

AÑEJAMIENTO ACELERADO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

La presente solicitud es una Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos de América núm. 63216756, titulada Añejamiento Acelerado de Bebidas Alcohólicas presentada el 30 de junio de 2021. La solicitud de patente provisional anterior se incorpora en la presente por referencia en su totalidad.

ANTECEDENTES

Los procesos para el añejamiento, sabor y maduración de diversas bebidas alcohólicas utilizando barricas de roble nuevas o usadas en estado carbonizado o no carbonizado son bien conocidos y están muy extendidos en toda la industria de bebidas alcohólicas. Muchas bebidas alcohólicas tal como (pero no limitadas a) vinos, cervezas, oporto, licores y diferentes licores usan este proceso para impartir sabores deseables, remover compuestos indeseables, impartir color y agregar especies químicas para reacciones posteriores para obtener mayor sabor y aroma.

Las siguientes referencias sirven como ejemplos de diversos procesos para el añejamiento de bebidas alcohólicas, y se incorporan en la presente como referencia:

Solicitud de Estados Unidos No. 20120164300 Añejamiento acelerado de vinos y licores

Se divulga un método y un sistema para añejar vinos y licores usando madera finamente pulverizada de menos de 1 mm de tamaño y en tal cantidad para lograr un añejamiento equivalente en una décima a una centésima parte de la melodía requerida para el añejamiento en barrica tradicional y para el añejamiento instantáneo antes de beber.

Solicitud de Estados Unidos de América núm. 20010018086 Añejamiento acelerado natural de licores destilados

Un proceso para producir una bebida añejada, preferentemente un alcohol destilado que se añeja en contacto con madera, en el que la bebida cruda o parcialmente añejada se procesa en un sistema cerrado con niveles controlados de calor y oxígeno, y en contacto con un producto de

madera de añejamiento de bebida. En determinadas modalidades, se adiciona acetato de etilo a la bebida sin procesar antes del proceso de añejamiento.

Solicitud de Estados Unidos No. 20190177675 Aparato y método para añejar vino

El sistema para la maduración del vino comprende un tanque y una o más barricas de madera y conectores de flujo para permitir la circulación de vino de maduración entre el tanque y la una o más barricas. Las barricas pueden comprender un exterior de madera y un volumen interno y una pluralidad de superficies de madera internas que se extienden hacia dentro del exterior de madera en el volumen interno para incrementar el área de superficie de madera. La barrica puede ser una barrica de roble tradicional.

Solicitud de Estados Unidos No. 20160289619 Añejamiento de bebidas alcohólicas usando Cavitación Controlada Mecánicamente Inducida

Una aceleración extrema del proceso de añejamiento de licores para obtener licores añejados incluye hacer circular los licores a través de una zona de cavitación dentro de un reactor de cavitación controlada y exponer los licores en el mismo a ondas de choque inducidas por cavitación de alta energía. Se pueden adicionar fuentes de sabor y color, tal como astillas de madera carbonizadas, a los licores para proporcionar el color y sabor de licores añejados durante años en barricas de roble carbonizadas tradicionales. El método y aparato de la presente invención obtiene la misma conversión de alcoholes indeseables, extracción de sabor y color que años de añejamiento en una barrica de roble, pero lo hace en cuestión de minutos u horas. El aparato y el método también se pueden usar en conjunto con técnicas y métodos de añejamiento tradicionales y el tiempo de añejamiento total aún se reduce drásticamente.

Patente Rusa núm, RU2432391C2 Método para la Producción de Base para la Preparación de Bebidas Alcohólicas Fuertes

SUSTANCIA: se produce un extracto por medio de la recirculación ininterrumpida de una solución de agua-alcohol a una temperatura de 50~55°C a través de una capa de madera cruda durante 4 días. La solución de agua-alcohol se representa por el destilado de una mezcla de cebada, maltas de centeno y maíz en una relación de 1: 1:1 con una fracción en volumen de etanol de 60-65% en volumen. La base se mantiene sin trozos durante 10 días.

EFEECTO: la invención permite mejorar la calidad del producto listo debido a la mejora de las propiedades organolépticas y fisicoquímicas de la base para la preparación de bebidas alcohólicas fuertes.

Patente de Corea del Sur núm. KR20020082305A Método para fabricar bebidas
alcohólicas usando carbón de roble

El método para producir licor utilizando carbón vegetal de roble negro comprende los pasos de: pasar agua para licor a través de una columna empacada con el carbón vegetal de roble negro o sumergir el carbón vegetal de roble negro en el agua para licor y filtrarlo; diluir alcohol con el agua tratada con carbón vegetal de roble negro a la concentración de alcohol que es de 10 a 45% (v/v); pasar el alcohol de dilución a través de una columna empacada con el carbón vegetal de roble negro o sumergir el carbón vegetal de roble negro en el alcohol de dilución y filtrarlo; adicionar de 50 a 200 ppm de carbón activado en el alcohol diluido filtrado, agitarlo durante 3 horas y pasarlo sobre una diatomea para remover el olor desagradable; adicionar aditivos en el alcohol diluido; adicionar el agua para licor en el alcohol diluido de mezcla para ajustar su concentración de alcohol; y adicionar de 10 a 30 ppm de carbón activado en el alcohol diluido, agitarlo durante 2 horas y filtrarlo con papel de filtro de 0.3 a 0.8 micrómetros.

Patente francesa núm. FR2712300A Bombeo de vino de brandy a través de una barrica de madera desde un recipiente

El vino o brandy contenido en un recipiente (8) se hace circular y se deja reposar en una barrica de madera (3). El vino se bombea lentamente (2) desde el tanque (4) a la barrica (5), entonces de regreso al tanque (6) bajo el control de un controlador automático programable (1). Todo el dispositivo se separa del tanque de almacenamiento de vino. Se puede usar una bomba individual para alimentar una o más barricas en serie. El controlador integral regula el tiempo de permanencia del vino en las barricas antes de su retorno al recipiente. Otras máquinas pueden estar vinculadas al dispositivo.

Patente francesa No. FR3098578A Intercambiador de acelerador de añejamiento

El dispositivo se refiere a una herramienta para reducir el tiempo de añejamiento del alcohol. La invención hace posible tratar grandes volúmenes, detener y reiniciar el proceso de añejamiento a voluntad de varios tanques de alcohol de manera alternativa. Consta de un marco con una parte fija

(15) y una parte móvil (16) que intercala un conjunto de placas de madera (2), placas de vino (3) y placas de aire (4). Tiene una doble red que permite hacer circular (11-12) el vino en contacto en una cara de cada una de las placas de madera (2) y hacer circular (13-14) aire presurizado en contacto en el lado opuesto de cada una de las placas de madera sin mezclarse nunca con el circuito de vino. La herramienta permite el añejamiento de vino, o cualquier otro tipo de alcohol cuya madera aporte un valor adicionado. Figura para el resumen: Figura 1

Patente del Reino Unido No. GB500081A Método de añejamiento de whisky

El whisky se añeja al ponerlo en contacto con madera finamente dividida que se ha impregnado con whisky, preferentemente la obtenida de barricas de roble carbonizadas internamente que han contenido whisky añejado. El whisky se calienta preferentemente y se sopla aire a través de él durante el tratamiento. Como se muestra, los tanques 4, 5, 6 y la barrica 3 retienen recipientes perforados 4, 5, 6 y 9 en los cuales se mantiene la madera y a través de cualquiera o todos de los cuales se bombea el whisky. La barrica 3 puede ser una barrica nueva y por lo tanto, “añejar” rápidamente y puede contener madera nueva que se puede utilizar rápidamente en el proceso descrito.

Hay muchas desventajas asociadas con esta forma tradicional de añejamiento de bebidas. Lo primero y más importante es el periodo de tiempo requerido desde la introducción de la bebida en la barrica y hasta que el proceso se considera completo y el contenido se vacía para el embotellado y venta. Este tiempo se puede medir en meses o, en algunos casos, hasta más de 30 años. Un tiempo habitual se puede establecer razonablemente como de dos (2) a quince (15) años. Esta es una cantidad prolongada de tiempo para que el productor invierta y lleve los costos hasta el momento en que se embotella y se vende; esto requiere que se invierta y mantenga una cantidad sustancial de capital hasta que se obtenga un retorno de la inversión.

Una vez que se embotella y se vende un lote, no hay un reemplazo de inventario inmediato hasta que el siguiente lote más antiguo alcance la edad y esté disponible para ser embotellado y vendido; cualquier venta posible adicional para el lote inicial de producto se pierde hasta el momento en que el lote de reemplazo esté disponible para ser vendido. Estas son ventas que se pierden para siempre.

También, cualquier experimentación requiere la inversión de una cantidad de tiempo similar a la del propio proceso de añejamiento antes de que se conozcan los resultados del experimento y los datos se vuelvan utilizables, con el riesgo concomitante de que el experimento (y los costos de mantenimiento vinculados al mismo) sea un fracaso y estos costos y el tiempo invertido se deben cancelar. En general, la experimentación y expansión y diferenciación de producto se desaceleran considerablemente.

Adicionalmente, hay variables naturales e incontrolables inherentes a este proceso de añejamiento que pueden afectar el producto final: cada barrica se compone de una madera que varía naturalmente (típicamente roble) y usualmente se carboniza en el interior hasta cierto punto para afectar un perfil de sabor. El proceso de carbonización de litis en sí puede variar de barrica a barrica y de lote a lote. Después de que el producto se coloca en la barrica y la barrica se almacena, hay variables incontrolables adicionales en forma de cambios en la temperatura, humedad y presión barométrica y las variaciones regionales naturales de lo anterior que a su vez varían de acuerdo con los ciclos climáticos más largos. Todas estas variables están sujetas a una variación significativa y el resultado neto es una variación del perfil de sabor propuesto que no se realiza hasta el final del proceso usualmente largo. Esta variación de producto final se puede manejar al mezclar múltiples lotes a fin de promediar las diferencias. Desafortunadamente, esto significa que múltiples lotes deben estar simultáneamente disponibles a fin de que este promedio de producto funcione; de nuevo, esto se suma a los costos de transporte e inventario.

También es bien conocida la simple pérdida continua de producto conocida como la "porción de los ángeles". La evaporación de cualquiera o ambos del agua y el etanol a través de la barrica en sí está habitualmente en el intervalo de 3% por año de almacenamiento; este producto se pierde y no está disponible para siempre para generar ingresos. Cada año que pasa de almacenamiento de barricas se suma a esta pérdida de ingresos.

El almacenamiento de estas barricas durante potencialmente años requiere espacio que se dedica a este esfuerzo, que también se suma a los costos de transporte y las cargas logísticas, puesto que las barricas de 200.627 L (53 galones) pesan varios cientos de libras cada una y un almacén dedicado se usa habitualmente por necesidad; esa estructura se debe comprar o construir con costos de mantenimiento continuo, impuestos, seguros, etc., que adiciona aún más la carga de costos,

Aunque existen diferentes métodos de preparación de barrica y diferentes grados a los cuales se han sometido el nivel de preparación, el fabricante de bebidas todavía se le presenta un sistema fijo por el cual aromatizar, colorear, almacenar, y madurar la bebida. La barrica entra, se le adiciona contenido líquido y se asienta pasivamente durante meses, sino años, conforme se lleva a cabo el proceso de añejamiento. Usualmente, no se realizan cambios en este sistema pasivo. La madera no se puede alterar, el carbón no se puede alterar, la oxidación y la generación de especies químicas posteriores no se pueden alterar, al menos no mucho. El movimiento de la barrica por rotación o al moverla de un lugar de almacenamiento a otro para influir en el proceso de añejamiento es todo lo que se puede lograr, y la influencia de estos cambios es muy leve en el mejor de los casos. El sistema de añejamiento es, en esencia, fijo e inmutable, además de ser relativamente lento en el logro de sus objetivos. El destilador está sujeto a este hecho inflexible y a los caprichos de las variaciones naturales inherentes a este proceso de añejamiento que pueden dar por resultado una variación del producto terminado que se tiene que corregir después del vaciado de la barrica. Cada paso agrega costo, y cada paso que mueve la bebida de un recipiente a otro invariablemente provoca pérdida de producto debido a derrame, absorción, evaporación, etc.

Los mecanismos básicos del añejamiento en barrica son bien conocidos. La bebida se introduce en la barrica de madera carbonizada, después de lo cual la bebida se empapa en la madera y disuelve, extrae y lixivia diferentes sustancias y compuestos químicos que adicionan sabor, aroma, color, etc. a la bebida. Algunos de estos compuestos químicos también están sujetos a reacciones químicas adicionales con el oxígeno y otros compuestos ya presentes en la bebida original, produciendo compuestos adicionales que adicionan sabores y aromas adicionales. También se cree que las porciones carbonizadas de la capa de carbón absorben compuestos indeseables, habitualmente compuestos que contienen azufre provenientes de la bebida introducida.

Este es un proceso lento, que se presenta a presión atmosférica y temperatura ambiente, en un ambiente completamente pasivo. Las reacciones oxidativas se limitan a la cantidad de oxígeno disponible del espacio libre para comenzar, y entonces del oxígeno que penetra lentamente en el interior de la barrica a través de la naturaleza porosa de la madera y la estructura de la barrica en sí. Los procesos de solvatación y extracción también son más limitados en eficiencia debido al ambiente pasivo y las limitaciones que proporcionan las temperaturas ambiente. Adicionalmente, cuanto más lejos de la capa de carbón interior y en la estructura de la barrica, el grano de madera tiene una estructura de grano cada vez más apretada y menos permeable; esto también tiene el

efecto de limitar las cantidades de compuestos que son capaces de ser sacados de la madera y en la bebida. Todo el proceso está sujeto a cambios de presión atmosférica y ciclos térmicos, que ayudan a la extracción y difusión de los compuestos de madera, y el proceso sigue siendo básicamente lento.

5 El interior de madera carbonizada del barril presenta una imagen congelada de un gradiente de temperatura que existía en los momentos previos al enfriamiento, cuando todo el interior de la barrica estaba en llamas durante un período de tiempo, habitualmente un minuto o menos. Este carbón y gradiente de temperatura resultantes tienen fuertes efectos sobre los tipos y concentraciones de sólidos y compuestos volátiles solubles e insolubles disponibles para ser
10 extraídos. El gradiente de temperatura va naturalmente desde la temperatura más alta de la madera en la capa de carbón activo donde se presenta la combustión y avanza hacia abajo en temperatura cuanto más profundamente en la estructura de barrica de madera en una dirección lejos de la capa de carbón activo hasta que alcanza la temperatura ambiente.

Un efecto bien estudiado del calentamiento de maderas que no están a la temperatura de
15 combustión o que se queman activamente es la formación de varias especies químicas a partir de los materiales existentes de la propia madera en la presencia de calor. Estas especies químicas varían en carácter y contenido de una manera bastante predecible de acuerdo con el tipo de madera y la temperatura a la que está expuesta, y durante qué período de tiempo se presenta esta exposición. Las bandas de temperaturas bastante estrechas producen selectivamente ciertos compuestos
20 químicos que se desean para el sabor, el añejamiento y la maduración de las bebidas alcohólicas: lactonas, vainillina, eugenol, guayacol, y furfurales, por nombrar solo algunos de los más conocidos. Este proceso de calentamiento y la creación de compuestos químicos favorables se conoce en la industria como "tostado". El gradiente de temperatura congelado capturado en una barrica carbonizada presenta un espectro de "tostados" (y, por lo tanto, compuestos químicos) que varían
25 desde los compuestos presentes y creados en la capa de carbón, desde allí hasta una región de alta temperatura donde no se estaba produciendo la combustión y la formación de diferentes compuestos se favorece y predomina, desde allí hasta una región de temperatura media-alta donde, una vez más, se favorece la formación de diferentes compuestos y predominan aquellos compuestos químicos, y así sucesivamente hasta la madera nueva sin calentar y sin tostar. Cada región de
30 temperatura de este perfil de carbón/tostado favorece la formación de diferentes compuestos químicos y esos compuestos predominan en aquellas regiones en comparación a las otras regiones.

Otro aspecto de este proceso de carbonización que vale la pena mencionar puesto que tiene una influencia directa en la velocidad de extracción y difusión es el hecho de que el proceso de carbonización "abre" el grano de madera más apretado inherente a la madera sin tostar. A más alta es la temperatura "nivel de tostado", más "abierto" se vuelve la veta de madera, incrementando la disponibilidad y velocidad a la que se puede acceder y extraer los compuestos. Esto provoca una velocidad de extracción preferencial que comienza en las regiones de mayor temperatura de la capa de carbón/tostado, que ya están en un mayor nivel de exposición a la bebida que las regiones más alejadas del carbón. Esta proximidad más cercana de las regiones de mayor temperatura a la bebida también ayuda en la velocidad de difusión de sus extractivos en la bebida. Estos dos hechos con respecto al grado de apertura de la veta de madera y su dependencia del nivel de tostado y un gradiente potencial de la velocidad de difusión significan que las regiones de temperatura más baja (incluyendo la madera sin tostar) tienen, en promedio, una menor disponibilidad de extracción y un gradiente de la velocidad de difusión potencialmente inhibido en comparación a las regiones que lo preceden y el mismo caso para cada una de las regiones de nivel de tostado de temperatura creciente que avanzan hacia dentro hacia la capa de carbón.

Esta es una razón por la cual los diferentes "niveles de carbón" disponibles en la barrica de madera como se define en la industria producen diferentes efectos de sabor, añejamiento, maduración y coloración en la bebida introducida. Cada una de estas regiones de temperatura contribuye con compuestos claramente diferentes que ofrecen diferentes sabores y especies químicas que pueden estar disponibles durante las fases prolongadas de extracción, difusión y maduración, y estas regiones de temperatura se ven afectadas con respecto a profundidad y espesor con relación a las otras dependiendo del nivel de carbón.

El nivel de carbón se puede considerar como un espectro de tostado controlado de manera primitiva. Uno que se fija desde el momento en que se extingue la barrica, que fija de manera efectiva qué compuestos se pueden extraer, la cantidad de los compuestos que se pueden extraer, y la velocidad a la que estos compuestos se pueden extraer y difundir a partir de entonces. El productor de bebidas tiene muy poco control sobre el añejamiento, el sabor y la maduración de su producto después de que entra en una barrica de madera carbonizada, aparte de almacenarlo y esperar.

Por lo tanto, los procesos de añejamiento actualmente usados se basan en técnicas que, en tanto que han funcionado durante cientos de años, sufren graves limitaciones para el productor de bebidas, incluido pero limitado a lo siguiente:

Lento;

5 Ocupa una gran cantidad de capital de trabajo durante meses y años;

Ocupa una gran cantidad de espacio de almacenamiento durante meses y años, incrementando el capital requerido y los diferentes gastos en curso;

Limita la capacidad del productor para responder a demanda de ventas incrementada;

Está sujeto a variaciones ambientales naturales e incontrolables significativas;

10 Pierde el producto vendible a una velocidad bastante constante e inevitable todos los días durante meses y años;

Requiere múltiples pasos de manipulación, lo que incrementa la pérdida de producto y la posibilidad de contaminación;

15 Retarda sustancialmente los esfuerzos de I + D, lo que limita la flexibilidad y el desarrollo de nuevos productos;

Limita al productor a muy poco control sobre el perfil de sabor proveniente de la barrica: la barrica utilizada y su nivel de carbonización establecen y fijan el perfil de sabor, no el productor;

Limita al productor a perfiles de sabor utilizando muy pocas maderas - no todas las maderas se pueden utilizar para hacer barricas;

20 Limita al productor a muy poco control sobre la velocidad de extracción del compuesto químico de la madera: el nivel de carbón y el entorno de almacenamiento son los elementos de control;

Limita al productor a poco o ningún control sobre la velocidad de reacción química oxidativa;

25 Limita al productor a poco o ningún control sobre las reacciones químicas no oxidativas y las velocidades;

Limita la escalabilidad del productor: pasar de añejar un lote de laboratorio de dos (2) litros a un carro tanque de 18927.06 L (5,000 galones) es prácticamente imposible; y

Utiliza una cantidad considerable de un recurso natural limitado - especies específicas de madera.

- 5 El proceso actual descrito en la presente aborda estas cuestiones negativas y mejora los mismos y, en algunos casos, la mejora puede ser sustancial y dramática.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

De acuerdo con un aspecto de la invención, un proceso mejorado para el añejamiento acelerado de bebidas alcohólicas incorpora varios pasos, principalmente en tres áreas principales, de la siguiente manera:

- 5 1) Acelerar la velocidad de solvatación de compuestos de biomasa vegetal y de madera, lixiviación, extracción y posterior difusión a través de la bebida.
- 2) Acelerar la velocidad de reacciones químicas oxidativas y no oxidativas en la bebida.
- 3) Tener un mayor control sobre todo el proceso de producción de una bebida
- 10 saborizada y añejada, incluyendo el control sobre la velocidad de extracción y difusión, controlar la velocidad de reacciones oxidativas y no oxidativas, y tener un gran control sobre los perfiles de sabor del producto terminado de maneras que no se pueden lograr a través del añejamiento en barrica tradicional.

Para abordar la velocidad lenta a la que se presenta el proceso de añejamiento en barrica y
15 para acelerarlo sustancialmente, se utilizan los siguientes conceptos (también conocidos en la presente como "pasos"), en varias combinaciones:

- A) Aumentar el área de superficie disponible por unidad de masa de madera u otra biomasa para incrementar la velocidad de solvatación y extracción del compuesto químico en comparación a un volumen unitario de la bebida.

20 Esta modificación implica la reducción de tamaño de un producto de biomasa vegetal o de madera determinado. En general, a más pequeño es el tamaño de partícula nominal, mayor es la velocidad de humectación y extracción.

- B) Disminuir el espesor máximo de cualquier partícula reducido en tamaño resultante a utilizar a fin de permitir que la distancia más corta al centro de esa partícula
- 25 acelere la humectación y la extracción.

Esto significa tratar de reducir la relación de aspecto (largo vs ancho vs alto) hacia un ideal de una esfera (eje 1:1:1 x:y:z).

C) Agitar un lecho inmovilizado de madera/ biomasa (la "masa de lecho") a fin de lograr la renovación de superficie fresca.

Este paso se puede realizar de manera continua o intermitentemente. La renovación de la superficie fresca ayuda en el proceso de extracción/difusión. Se puede realizar por cualquier medio
5 disponible, actuando de manera directa o indirectamente.

D) Realizar el tratamiento con ultrasonido de un lecho de madera/biomasa.

Este paso puede ayudar en el proceso de extracción al romper las paredes celulares y otras estructuras y permitir un mayor grado y una velocidad de extracción más rápida de los compuestos químicos.

10 E) Cambiar la piscina pasiva de bebida en una corriente continua que fluye sobre y a través de un lecho inmovilizado de madera/biomasa.

El objetivo aquí es pasar la bebida sobre un lecho de madera/biomasa inmovilizado, creando una mayor velocidad de solvatación, extracción, lixiviación y difusión versus una agrupación pasiva.

15 F) Hace todo lo posible para que la bebida fluya a través de la masa de lecho de la manera más uniforme posible.

El objetivo es que todas las partículas del lecho se sometan al mismo tiempo de exposición de la bebida, y la forma de recipiente, la masa de lecho, y el diseño de entrada/salida pueden ser factores importantes.

20 G) Si el sistema es uno que recircula la bebida, hacer que la velocidad de flujo de la bebida a través de la masa del lecho sea tan alta como sea razonable y práctico para acelerar el proceso de extracción y difusión.

Si el sistema es de recirculación, apuntar a una velocidad de "recambio de lotes" de al menos un (1) volumen de tamaño de lote por minuto, preferentemente > cuatro (4) volúmenes de lote por minuto.

25 H) Calentar la bebida.

De esta manera, los procesos de solvatación, extracción y difusión se mejoran a temperatura ambiente, pero se presentan ganancias de velocidad considerablemente mayores al calentar la

bebida. Calentar la bebida también incrementa la velocidad de reacciones químicas oxidativas y no oxidativas, acelerando además el proceso de añejamiento.

I) Proporcionar oxígeno a la bebida en proceso, preferentemente de manera controlada.

5 Para que se produzcan las reacciones de oxidación, se debe proporcionar oxígeno. Demasiado oxígeno podría conducir a resultados perjudiciales, por lo que se desea controlar la cantidad, la velocidad y el tiempo.

J) Usar ultrasonidos para mejorar las velocidades de reacción química.

10 Los ultrasonidos se pueden utilizar para impartir una mayor homogeneidad en la bebida, así como energía adicional para las reacciones químicas, así como la creación de especies químicas deseables.

K) Proporcionar la capacidad de adicionar gases, líquidos o sólidos adicionales al proceso.

15 Hay muchas razones posibles por las que se pueden desear sustancias adicionales para su adición a un proceso activo, que no se limitan a: saborizantes, colorantes, oxidación, catálisis, reactivos adicionales, supresión de reacciones oxidativas y no oxidativas, por nombrar solo algunas.

L) Proporcionar la capacidad de "pulir" la bebida.

20 Habitualmente, se podría usar carbón vegetal o carbón activado u otros tamices moleculares, pero se puede introducir cualquier sustancia o método para secuestrar o neutralizar compuestos químicos no deseados.

M) Condensar y devolver los gases ventilados de vuelta al proceso para bajar o eliminar cualquier pérdida de producto.

Estos gases y vapores pueden contener alcoholes, agua y compuestos de sabor/aroma deseables; condensarlos de cualquier corriente de salida gaseosa y retornarlos al proceso.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Estas y otras características, aspectos, y ventajas de la presente invención se llegarán a entender mejor con respecto a la siguiente descripción, reivindicaciones anexas, y Figuras anexas donde:

5 La Figura 1 es una vista esquemática de una modalidad de un proceso para acelerar el añejamiento de bebidas alcohólicas, en donde una bebida alcohólica se bombea desde un recipiente de retención primario a través de un área de contención de masa de lecho que contiene madera o biomasa reducido en tamaño, y entonces se bombea a un recipiente de retención secundario;

10 La Figura 2 es una vista esquemática de otra modalidad de un proceso para acelerar el añejamiento de bebidas alcohólicas, en donde una bebida alcohólica se bombea desde un recipiente de retención primario a través de un área de contención de masa de lecho que contiene madera o biomasa reducido en tamaño, y entonces se bombea de nuevo al recipiente de retención primario;

15 La Figura 3 es una vista esquemática de otra modalidad de un proceso para acelerar el añejamiento de bebidas alcohólicas como se muestra en la Figura 2, y que incluye además pasos para el tratamiento ultrasónico y la agitación mecánica dentro del área de contención de masa de lecho, así como disposiciones para un flujo uniforme de bebida a través de la misma;

20 La Figura 4 es una vista esquemática de otra modalidad de un proceso para acelerar el añejamiento de bebidas alcohólicas, en donde una bebida alcohólica se somete a calor, tratamiento ultrasónico y la adición de gas, tal como oxígeno, dentro del recipiente de retención primario, y entonces se bombea a un área de contención de masa de lecho para un tratamiento ultrasónico adicional, agitación mecánica y exposición a madera o biomasa reducida de tamaño, y entonces se bombea de vuelta al recipiente de retención primario;

25 La Figura 5 es una vista esquemática de otra modalidad de un proceso para acelerar el añejamiento de bebidas alcohólicas, en donde una bebida alcohólica se somete a calor, tratamiento ultrasónico y la adición de gas, tal como oxígeno, dentro del recipiente de contención primario, en donde el recipiente de contención primario incluye un condensador de vapor, y la bebida se bombea entonces a un par de áreas de contención de masa de lecho, arregladas en paralelo, en donde la

primera área de contención de masa de lecho proporciona tratamiento ultrasónico adicional, agitación mecánica y exposición a madera o biomasa reducida de tamaño, y en donde la segunda área de contención de masa de lecho proporciona exposición a tamices moleculares y agitación mecánica, y en donde la bebida se bombea entonces a través de conductos que incluyen puntos de inyección de gas e inyección de líquido, y entonces de vuelta al recipiente de contención primario;

La Figura 6 es una vista esquemática de la modalidad del proceso para acelerar el añejamiento de bebidas alcohólicas como se muestra en la Figura 5, pero en donde la bebida se bombea a través de nueve áreas de contención de masa de lecho, en donde cada conducto que conduce a un área de contención de masa de lecho incluye una válvula, seguida de un indicador de flujo, y en donde cada área de contención de masa de lecho incluye disposiciones para agitación y ultrasonidos; y en donde cada área de contención de masa de lecho puede incluir diferentes maderas, biomasa, filtros de partículas, tamices moleculares y reactores alternativos en una combinación deseada; y

La Figura 7 es una vista esquemática de una modalidad del proceso para acelerar el añejamiento de bebidas alcohólicas, que incluye un recipiente de retención primario, conductos para bombear la bebida a través de nueve áreas de contención de masa de lecho en paralelo, cada área de contención de masa de lecho tiene una función específica, y que incluye además un recipiente secundario y terciario en serie, junto con varios puntos a lo largo de los conductos para proporcionar inyección de líquido y gas, ultrasonidos, sensores químicos/espectroscópicos y la adición de energía electromagnética dentro del recipiente de retención primario.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

PROCESO: ACELERACIÓN

Los siguientes números de referencia, como se muestran en las Figuras, se refieren a los siguientes componentes:

- | | | |
|----|----|--------------------------------------|
| 25 | 10 | Recipiente de retención primario |
| | 12 | Bomba |
| | 14 | Áreas de contención de masa de lecho |
| | 16 | Lecho de biomasa |

	18	Recipiente de retención secundario
	20	Conducto
	22	Agitador mecánico
	24	Cámaras/transductores ultrasónicos
5	26	recipientes de retención adicionales
	28	Placa caliente/Quemador (fuente de calor)
	30	Suministro de oxígeno/gas
	32	Condensador de vapor
	34	Indicador/sensor de flujo
10	36	Válvulas de control
	38	Puntos de Entrada
	40	Sensores químicos/espectroscópicos
	42	Energía electromagnética
	44	Suministro de líquido

15 Haciendo referencia a los conceptos de mejora anteriores que están relacionados con la aceleración de las velocidades dadas en 1) y 2) anteriores, el proceso puede usar cualquiera o todos los aspectos dados brevemente en cualquier combinación deseada, con los únicos requisitos absolutos que son los artículos A) y E). Dicho esto, se logran mejoras significativas en la velocidad y el control utilizando los otros pasos y modificaciones descritos anteriormente y sería preferible

20 incorporar tantas de estas como sea posible de tantas maneras como sea posible para obtener el mayor beneficio con respecto a añejamiento acelerado y control sobre la bebida final. En su forma más simple, el proceso sería como se muestra en la Figura 1:

Las Figuras 1 y 2 ilustran un recipiente de retención primario 10 que contiene la bebida alcohólica inicial, una bomba 12 para extraer la bebida del recipiente de retención primario 10 y

25 forzar la bebida a presión a través del conducto 20 hacia y a través de un área de contención de masa de lecho 14 que contiene un lecho inmovilizado de biomasa de madera y/o vegetal reducido en

tamaño 16, y la bebida resultante recolectada en el recipiente de retención primario (como se muestra en la Figura 2), o un recipiente de retención secundario 18 (como se muestra en la Figura 1) dependiendo de las necesidades de proceso elegidas. No es necesario que haya ningún espacio libre en el sistema, ni el proceso se debe presentar estrictamente a presión atmosférica; el sistema puede cerrarse y sellarse y puede o puede no purgarse de aire y puede proceder a presiones superiores a la atmosférica si se desea. Cualquier aire purgado se podría reemplazar con otro producto gaseoso por razones no limitadas a oxidación acelerada, provisión de sabores adicionales, adición de catalizadores u otros potenciadores de la velocidad de reacción química, manto de gas inerte, etc. Estas variables con respecto a un sistema sellado/abierto, purga de aire, reemplazo gaseoso, presiones de proceso y similares también se aplican a todas las descripciones de sistema posteriores. La recirculación de bebidas no se tiene presentar, puesto que una masa de lecho que es lo suficientemente alta con relación al volumen de bebida y que se ha reducido lo suficiente en tamaño puede solvatar y extraer lo suficiente del lecho para proporcionar la base para el añejamiento posterior adicional a través de métodos oxidativos y no oxidativos, potenciados o no. Se podría dar un ejemplo por el cual la bebida bombeada se recolecta y se somete a tratamientos que provocan o ayudan en las reacciones químicas oxidativas y no oxidativas en la etapa de añejamiento químico, y estas reacciones se podrían ayudar además por el uso de métodos adicionales de aporte de energía si así se desea, tal como, pero no todos inclusivamente, calor, agitación/cavitación ultrasónica, cavitación mecánica, exposición al espectro electromagnético en parte o en su totalidad con énfasis en la luz visible y longitudes de onda más cortas. Estos procedimientos posteriores a la extracción se pueden aplicar a todas las descripciones de sistema de proceso posteriores.

Si se usa una masa de lecho más pequeña y la bebida resultante aún no se ha extraído lo suficiente de la masa de lecho después del primer paso, entonces se puede usar un sistema de recirculación y la bebida se recircula tantas veces como sea necesario o que la masa de lecho se soportará antes del agotamiento, Figura 2.

Como se describe anteriormente, la bebida se toma de un recipiente de retención primario 10 y se fuerza bajo presión a través de un área de contención de masa de lecho 14 que contiene una masa de lecho inmovilizado 16 y entonces se retorna al recipiente de retención primario 10 para su recirculación. Una ventaja de esta versión del sistema es la capacidad de utilizar una masa de lecho más pequeña, y la capacidad del sistema para agotar los compuestos químicos contenidos en la masa de lecho en un grado mucho mayor. Esto maximiza la eficiencia del compuesto químico y de

sabor crucial que contiene madera/biomasa; los no extractivos sobrantes constan principalmente de aquellos que se dejan voluntariamente allí por el productor. Este método permite una utilización mucho mayor de lo que estas biomasa vegetativas tienen disponible, y reduce en gran medida la cantidad de biomasa vegetativa requerida en comparación al añejamiento en barrica tradicional. En el caso de un producto americano típico añejado en barrica de roble blanco, el aumento en la "eficiencia de la madera" está en el área de cinco (5) a treinta (30) veces, lo que significa que se puede usar de una quinta a una trigésima parte de la masa de madera para producir el mismo volumen de bebida añejada y terminada. Esta reducción de biomasa es un gran ahorro de masa material, además de ser respetuosa con el medio ambiente puesto que conserva fuertemente un recurso natural limitado.

Esta versión del sistema de recirculación puede acelerar además el proceso por la aplicación de los mecanismos y conceptos que se dan en B) - D) y F) - M) descritos anteriormente. Se pueden lograr ganancias significativas en la aceleración del proceso de añejamiento y maduración al usar tantas de estas opciones como sea posible, y de tantas maneras y combinaciones como sea posible. Una primera versión se muestra en la Figura 3.

Después de A) - D) anterior, la masa de lecho inmovilizado se ha reducido en tamaño de manera que su dimensión de partícula nominal más larga es de aproximadamente 10 mm, con un espesor nominal más grande que no excede los 5 mm; las dimensiones más pequeñas que estas incrementan además la velocidad de humectación, solvatación, y extracción. Aunque se pueden usar partículas de masa de lecho más grandes, las dimensiones mayores que estas tienden a disminuir las velocidades de humectación, solvatación, y extracción, lo que ralentiza el proceso. Esta masa de lecho se puede someter a agitación (se muestra un sinfín vibratorio y de paso inverso) para exponer y volver a exponer superficies frescas al flujo de bebida, y también se puede tratar con ultrasonido con energía ultrasónica para ayudar a descomponer las estructuras de biomasa y permitir extracciones más rápidas y mayores.

Como se muestra en la Figura 3, la bebida se retira del recipiente de contención primario 10 y, a través de una bomba 12, se fuerza bajo presión al área de confinamiento de masa de lecho 14 y a través de la masa de lecho 16 hasta la descarga fuera del área de confinamiento y de regreso al recipiente de contención primario 10; se pueden usar múltiples recipientes de contención adicionales 26, según se desee (como se muestra en la Figura 7), para llevar a cabo operaciones de

añejamiento segregadas pero simultáneas. La bebida entonces se retorna preferentemente al recipiente de contención primario 10 para que la bomba 12 la recoja una vez más y se repita el ciclo.

De acuerdo con los pasos E) - G), el área de contención de masa de lecho 14 se diseña preferentemente tal que promueva un flujo uniforme de bebida a través de los ejes normales al flujo, puesto que este arreglo expone la masa de lecho 16 de manera más uniforme y da por resultado tiempos de procesamiento generales más cortos, así como una mayor utilización de la propia masa de lecho. Este proceso incluye métodos tal como colectores de distribución, múltiples puntos de entrada 38, múltiples puntos de entrada 38 de sección transversal variable, etc.

La velocidad de flujo de la bebida se hace preferentemente tan alta como sea razonable y práctico puesto que, en un volumen por unidad de bebida que se procesa, una velocidad de flujo más alta da por resultado una mayor velocidad de solvatación, extracción y difusión y acelera en gran medida el proceso de añejamiento. Una velocidad de flujo diana está preferentemente en el intervalo de 1X - 10X/minuto del volumen de bebida del sistema, es decir, si el volumen total del sistema fuera de 1 litro, entonces una velocidad de flujo de 1 -10 litros/minuto es la diana preferida. Se debe entender que se pueden utilizar velocidades más bajas o más altas, según se desee. Las velocidades de flujo más bajas tienden a dar por resultado un tiempo de extracción más largo, en tanto que las velocidades de flujo más altos dan por resultado un tiempo de extracción más corto. Dependiendo de los objetivos del producto terminado del productor, se puede seleccionar una velocidad de flujo más baja para alargar el tiempo de procesamiento; por ejemplo, esto puede permitir al productor la opción de técnicas y procedimientos de añejamiento adicionales que podrían llevar más tiempo que la parte de extracción del proceso. Otra razón para seleccionar una velocidad de flujo inferior podría ser limitar el desarrollo de contrapresión a partir de la masa del lecho. En cualquier caso, se pueden elegir velocidades de flujo más bajas. Las velocidades de flujo más altas acelerarán el proceso de extracción, pero pueden dificultar la finalización adecuada de otras reacciones de añejamiento. Esto puede ser aceptable, puesto que la bebida puede estar en una etapa de finalización adecuada o, si no, entonces el productor puede elegir posprocesar la bebida con pasos de añejamiento adicionales, habitualmente con respecto a las oxidaciones y otras reacciones químicas. Además, las velocidades de flujo más altas aumentan la presión del sistema mucho más rápido conforme la masa del lecho resiste el flujo, y se tiene en cuenta la capacidad de bombeo, así como cualquier efecto de calentamiento o de otra manera indeseable de esta generación de presión.

Los pasos H), I) y J) se pueden ver en la Figura 4 como un diseño de ejemplo y no se limitan en colocación y metodología a aquellos mostrados.

La bebida se puede calentar de cualquier manera conveniente para el productor; se muestra el recipiente de retención primario que se calienta a través de un arreglo de placa caliente/quemador 28 como un ejemplo simple, Calentar la bebida facilita en gran medida el proceso de extracción de la masa de lecho y la difusión de los extractivos de principio a fin de la bebida, e incrementa la velocidad de las reacciones químicas posteriores. El proceso funciona a prácticamente cualquier temperatura, pero un intervalo preferido es a una temperatura por encima de la temperatura ambiente. Cuanto más alta es la temperatura, más rápidas son las velocidades de solvatación y extracción y las reacciones químicas posteriores; los límites superiores de la temperatura se producen naturalmente dependiendo de la configuración de proceso o de la bebida que se está procesando. Por ejemplo, a presión atmosférica se podría establecer un límite superior por la temperatura de ebullición del etanol u otros alcoholes; esta limitación se puede contrarrestar al hacer que el proceso del sistema sea capaz de presurizarse, elevando de esta manera la temperatura de ebullición. O, la bebida original que se procesa puede tener ciertos compuestos químicos requeridos ya presentes que se degradan a una temperatura determinada, lo que limita la temperatura de proceso a algún nivel por debajo de ese punto. En la práctica razonablemente normal a presión atmosférica y abierta a la atmósfera, entonces se indicaría una temperatura lo más alta posible, pero por debajo del punto de ebullición del etanol y otros componentes valiosos. En la práctica, el proceso de las latas ha sido muy efectivo en el intervalo de 65°C-78.3333°C (149F - 173F). Se pueden usar temperaturas por debajo de esto, pero pueden hacer que el proceso de añejamiento tenga lugar durante una mayor cantidad de tiempo en tanto que también limita potencialmente la cantidad total de compuestos extraídos de esta manera.

La introducción de oxígeno en el proceso desde un suministro de oxígeno/gas 30 puede ayudar en las reacciones oxidativas si así se desea, además de cualquier espacio libre presente. Este paso se puede hacer de una variedad de maneras y en una variedad de ubicaciones. Los ejemplos no limitantes incluyen gases atmosféricos, oxígeno puro, oxígeno/otras combinaciones de gases; y con puntos de entrada 38 en cualquier punto del proceso, o en múltiples puntos del proceso. Por ejemplo, puede haber un puerto de inyección de gas ubicado después del área de contención de masa de lecho solamente, o, uno en esa ubicación más una disposición de burbujeo ubicada en los recipientes primarios (o secundarios, etc.). El productor puede controlar la cantidad, la velocidad y

el momento de la introducción de oxígeno según lo requieran las necesidades para controlar los productos oxidativos. Este arreglo puede limitar las oxidaciones y otras reacciones posteriores que dependen de las reacciones oxidativas anteriores si se desea; por el contrario, el productor puede extender los procesos de reacción química al incrementar la velocidad, la concentración y el tiempo total de la adición de oxígeno.

La energía ultrasónica de las cámaras ultrasónicas 24 puede ayudar además en la mezcla, homogeneización, dispersión, y tipos y velocidades de reacción química general. Hay muchas opciones y elecciones que el procesador puede hacer con respecto a los tipos, frecuencias, amplitudes, energía de entrada, y ubicaciones para este tipo de procesos. Habitualmente, las frecuencias oscilan entre 20 kHz y 1 MHz con disipaciones de energía desde unos pocos vatios hasta varios miles de vatios, aunque estas no incluyen todo y se pueden seleccionar otras especificaciones y frecuencias. De manera similar a los diversos puntos de entrada 38 para la introducción de oxígeno, se pueden elegir una o más ubicaciones para la aplicación de excitación ultrasónica, y cada ubicación podría tener diferentes frecuencias, amplitudes y entradas de energía dependiendo de la configuración/geometrías del equipo, así como la razón propuesta para la aplicación de energía ultrasónica en ese punto. Se podrían diseñar cámaras ultrasónicas adicionales 24 en el sistema solo por esta razón, y se podrían usar ultrasonidos en los recipientes de retención primarios, secundarios, etc., cada uno con los mismos o diferentes criterios de diseño ultrasónico aplicados.

La Figura 5 muestra las adiciones al sistema integrando los elementos K), L) y M) como se listó anteriormente.

Se hacen disposiciones preferentemente para la introducción de otros gases/vapores, líquidos y sólidos a través de los puntos de entrada 38. Hay muchas razones posibles para esta introducción, incluyendo pero no limitado a: saborizante, oxidación añadida, oxidación suprimida, catálisis de reacción química y/o potenciación, coloración, blanqueo, mezcla, etc. Por ejemplo, puede ser deseable tener una purga de manta de nitrógeno al comienzo del proceso, a seguirse por la adición de oxígeno en algún punto, y se pueden hacer disposiciones para estos pasos. En otra modalidad, se puede desear un oxidante líquido en algún punto del proceso y se puede introducir. Otras modalidades del proceso pueden incluir la mezcla de una ejecución de producto anterior menos que deseable, o la mezcla de un producto de bebida completamente diferente a fin de unir los dos sabores. Adicionalmente, algunas modalidades pueden incluir la introducción de un sólido

en la corriente de flujo para solvatación o ablación, etc., por razones de coloración, velocidades de reacción química potenciadas o razones de sabor por nombrar solo algunas.

La capacidad de introducir un sólido en la corriente de flujo también incluye la capacidad de adicionar un material tal como carbón activado, carbón vegetal, u otros tamices moleculares o reactivos para la remoción de compuestos indeseables. Cualquier cosa que remueva, secuestre, o neutralice de otra manera los compuestos no deseados de la bebida se puede utilizar independientemente del mecanismo de acción. El flujo a esta área de tratamiento y el momento de la misma son a discreción del productor.

El sistema de proceso incluye preferentemente la capacidad de capturar cualquier vapor saliente o fugitivo, a fin de condensarlos para su reintroducción a la bebida original, ya sea de manera continua o en algún otro momento mediante recipientes de captura cerrados. Este mecanismo para capturar vapores fugitivos se vuelve mucho más importante si el proceso utiliza adiciones de gas/líquido/sólido al proceso en cualquier punto, puesto que cualquier introducción de material tiende a desplazar el volumen del sistema y se puede requerir ventilación del sistema. La inyección gaseosa continua puede requerir un procedimiento de ventilación y cualquier descarga de gas o vapor lleva consigo vapor de agua, alcoholes, etc.; estos vapores se condensan preferentemente y se reintroducen de nuevo en el proceso o la bebida final a discreción del productor.

PROCESO: CONTROL

Aunque los pasos A) - M) se enumeran y analizan haciendo referencia a las áreas originales de mejora 1) y 2), también contribuyen inherentemente y son parte del esfuerzo general para ejercer y mantener un mayor control del productor sobre el proceso de añejamiento de la bebida. Sin embargo, el sistema de proceso también es capaz de ejercer niveles de control profundos y sin precedentes sobre el perfil de sabor final de la bebida que se extienden mucho más allá de aquellas áreas de control ya dadas. Estos métodos de control del perfil de sabor se proporcionan de conformidad con el área de mejora descrita en 3) anteriormente.

En el análisis de antecedentes sobre el efecto del proceso de carbonización en barrica y la creación de un espectro de tostado, y por lo tanto diferentes niveles de diferentes compuestos químicos disponibles para solvatación y extracción y difusión en la bebida, también se observó que el proceso de carbonización en barrica efectivamente “congela” ese espectro en el momento del

enfriamiento y un retorno a la temperatura ambiente. Como se indica, estos procesos tradicionales limitan efectivamente el perfil de sabor disponible y posible para ese nivel de madera y carbón, y colocan límites definidos en la cantidad de control que el productor puede tener sobre el perfil de sabor final de la bebida.

5 Por el uso del proceso de añejamiento novedoso descrito en la presente, aquellas limitaciones del productor se reducen en gran medida y se introduce una cantidad novedosa de control.

 Volviendo a la Figura 3, se indica que el área de contención de masa de lecho contiene un producto de madera o biomasa reducido en tamaño, y no se ha extrapolado para incluir más de un
10 producto; sin embargo, se pueden utilizar múltiples productos de biomasa.

 Con referencia de nuevo al nivel de carbonización y al efecto de tostado de la madera del perfil de temperatura elevada del sustrato de madera carbonizada y templada, se puede dividir el espectro de tostado en intervalos. Por el bien de la simplicidad, se podrían definir estos intervalos de acuerdo con la exposición aproximada a la temperatura durante el proceso de carbonización: Bajo (93.3333-
15 137.778 °C (200 - 280F)), Bajo-Medio (137.778-171.111 °C (280 - 340F)), Medio (171.111-215.556 °C (340 - 420F)), Medio-Alto (215.556-260 °C (420 - 500F)) y Alto (260 °C (500F) +), teniendo cada uno de estos intervalos una mayor preponderancia de ciertos compuestos químicos favorables para el desarrollo del sabor que los otros. Este es un mecanismo bien conocido con compuestos y sabores característicos bien conocidos en cada intervalo de temperatura, que en general proceden de
20 lactonas a vainillina a eugenoles a guayacoles a furfurales en referencia a la escala de temperatura creciente determinada anteriormente. Los fenoles, otro grupo muy importante de compuestos químicos, también están presentes, especialmente en los intervalos de temperaturas más altas.

 En tanto que este espectro se fija y controla por el proceso de carbonización, puede ser ventajoso tomar el producto de madera original que compone la barrica (madera sin tostar) y
25 calentarlo de manera controlada y no destructiva a una cierta temperatura y entonces mantenerlo a esa temperatura durante un cierto tiempo que es lo suficientemente largo para que la madera se vuelva isotérmica y para que tengan lugar las reacciones químicas dependientes de la temperatura y otros cambios. Se pueden realizar diferentes niveles de exposición a la temperatura en lotes separados de productos de madera, creando de esta manera un espectro o paleta de tostados de
30 madera disponibles, cada una calentada y mantenida a una temperatura particular durante una

cantidad de tiempo prescrita; cada temperatura de tostado tendría su propio compuesto químico y característica de sabor. Estos tostados entonces se pueden reducir de tamaño (si no hubieran sido antes de tostar) y estar disponibles para el perfil de sabor del producto de bebida. Este paso libera al productor del espectro de tostado congeladas de una barrica de madera carbonizada y le permite

5 seleccionar no sólo los sabores de tostados que desea, sino también mezclarlos y combinarlos en las proporciones que desee para crear perfiles de sabor que no están disponibles a través del añejamiento tradicional en barrica. A manera de ejemplo, debido a que la madera sin tostar y las maderas ligeramente tostados son las más alejadas de la bebida en la barrica, y son las que presentan las estructuras de grano más apretadas que limitan además la solvatación y extracción de

10 sus compuestos particulares, un productor puede incrementar la proporción de esa masa de lecho reducido en tamaño con relación a las otras para crear un nuevo perfil de sabor. Alternativamente, el productor podría simplemente eliminar otros tostados que normalmente estarían presentes y, de nuevo, tener un perfil de sabor novedoso que no está disponible en una barrica de madera carbonizada tradicional. Tal vez el productor querría un perfil de sabor más ahumado que el

15 disponible a través del añejamiento en barrica; en ese caso, podrían incrementar la proporción de los tostados más carbonizadas con relación a los otros tostados seleccionados. Los ejemplos dados anteriormente son solo algunas de las innumerables posibilidades disponibles.

Todas los tostados reducido en tamaño (elegidas por el productor) y sus respectivas proporciones (elegidas por el productor) pueden estar contenidas en el área de contención de masa

20 de lecho, no sólo un tostado reducido en tamaño individual. Este arreglo permite un nivel de control previamente no disponible por parte del productor sobre el perfil de sabor final de la bebida en comparación al añejamiento tradicional en barrica.

Se pueden ejercer niveles adicionales de control por la selección y el uso de tamaños de partícula más grandes o más pequeños, puesto que los tamaños de partícula más pequeños están

25 sujetos a una humectación, solvatación y extracción más rápidas que los tamaños de partícula más grandes. Esta selección de tamaño de partícula se puede utilizar como un método para acelerar o retardar la velocidad de extracción de una tostado determinada, así como las reacciones oxidativas y no oxidativas posteriores que pueden depender de los extractos de ese tostado.

Para ampliar aún más este concepto, y para incrementar el control del productor y ampliar la

30 capacidad del sistema, considere la Figura 6.

En lugar de un área de contención de masa de lecho individual como se muestra en las Figuras 3, 4 y 5, se utiliza un arreglo de colector de distribución de flujo para proporcionar simultáneamente múltiples áreas de contención de masa de lecho con flujo de bebida. Cada área de contención podría tener uno o más de los tostados de madera específicas, y en diferentes proporciones; este arreglo permite un control aún mayor sobre el perfil de sabor final, especialmente si se controla y monitorea el flujo a cada área de contención. A manera de ejemplo y siguiendo el esquema de temperatura de tostado como se estableció anteriormente, un productor puede proporcionar cinco (5) áreas de contención de masa de lecho 14, cada una llena con masas variables de cada una de las tostados de Baja Temperatura a Alta Temperatura como se decide por el productor, y el flujo completo de bebida establecido a través de cada una; este proceso permite al productor preseleccionar y controlar el perfil de sabor final con un control sin precedentes por la alteración de las relaciones de masa de tostado de madera en comparación al añejamiento en barrica tradicional. De manera alternativa, como una variación de lo anterior, todas las áreas de contención de masa de lecho 14 se pueden llenar con la misma masa 16 de las diferentes tostados de madera y válvulas de control individuales y monitoreo de velocidad de flujo utilizado para permitir velocidades de flujo de bebida completas o restringidas a través de cada una de las áreas de contención como se determina y controla por el productor. Nuevamente, este procedimiento altera las proporciones de los extractos, las velocidades y cantidades de extracción y, por lo tanto, cualquier reacción posterior, todos estos factores están bajo el control del productor.

No hay un límite superior estricto para los números y tamaños de estas áreas de contención de masa de lecho, puesto que esos factores se pueden seleccionar por el productor de acuerdo con sus requisitos.

Por el contrario, por ejemplo, un productor puede tener muchas áreas de contención de masa de lecho para acomodar una amplia gama de productos de bebida y simplemente apagar el flujo de bebida a cualquiera de estas áreas a voluntad a través de válvulas de control 36 y como lo dicten los perfiles de sabor de los productos de bebida.

Otro método por el cual el productor puede alterar los perfiles de sabor de maneras no bien explotadas en el método tradicional de añejamiento en barrica es por el uso de maderas alternativas en las áreas de contención de masa de lecho, estas maderas alternativas también tienen niveles variables de tostado o carbonización; por lo tanto, se podrían crear nuevos perfiles de sabor. Estas

maderas y/o tostados alternativas también se pueden reducir en tamaño para potenciar sus velocidades de extracción. Se pueden extraer otros compuestos químicos no presentes en el roble blanco americano tradicional o el roble francés y estos compuestos se pueden oxidar o sufrir reacciones para producir diferentes compuestos finales y, por lo tanto, diferentes sabores y aromas.

- 5 Otros productos de madera pueden incluir artículos tal como barricas de madera usados que se han reducido en tamaño, los que previamente contenían vinos o brandy o rones, etc., que le dan un sabor único, además de ser ambientalmente racionales en la reutilización completa de un artículo potencialmente desechado.

- 10 Estas múltiples áreas de contención de masa de lecho 14 no necesitan contener estrictamente productos de madera tostada y esta característica puede ser otra forma de ejercer control sobre el perfil de sabor final. Estas múltiples áreas de contención de masa de lecho 14 también se pueden utilizar para contener otros elementos saborizantes, por ejemplo, pero no limitado a, turba (ahumada o no ahumada), granos de café, granos de vainilla, palitos de canela, cacahuates tostados, clavo, frutas, bayas de enebro, cacao, etc. Se podría utilizar cualquier sólido, 15 que el productor deseara utilizar para la adición de sabores o compuestos alternativos, y su velocidad de flujo de masa y bebida controlado tal que a la salmuera sobre el nivel deseado de adición. Como con las maderas alternativas, los extractos pueden incluir compuestos químicos que han experimentado reacciones químicas posteriores para producir nuevos sabores o aromas adicionales.

- 20 Como se cubre anteriormente, una o más de estas múltiples áreas de contención de masa de lecho se pueden utilizar para la eliminación de compuestos de sabor o aroma no deseados a través de carbón activado o carbón vegetal u otros tamices moleculares o agentes neutralizantes; estos ejemplos no son una lista completa. Las masas 16 de una o más de estas áreas de contención de masa de lecho 14 y el caudal de bebida se pueden definir y controlar por el productor para maximizar 25 su efecto beneficioso.

- Una o más de estas múltiples áreas de contención de masa de lecho 14 se pueden utilizar para extraer los últimos compuestos de madera reducidos en tamaño y otras biomásas utilizadas anteriormente; este paso permite un uso mucho más completo de estas biomásas, especialmente en comparación con el método de añejamiento en barrica tradicional. Todas las maderas o 30 materiales de biomasa 16 que se habían utilizado en operaciones de producción anteriores se

pueden recolectar y reprocesar a través del sistema hasta que ya no se extraigan económicamente, lo que hace que este proceso sea una opción ambientalmente atractiva con beneficios económicos inclusivos.

Una o más de estas múltiples áreas de contención de masa de lecho también se pueden
5 llenar con productos de madera y biomasa previamente usados que se habían usado previamente para procesar otras bebidas, alcohólicas o de otro tipo; este paso aporta matices y aromas aromatizantes adicionales para expandirse sobre la bebida primaria que se está procesando.

Una o más de las múltiples áreas de contención de masa de lecho 14 se pueden utilizar para
la filtración de partículas en línea, filtrando constantemente las partículas de materia arrastradas tal
10 que las operaciones de filtración posteriores al proceso se reduzcan en tiempo y materiales, o se eliminen por completo.

Estos productos de madera y otros productos de biomasa gastados entonces se pueden
someter a procesos de recuperación de etanol usando, por ejemplo, un condensador de vapor 32, y
los materiales recuperados se reutilizan, incluso por inyección de líquido o gas en una ejecución de
15 producción de bebida activa usando este proceso. Los sólidos gastados y desgasificados restantes entonces se pueden reciclar con potencialmente más opciones puesto que no quedarían volátiles.

La integración del sistema de contención de masa de lecho múltiple descrito anteriormente
que representa una extensión más completa de los conceptos listados en los pasos A) - G) con los
pasos restantes H) - M) da por resultado un potencial de sistema de proceso como se muestra en la
20 Figura 7. Este sistema no es un requisito, ni es representativo de todo lo que se puede hacer, pero muestra un ejemplo de un potencial de sistema más desarrollado. Muchos de los elementos descritos se utilizan en este diagrama sugerido, y algunos se utilizan en múltiples ubicaciones para potenciar el añejamiento general de la bebida de tantas maneras como sea posible. Por el bien de la claridad, no se muestran todos los mecanismos de control (válvulas, sensores de flujo, válvulas de
25 drenaje y prueba, bombas, sensores de presión, sensores químicos/espectroscópicos u otros, acoplamientos, etc.) que pueden ser posibles y las ubicaciones que se muestran para los diversos componentes se pueden cambiar en la pared por el productor en la pared.

Comenzando en el recipiente de retención principal 10, se introduce calor en la bebida. La bebida calentada se aspira entonces a una bomba 12 que entonces descarga la bebida a presión a

través del conducto 20 hacia el colector de distribución de flujo que alimenta la bebida a las múltiples áreas de contención de masa de lecho 14. Antes de llegar al colector, la lata de bebida se puede exponer a energía ultrasónica en la forma de uno o más transductores 24, con longitudes de onda y energías elegidas para promover la homogeneización/emulsificación o longitudes de onda y/o energías elegidas para promover reacciones químicas, a manera de ejemplo. Se muestra una válvula de control de flujo 36 y una lectura de presión, así como un indicador de velocidad de flujo 34.

La bebida llega entonces al colector de distribución de flujo mediante el cual el flujo procede a aquellas áreas de contención de masa de lecho 14 que están abiertas al flujo. Se muestra que cada área de contención de masa de lecho 14 tiene su propia válvula de control de flujo 36, sensor de presión, y lectura de velocidad de flujo. Antes de ingresar a un área de contención de masa de lecho 14, la bebida puede tener gases o líquidos introducidos en la corriente de flujo y también se puede someter a tratamiento ultrasónico si se desea. La Figura muestra una disposición de colector de flujo paralelo, pero esto se puede arreglar en cualquier combinación de flujo deseada: paralelo-paralelo, paralelo-serie, serie-paralelo, serie-serie. Se podrían proporcionar rutas de flujo alternativas a áreas de contención de masa de lecho adicionales que están en paralelo a un área de contención de masa de lecho 14 a fin de facilitar, por ejemplo, el agotamiento anticipado de una masa de lecho determinada con una masa de lecho nueva y fresca 16 al llevarse a la ruta de flujo de ese circuito a través de una válvula de derivación; otro ejemplo es el envasado de un filtro de partículas donde se desvía el filtro completo y una nueva área de contención de filtro en paralelo que se regula por válvulas en el proceso activo.

Entonces, la bebida fluye hacia una o más áreas de contención de masa de lecho 14; cada área de contención 14 puede contener cualquier artículo sólido deseado en cualquier masa elegida. Un posible ejemplo sería que una o más áreas de contención 14 contengan tostados de madera reducido en tamaño, en proporciones y tipos de madera de tostados simples o mixtas; u otros artículos de biomasa vegetativa, tal como turba u otro artículo aromatizante, por ejemplo, vainilla, etc. como se describe anteriormente; o una masa de filtrado compuesta tal como carbón activado para la remoción de sabores o aromas no deseados; o un medio de filtrado físico para filtrar partículas no deseadas. Todas y cada una de las combinaciones se pueden ejercer según se considere adecuado por el productor. Una o más de las áreas de contención de masa de lecho 14 se pueden someter a tratamientos de agitación o ultrasónicos, o un recipiente completamente diferente sustituido por estas y otras razones según se desee.

Después de que la bebida deja el área de contención de masa de lecho 14, se pueden introducir gases o líquidos y la mezcla resultante se puede exponer a otra área de tratamiento ultrasónico. Se muestra un arreglo habitual de lectura de válvulas y presión/velocidad de flujo. Otra versión podría ser donde se pueden introducir gases y/o líquidos en la corriente de flujo después del
5 área de tratamiento ultrasónico, y entonces tratarse ultrasónicamente nuevamente o no. Antes de volver a unirse a cualquier otra corriente de flujo que salga de otras áreas de contención de masa de lecho, se puede utilizar un dispositivo de monitoreo químico/espectroscópico continuo 40 para ayudar al productor a analizar continuamente la corriente de flujo que sale de cada área de contención de masa de lecho para las características deseadas y efectuar cambios según sea
10 necesario. Se contempla que este sensor se puede colocar en cualquier parte del sistema de proceso, y este arreglo representa un ejemplo más específico de este uso.

Después de que las corrientes de flujo se han recombinado en una, cualquiera o todas las acciones anteriores se pueden realizar en toda la corriente de flujo recombinada: introducción gaseosa o líquida, exposición a energía ultrasónica, análisis químico como ejemplos.

15 La corriente de flujo recombinada se dirige entonces hacia un recipiente de retención secundario 18 para operaciones adicionales si se desea. Los recipientes de retención adicionales 26 se pueden adicionar en serie o en paralelo según se desee, el dibujo muestra un arreglo en serie. Estos otros recipientes de retención 26 se pueden utilizar como áreas para el añejamiento continuo y las operaciones de procesamiento tal como (pero no limitado a) introducción gaseosa o líquida,
20 exposición a energía ultrasónica, irradiación con un espectro electromagnético. Cada recipiente se muestra con capacidad de ventilación de gas y condensación/retorno de vapor, aunque la inclusión de estas características es puramente a discreción del productor.

Cada descarga de recipiente también puede incluir un dispositivo de monitoreo químico/espectroscópico 40 insertado según se desee con propósitos de monitoreo.

25 Después de la descarga de estos recipientes alternativos en serie o paralelos 26, la corriente de flujo puede someterse una vez más a introducciones gaseosas o líquidas, exposición a energía ultrasónica y análisis químico continuo antes de que el sistema retorne al recipiente de retención primario. El recipiente de retención primario 10 en sí mismo también puede tener la capacidad de introducciones gaseosas o líquidas, exposición a energía ultrasónica e irradiación de energía
30 electromagnética antes de que el ciclo comience de nuevo.

En cualquier momento, el proceso se podría despresurizar a la atmósfera, entendiendo que se necesitarían introducir capacidades y controles de bombeo adicionales.

5 No se muestra, pero se entiende que es una opción de proceso, la adición de varios otros bucles de proceso, un ejemplo que es cuando la bebida se extrae de cualquier recipiente de retención y se bombea a través de un bucle de proceso separado que incorpora cualquiera o todos los pasos anteriores, y en cualquier combinación según se desee, adicionando un control y capacidad de sistema incrementados.

10 El sistema se puede diseñar para una operación no por lotes (es decir, continua), por la cual se monitorean los niveles de extractivos individuales o totales y los productos de reacción química y se desvía una corriente continua de producto completado una vez que se alcanzaron los niveles apropiados. Entonces se puede introducir una nueva bebida no añejada de manera continua en el sistema y se pueden poner en uso áreas de contención de masa de lecho secundario individuales conforme se presentan agotamientos extractivos en las que se están utilizando activamente y este ciclo de agotamiento y renovación se lleva a cabo de manera continua.

15 PARÁMETROS DE EQUIPO/PROCESO UTILIZADOS:

20 Se construyeron múltiples versiones de laboratorio y de pequeña escala de este proceso y se utilizaron con propósitos de prueba, modelado y verificación y eran con base en los principios descritos anteriormente. Se utilizaron diferentes arreglos físicos en varios momentos dependiendo de las pruebas realizadas. Una lista de los principales componentes utilizados en varios momentos incluye:

Recipientes de retención:	Volúmenes de 500 ml, 600 ml, 750 ml, 3.78541 L (1 galón), 7.57082 L (2 galones), 18.9271 L (5 galones), 208.198 L (55 galones)
Bombas:	Pentair Shur-Flo #8005-233-236, Pedrollo PV m 55, Tellarini ALM20, Pedrollo AL-RED 135m
Fuentes de calor:	Placa calefactora de quemador individual Dido 1500W, quemador de propano de 105,000 BTU

Intercambiadores de calor:	Placa soldada de 7.62 cm x 20.32 (3" x 8") x 12 placas, placa soldada de 12.7 cm x 30.48 cm (5" x 12") x 10 placas
Volúmenes de contención de masa de lecho:	130.6967cm ³ (3.14 pulg. ³), 80.46048 cm ³ (4.91 pulg. ³), 115.8565cm ³ (7.07 pulg. ³), 205.8215cm ³ (12.56 pulg. ³), 9668.368cm ³ (590 pulg. ³)
Inmovilización de masa de lecho:	Mamparas de malla 1, malla 20, malla 60
Generador de señal:	Tenma #72-5015
Amplificadores:	Crown DC300A, Techron 7560 <i><u>MRF101AN</u></i> <i><u>LF/MF100W Modificado Amplificador de 0.136 MHz - 10.15MHz</u></i>
Transductores Ultrasónicos:	28 kHz/100 W, 40 kHz/60 W <i><u>Beijing Ultrasonic 200 kHz/30 W</u></i>

En la mayoría de los casos, las condiciones del proceso se definieron habitualmente por:

- Temperatura de bebida de ambiente a 76.6667 °C (170F)
- Velocidades de flujo de bebidas tal que la recambio de lote fue de un mínimo de 1X/minuto, usualmente 5X o más/minuto
- Masas de lecho de 1g/120ml de bebida o mayor
- Tamaños nominales de partícula del lecho de 1,3 mm a 10 mm en el eje más largo

Los procedimientos opcionales realizados incluyen:

- Área de contención de masa de lecho, agitación mediante vibración mecánica, 3Hz - 30Hz, aceleraciones de RMS de hasta 40,000 mm/s²
- Área de contención de masa de lecho, agitación mecánica a través de sinfín de lecho de paso inverso de prensaestopas envasado, 1 - 30 rpm

- Área de contención de masa de lecho, tratamiento con ultrasonido de la masa de lecho mediante 28 kHz hasta 100 W o 40 kHz hasta 60 W

- Oxígeno atmosférico proporcionado para la disponibilidad de reacción de oxidación a 1L/minuto/2L de bebida,

- 5
- o Masa inyectada posterior al lecho
 - o Burbujeado en el recipiente de retención principal
 - o Gas inerte en forma de argón al 100% introducido en el recipiente de retención primario en aproximadamente 0.3L/minuto para la purga de oxígeno y la inertización de gas inerte

- 10
- Exposición a ultrasonido de bebidas, recipiente de retención primario con un volumen de bebida activa de aproximadamente un (1) litro, 28 kHz y/o 40 kHz, 200 W – 400 W 0.2 MHz a hasta 120 W

- Recuperación de vapor separada o continua mediante la cámara de condensación enfriada y retorno de líquido al proceso

- 15
- El proceso preferentemente se verifica periódicamente para el cambio en el porcentaje de transmisión de luz de la bebida utilizando un colorímetro Hanna Modelo HI759 y estos resultados se utilizan para medir los niveles de finalización de proceso de añejamiento.

- 20
- Los tiempos de finalización de proceso variaron de 5 minutos a 24 horas, dependiendo de las variables presentadas. Se consideró que el tiempo promedio de procesamiento es de 1-2 horas. Los tiempos de procesamiento más largos de hasta 24 horas fueron opcionales dependiendo de los niveles de los productos de las reacciones secundarias deseadas, puesto que los procesos de extracción en general se completaron en 6 horas o menos. El uso de cantidades de persiana de masa de lecho disminuyó el tiempo de agotamiento de masa de lecho, así como la cantidad total de extractivos obtenidos.

- 25
- Aunque la presente invención se ha descrito en considerable detalle con referencia a ciertas versiones preferidas de la misma, son posibles otras versiones. Por lo tanto, el espíritu y alcance de las reivindicaciones anexas no deben limitarse a la descripción de las versiones preferidas contenidas en la presente. Todas las características divulgadas en esta especificación se pueden

reemplazar por características alternativas con el mismo propósito, equivalente o similar, a menos que se indique expresamente lo contrario. Por lo tanto, salvo que se indique expresamente lo contrario, cada característica divulgada es sólo un ejemplo de una serie genérica de características equivalentes o similares.