

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 306**

51 Int. Cl.:

C12C 11/11 (2009.01)

C12G 3/00 (2009.01)

C12H 1/044 (2006.01)

C12H 1/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.08.2019 PCT/US2019/046308**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.02.2020 WO20036932**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2019 E 19755509 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2023 EP 3918046**

54 Título: **Bebidas fermentadas refinadas**

30 Prioridad:

31.07.2019 US 201962880827 P

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

19.06.2024

73 Titular/es:

**MARK ANTHONY INTERNATIONAL SRL (100.0%)
1 Haggatt Hall
St. Michael, BB**

72 Inventor/es:

**FOX, DAVID, G.;
VIEIRA, ANTHONY, C. y
MATTSON, JACOB, M.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 973 306 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

Bebidas fermentadas refinadas

Ámbito de la invención

La presente invención se refiere a la producción de una cerveza refinada.

5 Antecedentes de la invención

Los procedimientos tradicionales de elaboración de bebidas fermentadas (FB) se someten a varios pasos de tratamiento para convertir la cebada malteada y otros cereales en un extracto con azúcares que puede fermentarse para crear un producto bebible. Un ejemplo de FB es una base de malta neutra (NMB), una solución idealmente incolora, insípida e inodora que puede procesarse posteriormente para formular bebidas de malta con distintos sabores. Estos procedimientos se describen detalladamente en las patentes de los EE. UU. n.ºs. 4 440 795, 5 294 450, 5 618 572, y 7 008 652, así como en la publicación de patente de los EE. UU. 2014/0127354. Sin embargo, una NMB es sólo un ejemplo de una FB, y otros ejemplos de FB incluyen, entre otros: cervezas, vinos, bebidas destiladas, licores, hidromiel, sidras, vinos de arroz y tés fermentados.

Las bebidas a base de cebada se han producido históricamente en una maltería, donde se convierte la cebada en cebada malteada, y en una cervecería, donde se convierte la malta en un extracto de malta, también conocido como mosto. El malteado implica macerar los granos de cebada para promover la germinación, seguido de un secado en horno a temperaturas elevadas. Un procedimiento como el de una cervecería, bien conocido por los expertos en la técnica, trata la malta para descomponer el almidón de la malta en azúcares más pequeños que consisten principalmente en mono-, di- y trisacáridos para formar un mosto. A continuación, el mosto se puede hervir de nuevo y mezclar en porcentajes específicos con otros azúcares, y se le agrega lúpulo para producir el sustrato de fermentación final que se puede combinar con levadura para producir alcohol etílico. Una vez completada la fermentación, el producto fermentado se puede filtrar, tratar y decolorar para producir una NMB.

La producción de una bebida alcohólica de sabor neutro utilizando un mosto con lúpulo se ha descrito en la patente canadiense n.º 1 034 064. El procedimiento utiliza como material de partida una malta poco horneada con un contenido de proteína soluble de entre el 30 % y el 37 % en peso, un contenido de humedad del 5 % al 6 % y un valor de diastasa de 150 a 240. A continuación, esta malta poco horneada se mezcla con agua a entre 66 °C y 77 °C para formar un puré, y se mantiene en ese margen de temperatura para producir un mosto. El mosto así producido se hierve durante 10 a 40 min, se mezcla con un complemento de glúcidos y una fuente suplementaria de nitrógeno y se fermenta con levadura de cerveza. En la patente de los EE. UU. n.º 4 495 204, también se describe la producción de una bebida alcohólica de sabor neutro preparada moliendo una malta cervecera estándar bien modificada, que se mezcla en una cantidad del 2 % al 20 % con un glúcido fermentable y agua a una temperatura entre 80 °C y 90 °C en una cantidad del 80 % al 98 %, para obtener una solución fermentable, que luego se enfría, se le añade la levadura de cerveza y se fermenta.

Una vez finalizado el proceso posfermentativo, el producto consumible, la NMB, suele tener un pH ácido. La acidez de una NMB se remonta al procedimiento de maceración de la malta que convierte los almidones en azúcares fermentables. Por lo general, el grano molido se mezcla con agua caliente en una cuba de maceración para crear un puré de cereales. A las altas temperaturas a las que se produce este procedimiento, se pueden formar sales de calcio insolubles, que contribuyen a la disminución del pH del puré (véase South, JB, "Variation in pH and Lactate Levels in Malts" (1996) *J. Inst. Brew.* 102:155-159). Los mostos resultantes contienen un pH que oscila entre aproximadamente 5,4 y aproximadamente 5,8, dependiendo del tipo de malta y del contenido de calcio. Del mismo modo, los ácidos orgánicos, en concreto el ácido láctico, que también se encuentran en las maltas, pueden reducir aún más el pH del mosto. Además, también se pueden formar ácidos orgánicos en el procedimiento de fermentación discontinua o continua (véase Whiting, GC "Organic Acid Metabolism of Yeast During Fermentation of Alcoholic Beverages-A review" (1976) *J. Inst. Brew.*82:84-92).

Las técnicas convencionales utilizadas para procesar una FB, incluida una NMB, generalmente no afectan a la eliminación de ácidos orgánicos, como el ácido acético, el ácido cítrico, el ácido láctico, el ácido propiónico o el ácido tartárico, que se producen de forma natural durante la fermentación. Como resultado, a menudo se pueden encontrar ácidos orgánicos en las FB o NMB que se acaban consumiendo.

Las bebidas fermentadas y los métodos para fabricarlas los conoce el experto en la técnica, por ejemplo, de las publicaciones US 2014/127 366 A1, US 2016/288 022 A1 y US 2008/317 930 A1.

Compendio de la invención

El objeto de la presente invención se define en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas de la presente invención son objeto de las reivindicaciones dependientes. La presente invención da a conocer una cerveza refinada y describe métodos y sistemas para elaborar una FB refinada que tiene un nivel reducido o insignificante de congéneres ácidos en relación con una FB o NMB que se procesa por medios convencionales después de la fermentación. Los ácidos orgánicos que se retienen en las FB consumibles, incluidas las NMB, definidas

en la presente memoria como congéneres ácidos, pueden afectar las propiedades organolépticas de la bebida fermentada, y en concreto de una NMB. Además, la presente invención da a conocer un uso de la cerveza refinada según la invención para producir una bebida de malta saborizada.

5 Según la presente invención, uno o más de los congéneres ácidos pueden ser congéneres ácidos de tipo orgánico que imparten un efecto negativo sobre el aroma y/o sabor de una FB. Según la presente invención, reducir o eliminar uno o más de los congéneres ácidos de tipo orgánico puede mejorar el aroma y/o el sabor de la FB resultante.

10 Según la presente invención, los productos de fermentación sin tratar o FB que comprenden congéneres ácidos, preferiblemente congéneres ácidos de tipo orgánico, pueden producirse a partir de cualquier fuente de glúcidos fermentables seleccionada del grupo que consiste en un grano de cereal, una fruta, miel, un jarabe o jugo, un vegetal rico en almidón, un azúcar y cualquiera de sus mezclas o combinaciones.

Según la presente invención, una FB no tratada o una FB no neutralizada puede referirse a una FB antes de la adición de un agente de tratamiento alcalino en una cantidad suficiente para convertir en la sal correspondiente al menos una porción del congénere ácido contenido dentro de la FB, mientras que una FB tratada o una FB neutralizada puede referirse a la FB que se produce después de la adición del agente de tratamiento alcalino.

15 Según la presente invención, la fuente de glúcidos fermentables puede ser un grano de cereal seleccionado del grupo que consiste en cebada, trigo, centeno, mijo, arroz, sorgo, maíz y cualquiera de sus mezclas o combinaciones. Según la presente invención, el grano de cereal puede ser un grano de cereal sin gluten y puede seleccionarse del grupo que consiste en mijo, arroz, sorgo, maíz y cualquiera de sus mezclas o combinaciones. Según la presente invención, la fuente de glúcidos fermentables puede tener de forma natural una concentración de gluten en el margen de 0 ppm a 20 ppm. Según la presente invención, la fuente de glúcidos fermentables puede modificarse para reducir o eliminar el gluten hasta que la concentración de gluten dentro de la fuente de glúcidos fermentables esté en el margen de 0 ppm a 20 ppm. Según la presente invención, la concentración de gluten en una fuente de glúcidos fermentables naturales o una fuente de glúcidos fermentables modificados puede ser de aproximadamente 0 ppm, o al menos aproximadamente 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm, 10 ppm, o 15 ppm, hasta al menos aproximadamente 20 ppm.

25 Según la presente invención, los granos de cereales utilizados para producir FB refinadas según los métodos y sistemas de la presente invención pueden germinarse mediante un procedimiento de malteado para formar una malta. Según la presente invención, la malta se puede moler adicionalmente para formar un mosto. Según la presente invención, el mosto se puede concentrar para formar un extracto. Sin embargo, según la presente invención, los granos de cereales utilizados como fuente de glúcidos fermentables no tienen que someterse a un procedimiento de malteado. Así, según la presente invención, se puede utilizar un grano de cereal en cualquier forma como fuente de glúcidos fermentables para producir una FB sin tratar.

30 Según la presente invención, la fuente de glúcidos fermentables puede ser un azúcar que puede fermentarse completamente, seleccionado del grupo que consiste en L- y/o D-glucosa, maltosa, fructosa, sacarosa, azúcar invertido, azúcar candi belga, azúcar moreno, almíbar dorado, azúcar de arce, azúcar sin refinar y cualquier mezcla o combinación de los mismos. Según la presente invención, la fuente de glúcidos fermentables puede ser una mezcla de azúcares en la que no todos los azúcares de la mezcla pueden ser fermentados, seleccionada del grupo que consiste en azúcar turbinado, melaza, sólidos de jarabe de arroz y cualquier mezcla o combinación de los mismos. Según la presente invención, el azúcar puede comprender cualquier combinación de azúcares completamente fermentables y parcialmente fermentables descritas anteriormente.

40 Según la presente invención, cualquier producto de fermentación o FB sin tratar se puede utilizar de acuerdo con uno o más de los métodos y sistemas que se describen a continuación. Los ejemplos no limitativos de FB incluyen, entre otros: NMB; cervezas; vinos; hidromiel; sidras; vinos de arroz; y tés fermentados, aunque un experto en la técnica entenderá que esta lista no es exhaustiva. Según la presente invención, el producto de fermentación o FB sin tratar puede ser cualquiera de las FB definidas a continuación en el apartado de "definiciones". Según la presente invención, la FB puede incluir uno o más saborizantes y/o de estabilizantes, incluidos lúpulo, especias, hierbas, chocolate, café, edulcorantes y otros. Según la presente invención, la FB puede comprender lúpulo o puede estar prácticamente libre de lúpulo.

50 Según la presente invención, las FB refinadas, en concreto las NMB refinadas, producidas mediante los métodos y sistemas siguientes, se pueden usar para producir bebidas de malta saborizadas (FMB) con perfiles de sabor que, de otro modo, podrían chocar con los congéneres ácidos de tipo orgánico que están presentes de manera habitual y natural en las FB sin tratar producidas por métodos convencionales. Según la presente invención, los congéneres ácidos de tipo orgánico pueden incluir ácido láctico, ácido tartárico, ácido propiónico, ácido butírico y/o ácido acético.

55 En un aspecto, se da a conocer un método para producir una FB refinada que tiene una cantidad pequeña o insignificante de un congénere ácido, que comprende las etapas de: (a) tratar una FB agregando un agente de tratamiento alcalino a la FB para neutralizar un congénere ácido presente en la FB, y (b) eliminar al menos una porción del congénere ácido neutralizado de la FB tratada para producir una FB refinada.

En otro aspecto, se da a conocer un método para producir una FB refinada que tiene una cantidad pequeña o insignificante de congéneres ácidos de tipo orgánico, que comprende las etapas de: (a) tratar una FB que comprende

uno o más congéneres ácidos de tipo orgánico añadiendo un agente de tratamiento alcalino a la FB para neutralizar al menos una porción de uno o más congéneres ácidos de tipo orgánico presentes en la FB, y (b) separar al menos una porción de los congéneres ácidos de tipo orgánico neutralizados de la FB tratada para producir una FB refinada. Prácticamente todos los congéneres ácidos de tipo orgánico de la FB pueden neutralizarse. Prácticamente todos los congéneres ácidos de tipo orgánico neutralizados pueden retirarse de las FB tratadas. Todos los congéneres ácidos de tipo orgánico en la FB pueden neutralizarse y/o todos los congéneres ácidos de tipo orgánico neutralizados pueden retirarse de la FB tratada.

En otro aspecto, se describe un método para producir una FB refinada que tiene una cantidad pequeña o insignificante de congéneres ácidos de tipo orgánico, que comprende las etapas de: (a) proporcionar una FB que comprende al menos un congénere ácido de tipo orgánico; (b) neutralizar al menos una porción de al menos un congénere ácido de tipo orgánico valorando o añadiendo a la FB una cantidad suficiente de un agente de tratamiento alcalino para convertir el al menos un congénere ácido en una sal orgánica, para formar una FB neutralizada; y (c) retirar por filtración al menos una porción de la sal orgánica, produciendo así una FB refinada. Prácticamente todos los congéneres ácidos de tipo orgánico pueden neutralizarse para dar una sal orgánica. Se puede retirar por filtración prácticamente toda la sal orgánica de la FB neutralizada. Todos los congéneres ácidos de tipo orgánico en las FB pueden neutralizarse para obtener una sal orgánica y/o todas las sales orgánicas pueden retirarse de las FB tratadas.

En otro aspecto, se describe un método para producir una FB refinada en la que todos, o prácticamente todos, los congéneres ácidos de tipo orgánico están neutralizados y eliminados de una solución de FB, que comprende las etapas de: (a) proporcionar una solución de FB que comprende al menos un congénere ácido de tipo orgánico; (b) tratar la solución de FB neutralizando el al menos un congénere ácido de tipo orgánico al agregar a la solución de FB una cantidad suficiente de un agente de tratamiento alcalino para convertir parte, todo o prácticamente todo el al menos un congénere ácido de tipo orgánico en una sal del congénere ácido de tipo orgánico; y (c) separar de la solución de FB tratada una parte, toda o prácticamente toda la sal del congénere ácido de tipo orgánico, produciendo de este modo una FB refinada. La cantidad suficiente de agente de tratamiento alcalino puede neutralizar la solución de FB a un pH de, o dentro del margen de, al menos aproximadamente 5,5, que puede ser un pH de al menos uno cualquiera de aproximadamente 5,7, 5,9 o 6,1 y hasta aproximadamente 6,5, que puede ser un pH de hasta aproximadamente cualquiera de 6,7, 6,5, 6,3 o 6,1. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, el agente de tratamiento alcalino puede comprender un hidróxido de metal alcalino (grupo I) o alcalinotérreo (grupo II), preferiblemente hidróxido de sodio. Útil en combinación con uno o más de los aspectos o realizaciones anteriores, el agente de tratamiento alcalino puede comprender hasta aproximadamente un 50 % en volumen de bicarbonato de sodio de calidad alimentaria. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, el al menos un congénere ácido de tipo orgánico puede comprender uno o más ácidos orgánicos. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la solución de FB puede ser una cerveza brillante. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la etapa de tratar la solución de FB puede comprender las etapas de: (i) proporcionar una cantidad contenida de la solución de FB que comprende el al menos un congénere ácido de tipo orgánico; (ii) valorar una muestra de la cantidad contenida de solución de FB con un agente de tratamiento alcalino suficiente para neutralizar el al menos un congénere ácido de tipo orgánico en la muestra en una forma de sal; y (iii) agregar una cantidad de un agente de tratamiento alcalino a la cantidad contenida de solución de FB para tratar la solución de FB neutralizando el al menos un congénere ácido de tipo orgánico en la cantidad contenida en una forma de sal, en donde la cantidad del agente de tratamiento alcalino agregado se determina basándose en la valoración de la muestra. El agente de tratamiento alcalino usado para tratar la cantidad contenida de solución de FB puede ser el mismo agente de tratamiento alcalino usado para valorar la muestra o puede ser un agente de tratamiento alcalino diferente en una cantidad equivalente estequiométrica. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la etapa de neutralizar el al menos un congénere ácido de tipo orgánico se puede realizar usando un sistema de dosificación de hidróxido en línea que comprende: (a) un medio para suministrar la FB al sistema de dosificación del hidróxido; (b) al menos un medidor de pH para detectar el pH de la FB; (c) un recipiente para el agente de tratamiento alcalino; (d) un medio de suministro para proporcionar la comunicación líquida del agente de tratamiento alcalino entre el recipiente de tratamiento alcalino y la FB suministrada; y (e) un controlador lógico programable central en comunicación con el al menos un medidor de pH y los medios de suministro de agente de tratamiento alcalino. Al usar el sistema de dosificación de hidróxido en línea, el al menos un congénere ácido de tipo orgánico en la solución de FB se puede neutralizar de acuerdo con los siguientes pasos: (i) introducir una corriente de FB en el sistema de dosificación de hidróxido en línea; (ii) detectar el pH de la corriente de FB usando el al menos un medidor de pH; (iii) determinar una cantidad estequiométrica del agente de tratamiento alcalino necesaria para neutralizar uno o más congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la corriente de FB, usando el controlador lógico programable central; y (iv) dispensar la cantidad estequiométrica del agente de tratamiento alcalino desde el recipiente del agente de tratamiento alcalino hacia la corriente de FB usando los medios de suministro. El sistema de dosificación de hidróxido en línea puede comprender un medidor de pH antes del suministro del agente de tratamiento alcalino y un medidor de pH después del suministro del agente de tratamiento alcalino en la corriente de FB.

En otro aspecto, se describe un método para producir una FB refinada que una cantidad pequeña o insignificante de congéneres ácidos de tipo orgánico, que comprende las etapas de: (a) proporcionar una solución de FB que comprende al menos un congénere ácido de tipo orgánico; (b) tratar la solución de FB neutralizando el al menos un congénere ácido de tipo orgánico, al agregar a la solución de FB una cantidad suficiente de un agente de tratamiento

alcalino para convertir todo, o prácticamente todo, el al menos un congénere ácido de tipo orgánico en una sal del congénere ácido de tipo orgánico; y (c) separar de la solución de FB tratada la sal del congénere ácido de tipo orgánico, produciendo así una FB refinada. La cantidad suficiente de agente de tratamiento alcalino puede neutralizar la solución de FB a un pH de, o dentro del margen de, al menos aproximadamente 5,5, incluido un pH de al menos aproximadamente 5,7, 5,9 o 6,1 y hasta aproximadamente 6,5. Útil en combinación con uno o más de los aspectos o realizaciones anteriores, el agente de tratamiento alcalino puede comprender un hidróxido de metal del grupo I o del grupo II, particularmente hidróxido de sodio. Útil en combinación con uno o más de las realizaciones anteriores, el agente de tratamiento alcalino puede comprender hasta aproximadamente un 50 % en volumen de bicarbonato de sodio de calidad alimentaria. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, el al menos un congénere ácido de tipo orgánico puede comprender uno o más ácidos orgánicos. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la solución de FB puede ser una cerveza brillante. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la etapa de separación puede consistir en filtrar la sal del congénere ácido de tipo orgánico para retirarla de la FB tratada. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la etapa de separación puede consistir en filtrar la sal del congénere ácido de tipo orgánico para retirarla de la FB neutralizada. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la FB puede comprender al menos aproximadamente un 10 % y hasta aproximadamente un 20 % en volumen de alcohol etílico, y el al menos un congénere ácido de tipo orgánico puede comprender ácido acético. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la etapa de tratar la solución de FB puede comprender las etapas de (i) proporcionar una cantidad contenida de la solución de FB que comprende el al menos un congénere ácido de tipo orgánico; (ii) valorar una muestra de la cantidad contenida de solución de FB con un agente de tratamiento alcalino suficiente para neutralizar el al menos un congénere ácido de tipo orgánico en la muestra a una forma de sal; y (iii) agregar una cantidad de un agente de tratamiento alcalino a la cantidad contenida de solución de FB para tratar la solución de FB neutralizando el al menos un congénere ácido de tipo orgánico en la cantidad contenida a una forma de sal, en donde la cantidad del agente de tratamiento alcalino agregado se determina basándose en la valoración de la muestra. El agente de tratamiento alcalino utilizado para tratar la cantidad contenida de solución de FB puede ser el mismo agente de tratamiento alcalino utilizado para valorar la muestra o puede ser un agente de tratamiento alcalino diferente en una cantidad equivalente estequiométrica. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la etapa de neutralizar el al menos un congénere ácido de tipo orgánico se puede realizar usando un sistema de dosificación de hidróxido en línea que comprende: (a) un medio para suministrar la FB al sistema de dosificación de hidróxido; (b) al menos un medidor de pH para detectar el pH de la FB; (c) un recipiente para el agente de tratamiento alcalino; (d) un medio de suministro para proporcionar una comunicación líquida del agente de tratamiento alcalino entre el recipiente de tratamiento alcalino y la FB suministrada; y (e) un controlador lógico programable central en comunicación con el al menos un medidor de pH y los medios de suministro del agente de tratamiento alcalino. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, usando el sistema de dosificación de hidróxido en línea, el al menos un congénere ácido de tipo orgánico en la solución de FB se puede neutralizar de acuerdo con los siguientes pasos: (i) introducir una corriente de FB en el sistema de dosificación de hidróxido en línea; (ii) detectar el pH de la corriente de FB usando el al menos un medidor de pH; (iii) determinar una cantidad estequiométrica del agente de tratamiento alcalino necesaria para neutralizar uno o más congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la corriente de FB, usando el controlador lógico programable central; y (iv) dispensar la cantidad estequiométrica del agente de tratamiento alcalino desde el recipiente del agente de tratamiento alcalino a la corriente de FB usando los medios de suministro. El sistema de dosificación de hidróxido en línea puede comprender un medidor de pH antes del suministro del agente de tratamiento alcalino y un medidor de pH después del suministro del agente de tratamiento alcalino a la corriente de FB. A continuación, se describen con más detalle los sistemas para neutralizar y eliminar los congéneres ácidos de tipo orgánico de una FB, incluidos los sistemas de dosificación de hidróxido en línea.

En otro aspecto, se describe un método para producir una FB refinada que tiene una cantidad pequeña o insignificante de congéneres ácidos, que comprende las etapas de: (a) proporcionar una solución de FB que comprende un congénere ácido; (b) tratar la solución de FB añadiendo un agente de tratamiento alcalino a la solución de bebida fermentada para neutralizar al menos una porción del congénere ácido; y (c) eliminar de la solución de FB tratada el congénere ácido neutralizado, produciendo así la FB refinada. La FB refinada tiene una concentración pequeña o insignificante del congénere ácido, preferiblemente ácido acético, en relación con la solución de FB. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, el congénere ácido neutralizado puede ser una sal. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, el congénere ácido puede ser un ácido orgánico. El congénere ácido puede ser ácido acético. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la etapa de eliminar el congénere ácido neutralizado puede comprender filtrar el congénere ácido neutralizado para retirarlo de la bebida fermentada tratada. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la etapa de eliminar el congénere ácido neutralizado puede consistir en filtrar el congénere ácido neutralizado para retirarlo de la bebida fermentada tratada. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la adición del agente de tratamiento alcalino puede elevar el pH de la solución de bebida fermentada hasta al menos aproximadamente 5,5 y hasta aproximadamente 8,5. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, el agente de tratamiento alcalino puede comprender un hidróxido de metal alcalinotérreo, preferiblemente hidróxido de sodio, o el agente de tratamiento alcalino puede comprender una base débil, preferiblemente acetato de sodio. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la FB refinada puede tener un pH en el margen de aproximadamente 5,8 a aproximadamente 6,5. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la FB refinada

puede comprender al menos aproximadamente un 10 % y hasta aproximadamente un 20 % en volumen de alcohol etílico. Útil en combinación con uno o más de los aspectos y realizaciones anteriores, la FB refinada puede ser insípida.

Una FB refinada producida mediante cualquiera de los métodos anteriores puede retener una porción de los congéneres ácidos de la FB sin tratar. Las FB refinadas producidas mediante alguno de los métodos anteriores pueden retener ninguno, o esencialmente ninguno, de los congéneres ácidos de las FB sin tratar.

Según la presente invención, la FB refinada producida mediante cualquiera de los métodos anteriores es una cerveza. Las FB refinadas producidas mediante cualquiera de los métodos anteriores pueden ser una NMB. Según la presente invención, las FB refinadas producidas mediante cualquiera de los métodos anteriores pueden estar de forma natural libres de gluten, con poco gluten o con el gluten retirado, de modo que la concentración de gluten está en un margen de aproximadamente 0 ppm a aproximadamente 20 ppm de gluten, preferiblemente 0 ppm de gluten. Según la presente invención, la FB refinada producida mediante cualquiera de los métodos anteriores puede estar prácticamente libre de lúpulo. Según la presente invención, la FB refinada producida mediante cualquiera de los métodos anteriores puede que no contenga lúpulo. Según la presente invención, la FB refinada producida mediante cualquiera de los métodos anteriores puede estar prácticamente exenta de cebada malteada. Según la presente invención, la FB refinada producida mediante cualquiera de los métodos anteriores puede que no contenga cebada malteada.

Con el uso de una NMB refinada como ejemplo, en un aspecto, se describe un método para producir una NMB refinada que tiene una cantidad pequeña o insignificante de congéneres ácidos, que comprende las etapas de: (a) proporcionar una cerveza brillante que comprende al menos un congénere ácido; (b) valorar o añadir a la cerveza brillante un agente de tratamiento alcalino para convertir al menos una porción del al menos un congénere ácido en una sal, para formar una cerveza brillante neutralizada; y (c) retirar parte o toda la sal de la cerveza brillante neutralizada, produciendo así una NMB refinada. Todos los al menos un congénere ácido pueden ser neutralizados. Toda la sal se puede retirar de la cerveza brillante neutralizada. El congénere ácido puede ser un congénere ácido de tipo orgánico. La separación de la sal de la cerveza brillante neutralizada puede comprender una filtración. La separación de la sal de la cerveza brillante neutralizada puede consistir en filtración. Cualquiera de las otras FB refinadas descritas anteriormente o en la sección de "definiciones" que viene a continuación se puede producir simplemente sustituyendo la cerveza brillante por la FB sin tratar deseada en el paso (a), más arriba, y realizando los mismos pasos de neutralización al menos una porción del al menos un congénere ácido para formar una sal y retirar parte o toda la sal.

Una FB refinada es una FB en la que una porción o la totalidad de uno o más congéneres ácidos dentro de una FB han sido neutralizados por un agente de tratamiento alcalino para formar una sal, y una porción o toda la sal se elimina posteriormente de la FB neutralizada para producir la FB refinada. Esta solicitud está relacionada y reclama prioridad de la solicitud no provisional de los EE. UU. n.º 16/101 797 y la solicitud provisional de los EE. UU. n.º 62/880 827, las cuales han descrito y reivindicado el mismo procedimiento para neutralizar algunos o todos los compuestos ácidos dentro de una FB para formar una sal, seguido de la eliminación de una porción o todas las sales formadas para formar una FB aclarada. Sin embargo, "aclarado" suele ser el término general dentro de la industria cervecera para describir una FB producida mediante cualquier procedimiento en el que se eliminan sólidos de un mosto, cerveza u otra FB. Por lo tanto, una FB refinada también puede describirse como una FB aclarada, como cuando las sales se eliminan usando una técnica o aparato de separación que también elimina las partículas sólidas, o cuando una FB que se aclara primero con respecto al material sólido, luego se neutraliza y posteriormente se refina. Además, se puede formar una FB refinada por eliminación de las sales de la FB tratada o neutralizada sin eliminar necesariamente alguno o todos los demás sólidos que están presentes, produciendo así una FB refinada que no es una FB aclarada. Una FB que ha sido refinada, pero no aclarada, puede posteriormente aclararse para formar una FB aclarada (y refinada). Los aparatos y técnicas de separación utilizados para formar las FB refinadas y aclaradas se describen con más detalle a continuación.

Como alternativa, los congéneres ácidos neutralizados, los congéneres ácidos de tipo orgánico y/o sus sales pueden ser retenidos opcionalmente, sin separarlos, filtrarlos o eliminarlos posteriormente de la FB neutralizada. Según un aspecto, se describe un método para producir una FB neutralizada que tiene una cantidad pequeña o insignificante de congéneres ácidos de tipo orgánico, que comprende las etapas de: (a) proporcionar una FB que comprende al menos un congénere ácido de tipo orgánico; y (b) valorar o agregar a la FB una cantidad suficiente de un agente de tratamiento alcalino para neutralizar al menos una porción de uno o más congéneres ácidos de tipo orgánico presentes en la FB y formar la FB neutralizada. Sin estar limitado por una teoría concreta, se cree que los congéneres ácidos de tipo orgánico sólo pueden detectarse mediante el sabor cuando los congéneres ácidos de tipo orgánico están en su forma ácida, mientras que los congéneres ácidos de tipo orgánico que han sido neutralizados tienen un efecto pequeño o insignificante sobre el sabor, incluso si los congéneres ácidos de tipo orgánico neutralizados y/o sus sales todavía están presentes dentro de la FB. El efecto que tienen los congéneres ácidos sobre el sabor y el olor de las FB se describe con más detalle a continuación.

Los métodos anteriores pueden producir una FB refinada que tiene una cantidad pequeña o insignificante de ácido acético, que, si está presente, puede impartir unas notas de sabor y olor a vinagre que a menudo no son deseadas en una FMB. Las FB refinadas pueden ser incoloras y pueden tener menos notas de sabor y olor similares a los del vinagre en comparación con las cervezas brillantes o FB sin tratar. Las notas de sabor y/u olores similares a los del vinagre dentro de la FB refinada pueden ser prácticamente imperceptibles para alguien que bebe u huele la bebida.

La FB refinada puede carecer de notas de sabor y/u olores similares a vinagre. La FB refinada puede ser una NMB.

5 El agente de tratamiento alcalino puede comprender algún compuesto básico que sea capaz de reaccionar con un congénere ácido de tipo orgánico, entre ellas las bases tanto fuertes como débiles. El agente de tratamiento alcalino puede ser un hidróxido que comprende al menos una base de Arrhenius que aumenta la concentración de iones hidróxido en una solución con agua. Los ejemplos no limitantes incluyen hidróxidos de metales alcalinos (grupo I) y alcalinotérreos (grupo II) tales como hidróxido de potasio, hidróxido de sodio, hidróxido de bario, hidróxido de cesio, hidróxido de estroncio, hidróxido de calcio, hidróxido de litio e hidróxido de rubidio. El agente de tratamiento alcalino puede comprender hasta aproximadamente un 50 % en peso de hidróxido de sodio. El agente de tratamiento alcalino puede comprender hasta un 50 % en peso de hidróxido de potasio.

10 El agente de tratamiento alcalino puede comprender una base débil, en la que la base y su ácido conjugado están presentes en equilibrio entre sí. El agente de tratamiento alcalino puede comprender hasta un 50 % en peso de bicarbonato de sodio.

El agente de tratamiento alcalino puede comprender uno o más hidróxidos, una o más bases débiles y/o una combinación de uno o más hidróxidos y una o más bases débiles.

15 En un aspecto, se da a conocer un método para neutralizar al menos un congénere ácido de tipo orgánico en una solución de FB, que puede incluir una solución de cerveza brillante, que comprende las etapas de: (1) proporcionar una cantidad de una corriente de FB que contiene al menos un congénere ácido de tipo orgánico; (2) introducir una cantidad neutralizante de un agente de tratamiento alcalino en la corriente de FB para ajustar el pH de la corriente de FB en y dentro de un margen de pH deseado, suficiente para neutralizar al menos una porción de los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la corriente de FB; (3) detectar el pH de la corriente de FB tratada; y (4) ajustar la cantidad neutralizante del agente de tratamiento alcalino sobre la base del pH detectado de la corriente de FB tratada, para mantener el pH de la FB tratada dentro del margen de pH deseado.

20 La cantidad de la corriente de FB puede tener un caudal másico o volumétrico, y la cantidad neutralizante de un agente de tratamiento alcalino puede tener un caudal másico o volumétrico. El caudal másico o volumétrico de la corriente de la FB puede ser prácticamente constante. Se puede detectar el caudal másico o volumétrico de la corriente de la FB, y el ajuste de la cantidad neutralizante del agente de tratamiento alcalino puede basarse en el pH detectado de la FB tratada y el caudal másico o volumétrico de la FB brillante.

30 La etapa de tratar la FB para neutralizar un congénere ácido presente en la FB puede comprender las etapas de: (i) proporcionar un lote de la solución de bebida fermentada que comprende el congénere ácido; (ii) extraer del lote una muestra de la solución de bebida fermentada; (iii) valorar la muestra con un agente de tratamiento alcalino para neutralizar al menos una porción del congénere ácido dentro de la muestra para formar una sal; (iv) calcular la cantidad de sal formada por la valoración del agente de tratamiento alcalino en la muestra; (v) determinar una cantidad de agente de tratamiento alcalino para añadir al lote, basándose en la valoración del agente de tratamiento alcalino en la muestra; y (vi) añadir al lote la cantidad determinada de agente de tratamiento alcalino que neutralice al menos una porción del congénere ácido dentro del lote y forme una sal. El agente de tratamiento alcalino usado para tratar la cantidad contenida de FB puede ser el mismo agente de tratamiento alcalino usado para valorar la muestra, o puede ser un agente de tratamiento alcalino diferente en una cantidad estequiométrica equivalente.

35 La etapa de neutralizar el al menos un congénere ácido de tipo orgánico se puede realizar en un sistema por lotes discontinuos (o por lotes continuos), que comprende: (a) un recipiente para una cantidad de FB que comprende un congénere ácido; (b) un medidor de pH para detectar el pH de la cantidad contenida de FB; (c) un medio dosificador para introducir una cantidad controlada de un agente de tratamiento alcalino en la cantidad contenida de la FB; y (d) un controlador, por ejemplo un controlador lógico programable central, en comunicación con el medidor de pH y los medios de medición. Los medios dosificadores pueden ser una bomba dosificadora o un controlador de flujo del líquido.

40 La etapa de neutralizar el al menos un congénere ácido de tipo orgánico se puede realizar en un sistema de dosificación de hidróxido en línea, que comprende: (a) un sistema de tuberías para las corrientes de FB; (b) uno o más medidores de pH para detectar el pH de la corriente de FB, o uno o más medidores de pH para detectar el pH de la corriente de FB tratada, o ambos; (c) un recipiente de alcalinidad para el agente de tratamiento alcalino; (d) un medio dosificador para introducir una cantidad controlada del agente de tratamiento alcalino en la corriente de FB; y (e) un controlador, por ejemplo un controlador lógico programable central, en comunicación con el uno o más medidores de pH y el medio de dosificación. El medio dosificador puede ser una bomba dosificadora o un controlador de flujo del líquido. En algunas realizaciones, el sistema de dosificación de hidróxido en línea comprende además medios de mezcla para homogeneizar el agente de tratamiento alcalino en la corriente de FB. Los medios de mezcla pueden comprender un mezclador en línea, una tubería de retención y un recipiente de mezcla en línea, o un sistema de recirculación.

45 El sistema de dosificación de hidróxido en línea puede comprender además un conductímetro para detectar la conductividad eléctrica de la corriente de FB, o de la corriente de la FB tratada, o de ambas.

50 El al menos un congénere ácido de tipo orgánico en la FB puede neutralizarse dentro del sistema de dosificación de hidróxido en línea de acuerdo con las etapas de: (1) introducir la corriente de FB que comprende un ácido orgánico en

el sistema de dosificación de hidróxido en línea; (2) detectar el pH de la corriente de FB usando un medidor de pH; (3) determinar una cantidad neutralizante de agente de tratamiento alcalino suficiente para neutralizar los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la corriente de FB, usando el controlador; y (4) dispensar la cantidad neutralizante del agente de tratamiento alcalino desde el recipiente de alcalinidad a la corriente de FB después de la detección mediante el medidor de pH usando un medio dosificador, para formar la corriente de FB tratada. El sistema de dosificación de hidróxido en línea puede comprender un medidor de pH para detectar el pH de la corriente de FB en una posición posterior a donde el agente de tratamiento alcalino se introduce y se mezcla en la corriente de FB o para detectar el pH de la corriente de FB tratada, o ambos. El controlador puede utilizar el pH detectado de la corriente de FB tratada para determinar la cantidad neutralizante suficiente de agente de tratamiento alcalino.

5
10
15

Alguno de los métodos anteriores para neutralizar la FB usando el sistema de dosificación de hidróxido en línea puede comprender además el paso de detectar la conductividad eléctrica de la corriente de FB usando el conductímetro. El controlador puede utilizar la conductividad detectada de la corriente de FB tratada para determinar la cantidad neutralizante suficiente de agente de tratamiento alcalino. El controlador puede utilizar la conductividad y el pH detectados de la corriente de FB tratada para determinar la cantidad suficiente del agente de tratamiento alcalino para la neutralización.

Alguno de los métodos de neutralización descritos anteriormente puede incluir además una o más etapas de separación o eliminación de sales que se pueden realizar después de neutralizar los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la FB, para eliminar las formas salinas de los congéneres ácidos de tipo orgánico generados durante la neutralización. La etapa de eliminación puede comprender una etapa de filtración y pasar la FB tratada a través de un filtro para separar y eliminar las formas salinas de los congéneres ácidos de tipo orgánico. Típicamente, un filtro adecuado puede incluir un filtro o dispositivo independiente suficiente para la desalinización del agua de mar. Los ejemplos no limitantes de sistemas de filtración para la separación de sales de las FB neutralizadas para formar una FB refinada pueden incluir: ultrafiltración; filtración por ósmosis inversa; y nanofiltración. El método también puede incluir la filtración de las FB antes de neutralizar los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de las FB, para eliminar otras partículas o congéneres filtrables. La separación puede comprender una etapa de separación además, o en sustitución, de la filtración, que incluye, entre otros: destilación en columna; destilación al vacío; destilación instantánea de múltiples etapas; destilación de efectos múltiples; destilación por compresión de vapor; cromatografía de intercambio iónico, particularmente cromatografía de intercambio catiónico; gravitación; centrifugación; decantación; sistemas de congelación y descongelación; sistemas de evaporación solar; y electrodiálisis reversible. La eliminación de al menos una parte de las formas salinas de los congéneres ácidos de tipo orgánico puede formar una FB refinada.

20
25
30

Las formas salinas de los congéneres ácidos de tipo orgánico se pueden separar de la corriente de FB tratada para formar una FB refinada, sin utilizar la destilación. Las formas salinas de los congéneres ácidos de tipo orgánico se pueden eliminar de la corriente de FB tratada utilizando únicamente la filtración.

En otro aspecto, se describe un sistema de neutralización para neutralizar y eliminar los congéneres ácidos de tipo orgánico en una FB, para producir una FB refinada, que comprende: (a) un sistema de dosificación de hidróxido en línea configurado para tratar la FB mediante la valoración o la adición a la FB de un agente de tratamiento alcalino para neutralizar los congéneres ácidos de tipo orgánico; y (b) al menos un aparato de separación configurado para separar los congéneres ácidos de tipo orgánico neutralizados de las FB tratadas, produciendo así las FB refinadas.

35

En otro aspecto, el sistema de neutralización puede comprender: (a) un sistema de dosificación de hidróxido en línea para neutralizar el congénere ácido de tipo orgánico en la corriente de cerveza brillante; y (b) un filtro u otro dispositivo para retirar de la corriente de FB tratada las formas salinas de los congéneres ácidos de tipo orgánico.

40

Útil en combinación con uno o más de los sistemas de neutralización anteriores, el sistema de dosificación de hidróxido en línea puede comprender: uno o más medidores de pH configurados para vigilar el pH de la corriente de FB, la corriente de FB tratada, o ambas; un recipiente para un agente de tratamiento alcalino; un medio dosificador para el agente de tratamiento alcalino; y un controlador lógico programable central que está configurado para vigilar el pH de la corriente de FB, la corriente de FB tratada, o ambas, detectado por el uno o más medidores de pH, y para controlar la cantidad de agente de tratamiento alcalino dispensado desde el recipiente mediante los medios de dosificación.

45

La cantidad de agente de tratamiento alcalino que se puede valorar en la FB en cualquiera de los métodos o sistemas descritos anteriormente puede ser la cantidad suficiente para neutralizar al menos aproximadamente el 10 % de los congéneres ácidos de tipo orgánico que estaban presentes en la FB, hasta al menos aproximadamente el 99,9 % de los congéneres ácidos de tipo orgánico que estaban presentes en la FB. Se puede valorar suficiente agente de tratamiento alcalino en la FB de modo que todos, o prácticamente todos, los congéneres ácidos de tipo orgánico que estaban presentes dentro de la FB sean neutralizados. Se puede valorar suficiente agente de tratamiento alcalino en la FB de modo que se neutralicen menos de aproximadamente el 99,9 % de los congéneres ácidos de tipo orgánico que estaban presentes en la FB, hasta menos de aproximadamente el 25 % de los congéneres ácidos de tipo orgánico que estaban presentes en la FB. Se pueden neutralizar desde aproximadamente el 90 % hasta aproximadamente el 99 % de los congéneres ácidos que estaban presentes en la FB.

50
55

De manera similar, la cantidad de congéneres ácidos de tipo orgánico que se neutralizan puede controlarse mediante la cantidad de un agente de tratamiento alcalino, en concreto hidróxido de sodio, que se agrega a la FB para alcanzar

un pH deseado que se mantiene dentro de la FB neutralizada o tratada. Según la presente invención, el pH deseado de la FB tratada o neutralizada está en el intervalo de 5,5 a 8,5. Según la presente invención, el pH deseado de la FB tratada o neutralizada puede ser de aproximadamente 5,5 a aproximadamente 7,0. Según la presente invención, el pH deseado de la FB tratada o neutralizada puede ser de aproximadamente 5,8 a aproximadamente 6,5. Según la presente invención, se pueden seleccionar dos valores de pH cualesquiera enumerados anteriormente entre 5,5 y 8,5, ambos incluidos, para formar un margen de pH deseado para la neutralización de una FB, sin apartarse del espíritu de la invención.

Basado en el pK_a de los ácidos orgánicos presentes en la FB, la cantidad de agente de tratamiento alcalino que se valora en la FB puede ser la cantidad suficiente para elevar el pH lo suficiente como para causar que al menos aproximadamente el 10 % de los ácidos orgánicos, que puede ser al menos aproximadamente el 25, o al menos aproximadamente el 50, o al menos aproximadamente el 60, o al menos aproximadamente el 70, o al menos aproximadamente el 75, o al menos aproximadamente el 80, o al menos aproximadamente el 85, o al menos aproximadamente el 90, o al menos aproximadamente el 95, o al menos aproximadamente el 96, o al menos aproximadamente el 97, o al menos aproximadamente el 98, o al menos aproximadamente el 99, o al menos aproximadamente el 99,5, o al menos aproximadamente el 99,9 % de los ácidos orgánicos, estarán presentes en su forma de base conjugada en la FB tratada tras su neutralización. La cantidad de agente de tratamiento alcalino que se valora en la FB puede ser la cantidad suficiente para elevar el pH lo suficiente como para causar que menos de aproximadamente el 99,9 % de los ácidos orgánicos, que puede ser menos de aproximadamente el 99,5, o menos de aproximadamente el 99, o menos de aproximadamente el 98, o menos de aproximadamente el 97, o menos de aproximadamente el 96, o menos de aproximadamente el 95, o menos de aproximadamente el 90, o menos de aproximadamente el 85, o menos de aproximadamente el 80, o menos de aproximadamente el 75, o menos de aproximadamente el 70, o menos de aproximadamente el 60, o menos de aproximadamente el 50, o menos de aproximadamente el 25, o menos de aproximadamente el 10 % de los ácidos orgánicos, estarán presentes en su forma de base conjugada en la FB tratada tras su neutralización. De aproximadamente el 80 % a aproximadamente el 99,9 % de los ácidos orgánicos dentro de la FB tratada pueden estar en su forma de base conjugada. De aproximadamente el 90 % a aproximadamente el 99 % de los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la FB tratada pueden estar en su forma de base conjugada. De aproximadamente el 92 % a aproximadamente el 97 % de los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la FB tratada pueden estar en su forma de base conjugada. Aproximadamente el 95 % de los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la FB tratada pueden estar en su forma de base conjugada. De manera similar, al menos aproximadamente el 10 % de los ácidos orgánicos que están presentes en su forma de base conjugada como una sal tras la neutralización, que puede ser al menos aproximadamente el 25, o al menos aproximadamente el 50, o al menos aproximadamente el 60, o al menos aproximadamente el 70, o al menos aproximadamente el 80, o al menos aproximadamente el 85, o al menos aproximadamente el 90, o al menos aproximadamente el 95, o al menos aproximadamente el 96, o al menos aproximadamente el 97, o al menos aproximadamente el 98, o al menos aproximadamente el 99, o al menos aproximadamente el 99,5, o al menos aproximadamente el 99,9 %, se pueden separar y eliminar de la FB tratada cuando se forma una FB refinada, usando cualquiera de los aparatos de filtración, destilación y/o separación descritos anteriormente. Menos de aproximadamente el 99,9 % de los ácidos orgánicos que están presentes en su forma de base conjugada como una sal tras la neutralización, que puede ser menos de aproximadamente el 99,5, o menos de aproximadamente el 99, o menos de aproximadamente el 98, o menos de aproximadamente el 97, o menos de aproximadamente el 96, o menos de aproximadamente el 95, o menos de aproximadamente el 90, o menos de aproximadamente el 85, o menos de aproximadamente el 80, o menos de aproximadamente el 75, o menos de aproximadamente el 70, o menos de aproximadamente el 60, o menos de aproximadamente el 50, o menos de aproximadamente el 25, o menos de aproximadamente el 10 %, se pueden separar y eliminar de la FB tratada cuando se forma una FB refinada, usando alguno de los aparatos de filtración, destilación y/o separación descritos anteriormente. De aproximadamente el 80 % a aproximadamente el 99,9 % de las sales pueden eliminarse de la FB tratada después de la neutralización. De aproximadamente el 90 % a aproximadamente el 99 % de las sales pueden eliminarse de la FB tratada después de la neutralización. De aproximadamente el 92 % a aproximadamente el 97 % de las sales pueden eliminarse de la FB tratada después de la neutralización. Aproximadamente el 95 % de las sales pueden eliminarse de la FB tratada después de la neutralización.

Cualquiera de los métodos o sistemas descritos anteriormente puede estar dirigido a la neutralización de uno o más congéneres ácidos de tipo orgánico seleccionados. El método o procedimiento puede utilizarse para neutralizar y/o eliminar el ácido acético como un congénere ácido. Tras la adición de un agente de tratamiento alcalino, el ácido acético se neutraliza posteriormente hasta obtener una sal con su base conjugada, el acetato. Al comparar el pH de la FB tratada con el pK_a del ácido acético, se puede calcular la abundancia relativa de la sal de acetato en comparación con el ácido acético en la FB tratada. Según la presente invención, la abundancia relativa de la sal de acetato en comparación con el ácido acético en la FB tratada puede ser de al menos aproximadamente 50:50, hasta al menos aproximadamente 99,9:0,1. Según la presente invención, la abundancia relativa de la sal de acetato con respecto al ácido acético dentro de la FB tratada puede ser de aproximadamente 90:10 a aproximadamente 99:1. Según la presente invención, todo, o prácticamente todo, el ácido acético dentro de la FB puede neutralizarse hasta obtener una sal de acetato. Todo, o prácticamente todo, el ácido acético puede neutralizarse cuando el pH de la FB se eleva hasta al menos 8,7.

La cantidad de agente de tratamiento alcalino que se añade a la FB puede ser una cantidad suficiente para disminuir

5 sabores y/u olores similares al vinagre resultantes de la presencia de ácido acético dentro de la FB. La cantidad de agente de tratamiento alcalino que se añade a la FB puede ser una cantidad suficiente para provocar que el sabor a vinagre del ácido acético sea prácticamente imperceptible. La cantidad de agente de tratamiento alcalino que se añade a la FB puede ser una cantidad suficiente para provocar que los olores similares al vinagre debidos al ácido acético sean prácticamente imperceptibles. La cantidad de agente de tratamiento alcalino que se añade a la FB puede ser una cantidad suficiente para provocar que la FB tratada o neutralizada resultante sea organolépticamente pura.

10 El contenido de alcohol (ABV) de la FB refinada producida mediante cualquiera de los métodos o sistemas de neutralización anteriores sin usar la destilación es de al menos aproximadamente el 0,05 % en volumen, hasta al menos aproximadamente el 65 % en volumen. Según la presente invención, el ABV de la FB refinada es menor o igual a aproximadamente el 65 % en volumen, hasta menos de o igual a aproximadamente el 0,1 % en volumen. El ABV de la FB refinada es de aproximadamente el 4 % en volumen, a aproximadamente el 20 % en volumen. Según la presente invención, el contenido de alcohol etílico de la FB refinada es del 10 % en volumen a aproximadamente el 20 % en volumen.

15 Según la presente invención, se da a conocer una FB refinada que comprende las siguientes propiedades: (a) un pH en el margen de 5,5 a 8,5, preferiblemente de 5,8 a 6,5; y (b) al menos el 10 % y hasta el 20 % en volumen de alcohol etílico; y (c) una concentración combinada de ácido acético y acetato inferior a 1000 ppm. Según la presente invención, una FB refinada puede tener una acidez valorable, con respecto al ácido acético, de menos de aproximadamente 0,5 gramos por litro de la FB refinada, preferiblemente menos de aproximadamente 0,25 gramos por litro, y una concentración de ácido acético protonado de menos de aproximadamente 100 partes por millón, preferiblemente menos de aproximadamente 50 partes por millón y más preferiblemente menos de 25 partes por millón. Según la presente invención, una FB refinada puede no tener ácido acético protonado medible ni acidez valorable con respecto al ácido acético. Según la presente invención, la FB refinada puede ser una FB que de forma natural está libre de gluten, con poco gluten o con el gluten retirado, que comprende gluten en un margen de 0 ppm a 20 ppm de gluten, preferiblemente 0 ppm de gluten. Según la presente invención, la concentración de gluten en las FB refinadas puede ser de aproximadamente 0 ppm, o al menos aproximadamente 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm, 10 ppm o 15 ppm, hasta al menos aproximadamente 20 ppm. Según la presente invención, la FB refinada es una cerveza. Según la presente invención, la FB refinada puede ser además una versión aclarada de la cerveza. Según la presente invención, la FB refinada anterior se puede producir según cualquiera de los métodos y/o sistemas descritos anteriormente. Según la presente invención, la FB refinada anterior puede comprender además cualquiera de las propiedades de cualquiera de las FB refinadas producidas según cualquiera de los métodos y/o sistemas descritos anteriormente.

Estas y otras realizaciones de la presente invención serán evidentes para un experto en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

35 En la figura 1 se muestra un diagrama esquemático de un sistema de dosificación de hidróxido y un procedimiento para neutralizar los ácidos orgánicos en una solución de FB, utilizando un sistema de neutralización por lotes discontinuos.

40 En la figura 2 se muestra un diagrama esquemático de un sistema de dosificación de hidróxido y un procedimiento para neutralizar los ácidos orgánicos en una solución de FB, utilizando un sistema de neutralización por lotes continuos.

En la figura 3 se muestra un diagrama esquemático de un sistema de dosificación de hidróxido y un procedimiento para neutralizar los ácidos orgánicos en una solución de FB, utilizando un sistema de neutralización continuo en línea, empleando una bomba dosificadora de solución cáustica.

45 En la figura 4 se muestra un sistema de dosificación de hidróxido y un procedimiento similar a la figura 3, que emplea una bomba con válvula de control de flujo del hidróxido.

En la figura 5 se muestra un diagrama esquemático alternativo de un sistema de dosificación de hidróxido y un procedimiento para neutralizar los ácidos orgánicos en una solución de FB, que incluye un medio para dividir la corriente de cerveza brillante entre el sistema de dosificación y la vigilancia del pH.

Descripción detallada de la invención

50 Definiciones

Tal como se usa en la presente memoria, el término "y/o" cuando se usa en el contexto de una lista de entidades, significa que las entidades están presentes solas o en combinación. Así, por ejemplo, la frase "A, B, C y/o D" incluye A, B, C y D individualmente, pero también incluye cualquiera y todas las combinaciones y subcombinaciones de A, B, C y D.

55 Tal como se utilizan en la presente memoria, el término "cerveza brillante" se refiere al producto líquido de

fermentación, bruto, apto para bebidas, y que contiene alcohol etílico, después de que la levadura ha sido decantada, filtrada o eliminada de otro modo, y el término "cerveza brillante tratada" se refiere a la solución de cerveza brillante después de neutralizarla o tratarla con un agente de tratamiento alcalino.

5 Tal como se utiliza en la presente memoria, los términos "hidróxido" o "solución cáustica" se refieren a un compuesto que se disocia completamente para producir iones de hidróxido al interactuar con agua para formar una solución que tiene un pH fuertemente básico. Dichos compuestos incluyen, entre otros, hidróxidos del grupo I y del grupo II, tales como hidróxido de potasio, hidróxido de sodio, hidróxido de bario, hidróxido de cesio, hidróxido de estroncio, hidróxido de calcio, hidróxido de litio e hidróxido de rubidio.

10 Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "aclarada" con respecto a una "bebida fermentada aclarada" puede referirse al término general dentro de la industria cervecera que describe cualquier procedimiento en el que se eliminan sólidos de un mosto, cerveza u otra bebida fermentada. Según la presente invención, la aclaración de una bebida fermentada, o de una bebida fermentada refinada, se puede conseguir usando cualquier técnica de separación mecánica, química o física. Los ejemplos no limitantes incluyen: ultrafiltración; filtración por ósmosis inversa; nanofiltración; separación en carbón activado granular; destilación en columna; destilación al vacío; destilación instantánea de múltiples etapas; destilación de efectos múltiples; destilación por compresión de vapor; cromatografía de intercambio iónico, particularmente cromatografía de intercambio catiónico; gravitación; centrifugación; decantación; sistemas de congelación y descongelación; sistemas de evaporación solar; y electrodiálisis reversible.

15 Tal como se usa en la presente memoria, el término "congénere" es una sustancia, distinta del tipo deseado de alcohol, el etanol, producida durante la fermentación y puede estar presente en una bebida fermentada en pequeñas cantidades. Ejemplos de congéneres convencionales son las sustancias químicas tales como metanol, acetona, acetaldehído, ésteres, taninos, aldehídos y otros compuestos orgánicos.

20 Tal como se usa en la presente memoria, la frase "congénere ácido" significa un ácido orgánico, ejemplos del cual pueden ser ácido acético, ácido láctico, ácido propiónico, ácido tartárico y ácido butírico, que puede tener un efecto sobre el sabor u olor de la bebida fermentada. La frase "congénere ácido" puede referirse a todos los ácidos, o a los ácidos orgánicos, presentes en una bebida fermentada, o puede referirse a un subconjunto de los ácidos o ácidos orgánicos que están presentes, hasta un solo ácido o ácido orgánico.

25 Tal como se usa en la presente memoria, el término "bebida fermentada" (FB) se refiere a una solución de bebida líquida que es el producto de la fermentación de cualquier fuente de azúcar fermentable, generalmente después de que se haya eliminado la levadura, contenga o no alcohol etílico. Las FB pueden incluir, pero sin limitación, acidofilina, agkud, aleberry, amasi, aleberry, amazake, apo, ara, bahalina, bais, basi, cerveza, vino bignay, bikkle, bionade, blaand, boj, boza, brottrunk, Calpis, cauim, chhaang, Chibuku Shake Shake, chicha, sidra, vino coyol, doogh, vino duhat, fassbrause, cerveza de jengibre, gouqi jiu, handia, hardaliye, Huangjiu, ibwatu, intus, jabol, jun, kabarwaran, kasiri, kéfir, kilju, kinutil, kombucha, kumis, kvas, kwete, lambanog, lassi, mageu, bebidas de malta, bebedizo de malta, matzoon, mauby, mbege, merisa, neera, nihamanchi, oshikundu, palek, vino de palma, pangasii, parakaria, perada, podpiwek, pruno, pulque, purl, rejvelac, vino de arroz, ryazhenka, şalgam, sikye, tapuy, tejuino, tepache, tesgüino, thwon, tibicos, tiswin, tongba, tono, tubã, umqombothi, vino y žinčica. El término "bebida fermentada" también incluye las FB que han sido destiladas para formar bebidas destiladas.

30 Tal como se usa en la presente memoria, el término "bebida de malta saborizada" (FMB) significa que el producto de bebida de malta final se forma una vez que se ha filtrado, tratado y procesado una base de malta neutra para producir un producto de bebida consumible.

35 Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "sin gluten" significa que la FB o la FB refinada no contiene prácticamente gluten. Las bebidas fermentadas sin gluten (GFB) se pueden preparar fermentando azúcares de cualquier fuente de azúcar fermentable, incluidos los granos de cereales, que no contengan gluten. Dichos cereales sin gluten incluyen, entre otros: mijo, arroz, sorgo, trigo sarraceno y/o maíz. Según la presente invención, las GFB se preparan sin maltas, en concreto sin cebada malteada, ni lúpulo.

40 Tal como se utilizan en la presente memoria, los términos "con poco gluten" o "con el gluten retirado" significan que la FB o la FB refinada contiene menos de 20 ppm de gluten. Por lo general, las FB con poco gluten y con el gluten retirado se preparan a partir de cebada, centeno y otras fuentes de azúcar fermentables que contienen gluten, pero en las que el gluten se elimina de la bebida una vez completada la fermentación. Sin embargo, las bebidas con poco gluten y con el gluten retirado se pueden preparar a partir de fuentes de azúcar fermentable que contienen cantidades mínimas de gluten que aportan menos de 20 ppm.

45 Tal como se utilizan en la presente memoria, los términos "puré" o "macerado" se refieren al procedimiento de convertir los almidones típicamente presentes en las maltas en moléculas de azúcar de orden inferior, incluidos los monosacáridos, disacáridos y trisacáridos, que son adecuados para la fermentación con levadura para producir un alcohol etílico.

50 Tal como se usan en la presente memoria, los términos "neutralizar" o "que neutraliza" significan la neutralización de al menos una porción de los ácidos, incluidos los ácidos orgánicos, en una bebida fermentada con un agente de tratamiento alcalino para formar sales orgánicas a partir de la misma.

Tal como se usa en la presente memoria, los términos "base de malta neutra" (NMB) o "base de bebida de malta" se refieren al líquido que contiene alcohol etílico formado como resultado de filtrar, tratar y/o decolorar una cerveza brillante u otra bebida fermentada. Según la presente invención, las NMB producidas mediante los métodos y sistemas de la presente invención son incoloras, insípidas y/o inodoras.

- 5 Tal como se usa en la presente memoria, el término "organolépticamente pura" se refiere a una FB neutralizada o refinada en la que prácticamente no hay sabor ni olor perceptible de congéneres ácidos de tipo orgánico que estaban originalmente presentes en la FB antes de ser neutralizada, incluso si una porción de los congéneres ácidos de tipo orgánico todavía están presentes en su forma ácida después de la neutralización y/o separación.

- 10 Tal como se usa en la presente memoria, el término "refinado", con respecto a una "bebida fermentada refinada", puede referirse a bebidas fermentadas producidas mediante métodos y sistemas según las realizaciones descritas en la presente memoria en las que una porción o todos de uno o más congéneres ácidos dentro una bebida fermentada han sido neutralizados por un agente de tratamiento alcalino para formar una sal, y posteriormente se elimina una porción o toda la sal de la bebida fermentada neutralizada para producir la bebida fermentada refinada. Según la presente invención, se puede preparar una bebida fermentada refinada a partir de una bebida fermentada aclarada que ha sido aclarada con respecto a los sólidos dentro de un mosto, cerveza u otra bebida fermentada, pero en donde no se han eliminado una porción o todos los congéneres ácidos producidos de forma natural durante la fermentación. Según la presente invención, se puede preparar una bebida fermentada refinada a partir de una bebida fermentada de la que sólo se han eliminado los sólidos, o de un producto de fermentación que no ha sido aclarado previamente. Según la presente invención, una bebida fermentada puede aclararse y refinarse simultáneamente, siempre que la técnica o aparato de separación elimine, además de las sales, los sólidos que normalmente se eliminarían durante el aclaramiento. Según la presente invención, una bebida fermentada neutralizada se puede refinar para formar una FB refinada, sin formar también una FB aclarada, y la FB refinada se puede aclarar posteriormente para formar una FB aclarada.

- 25 Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "acidez valorable" es una medida de la masa total de ácidos valorables en una solución, expresada normalmente en gramos por litro. La masa total de ácidos valorables incluye tanto iones hidronio como ácidos débiles que todavía están protonados, como el ácido acético (CH_3COOH). En la industria cervecera, la acidez valorable se utiliza a menudo para cuantificar los ácidos orgánicos presentes en una determinada FB, GFB, FB con poco gluten o con el gluten retirado, NMB, FMB, destilado potable u otro producto neutralizado, con el fin de evaluar la acidez perceptible dentro de la bebida.

- 30 Tal como se usan en la presente memoria, los términos "mosto" o "extracto de malta" se refieren a la solución o mezcla rica en azúcares resultante del procedimiento de maceración y/o cocción que es adecuada para la fermentación con levadura para producir alcohol etílico.

Elaboración de una base de malta neutra

- 35 Se describen métodos y sistemas para preparar las FB neutralizadas o refinadas según la invención a partir de la FB en bruto o sin tratar y otros productos de fermentación que contienen un nivel mensurable de congéneres ácidos, particularmente congéneres ácidos de tipo orgánico. Los métodos presentados en la presente memoria generalmente incluyen una etapa en la que se agrega un agente de tratamiento alcalino a un producto de fermentación, FB o cerveza brillante, para reaccionar con, o neutralizar, al menos una porción de los congéneres ácidos dentro del producto de fermentación, FB o cerveza brillante, para formar sales. Luego, al menos una porción de las sales se puede separar de la cerveza brillante o FB tratada para producir una FB refinada.

- 45 Para ilustrar los sistemas y procedimientos para la FB en general, a continuación se describe un ejemplo de sistemas o procedimientos para fabricar una NMB refinada a partir de una solución o corriente de cerveza brillante. En algunas realizaciones, una NMB refinada es incolora, insípida y/o inodora, y contiene una concentración o cantidad reducida o insignificante de congéneres ácidos de tipo orgánico en comparación con la concentración o la cantidad de congéneres ácidos de tipo orgánico en los productos de fermentación y FB sin tratar. Sin estar limitados por una teoría particular, las FMB producidas a partir de la NMB refinada pueden tener un perfil de sabor más agradable como resultado de la eliminación de los ácidos orgánicos que están presentes de forma natural después del procedimiento de elaboración y fermentación. De manera similar, eliminar los ácidos orgánicos de la NMB crea una NMB más versátil a la que se pueden agregar una variedad de saborizantes, particularmente los que de otro modo crearían una FMB de sabor desagradable en combinación con los ácidos orgánicos presentes de forma natural en una NMB convencional. Además, se cree que se necesitan menos saborizantes, en concreto azúcar, para combinar con las NMB producidas mediante los métodos descritos en la presente memoria, en relación con las NMB que no han sido neutralizadas mediante la adición de un agente de tratamiento alcalino, con el fin de producir en última instancia una FMB de calidad organoléptica igual o comparable.

- 55 Los métodos tradicionales para elaborar una NMB se conocen ampliamente en la técnica y se describen particularmente en detalle en las patentes de los EE. UU. n.ºs 4 440 795, 5 294 450, 5 618 572, y 7 008 652, así como en la publicación de patente de los EE. UU. 2014/0127354. Generalmente, para producir una NMB convencional, primero se debe obtener un suministro de malta. La malta puede ser de cualquier tipo convencional conocido en la técnica que sea adecuada para producir cerveza y otras bebidas elaboradas. Un ejemplo no limitante de una malta

adecuada es la malta de cerveza, disponible en Briess Malt & Ingredients Co. A continuación, la malta se combina con agua desionizada y se calienta a alta temperatura para producir un puré. En esta etapa, el puré contendrá una serie de azúcares fermentables derivados de la malta (por ejemplo, que incluyen, entre otros, maltosa y maltotriosa), que son fermentables por la levadura para obtener alcohol etílico, así como otra serie de azúcares no fermentables derivados de la malta (por ejemplo, que incluyen, entre otros, maltotetraosa y maltopentaosa) que la levadura no puede descomponer en alcohol etílico.

Sin embargo, durante el procedimiento de maceración, la precipitación de fosfatos y proteínas de las maltas puede dar lugar a la formación de sales de calcio insolubles, que se han correlacionado fuertemente con una disminución del pH del producto de maceración. Además, varias variedades de malta contienen gran cantidad de lactato (véase South, JB "Variation in pH and Lactate Levels in Malts" (1996) *J. Inst. Brew.* 102:155-159), acetato, butirato y propionato que finalmente se transfieren al puré. Por ejemplo, South determinó que la concentración de lactato en varias variedades de malta oscilaba entre 17,6 y 126,3 miligramos por 100 gramos de malta (peso seco). La concentración de lactato es inversamente proporcional al pH del mosto, y oscila entre 5,59 a la concentración más alta de lactato y 6,02 a la concentración más baja de lactato.

Una vez generado el producto de tipo puré, se pueden utilizar varios procedimientos conocidos en la técnica para generar un mosto rico en azúcares que sea adecuado para la fermentación. Dichos procedimientos incluyen, entre otros, agregar enzimas que sean capaces de descomponer el almidón y/o calentar secuencialmente el puré para catalizar la conversión química del almidón en azúcares.

A continuación, el puré se trata físicamente para eliminar los sólidos del mismo, utilizando cualquier aparato conocido en la técnica cervecera para filtrar el puré. El filtrado líquido, que se conoce coloquialmente como mosto o extracto de malta, puede luego recogerse y transferirse a una caldera de preparación en presencia de azúcares fermentables adicionales (por ejemplo, dextrosa, sacarosa y/o jarabe de maíz) y, opcionalmente, "materiales de lúpulo", que puede abarcar una amplia variedad de productos diferentes, incluidos, entre otros, conos de lúpulo, lúpulos granulados preisomerizados y/o extracto de lúpulo concentrado extraído con solvente. Luego se puede agregar la levadura al mosto para iniciar la fermentación, que se deja continuar hasta que no queden azúcares fermentables. Por lo general, el procedimiento de fermentación puede durar de 7 a 11 días, pero el tiempo de fermentación depende en última instancia de numerosos factores, que incluyen, entre otros, la temperatura. Las temperaturas más cálidas suelen provocar una fermentación más rápida, aunque el calor excesivo puede crear varios problemas y, a menudo, se evita.

Una vez completada la fermentación, se deja que se asiente la levadura del producto fermentado que contiene alcohol y se elimina mediante técnicas de decantación o filtración convencionales, para formar una cerveza brillante. La cerveza brillante normalmente tiene un pH de aproximadamente $4,0 \pm 0,25$, según la identidad y la concentración total de los ácidos orgánicos que están presentes, y normalmente tiene color, huele y no es apta para su uso en la fabricación de una FMB. Sin embargo, los ácidos, incluidos los orgánicos, en el producto de puré se retienen durante todo el procedimiento de elaboración de cerveza, y ninguna de las técnicas de filtrado o purificación aborda la contribución de los congéneres ácidos de tipo orgánico sobre los sabores u olores no deseados cuando se mezclan con ciertos aditivos de sabor para formar una FMB. Por el contrario, una NMB producida mediante cualquiera de los métodos descritos a continuación puede ser incolora, insípida y/o inodora. De manera más general, la eliminación de los congéneres ácidos de una FB de cualquier tipo para producir una FB refinada usando cualquiera de los métodos y sistemas descritos a continuación puede crear una experiencia organoléptica más placentera para la persona que consume la bebida.

Realizaciones de los métodos

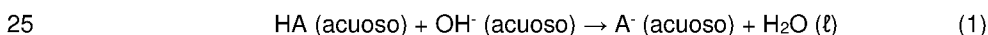
En una realización, se describe un método para producir una FB refinada a partir de una solución de FB que comprende uno o más congéneres ácidos de tipo orgánico, que comprende las etapas de (a) neutralizar uno o más congéneres ácidos de tipo orgánico contenidos en la solución de FB valorando o añadiendo a la FB una cantidad de un agente de tratamiento alcalino suficiente para convertir al menos una porción de uno o más congéneres ácidos de tipo orgánico en su base conjugada para formar una sal orgánica; y (b) eliminar la sal orgánica, produciendo así una FB refinada. En una realización, la cantidad suficiente de agente de tratamiento alcalino es suficiente para elevar el pH de la solución de la FB hasta al menos aproximadamente 5,0, incluido al menos aproximadamente 5,5, 5,8, 5,9, 6,0, 6,1, 6,2, 6,3, 6,5, 6,8, 7,0, 7,5, 7,8, 8,0, 8,2 u 8,5, incluso al menos aproximadamente 8,7. En algunas realizaciones, la cantidad suficiente de agente de tratamiento alcalino es suficiente para elevar el pH de la solución de la FB a menos de aproximadamente 8,7, incluido menos de aproximadamente 8,5, 8,2, 8,0, 7,8, 7,5, 7,0, 6,8, 6,5, 6,4, 6,3, 6,2, 6,1, 6,0, 5,9, 5,8 o 5,5, hasta menos de aproximadamente 5,0. En algunas realizaciones, la cantidad suficiente de agente de tratamiento alcalino es suficiente para elevar el pH de la solución de FB a un margen de pH de aproximadamente 5,5 a aproximadamente 5,8, o 5,9, o 6,0, o 6,1, o 6,2, o 6,3, o 6,5, o 6,8, o 7,0, o 7,5, o 7,8, u 8,0, u 8,2, u 8,5. En algunas realizaciones, la cantidad suficiente de agente de tratamiento alcalino es suficiente para elevar el pH de la solución de FB a un margen de pH de aproximadamente 5,8 a aproximadamente 5,9, o 6,0, o 6,1, o 6,2, o 6,3, o 6,5, o 6,8, o 7,0, o 7,5, o 7,8, u 8,0, u 8,2, u 8,5. En algunas realizaciones, la cantidad suficiente de agente de tratamiento alcalino es suficiente para elevar el pH de la solución de FB a un margen de pH de aproximadamente 6,0 a aproximadamente 6,1, o 6,2, o 6,3, o 6,5, o 6,8, o 7,0, o 7,5, o 7,8, u 8,0, u 8,2, u 8,5. En algunas realizaciones, el pH deseado de la FB tratada o neutralizada es de aproximadamente 6,5 a aproximadamente 6,8, 7,0, 7,5, 7,8, 8,0, 8,2 u 8,5. En algunas realizaciones, la cantidad suficiente de agente de tratamiento alcalino es suficiente para elevar el pH

de la solución de FB a un margen de pH entre, ambos incluidos, cualquiera de los dos valores de pH enumerados anteriormente entre, ambos incluidos, 5,0 y 8,5. Los congéneres ácidos de tipo orgánico pueden incluir, entre otros, ácidos carboxílicos orgánicos, tales como ácido acético, ácido láctico, ácido propiónico, ácido tartárico y ácido butírico.

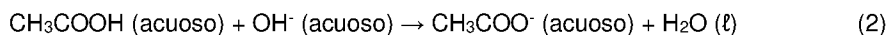
5 Después de eliminar o separar de la solución de la FB con el pH tratado las formas salinas de los congéneres ácidos de tipo orgánico, el pH de la FB refinada resultante puede tener un pH ligeramente diferente y parcialmente más bajo, o parcialmente más alto, que el pH de la cerveza brillante neutralizada y sin filtrar, dependiendo del pK_a de cualquier ácido orgánico que quede en la FB refinada. En algunas realizaciones, la FB refinada tiene un pH más bajo que una FB con el pH tratado en la que los congéneres ácidos de tipo orgánico se han neutralizado pero no eliminado. En algunas realizaciones, los congéneres ácidos de tipo orgánico neutralizados pueden quedar retenidos dentro de la FB con el pH tratado sin someterse a una etapa de eliminación posterior.

10 El agente de tratamiento alcalino puede incluir uno o más compuestos básicos, incluidas las bases fuertes y débiles, que son capaces de reaccionar con los ácidos orgánicos y neutralizarlos. Las bases fuertes adecuadas pueden incluir, entre otras, una solución cáustica que comprende al menos una base de Arrhenius que aumenta la concentración de iones hidróxido en una solución con agua, tal como hidróxidos de metal alcalino (grupo I) y alcalinotérreo (grupo II), hidróxido de potasio, hidróxido de sodio, hidróxido de bario, hidróxido de cesio, hidróxido de estroncio, hidróxido de calcio, hidróxido de litio e hidróxido de rubidio. Las soluciones madre de la solución cáustica pueden tener cualquier concentración, pero en algunas realizaciones, la concentración es suficientemente alta para agregar de forma segura una cantidad mínima de la solución cáustica para neutralizar los congéneres ácidos dentro de la cerveza brillante sin alterar prácticamente su volumen. En algunas realizaciones, la solución cáustica comprende hasta un 50 % (v/v) de solución de hidróxido de sodio. En algunas realizaciones, la solución cáustica comprende una solución de hidróxido de potasio de hasta el 50 % (v/v).

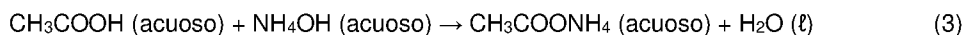
Al reaccionar con cualquiera de los hidróxidos metálicos enumerados anteriormente, el al menos un congénere ácido de tipo orgánico se convierte en una sal y agua, de acuerdo con la ecuación iónica neta de la ecuación 1, que viene a continuación.



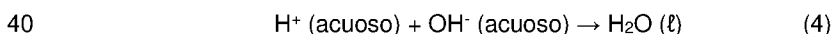
En un ejemplo no limitante, cuando el congénere ácido de tipo orgánico es ácido acético, la reacción de neutralización procede según la ecuación 2, que se muestra a continuación.



30 En otras realizaciones, el agente de tratamiento alcalino puede comprender una base débil. Generalmente, una base débil no se disocia completamente en agua y puede existir en equilibrio con su ácido conjugado. Al igual que con las bases fuertes, se puede agregar suficiente base débil para neutralizar una porción de los congéneres ácidos dentro de la FB. En algunas realizaciones, se agrega suficiente base débil para neutralizar completamente todos los congéneres ácidos que están presentes. Las bases débiles adecuadas pueden incluir, entre otras, acetato de sodio, bicarbonato de sodio e hidróxido de amonio. En algunas realizaciones, el agente de tratamiento alcalino comprende hidróxido de amonio. Como ejemplo no limitante, la ecuación de la reacción de neutralización entre el ácido acético y el hidróxido de amonio se muestra a continuación en la ecuación 3.



Sin embargo, en cualquier reacción entre un ácido débil y una base débil, la ecuación iónica neta resultante da como resultado la producción de agua, de acuerdo con la ecuación 4, que viene a continuación.



45 En otra realización, la neutralización del al menos un congénere ácido se puede lograr valorando en la cerveza brillante una cantidad suficiente del agente de tratamiento alcalino para transformar al menos una porción de los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la FB en sales orgánicas, o sus formas filtrables. En algunas realizaciones, todos, o prácticamente todos, los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la FB se neutralizan en sales orgánicas o sus formas filtrables, lo que se puede lograr elevando el pH lo suficiente como para alcanzar o superar el punto de equivalencia de cada uno de los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la FB y convertirlos en sus respectivas bases conjugadas. Cuando un ácido débil se valora con una base fuerte, tal como NaOH, el punto de equivalencia ocurre por encima de un pH de 7. Como ejemplo no limitante, el pK_a del ácido acético es 4,75, y el pH en el punto de equivalencia, en el que todo, o prácticamente todo, el ácido acético se ha convertido en acetato, está típicamente entre 8,7 y 8,8. Al aumentar el pH de la FB con una base fuerte más allá del punto de equivalencia, simplemente se agregan iones de hidróxido adicionales a la solución, sin afectar de manera mensurable la concentración del ácido acético.

55 En algunas realizaciones, se pueden producir las NMB refinadas prácticamente sin ácidos orgánicos mensurables, por ejemplo, cuando se desea una bebida completamente insípida, inodora e incolora. Estas NMB refinadas se pueden utilizar de forma versátil como bases para la más amplia variedad de bebidas saborizadas, sin chocar con ninguno de los sabores introducidos en la producción de la bebida saborizada. Sin embargo, en algunas realizaciones, puede desearse una FB o NMB refinada en la que algunos de los ácidos orgánicos queden retenidos después de la

neutralización. En algunas realizaciones, los sabores proporcionados por algunos ácidos orgánicos pueden complementar o mejorar el olor y/o el sabor de los compuestos que se agregan durante el procedimiento de saborización para producir una bebida saborizada, y la neutralización completa de esos ácidos podría afectar negativamente la experiencia organoléptica de una persona.

5 Por consiguiente, y en algunas realizaciones, la neutralización de al menos un congénere ácido se puede lograr valorando en la FB o cerveza brillante una cantidad suficiente del agente de tratamiento alcalino para transformar al menos una porción de los ácidos orgánicos dentro de la FB o cerveza brillante en sales orgánicas o sus formas filtrables. En algunas realizaciones, la cantidad de agente de tratamiento alcalino añadido a la FB es la cantidad suficiente para neutralizar al menos aproximadamente el 10 % en peso de los congéneres ácidos de tipo orgánico
10 dentro de la FB, que puede ser al menos aproximadamente el 25 por ciento (%), o al menos el 50 %, o al menos el 60 %, o al menos el 70 %, o al menos el 75 %, o al menos el 80 %, o al menos el 85 %, o al menos el 90 %, o al menos el 95 %, o al menos el 96 %, o al menos el 97 %, o al menos el 98 %, o al menos el 99 %, o al menos el 99,5 %, o al menos aproximadamente el 99,9 % en peso de los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la FB. En algunas realizaciones, menos de aproximadamente el 99,9 % en peso de los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la
15 FB están neutralizados, incluido menos de aproximadamente el 99,5, 99, 98, 97, 96, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 60, 50, o 25 %, hasta menos del 10 % en peso.

Una forma de determinar el grado de neutralización de los ácidos orgánicos dentro de una FB es comparar la acidez valorable, un cálculo de la masa total de iones de hidronio (H_3O^+) y ácidos débiles protonados en un volumen de solución, a menudo expresado como gramos por litro o partes por millón, de una FB sin tratar con una FB tratada o
20 refinada. La acidez valorable se usa habitualmente en las industrias cervecera y vitivinícola porque el pH solo describe la cantidad de iones H_3O^+ en una solución. Por el contrario, los humanos pueden percibir la acidez tanto de los iones H_3O^+ como de los ácidos débiles protonados. La acidez valorable se determina calculando la cantidad de una base, generalmente NaOH, que se debe agregar a la bebida para elevar el pH de la bebida a un valor predeterminado, que generalmente está cerca del punto de equivalencia de la valoración. En la industria cervecera, el valor de pH predeterminado está típicamente entre aproximadamente 8,0 y 8,5, basándose en la identidad y en la cantidad relativa de los ácidos orgánicos que están presentes.

Además, la acidez percibida de una FB en sí se puede evaluar utilizando la acidez valorable. A medida que disminuye la acidez valorable, la acidez percibida también disminuye y, en última instancia, puede llegar a un punto en el que una persona no puede percibir el sabor y/o el olor de los ácidos dentro de la FB. En algunas realizaciones, la acidez valorable de una FB refinada es inferior a aproximadamente 1 gramo por litro (g/l), lo que incluye menos de aproximadamente 0,75, 0,5, 0,4, 0,3, 0,2, 0,1 o 0,05, hasta menos de aproximadamente 0,01 g/l.

En algunas realizaciones, se puede cuantificar la neutralización de un único congénere ácido de tipo orgánico, incluidos los congéneres ácido acético, ácido láctico, ácido propiónico, ácido tartárico y ácido butírico enumerados anteriormente. En algunas realizaciones, el único congénere ácido de tipo orgánico que se cuantifica es el ácido acético. Tras la adición de un agente de tratamiento alcalino a la FB, el ácido acético se convierte posteriormente en una sal de acetato. En el pK_a del ácido acético, que es aproximadamente 4,75, la proporción de acetato a ácido acético dentro de una solución es 50:50. A medida que aumenta el pH de la solución, también aumenta la abundancia relativa de la sal de acetato en comparación con el ácido acético, por lo que a una unidad de pH por encima del pK_a , 5,75, la proporción de acetato a ácido acético es de 90:10, a dos unidades de pH por encima del pK_a , la proporción de acetato a ácido acético es 99:1, y así sucesivamente. Por tanto, en algunas realizaciones, la cantidad de agente de tratamiento alcalino añadido a una FB puede ser una cantidad suficiente para aumentar la abundancia relativa de la sal de acetato en comparación con el ácido acético hasta que sea al menos aproximadamente 50:50, lo que incluye al menos aproximadamente 60:40, 70:30, 75:25, 80:10, 85:15, 90:10, 95:5, 96:4, 97:3, 98:2, 99:1 o 99,5:0,5, hasta al menos aproximadamente 99,9:0,1. En algunas realizaciones, la abundancia relativa de la sal de acetato con respecto al ácido acético dentro de la FB tratada es de aproximadamente 90:10 a aproximadamente 99:1, o de aproximadamente 92:8 a aproximadamente 98:2, o aproximadamente 95:5. En algunas realizaciones, todo, o prácticamente todo, el ácido acético dentro de la FB está neutralizado en una sal de acetato.

De manera similar, la concentración de ácido acético dentro de una FB se puede determinar analíticamente. Los ejemplos no limitantes de los métodos analíticos para determinar la concentración de ácido acético dentro de una FB incluyen cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y ensayos enzimáticos. Uno de esos kits de ensayo enzimático para determinar la concentración de ácido acético es el kit de análisis de ácido acético K-ACETRM, disponible en Megazyme®. En las condiciones de ensayo, todo, o prácticamente todo, el ácido acético que está presente en una muestra de FB se convierte en acetato. Sin embargo, si se conoce el pH de la muestra de FB, se puede determinar cuánto ácido acético está presente en función del pK_a , como se explicó anteriormente. Por ejemplo, si el pH de una FB es 6,35 y se determina que la concentración de acetato en la muestra es de 300 ppm, entonces aproximadamente el 4 % del ácido acético en la FB tratada está presente en forma protonada, o alrededor de 12 ppm.

Según la invención, la concentración combinada de ácido acético y acetato dentro de una FB refinada, después de separar y eliminar las sales de los congéneres ácidos de tipo orgánico que se formaron durante la neutralización, es inferior a aproximadamente 1000 partes por millón en peso (ppm), lo que puede ser menos de aproximadamente 900 ppm, o menos de aproximadamente 800 ppm, o menos de aproximadamente 700 ppm, o menos de aproximadamente 600 ppm, o menos de aproximadamente 500 ppm, o menos de aproximadamente 400 ppm, o menos de

aproximadamente 300 ppm, o menos de aproximadamente 200 ppm, menos de aproximadamente 100 ppm o menos de aproximadamente 50 ppm. En algunas realizaciones, la concentración combinada de ácido acético y acetato dentro de una FB refinada está en un margen de aproximadamente 200 ppm a aproximadamente 500 ppm. En algunas realizaciones, la concentración combinada de ácido acético y acetato dentro de una FB refinada está en un margen de aproximadamente 300 ppm a aproximadamente 400 ppm.

En otra realización, la concentración de ácido acético en su forma protonada dentro de una FB refinada, en función de su pH, es inferior a aproximadamente 500 ppm, lo que incluye menos de aproximadamente 400, 300, 200, 100, 75, 50, 25, 10, o 5, hasta menos de aproximadamente 1 ppm. En algunas realizaciones, la concentración de ácido acético protonado en la FB refinada está en un margen de aproximadamente 10 ppm a aproximadamente 100 ppm, o de aproximadamente 25 ppm a aproximadamente 75 ppm. En algunas realizaciones, no hay prácticamente ácido acético protonado dentro de la FB refinada.

Dentro de un procedimiento industrial de elaboración de cerveza, la cerveza brillante y otras FB sin tratar se pueden neutralizar por lotes únicos que deben alcanzar un pH específico antes de ser bombeadas a la siguiente estación/paso de procesamiento, o en el transcurso de un procedimiento continuo, ya que las FB se bombean constantemente desde un lugar a otro. En la técnica se conocen varios sistemas de instrumentación y electrodos para vigilar y ajustar el pH de un líquido. Dichos ejemplos no limitantes incluyen procesamiento por lotes, procesamiento en línea y sistemas de dosificación y vigilancia del pH en tanque agitado continuo, por ejemplo, disponibles en Omega® Engineering, ubicada en Stamford, Connecticut.

En una realización, y como se ilustra en la figura 1, un sistema y método de dosificación de hidróxido pueden incluir un recipiente de mezcla para contener una cantidad determinada de una FB que contiene congéneres ácidos de tipo orgánico. La cantidad determinada de la FB puede basarse en la masa, tal como mediante una báscula 35 para el contenido del recipiente 33, mediante un indicador de volumen en el recipiente 33, o mediante la aportación de una cantidad volumétrica de FB o cerveza brillante en el recipiente 33. Después de que la cantidad determinada de FB se trate para neutralizar los ácidos orgánicos, la FB tratada o la cantidad determinada de FB se puede vaciar del recipiente 33 a un aparato 4 de posfiltración o separación para eliminar las formas salinas de los ácidos orgánicos.

Para determinar qué cantidad de agente de tratamiento alcalino agregar al recipiente de mezcla para neutralizar los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la FB, se puede valorar una concentración conocida del agente de tratamiento alcalino en una cantidad conocida de FB que se ha dividido en alícuotas en un recipiente distinto, hasta alcanzar el pH deseado. El pH deseado puede incluir cualquiera de los valores de pH enumerados anteriormente. Una vez que se alcanza el pH deseado, se puede determinar la relación molar del agente de tratamiento alcalino con respecto a los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la FB, utilizando la concentración y el volumen conocidos del agente de tratamiento alcalino valorado en la FB, utilizando cálculos bien conocidos. Una vez que se conoce la relación molar entre el agente de tratamiento alcalino y los congéneres ácidos de tipo orgánico, se puede determinar qué cantidad de agente de tratamiento alcalino agregar, con mezcla, al volumen conocido de la FB dentro del recipiente de mezcla para alcanzar el mismo pH. El agente de tratamiento alcalino usado para tratar la cantidad contenida de FB puede ser el mismo agente de tratamiento alcalino usado para valorar la muestra, o puede ser un agente de tratamiento alcalino diferente en una cantidad estequiométrica equivalente. La cantidad contenida de FB tratada puede luego vaciarse del recipiente a un aparato de posfiltración o separación para eliminar las formas salinas de los ácidos orgánicos.

En otra realización, el aparato de posfiltración o separación 4 puede comprender uno o más filtros para eliminar sales de ácidos orgánicos neutralizados, otros congéneres originalmente presentes en la FB sin tratar y sólidos que incluyen, entre otros, moléculas pequeñas y quelatos metálicos, macromoléculas tales como proteínas y ácidos nucleicos, microorganismos tales como bacterias y/o virus, y partículas. El tamaño de los poros de los filtros se puede seleccionar en función de las propiedades deseadas de la FB refinada, y puede variar desde menos de 1000 μm hasta menos de 1 μm , incluso menos de 0,1 μm . Además, se pueden utilizar uno o más mecanismos de filtración, que incluyen, entre otros: membranas de filtración gruesa de micro-, nano- y ultrafiltración; filtración por ósmosis inversa; filtración en tierra de diatomeas; y filtración en carbón. En algunas realizaciones, el aparato de posfiltración o separación 4 puede comprender un aparato de filtración por ósmosis inversa. Otros aparatos de separación pueden incluir cromatografía de intercambio iónico, particularmente cromatografía de intercambio catiónico; gravitación; centrifugación; y/o decantación.

En otra realización, el aparato de posfiltración o separación 4 puede comprender uno o más aparatos de destilación que pueden utilizarse en un procedimiento para elaborar un destilado refinado, en el que las fracciones que contienen etanol se separan de las fracciones acuosas que contienen las sales de los ácidos orgánicos neutralizados, así como otros componentes químicos menores, que se producen o estuvieron presentes durante el procedimiento de maceración. Los aparatos de destilación pueden incluir, entre otros: destilación en columna, destilación al vacío, destilación instantánea de múltiples etapas, destilación de efectos múltiples y aparatos de destilación por compresión de vapor.

En otra realización, los aparatos de filtración y destilación se pueden utilizar en combinación o completamente por separado el uno del otro. Por ejemplo, y en una realización, se puede producir una FB refinada filtrando los congéneres ácidos de tipo orgánico, sin utilizar la destilación. En algunas realizaciones, se puede producir un destilado refinado mediante la destilación del alcohol de una solución de FB neutralizada que contiene los congéneres ácidos de tipo orgánico en forma de sal, sin utilizar la filtración. En algunas realizaciones, se puede producir un destilado refinado

filtrando primero las formas salinas de los congéneres ácidos de tipo orgánico de la FB tratada y a continuación destilando posteriormente el filtrado para producir el destilado refinado.

5 En algunas realizaciones, se da a conocer un método para producir una FB refinada que tiene una cantidad pequeña o insignificante de congéneres ácidos de tipo orgánico, que comprende las etapas de (a) proporcionar una FB que comprende al menos un congénere ácido; (b) neutralizar la FB valorando una cantidad suficiente de un agente de tratamiento alcalino en la FB para convertir todo, o prácticamente todo, el al menos un congénere ácido de la FB en una sal orgánica para producir una FB tratada; y (c) separar de la FB neutra las formas salinas de los ácidos orgánicos para producir una FB.

10 En otra realización, y como se muestra en la figura 2, el sistema de dosificación de hidróxido 10 puede comprender un medio de mezcla que incluye un recipiente de mezcla por lotes o continuo 33 que retiene un volumen de solución de FB tratada, con un dispositivo de mezcla 34 para homogeneizar la solución, y un medidor de pH para detectar su pH, contenido en el recipiente 33. Un medidor de pH 32 en comunicación con el controlador 26 detecta el pH de la solución de FB tratada contenida en el tanque, y el controlador 26 ajusta la cantidad suficiente de la solución cáustica dosificada en el recipiente 33 basándose en la velocidad o cantidad de la corriente de FB 20, y el pH de la solución de FB tratada medido por el medidor de pH 32, o por el pH de la corriente de FB 20, o ambos. En esta realización, la salida de la solución 24 de la FB tratada puede ser prácticamente continua.

15 En una realización en la que el recipiente 33 es un tanque de mezcla por lotes, se carga una cantidad de solución de FB 1 en el tanque 33, y se pasa o dosifica una cantidad controlada de solución cáustica en la cantidad de lote de la solución de FB hasta que se alcanza un pH dentro del margen de pH deseado. Luego, el lote de la FB con el pH tratado se descarga del tanque 33 hacia la posfiltración 4.

20 En otra realización, y como se ilustra en la figura 3, el sistema de dosificación y vigilancia del pH es un sistema de dosificación de hidróxido en línea. El sistema 110 de dosificación de hidróxido en línea procesa una corriente de FB 1 en un flujo de salida de una FB refinada o NMB 6. La corriente de FB 1 pasa al sistema 110 de dosificación de hidróxido en línea, y después del tratamiento del pH de la corriente de FB 1 en el sistema 110 de dosificación de hidróxido en línea, la FB neutralizada 24 resultante se procesa mediante la posfiltración 4 para eliminar o filtrar las formas salinas de los ácidos orgánicos, para producir la FB refinada 6.

25 El sistema de dosificación de hidróxido en línea 110 incluye un medio de dosificación, ilustrado como una bomba dosificadora 12, para dosificar una cantidad de una solución cáustica desde un recipiente 14 a una unión del sistema de tuberías 16 dispuesto entre dos medidores de pH, lo que incluye un primer medidor de pH 18 que detecta el pH de la corriente de FB entrante 20 al sistema de dosificación de hidróxido en línea 110, y un segundo medidor de pH 22 que detecta el pH de la corriente de FB tratada 24 después de la adición de la solución cáustica. Los dos medidores de pH 18 y 22 y la bomba dosificadora 12 están en comunicación para el control y la transferencia de señales de datos con un controlador lógico programable (PLC) 26 para formar un bucle de comunicación y control 28 que detecta el pH de las corrientes de FB, determina una cantidad de solución cáustica necesaria para neutralizar los congéneres ácidos de tipo orgánico en la FB, y controla la cantidad y/o velocidad de solución cáustica agregada a la corriente de FB que se necesita para neutralizar la corriente de FB hasta un margen de pH deseado suficiente para neutralizar los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la corriente de FB 20. En algunas realizaciones, la composición madre concentrada de hidróxido puede ser una solución al 50 % (p/v) de hidróxido de sodio.

30 El caudal de la corriente de FB 20 está determinado por las condiciones de procesamiento previas para elaborar la FB 1. Si bien el caudal volumétrico suele ser constante, se puede esperar alguna variación. En una realización, un flujo por delante de la FB 1 puede capturarse en un recipiente de retención y bombearse a una velocidad volumétrica más constante desde el recipiente hacia el sistema de dosificación de hidróxido en línea 110. El recipiente de retención tendría un volumen suficiente para permitir las fluctuaciones de la FB que entra, a la vez que mantiene o regula el caudal de la corriente de FB 20 al sistema de dosificación de hidróxido en línea 110.

35 Normalmente, el pH de las FB que entran al sistema de dosificación de hidróxido es inferior a aproximadamente 6,0. En algunas realizaciones, el pH de la FB es inferior a aproximadamente 5,0, o inferior a aproximadamente 4,0, o inferior a aproximadamente 3,0. Sin embargo, el pH puede variar según la identidad y concentración de los congéneres ácidos dentro de las FB. Por ejemplo, los valores de pK_a del ácido acético, del ácido láctico, del ácido propiónico y del ácido butírico son 4,75, 3,86, 4,87 y 4,82, respectivamente. Según lo descrito por Smith, (véase "Variation in pH and Lactate Levels in Malts", véase más arriba), la concentración de lactato en las distintas variedades de malta osciló entre 17,6 y 126,3 miligramos por 100 gramos de malta. En función del pH de la FB que entra al sistema de dosificación de hidróxido determinado en el medidor de pH 18, el PLC 26 determina la cantidad de solución cáustica que se agregará a la corriente de FB mediante la bomba dosificadora 12 para elevar el pH dentro del margen de pH deseado para neutralizar los congéneres ácidos de tipo orgánico.

40 El segundo medidor de pH 22, ubicado en el lado de salida del medio de mezcla, que se explica a continuación, proporciona un control por retroalimentación al comunicar al PLC 26 el pH de la corriente de FB con el pH tratado después de que se inyecta o agrega la solución cáustica. En una realización, después de que la corriente de FB haya pasado a través del sistema de dosificación de hidróxido en línea 110, la FB neutralizada o tratada tiene un pH suficiente para neutralizar los congéneres ácidos de tipo orgánico. El PLC 26 se puede configurar para que aumente

o disminuya la cantidad o velocidad a la que la solución cáustica se inyecta desde el sistema de dosificación de hidróxido en línea 110 hasta que el pH de la FB neutralizada (tratada) esté dentro del margen de pH deseado.

El sistema de dosificación de hidróxido en línea 110 también puede incluir un medio de mezcla para mezclar la corriente de FB y la solución cáustica en una solución homogénea con el pH tratado que tiene un pH que se ha ajustado al margen de pH deseado. El medio de mezcla asegura la homogeneidad de la solución con el pH tratado y mejora el control y el resultado de la neutralización. Una realización de un medio de mezcla es un mezclador en línea 30, tal como un mezclador estático en línea, como se muestra en la figura 3. En otra realización, mostrada en la figura 5, un medio de mezcla puede comprender una tubería de retención para aumentar la cantidad de tiempo que la solución cáustica está en contacto con la corriente de FB. La tubería de retención puede comprender una longitud de tubería de flujo 31, que puede incluir uno o una pluralidad de codos o vueltas en la tubería, siendo suficiente la longitud de la tubería de flujo y/o el uno o una pluralidad de codos para homogeneizar la solución con el pH tratado.

En una realización alternativa del sistema de dosificación de hidróxido en línea 110, como se muestra en la figura 4, la cantidad necesaria de solución cáustica se controla usando una válvula de control de flujo (FCV) 38 que regula la solución bajo presión desde una bomba de presión 36.

En otra realización alternativa y como se muestra en la figura 5, un sistema de dosificación de hidróxido en línea 210 puede comprender un medio para desviar la corriente de FB 1 lejos de un sistema de filtración, ilustrado como el sistema de posfiltración 4 descrito anteriormente en la presente memoria, y enviarla hacia un sistema de dosificación y vigilancia de pH, ilustrado como el sistema de dosificación de hidróxido en línea. Los medios desviadores comprenden una válvula de selección de tres vías 40 que tiene una entrada para la corriente de FB 1, una primera salida 41 en comunicación fluida con el sistema de filtración y una segunda salida 42 en comunicación fluida con el sistema de dosificación de hidróxido en línea. La válvula de selección de tres vías 40 puede accionarse manual o mecánicamente, y el accionamiento mecánico puede controlarse mediante un sistema de control. La válvula de selección de tres vías 40 también incluye sensores o interruptores para detectar su posición, que pueden incluir un interruptor para detectar una primera posición al desviar la FB 1 al sistema de filtración, para detectar una segunda posición al desviar la FB 1 al sistema de dosificación de hidróxidos en línea. También se pueden detectar otras posiciones opcionales, que pueden incluir una posición de cierre que corta el flujo a través de la válvula de selección 40.

Mientras la corriente de FB 20 está arrancando y en estado operativo convencional, la válvula de selección de tres vías 40 se coloca en su primera posición para desviar la FB 1 al sistema de filtración. Cuando el sistema de dosificación de hidróxido en línea está listo para funcionar, el medio desviador incorporado en la válvula de selección de tres vías 40 se acciona a su segunda posición para desviar la FB 1 al sistema de dosificación de hidróxido en línea, y se activa un interruptor que indica al PLC 26 que la corriente de FB 20 se ha desviado al sistema de dosificación de hidróxido en línea. Una vez que se logra un flujo estable, el PLC 26 inicia el arranque de la bomba dosificadora 12 y la detección por parte de los medidores de pH 118 (y 122) para llevar el pH de la solución tratada al margen del pH deseado.

Una bomba dosificadora 12, como se ilustra y describe en la figura 3, dispensa la solución cáustica en la FB 1 en una unión 16 que está por delante de un medidor de pH, ilustrado como un par de medidores de pH adyacentes 118 y 122. La solución cáustica se mezcla suficientemente en la corriente de FB dentro de la tubería de retención 31. Como se describió anteriormente, el PLC 26 controla el funcionamiento y el caudal de hidróxido de la bomba dosificadora 12 para mantener el pH resultante de la solución con el pH tratado dentro de su margen de pH deseado.

La tubería de retención 31 comprende una longitud de tubería de flujo 31, que puede incluir uno o una pluralidad de codos o giros en la tubería, en donde la longitud de la tubería de flujo y/o el uno o la pluralidad de codos es suficiente para homogeneizar la solución con el pH tratado y garantizar una medición repetible y constante del pH de la corriente que fluye. En la realización ilustrada, la tubería de retención incluye una pluralidad de tramos de tubería y una pluralidad de codos de 90 grados para proporcionar un nivel de turbulencia con la corriente para que se mezcle homogéneamente la solución con el pH tratado.

En algunas realizaciones que emplean dos medidores de pH, un primer medidor de pH 118 y un segundo medidor de pH 122 adyacente y tras el primer medidor de pH 118. El PLC 26 puede recibir y comparar las lecturas de pH de los dos medidores de pH 118 y 122, para evaluar la homogeneidad de la FB con el pH tratado. Cuando el pH de la FB con el pH tratado en los medidores de pH 18 y 22 es idéntico o casi idéntico, entonces se supone que la FB con el pH tratado es homogénea, mientras que, si las lecturas de pH en los medidores de pH 18 y 22 son diferentes, entonces se supone que la FB con el pH tratado no es homogénea, lo que indica que se necesita más mezcla dentro del tubo de retención 40. En tales realizaciones, la tubería de retención puede comprender una tubería auxiliar a la que se puede dirigir la corriente en mezcla para una mezcla adicional.

También como se ilustra en la figura 5, el sistema de dosificación de hidróxido en línea 210 puede comprender adicionalmente un conductímetro 42 que puede utilizarse para determinar si se han neutralizado los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la corriente de cerveza o de FB con el pH tratado. En general, los conductímetros miden la conductividad eléctrica dentro de una solución midiendo la cantidad de especies ionizadas dentro de la solución. La medición de la conductividad suele ser útil para las valoraciones ácido-base en línea a temperatura constante porque la conductividad se puede medir rápidamente y la conductividad suele ser comparable de un procedimiento de producción a otro.

Por ejemplo, en las valoraciones ácido-base en las que se valora una base fuerte en una solución de uno o más ácidos débiles, la adición de la base fuerte cambia la conductividad de la solución de ácido débil. Al principio, la adición de NaOH crea una solución tamponante en la que la concentración de H⁺ dentro de la solución se reduce sólo lentamente y la conductividad cae ligeramente. La disminución de la conductividad se contrarresta a medida que se introduce más base en la solución y se produce más Na⁺ junto con la base conjugada del ácido débil, lo que aumenta la conductividad de la solución. Una vez que se ha neutralizado todo el ácido y se ha alcanzado el punto de equivalencia, agregar más NaOH generalmente aumenta abruptamente la conductividad del sistema, ya que los iones OH⁻ comienzan a acumularse y predominan las especies iónicas dentro de la solución.

La bomba dosificadora 12 y el conductímetro 42 están en comunicación para el control y transferencia de señales de los datos con el PLC 26 y dentro del bucle de comunicación y control 28. El PLC 26 puede configurarse para que aumente o disminuya la cantidad o el caudal de solución cáustica inyectada por el sistema de dosificación de hidróxido en línea 110 hasta que la conductividad de la FB tratada esté dentro de un margen de conductividad deseado. En otra realización, el caudal y/o el volumen de la solución cáustica dosificada en la corriente de FB sin tratar de un ciclo de producción se puede utilizar para establecer un caudal y/o volumen inicial de la solución cáustica dosificada en la corriente de FB sin tratar en ciclos de producción sucesivos.

Será claro y obvio para los expertos en la técnica que existen otros aparatos, dispositivos y sistemas que pueden emplearse para controlar una cantidad y/o velocidad suficiente de solución cáustica. De manera similar, aunque en las figuras 1 a 5 anteriores se utiliza una solución cáustica como agente de tratamiento alcalino, los expertos en la técnica reconocerán que un agente de tratamiento alcalino que comprende una base débil se puede sustituir en parte o en su totalidad por la solución cáustica en cualquiera de los sistemas descritos anteriormente para neutralizar los congéneres ácidos de tipo orgánico dentro de la FB.

En otra realización, la FB refinada producida por los sistemas descritos anteriormente es una NMB refinada. En algunas realizaciones, el contenido de alcohol (ABV) de una NMB refinada es al menos aproximadamente el 0,05 %, lo que incluye al menos aproximadamente el 0,1, al menos aproximadamente el 0,5, al menos aproximadamente el 1, al menos aproximadamente el 2, al menos aproximadamente el 3, al menos aproximadamente el 4, al menos aproximadamente el 5, al menos aproximadamente el 6, al menos aproximadamente el 7, al menos aproximadamente el 8, al menos aproximadamente el 9, al menos aproximadamente el 10, al menos aproximadamente el 12, al menos aproximadamente el 15, al menos aproximadamente el 17, al menos aproximadamente el 20, al menos aproximadamente el 25, al menos aproximadamente el 30, al menos aproximadamente el 35, al menos aproximadamente el 40, al menos aproximadamente el 45, al menos aproximadamente el 50, al menos aproximadamente el 55, al menos aproximadamente el 60 y al menos aproximadamente el 65 % en volumen, de la NMB. En otras realizaciones, el ABV de una NMB refinada es menor o igual a aproximadamente el 65, lo que incluye menor o igual a aproximadamente el 60, menor o igual a aproximadamente el 55, menor o igual a aproximadamente el 50, menor o igual a aproximadamente el 45, menor o igual a aproximadamente el 40, menor o igual a aproximadamente el 35, menor o igual a aproximadamente el 30, menor o igual a aproximadamente el 25, menor o igual a aproximadamente el 20, menor o igual a aproximadamente el 15, menor o igual a aproximadamente el 10, menor o igual a aproximadamente el 9, menor o igual a aproximadamente el 8, menor o igual a aproximadamente el 7, menor o igual a aproximadamente el 6, menor o igual a aproximadamente el 5, menor que o igual a aproximadamente el 4, menor o igual a aproximadamente el 3, menor o igual a aproximadamente el 2, menor o igual a aproximadamente el 1, menor o igual a aproximadamente el 0,5, menor o igual a aproximadamente el 0,1, y menor o igual a aproximadamente el 0,05 % en volumen, de la NMB. Se pueden seleccionar intervalos útiles de cualquiera de los valores ABV anteriores entre, ambos inclusive, de aproximadamente el 0,05 % a aproximadamente el 65 % en volumen de NMB, lo que incluye de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 20 % en volumen, de aproximadamente el 10 % al 20 % en volumen, de aproximadamente el 12 % al 20 % en volumen, de aproximadamente el 15 % a aproximadamente el 20 % en volumen, de aproximadamente el 17 % a aproximadamente el 20 % en volumen, de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 17 % en volumen, o de aproximadamente el 12 % a aproximadamente el 15 % en volumen. En algunas realizaciones, la NMB refinada comprende además lúpulo. En algunas realizaciones, la NMB está prácticamente libre de lúpulo. En algunas realizaciones, la NMB es una base sin gluten (GFB). En algunas realizaciones, la NMB es una base con poco gluten o con el gluten retirado.

En algunas realizaciones, se da a conocer un sistema de neutralización para neutralizar una cerveza brillante para producir una NMB refinada que tiene formas de ácidos orgánicos de pH prácticamente neutro, que comprende: una corriente de cerveza, un sistema de dosificación de hidróxido en línea y al menos un aparato de filtración o separación configurado para filtrar las formas salinas de los congéneres ácidos y retirarlas de la corriente de cerveza. El sistema de dosificación de hidróxido en línea puede comprender al menos un medidor de pH para vigilar el pH de la corriente de cerveza, un recipiente para un agente de tratamiento alcalino, una bomba dosificadora y un controlador lógico programable (PLC) central que está configurado para vigilar el pH de la corriente de cerveza recogido por al menos un medidor de pH y para controlar la cantidad del agente de tratamiento alcalino dispensado desde el recipiente mediante la bomba dosificadora.

Se aprecia que ciertas características de la invención, que, para mayor claridad, se describen en el contexto de realizaciones distintas, también pueden darse a conocer en combinación en una única realización. Por el contrario, diversas características de la invención que, por brevedad, se describen en el contexto de una única realización, también pueden darse a conocer por separado o en cualquier subcombinación adecuada o según sea adecuado en

cualquier otra realización descrita de la invención. Ciertas características descritas en el contexto de diversas realizaciones no deben considerarse características esenciales de esas realizaciones, a menos que la realización no funcione sin esos elementos.

Ejemplos

5 **Ejemplo 1: Producción de NMB utilizando un sistema de dosificación de hidróxido**

Se produce una NMB de acuerdo con las realizaciones descritas anteriormente, usando cualquiera de los sistemas de dosificación de hidróxido descritos anteriormente. Se introduce una cerveza brillante que contiene congéneres ácidos en el sistema de dosificación de hidróxido y se le añade una cantidad de hidróxido de sodio a la cerveza brillante, con mezcla, hasta que se alcanza el pH deseado predeterminado de la FB tratada, aproximadamente 6,0. Posteriormente, las FB tratadas se filtran a través de una membrana de ósmosis inversa para eliminar de las FB tratadas los ácidos orgánicos neutralizados y formar una NMB. Se producen otras NMB usando el mismo procedimiento, excepto que el pH deseado es de 7,0 y 8,0, respectivamente.

Ejemplo 2: Análisis fisicoquímico de la acidez de la NMB

Se realiza un estudio de acuerdo con realizaciones de la presente descripción para determinar la acidez y el grado de neutralización y eliminación de ácidos orgánicos, en concreto del ácido acético, de las NMB producidas por el sistema de dosificación de hidróxido del ejemplo 1. A cada una de las tres NMB producidas en el ejemplo 1, así como de una muestra de cerveza brillante sin tratar, se les evalúa el pH, la acidez valorable y el contenido de ácido acético. El pH de cada muestra de FB se determina utilizando un medidor de pH, ya sea como instrumento independiente o dispuesto dentro del sistema de dosificación de hidróxido. La acidez valorable de cada muestra de FB se aproxima con la valoración de la concentración conocida de hidróxido de sodio que alcanza un pH predeterminado, tal como, por ejemplo, 8,2, 8,5 u 8,7, según el pH original de la muestra de FB. La concentración de ácido acético en cada muestra de FB, ya sea en su forma protonada (ácido acético) o desprotonada (acetato de sodio), se determina haciendo reaccionar un pequeño volumen de la muestra de FB con los reactivos incluidos con kit de análisis de ácido acético K-ACETRM de Megazyme®, según las instrucciones incluidas con el kit.

Se espera que el pH de la cerveza brillante sea de aproximadamente 4,0 y que el pH de las muestras de NMB esté dentro de 0,25 unidades de pH de cada uno de los pH deseados: 6,0, 7,0 y 8,0, respectivamente. Además, se espera que la acidez valorable de la cerveza brillante sea superior a 1,00 g/l, y en concreto superior a 2,00 g/l, mientras que la acidez valorable de cada una de las muestras de NMB exhibe al menos una disminución del 80 % con respecto a la acidez valorable de la cerveza brillante. Se espera que el grado de neutralización, mostrado por la acidez valorable de cada una de las muestras de NMB, aumente en función del pH de la muestra, en donde la NMB que se neutraliza a pH 8,0 es la que tiene la menor acidez valorable en relación con las otras muestras. Finalmente, se espera que la concentración total de las formas protonada y desprotonada del ácido acético disminuyan en al menos un 75 % en cada una de las muestras de FB de NMB, en relación con la muestra de cerveza brillante, observándose nuevamente el mayor efecto en la muestra de FB de pH 8,0. Sin embargo, basándose en el pH real de la muestra de NMB, se espera que la concentración de ácido acético protonado en cada una de las muestras de NMB se reduzca en al menos un 95 % con respecto a la muestra de cerveza brillante.

Ejemplo 3: Determinación del perfil gustativo de la NMB

Se realiza un estudio de acuerdo con las realizaciones de la presente descripción para determinar los efectos organolépticos ocasionados por la neutralización y eliminación del ácido acético de una cerveza brillante. A los participantes de un panel sensorial capaces de distinguir el sabor de los matices de vinagre resultantes de la presencia de ácido acético protonado se les pide que caten cada una de las NMB producidas en el ejemplo 1 y que las califiquen según una escala de tipo Likert. Las escalas de tipo Likert utilizadas en la evaluación del sabor y el olor pueden solicitar que los participantes asignen una puntuación de 0 a 5, en donde cada puntuación está particularmente definida, a menudo sin permitir puntuaciones intermedias. Con respecto a las notas de vinagre en concreto, una escala de tipo Likert puede tener las siguientes definiciones: 0 = ningún matiz de vinagre perceptible; 1 = se percibe un toque de vinagre; 2 = los matices del vinagre son ligeramente perceptibles; 3 = los matices del vinagre son de ligera a moderadamente perceptibles; 4 = los matices de vinagre son moderadamente perceptibles; y 5 = los matices avinagrados son de moderada a fuertemente perceptibles.

Se espera que la cerveza brillante sin tratar, que tiene una concentración relativamente alta de ácido acético protonado, presente puntuaciones de sabor promedio que indiquen una percepción de matices de vinagre de moderadamente leves a moderados. Tras el tratamiento con hidróxido de sodio, se espera que la puntuación de sabor promedio de cada una de las muestras tratadas se reduzca con respecto a la cerveza brillante y muestre la misma relación que la acidez valorable y las concentraciones de ácido acético determinadas en el ejemplo 2 con respecto al pH, en que la NMB con un pH de 8,0 es en la que menos se perciben los matices del vinagre en comparación con las otras muestras de NMB. También se espera que al menos una de las NMB tratadas, en concreto la NMB tratada a un pH de 8,0, no tenga matices de vinagre perceptibles.

REIVINDICACIONES

1. Una cerveza refinada, en donde la cerveza refinada preparada a partir de una cerveza brillante comprende un congénere ácido de tipo orgánico, que tiene las siguientes propiedades:
 - (i) un pH en el intervalo de 5,5 a 8,5, preferiblemente de 5,8 a 6,5;
 - (ii) al menos un 10 % y hasta un 20 % en volumen de alcohol etílico; y
 - (iii) una concentración combinada de ácido acético y acetato inferior a 1000 ppm, preferiblemente en un intervalo de 300 ppm a 400 ppm.
2. La cerveza refinada según la reivindicación 1, en donde la cerveza refinada tiene las siguientes propiedades:
 - (i) una acidez valorable, con respecto al ácido acético, de menos de aproximadamente 0,5 gramos por litro de cerveza refinada, preferiblemente menos de aproximadamente 0,25 gramos por litro; y
 - (ii) una concentración de ácido acético protonado de menos de aproximadamente 100 partes por millón, preferiblemente menos de aproximadamente 50 partes por millón, y más preferiblemente menos de 25 partes por millón.
3. La cerveza refinada según la reivindicación 1 o 2, en donde la cerveza refinada comprende gluten en un intervalo de hasta 20 ppm de gluten, y preferiblemente comprende 0 ppm de gluten.
4. La cerveza refinada según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la cerveza refinada es una base de malta neutra incolora, insípida y/o inodora.
5. Uso de la cerveza refinada según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 para producir una bebida de malta saborizada.

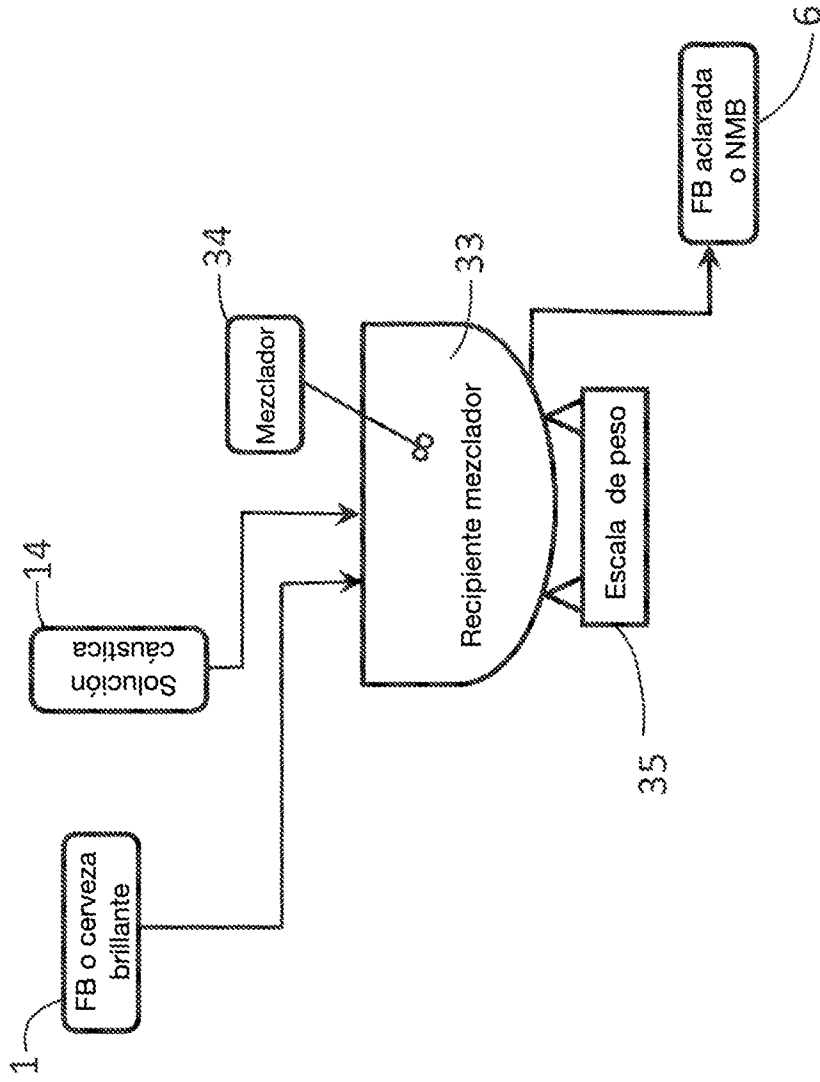


Figura 1

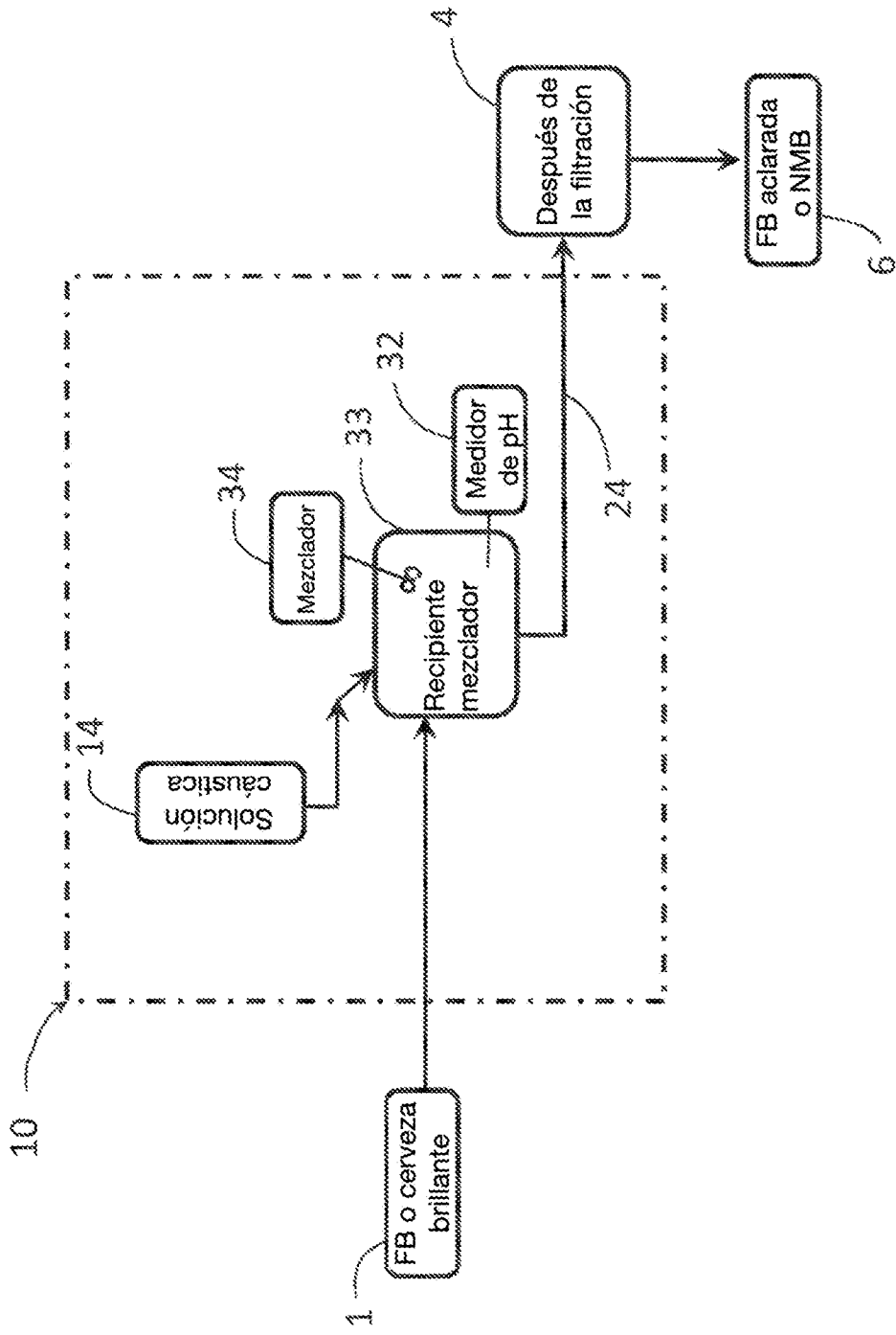


Figura 2

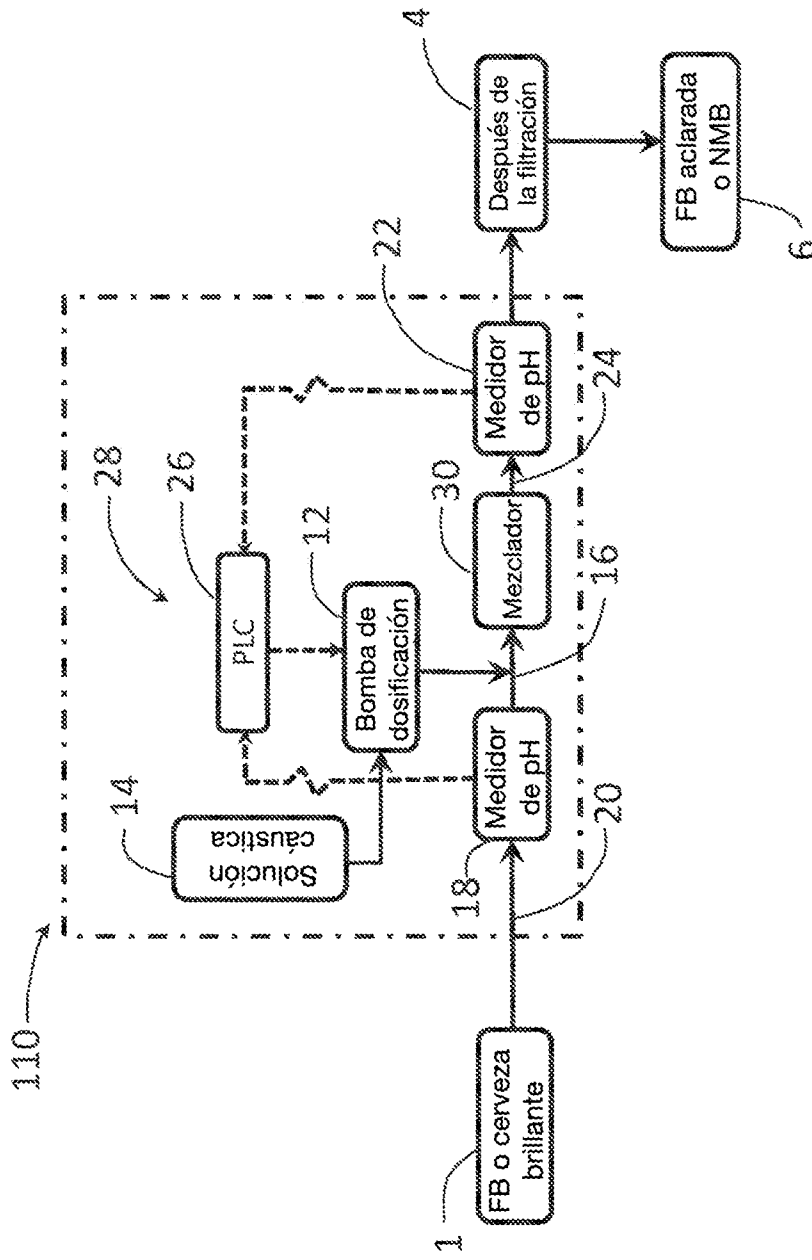


Figura 3

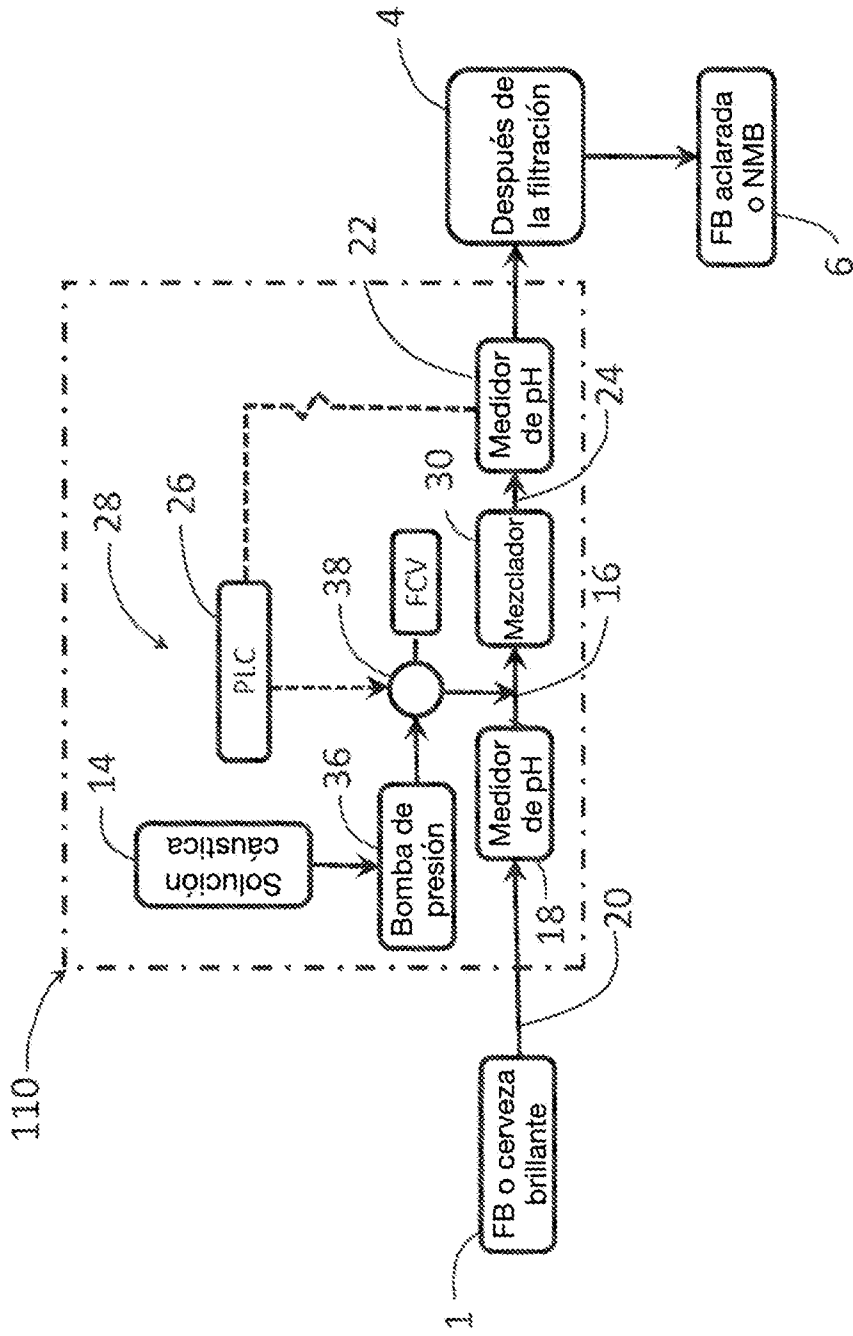


Figura 4

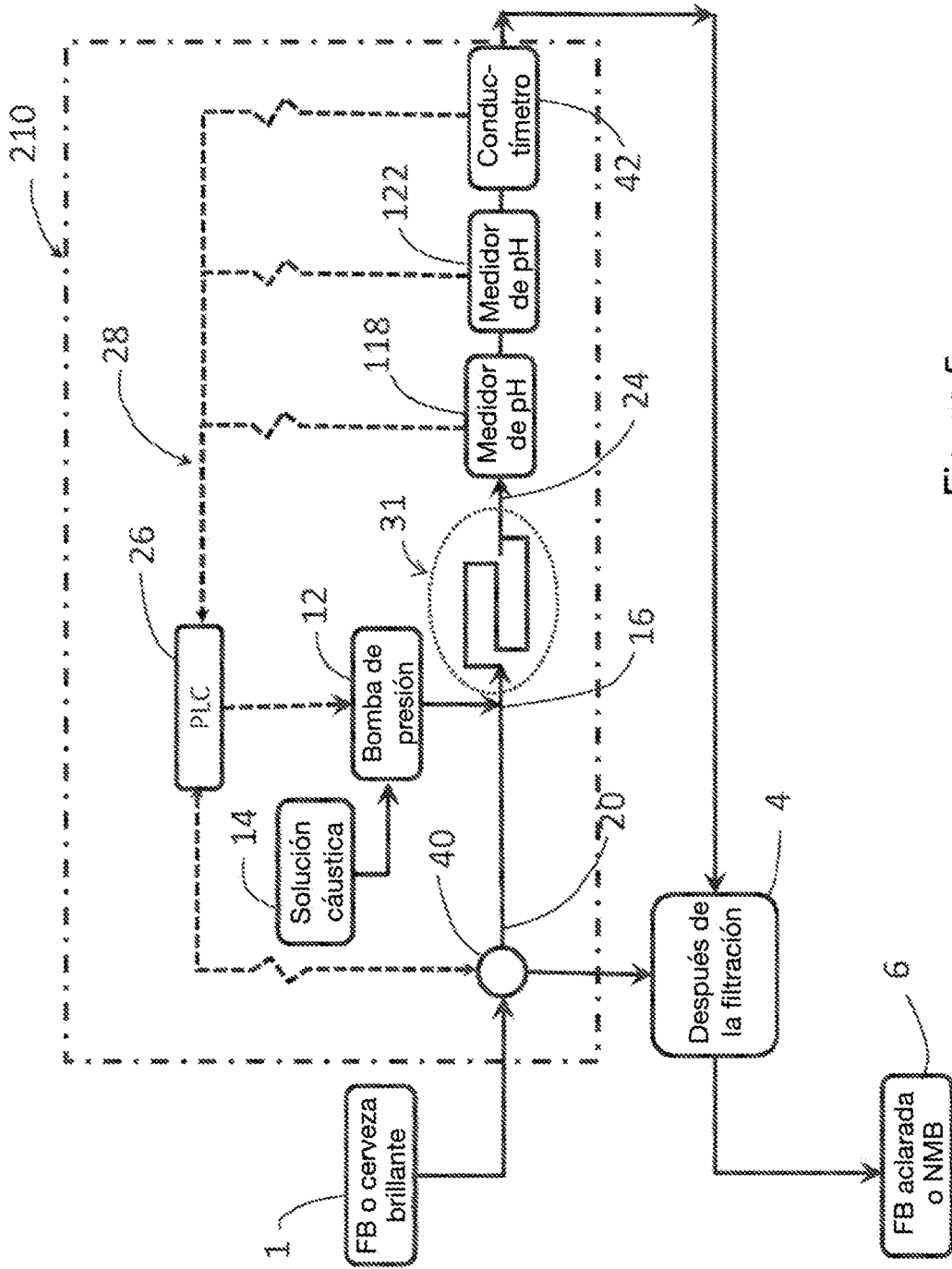


Figura 5