de las paredes internas que forman el vaso de expansión del ciclón (VEC), y fluye, a través de la válvula (V12), al tanque de productos procesados (T5) con su dispositivo refrigerador (RE) adentro.

7. El proceso para aumentar el tiempo de almacenamiento de alimentos crudos líquidos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los gases insuflados en los líquidos que se tratan recirculan en el proceso a través de dos circuitos:

- a. los gases de proceso que se separaron del líquido y salieron de la parte superior del separador ciclónico de gases y líquidos (C) regresan a la base del cono interno (CI) del recipiente de expansión de ciclón (VEC), alimentados por la turbina (TU);
- b. parte de los gases que escapan de los líquidos gasificados se recogen en la parte superior del recipiente de expansión del ciclón (VEC) y vuelven a través de la bomba de vacío (VP) por medio de la válvula (V10) y la válvula (V11), al conducto (D2).

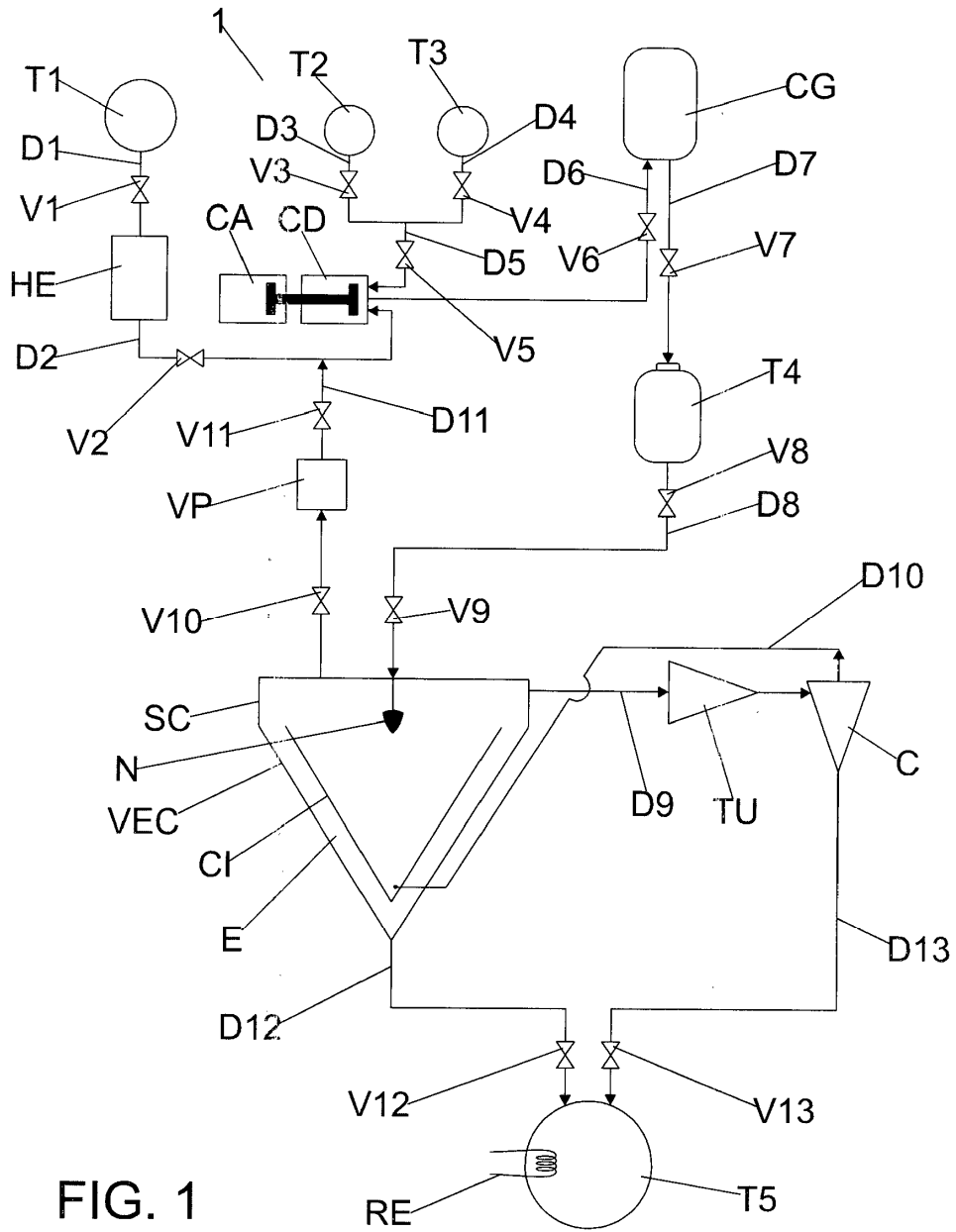


FIG. 1