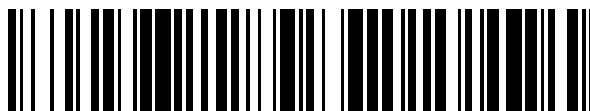


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 699**

51 Int. Cl.:

**C12C 3/08** (2006.01)  
**C12C 3/00** (2006.01)  
**C12C 5/00** (2006.01)  
**C12C 5/02** (2006.01)  
**C12C 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2017 E 17182529 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 3431576**

54 Título: **Sistema y método para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en un líquido de fabricación de cerveza**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.11.2020**

73 Titular/es:  
**ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)  
Box 73  
221 00 Lund, SE**

72 Inventor/es:  
**MARTIN, DENIS**

74 Agente/Representante:  
**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 794 699 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

Sistema y método para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en un líquido de fabricación de cerveza

5

### Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido, tal como un material de lúpulo sólido, en un líquido de fabricación de cerveza, tal como mosto o cerveza. Además, la presente invención se refiere a un método para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido, tal como un material de lúpulo sólido, en un líquido de fabricación de cerveza, tal como mosto o cerveza.

10

### Antecedentes de la invención

15

Durante el proceso de fabricación de cerveza de la cerveza, los componentes que influyen en el sabor se añaden normalmente al líquido de fabricación de cerveza en una o más fases del proceso de fabricación de cerveza. Por ejemplo, los componentes de lúpulo solubles que influyen en el sabor del líquido de fabricación de cerveza mediante el aporte de un gusto y un aroma amargos al líquido de fabricación de cerveza se pueden añadir al líquido de fabricación de cerveza mediante un proceso que implica la adición de un material de lúpulo al líquido de fabricación de cerveza.

20

Durante el proceso de adición de lúpulo, se añade un material de lúpulo al líquido de fabricación de cerveza y los componentes de lúpulo solubles se extraen del material de lúpulo en el líquido de fabricación de cerveza. La adición de lúpulo se puede realizar en cualquier fase del proceso de fabricación de cerveza. Por ejemplo, la adición de lúpulo se puede aplicar al líquido de fabricación de cerveza en forma de mosto o cerveza.

25

En caso de adición de lúpulo al mosto, la adición de lúpulo se realiza normalmente durante la ebullición del mosto. Sin embargo, la adición de lúpulo al mosto también se puede realizar durante la fase de clarificador por remolino antes de la fase de enfriador de mosto.

30

En caso de adición de lúpulo a la cerveza, el proceso de adición de lúpulo a veces se denomina "lupulización en seco". A continuación, la adición de lúpulo se realiza durante las fases frías del proceso de fabricación de cerveza, por ejemplo, durante y/o después de la fermentación, preferentemente después de la fermentación. Por tanto, la adición de lúpulo a la cerveza se puede realizar durante y/o después de la maduración.

35

El material de lúpulo usado para el proceso de adición de lúpulo se puede añadir al mosto o la cerveza en forma de, por ejemplo, un material de lúpulo sólido, tal como pellas de lúpulo. Sin embargo, el uso de un material de lúpulo sólido supone que los residuos de lúpulo sólidos permanezcan en el mosto o la cerveza después de la extracción de componentes de lúpulo solubles del material de lúpulo sólido en el proceso de adición de lúpulo. Estos residuos de lúpulo sólidos necesitan retirarse, dado que no son deseados en las fases de procesamiento posteriores del mosto o la cerveza y también en el producto de cerveza final.

40

Actualmente, se conocen muchos sistemas y métodos diferentes para la realización de la extracción de componentes de lúpulo solubles de los materiales de lúpulo sólidos en un líquido de fabricación de cerveza y para la retirada de los residuos de lúpulo sólidos del líquido de fabricación de cerveza después de la extracción de componentes de lúpulo solubles.

45

El documento DE 10 2013 101 435 describe un dispositivo y un método para la extracción de sustancias aromáticas de los vehículos de aromas vegetales en un líquido de fabricación de cerveza. En este dispositivo y método, las sustancias aromáticas solubles se extraen en un líquido de fabricación de cerveza y, a partir de ahí, los componentes de lúpulo sólidos en forma de residuos de lúpulo sólidos se retiran del líquido de fabricación de cerveza. La retirada se realiza mediante la separación del líquido de fabricación de cerveza que contiene residuos de lúpulo sólidos en una fase líquida y una fase sólida. Se utiliza un hidrociclón o un filtro para la separación. Sin embargo, el uso de un hidrociclón se asocia a un coste de inversión considerable y a problemas con el ajuste de la capacidad del mismo a la capacidad requerida del proceso de fabricación de cerveza. El uso de un filtro para la separación en una fase líquida y una fase sólida se asocia a un riesgo de obstrucción del filtro.

50

55

Por consiguiente, todavía queda espacio para mejoras en los sistemas y métodos para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en un líquido de fabricación de cerveza.

60

### Sumario de la invención

La invención se define mediante las reivindicaciones. Un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema mejorado para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en un líquido de fabricación de cerveza, sistema que alivie al menos algunas de las desventajas mencionadas

65

anteriormente con dispositivos conocidos para la separación de componentes sólidos del líquido de fabricación de cerveza y sistema que esté asociado a una extracción facilitada de componentes saborizantes solubles del soporte saborizante sólido en el líquido de fabricación de cerveza.

5 Como primer aspecto de la invención, se proporciona un sistema para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en un líquido de fabricación de cerveza, en donde el sistema comprende:

- un recipiente de proceso dispuesto para recibir el soporte saborizante sólido y para recibir y descargar el material que comprende líquido de fabricación de cerveza, en donde dicho recipiente de proceso comprende una entrada para el soporte saborizante sólido, una entrada de circulación para el material que comprende líquido de fabricación de cerveza y una salida de circulación para el material que comprende líquido de fabricación de cerveza, y
- un dispositivo de filtración para la separación de componentes sólidos del material que comprende líquido de fabricación de cerveza, en donde dicho dispositivo de filtración es un dispositivo de filtración de flujo transversal que comprende al menos un filtro de flujo transversal dentro del dispositivo de filtración de flujo transversal, una entrada de circulación para el material que comprende líquido de fabricación de cerveza, una salida de circulación para el material no filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza y una salida que se puede cerrar para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza;

20 en donde el recipiente de proceso y el dispositivo de filtración están comprendidos en un bucle de recirculación para la circulación del material que comprende líquido de fabricación de cerveza, en donde la salida de circulación del recipiente de proceso está conectada a la entrada de circulación del dispositivo de filtración en el bucle de recirculación, en donde la salida de circulación del dispositivo de filtración está conectada a la entrada de circulación del recipiente de proceso en el bucle de recirculación,

25 en donde el sistema comprende, además, una bomba de recirculación para la generación de un flujo del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación, en donde el bucle de recirculación comprende, además, una entrada de alimentación que se puede cerrar para la introducción del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación, estando dicha entrada de alimentación conectada a la entrada de circulación del recipiente de proceso, y

30 en donde el bucle de recirculación, opcionalmente, comprende, además, una salida de drenaje que se puede cerrar.

El sistema del primer aspecto de la invención resulta ventajoso por que se basa en un proceso de flujo transversal, es decir, este comprende un dispositivo de filtro de flujo transversal, para la separación de los componentes sólidos del material que comprende líquido de fabricación de cerveza después de la extracción de los componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en el líquido de fabricación de cerveza. Por tanto, todo el sistema se puede considerar un sistema de flujo transversal. Dado que el sistema comprende un dispositivo de filtración en forma de un dispositivo de filtración de flujo transversal para la separación, la obstrucción del filtro, es decir, el filtro de flujo transversal del dispositivo de filtración de flujo transversal, se puede evitar o reducir esencialmente mediante la regulación del flujo del material que comprende líquido de fabricación de cerveza a través del dispositivo de filtración de flujo transversal, es decir, mediante la regulación del flujo de recirculación del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación junto con la regulación del flujo del material que comprende líquido de fabricación de cerveza que entra y sale del bucle de recirculación, de tal manera que se regule el flujo del material que comprende líquido de fabricación de cerveza paralelo a la superficie del filtro de flujo transversal.

El sistema del primer aspecto de la invención también resulta ventajoso por que se facilita la extracción de componentes saborizantes solubles del soporte saborizante sólido en el líquido de fabricación de cerveza en el recipiente de proceso y el resto del bucle de recirculación. Esto se debe al hecho de que el sistema está dispuesto para la recirculación del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación durante el uso, lo que supone que se logre una alta agitación y turbulencia en el bucle de recirculación, facilitando, por tanto, la extracción.

El sistema está dispuesto para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en un líquido de fabricación de cerveza, que puede estar comprendido en un material líquido de fabricación de cerveza (es decir, un material que comprende líquido de fabricación de cerveza). El líquido de fabricación de cerveza se refiere a cualquier tipo de líquido que esté implicado/se use en un proceso de fabricación de cerveza. Por tanto, el líquido de fabricación de cerveza puede ser cualquier material fermentable de líquido de fabricación de cerveza fermentado, tal como cualquier líquido de fabricación de cerveza antes o después de la fermentación. Por ejemplo, el líquido de fabricación de cerveza puede ser un líquido, tal como cerveza o mosto. La cerveza puede ser cerveza que todavía esté fermentando, cerveza que esté fermentada, cerveza que ha de madurar, cerveza que todavía esté madurando, cerveza que esté madurada o cerveza que esté fermentada y madurada. El líquido de fabricación de cerveza también puede ser un líquido de limpieza adecuado para la recuperación de otro líquido de fabricación de cerveza y/o para la limpieza y recuperación del soporte saborizante sólido comprendido en el bucle de recirculación, tal como agua de fabricación de cerveza. Por ejemplo, el agua de fabricación de cerveza puede ser agua desaireada.

El material líquido de fabricación de cerveza, es decir, el material que comprende líquido de fabricación de cerveza, se refiere a cualquier tipo de material líquido que comprende un líquido de fabricación de cerveza. Por tanto, el material líquido de fabricación de cerveza puede ser un líquido de fabricación de cerveza o un material líquido que  
 5 comprenda un líquido de fabricación de cerveza y sólidos/componentes/partículas sólidas, es decir, una pasta/suspensión. El material líquido de fabricación de cerveza también puede comprender más de un líquido de fabricación de cerveza, es decir, dos o más líquidos de fabricación de cerveza diferentes. Por ejemplo, el material líquido de fabricación de cerveza puede ser cerveza o mosto o una pasta/suspensión que comprenda cerveza o  
 10 mosto y sólidos/componentes/partículas sólidas.

El soporte saborizante sólido puede ser cualquier material sólido que sea insoluble, pero que comprenda componentes saborizantes solubles, que se puedan extraer en el líquido de fabricación de cerveza, que sean adecuados para la extracción en el líquido de fabricación de cerveza y que influyan en el sabor (es decir, el aroma y/o gusto) del líquido de fabricación de cerveza. Por ejemplo, el soporte saborizante sólido puede comprender o  
 15 estar constituido por un material de lúpulo sólido, tal como lúpulos enteros, pellas de lúpulo, lúpulos en forma de polvo o cualquier forma de productos de lúpulo altamente concentrados en forma sólida. Como alternativa, el soporte saborizante sólido puede comprender o estar constituido por uno o más adyuvantes. Por ejemplo, el uno o más adyuvantes se pueden seleccionar de café, piel de naranja, pedazos de semillas/material de cacao y virutas de madera. El soporte saborizante sólido también puede comprender tanto un material de lúpulo como uno o más  
 20 adyuvantes.

De acuerdo con lo anterior, el recipiente de proceso está dispuesto para recibir el soporte saborizante sólido y recibir y descargar el material que comprende líquido de fabricación de cerveza y comprende una entrada para el soporte  
 25 saborizante sólido, una entrada de circulación para el material que comprende líquido de fabricación de cerveza y una salida de circulación para el material que comprende líquido de fabricación de cerveza. Por tanto, el recipiente de proceso está dispuesto para recibir el soporte saborizante sólido a través de la entrada para el soporte saborizante sólido, para recibir el material que comprende líquido de fabricación de cerveza a través de la entrada de circulación y para descargar el material que comprende líquido de fabricación de cerveza a través de la salida de  
 30 circulación. Por consiguiente, el recipiente de proceso está dispuesto para alojar, al menos de manera temporal, el soporte saborizante sólido. La entrada de circulación y la salida de circulación del recipiente de proceso se pueden disponer de tal manera que el material que comprende líquido de fabricación de cerveza alimentado (es decir, bombeado) de la entrada de circulación a la salida de circulación, es decir, recibido a través de la entrada de circulación y alimentado hacia la salida de circulación, se alimente a través del soporte saborizante sólido cuando se  
 35 aloje en el recipiente de proceso.

el material que comprende líquido de fabricación de cerveza alimentado del recipiente de proceso a través de la salida de circulación puede contener, dependiendo de la fase del proceso, componentes saborizantes disueltos del soporte  
 40 saborizante sólido en el líquido de fabricación de cerveza, así como componentes sólidos, es decir, componentes/partículas no solubles, del soporte saborizante sólido proporcionado en el recipiente de proceso. El material que comprende líquido de fabricación de cerveza alimentado al recipiente de proceso a través de la entrada de circulación también puede contener, dependiendo de la fase del proceso, componentes saborizantes disueltos del soporte saborizante sólido en el líquido de fabricación de cerveza, así como componentes sólidos, es decir, componentes/partículas no solubles, del soporte saborizante sólido proporcionado en el recipiente de proceso. Esto se explicará adicionalmente más adelante.  
 45

El dispositivo de filtración está dispuesto para la separación de los componentes sólidos, es decir, los componentes/las partículas sin resolver, del material que comprende líquido de fabricación de cerveza, es decir, para la filtración del material que comprende líquido de fabricación de cerveza.

De acuerdo con lo anterior, el dispositivo de filtración es un dispositivo de filtración de flujo transversal que comprende al menos un filtro de flujo transversal dentro del dispositivo de filtración de flujo transversal. Además, el dispositivo de filtración de flujo transversal comprende, además, una entrada de circulación para el material que  
 50 comprende líquido de fabricación de cerveza, una salida de circulación para el material no filtrado que el comprende líquido de fabricación de cerveza y una salida que se puede cerrar para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza. Por tanto, el dispositivo de filtración de flujo transversal está dispuesto para recibir el material que comprende líquido de fabricación de cerveza a través de la entrada de circulación y para descargar el material no filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza a través de la salida de circulación y el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza a través de la salida que se puede cerrar. Por tanto, el material que  
 55 comprende líquido de fabricación de cerveza recibido en el dispositivo de filtración de flujo transversal se puede filtrar en el mismo cuando la salida que se puede cerrar está abierta, de tal manera que los componentes/las partículas sólidas se separen del material que comprende líquido de fabricación de cerveza, es decir, que el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza (que no tiene o tiene al menos una concentración reducida de sólidos) se descargue a través de la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza y el material no filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza (que tiene una concentración  
 60 aumentada de sólidos) se descargue a través de la salida de circulación (y, de este modo, se mantenga en recirculación/movimiento en el bucle de recirculación).  
 65

Un dispositivo de filtración de flujo transversal se refiere a un dispositivo de filtro que comprende un filtro de flujo transversal, dispositivo de filtro en el que el flujo principal del líquido que se ha de filtrar se guía a lo largo del filtro en lugar de a través del mismo y, debido a una diferencia de presión aplicada sobre ambos lados del filtro, no obstante, una parte del líquido guiado a lo largo del filtro penetrará a través del filtro y se podrá drenar en forma de material permeado (es decir, líquido filtrado). La parte restante del líquido, es decir, el líquido no filtrado, se mezclará de nuevo con el líquido que se ha de filtrar y se guiará de manera repetida sobre el filtro.

Por tanto, el dispositivo de filtración de flujo transversal del sistema del primer aspecto está dispuesto de tal manera que el flujo del material que comprende líquido de fabricación de cerveza que se ha de filtrar, es decir, que se ha de introducir en el dispositivo de filtración de flujo transversal a través de la entrada de circulación, se guía a lo largo del filtro de flujo transversal. Se aplica una diferencia de presión sobre ambos lados del filtro de flujo transversal de tal manera que una parte del material que comprende líquido de fabricación de cerveza guiado a lo largo del filtro de flujo transversal penetre a través del filtro de flujo transversal. Además, la salida de circulación está dispuesta de tal manera que el material que comprende líquido de fabricación de cerveza que no se ha hecho pasar por el filtro de flujo transversal (es decir, el material no filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza) se descarga a través de la salida de circulación. La salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza está dispuesta de tal manera que el material que comprende líquido de fabricación de cerveza que se ha hecho pasar por el filtro de flujo transversal se descarga a través de la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza.

De acuerdo con lo anterior, el recipiente de proceso y el dispositivo de filtración del sistema del primer aspecto están comprendidos en un bucle de recirculación para la circulación del material que comprende líquido de fabricación de cerveza. Dado que el dispositivo de filtración es un dispositivo de filtración de flujo transversal, el bucle de recirculación también se puede considerar un bucle de flujo transversal. La salida de circulación del recipiente de proceso está conectada a la entrada de circulación del dispositivo de filtración en el bucle de recirculación, por ejemplo, a través de un primer conducto de circulación. La salida de circulación del dispositivo de filtración está conectada a la entrada de circulación del recipiente de proceso en el bucle de recirculación, por ejemplo, a través de un segundo conducto de circulación.

Además, de acuerdo con lo anterior, el sistema comprende, además, una bomba de recirculación para la generación de un flujo del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación. La bomba de recirculación se puede posicionar en cualquier posición adecuada en el bucle de recirculación, tal como entre la salida de circulación del dispositivo de filtración y la entrada de circulación del recipiente de proceso. La bomba de recirculación puede ser cualquier bomba adecuada para el bombeo del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación. Por ejemplo, la bomba de recirculación puede ser una bomba de desplazamiento positivo, tal como una bomba lobular, con el fin de permitir el bombeo del material que contiene una alta concentración de sólidos.

Además, de acuerdo con lo anterior, el bucle de recirculación comprende, además, una entrada de alimentación que se puede cerrar para la introducción del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación, de manera típica, para la introducción del material que comprende líquido de fabricación de cerveza no sometido a tratamiento previamente en el sistema al que pertenece la entrada de alimentación. La entrada de alimentación está conectada a la entrada de circulación del recipiente de proceso. Por tanto, la entrada de alimentación puede estar conectada, por ejemplo, a un segundo conducto de circulación que conecta la salida de circulación del dispositivo de filtración con la entrada de circulación del recipiente de proceso en el bucle de recirculación. A continuación, el material que comprende líquido de fabricación de cerveza se puede alimentar al bucle de recirculación, es decir, al segundo conducto de circulación, a través de la entrada de alimentación y se puede alimentar junto con el material no filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza descargado a través de la salida de circulación del dispositivo de filtración al recipiente de proceso a través de la entrada de circulación del mismo cuando la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza está abierta. La entrada de alimentación también se puede usar para la introducción del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación con el fin de llenar el bucle de recirculación con el material que comprende líquido de fabricación de cerveza cuando la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza está cerrada.

El dispositivo de filtro de flujo transversal del sistema del primer aspecto puede ser cualquier dispositivo de filtro de flujo transversal adecuado que tenga las características definidas anteriormente.

En realizaciones del sistema del primer aspecto, el dispositivo de filtración de flujo transversal es un dispositivo de filtración de filtrado de entrada a salida, en donde el dispositivo de filtración comprende un compartimento interno dispuesto para recibir el material que comprende líquido de fabricación de cerveza a través de la entrada de circulación del dispositivo de filtración y para descargar el material no filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza a través de la salida de circulación del dispositivo de filtración, en donde el dispositivo de filtración comprende un compartimento externo dispuesto para recibir el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza (es decir, el material que comprende líquido de fabricación de cerveza que se ha hecho pasar por el/los

5 filtro/s de flujo transversal) y para descargar el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza a través de la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza, en donde cada filtro de flujo transversal comprendido en el dispositivo de filtración tiene una superficie interna y una superficie externa y en donde la superficie interna de cada filtro de flujo transversal está dispuesta en contacto con dicho compartimento interno y en donde la superficie externa de cada filtro de flujo transversal está dispuesta en contacto con dicho compartimento externo. Por consiguiente, el compartimento interno, el compartimento externo y el/los filtro/s de flujo transversal están dispuestos de tal manera que el material que comprende líquido de fabricación de cerveza recibido en el compartimento interno necesita hacerse pasar a través del/de los filtro/s de flujo transversal para alcanzar el compartimento externo y, por tanto, la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza.

15 Durante el uso de estas realizaciones que comprenden dicho dispositivo de filtración de filtrado de entrada a salida, con la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza abierta, el material que comprende líquido de fabricación de cerveza recibido en el compartimento interno a través de la entrada de circulación se guía en el compartimento interno hacia la salida de circulación a lo largo de la superficie interna del/de los filtro/s de flujo transversal. Debido a una diferencia de presión aplicada entre la superficie interna y externa del/de los filtro/s de flujo transversal, una parte del material que comprende líquido de fabricación de cerveza guiado a lo largo de la superficie interna del/de los filtro/s de flujo transversal penetrará a través del/de los filtro/s de flujo transversal hacia el compartimento externo y se descargará en forma de material permeado, es decir, material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza, a través de la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza. El material que comprende líquido de fabricación de cerveza no filtrado a través del/de los filtro/s de flujo transversal se descarga, a continuación, del compartimento interno a través de la salida de circulación (y, de este modo, se mantiene en recirculación/movimiento en el bucle de recirculación).

25 El uso de un dispositivo de filtración de filtrado de entrada a salida resulta ventajoso, dado que este se puede integrar de una buena manera en el bucle de recirculación y dado que supone que sea más fácil evitar las zonas muertas o canales preferenciales en el/los filtro/s.

30 En realizaciones que comprenden dicho dispositivo de filtración de filtrado de entrada a salida, al menos uno de dicho al menos un filtro de flujo transversal es un filtro de flujo transversal cilíndrico, en donde cada filtro de flujo transversal cilíndrico rodea un canal que forma parte de dicho compartimento interno. La entrada de circulación del dispositivo de filtración se puede conectar, a continuación, al/a los canal/es cilíndrico/s en un extremo del mismo y la salida de circulación del dispositivo de filtración se puede conectar al/a los canal/es cilíndrico/s en el otro extremo del mismo.

35 En realizaciones que comprenden dicho dispositivo de filtración de filtrado de entrada a salida, al menos uno de dicho al menos un filtro de flujo transversal es un filtro de alambre de cuña.

40 Un filtro de alambre de cuña se refiere a un filtro que comprende alambres de cuña, es decir, alambres en forma de cuña o en forma de V. De manera típica, los alambres en forma de cuña constituyen perfiles de superficie que están soldados sobre un perfil de soporte. La distancia entre los alambres de cuña o los perfiles de superficie forma una ranura a través de la que fluye el material filtrado, es decir, una abertura de filtro a través de la que se filtra el material.

45 Resulta ventajoso utilizar un filtro de alambre de cuña dado que la forma de los alambres contribuye a la minimización de la obstrucción. Asimismo, se puede lograr una caída de presión baja entre las superficies del filtro.

50 En realizaciones del sistema del primer aspecto, en donde al menos uno de dicho al menos un filtro de flujo transversal es un filtro de alambre de cuña, el filtro de alambre de cuña comprende alambres de cuña dispuestos paralelos a una dirección de flujo del material que comprende líquido de fabricación de cerveza a través del compartimento interno de la entrada de circulación a la salida de circulación, alambres de cuña que comprenden porciones planas (es decir, partes llanas) que forman dicha superficie interna. En consecuencia, las porciones de punta (es decir, partes de punta) de los alambres de cuña pueden formar, a continuación, dicha superficie externa. Dado que las porciones planas de los alambres de cuña forman la superficie interna, se proporciona una superficie de filtración lisa.

60 Por tanto, el sistema del primer aspecto puede comprender un filtro de flujo transversal. El compartimento interno puede ser entonces un canal cilíndrico rodeado por el filtro de flujo transversal. A continuación, la entrada de circulación del dispositivo de filtración puede estar conectada al canal cilíndrico en un extremo del mismo y, a continuación, la salida de circulación del dispositivo de filtración puede estar conectada al canal cilíndrico en el otro extremo del mismo. El dispositivo de filtración de flujo cruzado puede ser entonces un filtro basado en alambre de cuña, que comprenda alambres de cuña dispuestos paralelos a una dirección de flujo del material líquido de fabricación de cerveza a través del compartimento interno de la entrada de circulación a la salida de circulación, alambres de cuña que comprendan porciones planas que formen dicha superficie interna.

65 En realizaciones del sistema en el que el dispositivo de filtración de flujo transversal comprende dos o más filtros de

flujo transversal, los filtros de flujo transversal pueden estar dispuestos en serie o en paralelo en el dispositivo de filtración de flujo transversal.

5 En realizaciones del sistema del primer aspecto, el filtro de flujo transversal comprende aberturas de filtro que tienen un tamaño de  $\leq 200 \mu\text{m}$ , tal como un tamaño en el intervalo de  $50 \mu\text{m}$  a  $200 \mu\text{m}$ . En el caso de un filtro de alambre de cuña, el tamaño de las aberturas de filtro se refiere a la distancia más pequeña entre dos alambres de cuña paralelos en la superficie interna del filtro de alambre de cuña.

10 En realizaciones del sistema del primer aspecto, la entrada de circulación del recipiente de proceso está dispuesta de tal manera que se introduce un flujo tangencial del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el recipiente de proceso cuando el material que comprende líquido de fabricación de cerveza se bombea en el bucle de recirculación por medio de la bomba de recirculación. En estas realizaciones, se puede lograr un flujo de vórtice en el recipiente de proceso cuando el material que comprende líquido de fabricación de cerveza introducido en el recipiente de proceso se hace pasar a través del soporte saborizante sólido alojado en el recipiente de proceso hacia la salida de circulación del recipiente de proceso. De este modo, se puede facilitar la extracción de componentes saborizantes solubles a partir del material saborizante sólido alojado en el recipiente de proceso.

20 En realizaciones del sistema del primer aspecto, el bucle de recirculación comprende la salida de drenaje que se puede cerrar opcional. Por ejemplo, la salida de drenaje que se puede cerrar se puede posicionar entre la salida de circulación del dispositivo de filtración y la entrada de circulación del recipiente de proceso. La salida de drenaje puede estar dispuesta para el drenaje de un material que comprende líquido de fabricación de cerveza del bucle de recirculación.

25 En realizaciones del sistema del primer aspecto, el sistema comprende, además, uno o más de los siguientes: uno o más recipientes de almacenamiento, una bomba de alimentación para la alimentación del material que comprende líquido de fabricación de cerveza al bucle de recirculación y una disposición para la introducción de  $\text{CO}_2$  en el bucle de recirculación y la descarga de  $\text{CO}_2$  del bucle de recirculación.

30 El sistema puede comprender un recipiente de almacenamiento dispuesto para almacenar, al menos de manera temporal, el material que comprende líquido de fabricación de cerveza que ha de someterse a tratamiento en el sistema y/o un recipiente de almacenamiento dispuesto para almacenar, al menos de manera temporal, el material que comprende líquido de fabricación de cerveza que se ha sometido a tratamiento en el sistema (es decir, el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza descargado a través de la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración).

35 La disposición para la introducción y descarga de  $\text{CO}_2$  puede comprender una fuente de  $\text{CO}_2$ , un conducto de suministro de  $\text{CO}_2$  conectado al bucle de recirculación y un conducto de descarga de  $\text{CO}_2$  conectado al bucle de recirculación. Por ejemplo, el conducto de suministro de  $\text{CO}_2$  y el conducto de descarga de  $\text{CO}_2$  pueden estar conectados al recipiente de proceso. Se puede utilizar la disposición para la introducción y descarga de  $\text{CO}_2$  en el bucle de recirculación para hacer que el bucle de recirculación esté libre de oxígeno por medio de purga de  $\text{CO}_2$  antes de la introducción del material líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación.

45 Como segundo aspecto de la invención, se proporciona una disposición de fábrica de cerveza que comprende un sistema de acuerdo con cualquier realización del primer aspecto de la invención analizado anteriormente y al menos un dispositivo seleccionado del grupo de un clarificador por remolino, un enfriador de mosto y un tanque de fermentación.

50 En realizaciones de la disposición de fábrica de cerveza del segundo aspecto, la disposición de fábrica de cerveza comprende un clarificador por remolino, en donde el sistema está situado aguas arriba de dicho clarificador por remolino. Por tanto, en estas realizaciones, el sistema se puede utilizar para la extracción de componentes saborizantes solubles del soporte saborizante sólido en el líquido de fabricación de cerveza en forma de mosto.

55 En realizaciones de la disposición de fábrica de cerveza del segundo aspecto, la disposición de fábrica de cerveza comprende un clarificador por remolino y un enfriador de mosto, en donde el sistema está situado entre el clarificador por remolino y el enfriador de mosto, por ejemplo, entre una caldera de mosto y el clarificador por remolino. Por tanto, en estas realizaciones, el sistema se puede utilizar para la extracción de componentes saborizantes solubles del soporte saborizante sólido en el líquido de fabricación de cerveza en forma de mosto.

60 En realizaciones de la disposición de fábrica de cerveza, la disposición de fábrica de cerveza comprende un tanque de fermentación, en donde el sistema está situado aguas abajo del tanque de fermentación o está situado en un bucle de recirculación que tiene una entrada y una salida conectadas al tanque de fermentación.

65 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un método mejorado para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en un líquido de fabricación de cerveza, método que alivia al menos algunas de las desventajas mencionadas anteriormente con métodos conocidos para la separación de componentes sólidos del líquido de fabricación de cerveza y método que se asocia a una extracción facilitada de los

componentes saborizantes solubles en el líquido de fabricación de cerveza.

Como tercer aspecto de la invención, se proporciona un método para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en un líquido de fabricación de cerveza, comprendiendo el método:

- 5 a) proporcionar un sistema de acuerdo con cualquier realización del primer aspecto de la invención, tal como se ha analizado anteriormente;
- b) introducir el soporte saborizante sólido en dicho recipiente de proceso a través de dicha entrada para el soporte saborizante sólido;
- 10 c) introducir el material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación a través de la entrada de alimentación, con la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración y la salida de drenaje opcional cerradas, para llenar el bucle de recirculación con el material que comprende líquido de fabricación de cerveza;
- 15 d) hacer circular el material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación, con la entrada de alimentación, la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración y la salida de drenaje opcional cerradas, para desagregar el soporte saborizante sólido y proporcionar el material circulante que comprende líquido de fabricación de cerveza con componentes sólidos del soporte saborizante sólido, y
- 20 e) después de la desagregación del soporte saborizante sólido, abrir la entrada de alimentación y la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración, alimentar el material que comprende líquido de fabricación de cerveza al bucle de recirculación a través de la entrada de alimentación y hacer circular el material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación.

25 Los términos y definiciones usados en relación con el tercer aspecto son los que se analizan en el primer aspecto anterior.

El método del tercer aspecto de la invención resulta ventajoso dado que este se basa en un proceso de flujo transversal que implica el uso de un dispositivo de filtración de flujo transversal para la separación de componentes sólidos del material que comprende líquido de fabricación de cerveza después de la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en el líquido de fabricación de cerveza. De este modo, la obstrucción del filtro, es decir, el filtro de flujo transversal, del dispositivo de filtración se puede evitar o reducir esencialmente mediante la regulación del flujo de recirculación del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación junto con la regulación del flujo del material que comprende líquido de fabricación de cerveza que entra y sale del bucle de recirculación, de tal manera que se regule el flujo del material que comprende líquido de fabricación de cerveza paralelo a la superficie del filtro de flujo transversal.

El método del tercer aspecto de la invención también resulta ventajoso por que se facilita la extracción de componentes saborizantes solubles del soporte saborizante sólido en el recipiente de proceso y el resto del bucle de recirculación. Esto se debe al hecho de que el método implica la circulación del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación, lo que supone que se logre una alta agitación y turbulencia en el bucle de recirculación, facilitando, por tanto, la extracción.

La Etapa b) del método implica, por tanto, introducir el soporte saborizante sólido en el recipiente de proceso a través de la entrada para el soporte saborizante sólido. Por consiguiente, después de la finalización de la Etapa b), el soporte saborizante sólido se aloja en el recipiente de proceso.

La Etapa c) del método implica, por tanto, introducir el material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación a través de la entrada de alimentación del bucle de recirculación con la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración cerrada y la salida de drenaje del bucle de recirculación (si está presente en el bucle de recirculación del sistema proporcionado) cerrada, para llenar el bucle de recirculación con el material que comprende líquido de fabricación de cerveza. Por consiguiente, después de la finalización de la Etapa c), el bucle de recirculación se llena con el material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el que se han de extraer los componentes saborizantes solubles del soporte saborizante sólido alojado en el recipiente de proceso. Por ejemplo, el material que comprende líquido de fabricación de cerveza se puede introducir en el bucle de recirculación de un recipiente de almacenamiento. Se puede utilizar una bomba de alimentación para la introducción del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación.

La Etapa d) del método implica, por tanto, hacer circular el material introducido que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación, con la entrada de alimentación, la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración y la salida de drenaje (si está presente en el bucle de recirculación del sistema proporcionado) cerradas, para desagregar el soporte saborizante sólido en el recipiente de proceso y proporcionar el material circulante con componentes/partículas sólidas del soporte saborizante sólido. Por tanto, después de la finalización de la Etapa c), es decir, cuando el bucle de recirculación se llena con el material que comprende líquido de fabricación de cerveza, se cierra la entrada de alimentación. A partir



de ahí, se puede iniciar la circulación del material introducido que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación. La circulación se realiza por medio de la bomba de recirculación. La circulación se realiza para conseguir la desagregación del soporte saborizante sólido en el recipiente del proceso y facilitar, por tanto, la extracción de componentes saborizantes solubles del soporte saborizante sólido. Durante la circulación, los componentes saborizantes solubles del soporte saborizante sólido se extraerán en el líquido de fabricación de cerveza y los componentes sólidos insolubles del soporte saborizante sólido también se incluirán en el material que comprende líquido de fabricación de cerveza.

El objetivo de la desagregación de la Etapa d) puede ser obtener un determinado tamaño de los componentes sólidos desagregados del soporte saborizante sólido. Por ejemplo, el grado de desagregación se puede controlar mediante inspección/análisis visual, mediante mediciones de turbidez o mediante la utilización del consumo de energía de la bomba de recirculación como indicación del grado de desagregación (es decir, como indicación de la viscosidad del material circulado que comprende líquido de fabricación de cerveza).

Después de finalizar la desagregación del soporte saborizante sólido, se abren la entrada de alimentación y la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración, se alimenta el material que comprende líquido de fabricación de cerveza al bucle de recirculación a través de la entrada de alimentación y se hace circular el material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación de acuerdo con la Etapa e). La circulación del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación se realiza por medio de la bomba de recirculación y la introducción del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación se puede realizar mediante una bomba de alimentación.

Por consiguiente, durante la realización de la Etapa e), el material no sometido a tratamiento que comprende líquido de fabricación de cerveza se alimenta al bucle de recirculación a través de la entrada de alimentación y, a continuación, a la entrada de circulación del recipiente de proceso, dado que la entrada de alimentación está conectada a la entrada de circulación del recipiente de proceso. Además, el material que comprende líquido de fabricación de cerveza descargado del dispositivo de filtración, es decir, el material no filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza, se alimenta a la entrada de circulación del recipiente de proceso. El material no filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza descargado del dispositivo de filtración se puede añadir al material que comprende líquido de fabricación de cerveza introducido en el bucle de recirculación a través de la entrada de alimentación antes de su introducción en el recipiente de proceso. Por tanto, el material que comprende líquido de fabricación de cerveza introducido en el recipiente de proceso comprende tanto el material que comprende líquido de fabricación de cerveza introducido en el bucle de recirculación a través de la entrada de alimentación como el material no filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza descargado del dispositivo de filtración.

Además, durante la circulación del material líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación de la Etapa e), los componentes saborizantes solubles del soporte saborizante sólido se extraerán en el líquido de fabricación de cerveza y los componentes sólidos insolubles del soporte saborizante sólido también se incluirán en el material líquido de fabricación de cerveza.

Además, durante la circulación del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación de la Etapa e), el material que comprende líquido de fabricación de cerveza introducido en el dispositivo de filtración de flujo transversal a través de la entrada de circulación se guía a lo largo del/de los filtro/s de flujo transversal comprendido/s en el mismo. A continuación, una parte del material que comprende líquido de fabricación de cerveza se filtra a través del/de los filtro/s de flujo transversal, por lo que el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza descargado a través de la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza no contiene o contiene una concentración esencialmente reducida de componentes sólidos del soporte saborizante sólido, dado que los componentes sólidos se retienen mediante el/los filtro/s de flujo transversal. La parte restante del material que comprende líquido de fabricación de cerveza guiado a lo largo del/de los filtro/s de flujo transversal, pero no penetrado a través del/de los filtro/s de flujo transversal, comprenderá entonces una mayor concentración de componentes sólidos y se descargará del dispositivo de filtración a través de la salida de circulación del dispositivo de filtración. El material no filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza descargado a través de la salida de circulación se alimenta de nuevo a la entrada de circulación del recipiente de proceso, cuyo material que comprende líquido de fabricación de cerveza introducido nuevamente también se alimenta a través de la entrada de alimentación. El material que comprende líquido de fabricación de cerveza descargado del dispositivo de filtración a través de la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza se puede alimentar a un recipiente de almacenamiento.

En realizaciones del método del tercer aspecto, la circulación de la Etapa d) se realiza a un primer caudal y la circulación de la Etapa e) se realiza a un segundo caudal, en donde el segundo caudal es mayor que el primer caudal. El aumento del caudal durante la Etapa e), es decir, durante la filtración, se puede realizar con el fin de evitar la obstrucción del filtro de flujo transversal mediante los componentes/las partículas sólidas del soporte saborizante sólido. Por ejemplo, se puede requerir un caudal de recirculación que dé como resultado una velocidad de al menos 0,8 m/s del flujo del material que comprende líquido de fabricación de cerveza sobre la superficie interna del/de los filtro/s de flujo transversal con el fin de lograr un efecto de desobstrucción.

En realizaciones del método del tercer aspecto, el líquido de fabricación de cerveza es cerveza o mosto y el soporte saborizante sólido comprende un material de lúpulo sólido, tal como pellas de lúpulo.

- 5 En realizaciones del método del tercer aspecto, la salida de drenaje opcional se mantiene cerrada durante las Etapas b)-e) del método y el método comprende, además, la etapa de:  
 f) introducir un segundo material que comprende un segundo líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación a través de la entrada de alimentación y hacer circular el segundo material en el bucle de recirculación, con la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración  
 10 abierta y la salida de drenaje opcional cerrada, en donde el segundo material es diferente del material que comprende líquido de fabricación de cerveza utilizado en las Etapas c)-e) del método.

La Etapa f) del método implica, por tanto, el reemplazo del material que comprende líquido de fabricación de cerveza previamente introducido con otro segundo material. Por ejemplo, el segundo líquido de fabricación de cerveza puede ser un fluido de limpieza adecuado para la recuperación del líquido de fabricación de cerveza todavía contenido en el bucle de recirculación después de las Etapas c)-e) y/o para la limpieza y recuperación del soporte saborizante sólido comprendido en el bucle de recirculación. El segundo líquido de fabricación de cerveza puede ser agua de fabricación de cerveza, tal como agua desaireada.

- 20 En realizaciones del método que comprende la Etapa f), en donde el bucle de recirculación del sistema proporcionado en la Etapa a) del método comprende la salida de drenaje y en donde la salida de drenaje se mantiene cerrada durante las Etapas b)-f) del método, el método comprende, además, una etapa de:  
 g) abrir la salida de drenaje y drenar el material que comprende líquido de fabricación de cerveza del bucle de recirculación a través de la salida de drenaje con la salida para el material filtrado que comprende líquido de  
 25 fabricación de cerveza del dispositivo de filtración y la entrada de alimentación cerradas.

La Etapa g) del método implica, por tanto, drenar el material que todavía está comprendido en el bucle de recirculación después de la finalización de la limpieza de la Etapa f).

- 30 Mediante la introducción y la circulación del segundo material en el bucle de recirculación con la salida para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración abierta y la salida de drenaje opcional cerrada de acuerdo con la Etapa f), se puede conseguir la recuperación del líquido de fabricación de cerveza todavía contenido en el bucle de recirculación después de las Etapas c)-e) en una primera subetapa. El primer líquido de fabricación de cerveza recuperado se descarga junto con el segundo líquido de fabricación de  
 35 cerveza a través de la salida para el material filtrado del dispositivo de filtración durante la primera subetapa.

Mediante el drenaje del material que todavía está comprendido en el bucle de recirculación después la finalización de la limpieza, se puede conseguir la recuperación del soporte saborizante sólido limpio todavía comprendido en el bucle de recirculación después de la finalización de la limpieza de la Etapa f) en una segunda subetapa. El soporte saborizante sólido limpio y recuperado se descarga, a continuación, junto con otro material todavía comprendido en el bucle de recirculación a través de la salida de drenaje durante la segunda subetapa y se puede volver a usar o desechar.

- 40 La recuperación del líquido de fabricación de cerveza en la primera subetapa y la recuperación del soporte saborizante sólido en la segunda subetapa se pueden considerar etapas de diafiltración.

En realizaciones del método del tercer aspecto, la Etapa c) puede estar precedida por una etapa de hacer que el bucle de recirculación esté libre de oxígeno por medio de purga de CO<sub>2</sub>.

- 50 Otros objetivos y características más de la presente divulgación resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada considerada junto con los dibujos adjuntos. Sin embargo, se ha de entender que los dibujos están diseñados únicamente con fines ilustrativos y no como una definición de los límites de la invención, para lo que se debe hacer referencia a las reivindicaciones adjuntas. Además, se debe entender que los dibujos no están dibujados a escala y que estos simplemente están destinados a ilustrar de manera conceptual las estructuras  
 55 descritas en el presente documento.

### Breve descripción de los dibujos

- 60 En los dibujos, en donde los caracteres de referencia semejantes indican elementos similares a lo largo de las diversas vistas:

la Figura 1 muestra una vista esquemática de una realización del sistema para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en un líquido de fabricación de cerveza de acuerdo con la presente divulgación;

- 65 la Figura 2a muestra una vista lateral en sección transversal esquemática del dispositivo de filtración del sistema de la Figura 1;

la Figura 2b muestra una vista en planta en sección transversal esquemática del dispositivo de filtración de la Figura 2a de acuerdo con la línea II-M;

la Figura 3 muestra una vista esquemática de otra realización del sistema para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en un líquido de fabricación de cerveza de acuerdo con la presente divulgación, y

las Figuras 4a-d muestran vistas esquemáticas de diferentes realizaciones de una disposición de fábrica de cerveza que comprende el sistema de la Figura 1.

### Descripción detallada

El sistema y el método de acuerdo con la presente divulgación se ilustrarán adicionalmente mediante la siguiente descripción de algunas realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos.

La Figura 1 muestra una vista esquemática de una realización de un sistema 1 para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en un líquido de fabricación de cerveza de acuerdo con la presente divulgación. El sistema de extracción 1 de la Figura 1 se describirá, a continuación, para la aplicación de la extracción de componentes saborizantes solubles del soporte saborizante sólido en forma de pellas de lúpulo en el líquido de fabricación de cerveza que es cerveza. Sin embargo, el sistema de extracción 1 se puede aplicar para la extracción de componentes saborizantes solubles de cualquier soporte saborizante sólido, tal como se ha definido anteriormente, en cualquier líquido de fabricación de cerveza, tal como se ha definido anteriormente.

El sistema de extracción 1 comprende un recipiente de proceso 2 y un dispositivo de filtración 3, que están comprendidos en un bucle de recirculación 4 para la circulación del material que comprende cerveza. El recipiente de proceso 2 está dispuesto para recibir y alojar, al menos de manera temporal, pellas de lúpulo y para recibir y descargar el material que comprende cerveza.

Por tanto, el recipiente de proceso 2 comprende una entrada 2a para las pellas de lúpulo, una entrada de circulación 2b para el material que comprende cerveza y una salida de circulación 2c para el material que comprende cerveza. La entrada de circulación 2b y la salida de circulación 2c están dispuestas entre sí de tal manera que el material que comprende cerveza alimentado de la entrada de circulación 2b a la salida de circulación 2c se alimenta a través de las pellas de lúpulo cuando se aloja en el recipiente de proceso 2.

El dispositivo de filtración 3 está dispuesto para la separación de componentes sólidos del material que comprende cerveza y está dispuesto para recibir el material que comprende cerveza, para descargar el material filtrado que comprende cerveza y descargar el material no filtrado que comprende cerveza.

El dispositivo de filtración 3 es un dispositivo de filtración de flujo transversal que comprende un filtro de flujo transversal 3a (véanse las Figuras 2a-b) dentro del dispositivo de filtración de flujo transversal. El dispositivo de filtración 3 comprende, además, una entrada de circulación 3b para el material que comprende cerveza, una salida de circulación 3c para el material no filtrado que comprende cerveza y una salida que se puede cerrar 3d para el material filtrado que comprende cerveza. Por tanto, la salida que se puede cerrar 3d se puede abrir y cerrar. La realización del dispositivo de filtración 3 de flujo transversal incluido en el sistema de extracción 1 de la Figura 1 se muestra con más detalle en las Figuras 2a-b y se describirá adicionalmente más adelante.

La salida de circulación 2c del recipiente de proceso 2 está conectada a la entrada de circulación 3b del dispositivo de filtración 3 en el bucle de recirculación 4 a través de un primer conducto de circulación 4a del bucle de recirculación 4.

La salida de circulación 3c del dispositivo de filtración 3 está conectada a la entrada de circulación 2b del recipiente de proceso 2 en el bucle de recirculación 4 a través de un segundo conducto de circulación 4b del bucle de recirculación 4.

El sistema de extracción 1 comprende, además, una bomba de recirculación 5 para la generación de un flujo de material que comprende cerveza en el bucle de recirculación 4. En la realización mostrada en Figura 1, la bomba de recirculación 5 está situada entre la salida de circulación 3c del dispositivo de filtración 3 y la entrada de circulación 2b del recipiente de proceso 2.

El bucle de recirculación 4 comprende, además, una entrada de alimentación 4c que se puede cerrar para la introducción del material que comprende cerveza en el bucle de recirculación 4. Por tanto, la entrada de alimentación 4c se puede abrir y cerrar. La entrada de alimentación 4c está conectada a la entrada de circulación 2b del recipiente de proceso 2. En la realización mostrada en Figura 1, la entrada de alimentación 4c está conectada a la entrada de circulación 2b a través del segundo bucle de circulación 4b. Por tanto, la entrada de alimentación 4c está conectada al segundo bucle de circulación 4b y, además, con la entrada de circulación 2b del recipiente de proceso 2 a través del segundo bucle de circulación 4b (y la bomba de recirculación 5). De manera más específica, la entrada de alimentación 4c está situada entre la salida de circulación 3c del dispositivo de filtración 3 y la bomba de recirculación 5.

- La realización del sistema de extracción 1 que se muestra en la Figura 1 comprende, además, un primer recipiente de almacenamiento 6 dispuesto para almacenar, al menos de manera temporal, el material que comprende cerveza que se ha de someter a tratamiento en el sistema de extracción 1 y una bomba de alimentación 7 para la alimentación del material que comprende cerveza del primer recipiente de almacenamiento 6 al bucle de recirculación 4 a través de la entrada de alimentación 4c. El primer recipiente de almacenamiento 6 y la bomba de alimentación 7 están conectados a la entrada de alimentación 4c a través de un conducto de alimentación 8.
- La realización del sistema de extracción 1 que se muestra en la Figura 1 comprende, además, un segundo recipiente de almacenamiento 9 dispuesto para almacenar, al menos de manera temporal, el material filtrado que comprende cerveza descargado mediante el dispositivo de filtración 3 a través de la salida 3d para el material filtrado que comprende cerveza. La salida 3d está conectada al segundo recipiente de almacenamiento 9 a través de un conducto de descarga 10a. Tal como se muestra con líneas discontinuas en la Figura 1, la salida 3d puede estar conectada, como alternativa, al primer recipiente de almacenamiento 6 a través de un conducto de descarga 10b.
- Tal como también se muestra con líneas discontinuas en la Figura 1, el sistema de extracción 1 puede comprender, opcionalmente, además, una fuente de CO<sub>2</sub> 11, un conducto de suministro de CO<sub>2</sub> 11a conectado al recipiente de proceso 2 y un conducto de descarga de CO<sub>2</sub> 11b conectado al recipiente de proceso 2.
- Las Figuras 2a-b muestran la realización del dispositivo de filtración 3 de flujo transversal incluido en el sistema de extracción 1 de la Figura 1 con más detalle, es decir, la Figura 2a muestra el dispositivo de filtración 3 en una vista lateral en sección transversal esquemática y la Figura 2b muestra una vista en planta en sección transversal esquemática de acuerdo con la línea II-II en la Figura 2a. En la realización mostrada en las Figuras 2a-b, el dispositivo de filtración 3 de flujo transversal es un dispositivo de filtración de filtrado de entrada a salida, que comprende un compartimento interno 3e dispuesto para recibir el material que comprende cerveza a través de la entrada de circulación 3b del dispositivo de filtración 3 y para descargar el material no filtrado que comprende cerveza a través de la salida de circulación 3c del dispositivo de filtración 3. El dispositivo de filtración 3 comprende, además, un compartimento externo 3f dispuesto para recibir el material filtrado que comprende cerveza y para descargar el material filtrado que comprende cerveza a través de la salida 3d para el material filtrado que comprende cerveza. El filtro de flujo transversal 3a tiene una superficie interna 3g y una superficie externa 3h. La superficie interna 3g del filtro de flujo transversal 3a está dispuesta en contacto con el compartimento interno 3e y la superficie externa 3h está dispuesta en contacto con el compartimento externo 3f.
- En la realización de las Figuras 2a-b, el filtro de flujo transversal 3a es un filtro de flujo transversal cilíndrico, que rodea un canal cilíndrico 3i que forma parte del compartimento interno 3e. La entrada de circulación 3b del dispositivo de filtración 3 está conectada al canal cilíndrico 3i en un extremo del mismo y la salida de circulación 3c del dispositivo de filtración 3 está conectada al canal cilíndrico 3i en el otro extremo del mismo.
- Además, en la realización de las Figuras 2a-b, el filtro de flujo transversal 3a es un filtro de alambre de cuña, que comprende alambres de cuña 3j dispuestos paralelos a una dirección de flujo del material que comprende cerveza a través del compartimento interno 3e de la entrada de circulación 3b a la salida de circulación 3c, alambres de cuña 3j que comprenden porciones planas 3k que forman la superficie interna 3g y porciones de punta 3l que forman dicha superficie externa 3h. Los alambres de cuña se pueden soldar sobre un perfil de soporte (no mostrado).
- El compartimento interno 3e, el compartimento externo 3f y el filtro de flujo transversal 3a están dispuestos de tal manera que el material que comprende cerveza recibido en el compartimento interno 3e necesita hacerse pasar a través del filtro de flujo transversal 3a con el fin de llegar al compartimento externo 3f y, por tanto, la salida 3d para el material filtrado que comprende cerveza.
- La dirección de flujo del flujo de recirculación en el bucle de recirculación 4 se describe en la Figura 1 en sentido contrario a las agujas del reloj. Sin embargo, como alternativa, la dirección de flujo del flujo de recirculación se puede invertir, por ejemplo, durante determinadas etapas del proceso.
- Durante el uso del sistema de extracción 1 de la Figura 1, las pellas de lúpulo se introducen en el recipiente de proceso 2 a través de la entrada 2a. A partir de ahí, se garantiza que la salida 3d para el material filtrado que comprende cerveza del dispositivo de filtración 3 se cierra y el material que comprende cerveza se introduce en el bucle de recirculación 4 (es decir, el segundo conducto de circulación 4b) del primer recipiente de almacenamiento 6 a través del conducto de alimentación 8 y la entrada de alimentación 4c por medio de la bomba de alimentación 7. El material que comprende cerveza introducido en el bucle de recirculación 4 puede consistir en cerveza. Se realiza la introducción del material que comprende cerveza hasta que el bucle de recirculación 4 se llena por completo, es decir, de tal manera que todas las partes del bucle de recirculación 4 se llenan, incluyendo también el recipiente de proceso 2.
- A partir de ahí, la entrada de alimentación 4c se cierra y la salida 3d para el material filtrado que comprende cerveza se mantiene cerrada y el material que comprende cerveza introducido en el bucle de recirculación 4 se hace circular en el bucle de recirculación 4. La circulación se realiza por medio de la bomba de recirculación 5. Se realiza la

circulación para obtener la desagregación de las pellas de lúpulo en el recipiente de proceso 2, proporcionar el material circulante que comprende cerveza con componentes/partículas sólidas de pellas de lúpulo y facilitar, por tanto, la extracción de componentes saborizantes solubles de las pellas de lúpulo. Durante la circulación, los componentes saborizantes solubles de las pellas de lúpulo se extraerán en la cerveza y los componentes sólidos insolubles de las pellas de lúpulo también se incluirán en el material que comprende cerveza.

El objetivo de la desagregación puede ser obtener un determinado tamaño de las partes sólidas desagregadas de las pellas de lúpulo y la desagregación se puede controlar de cualquier manera adecuada.

Después de finalizar la desagregación de las pellas de lúpulo, se abren la entrada de alimentación 4c y la salida 3d para el material filtrado que comprende cerveza del dispositivo de filtración 3, se alimenta el material que comprende cerveza al bucle de recirculación 4 del primer recipiente de almacenamiento 6 a través del conducto de alimentación 8 y la entrada de alimentación 4c por medio de la bomba de alimentación 7 y se hace circular el material que comprende cerveza en el bucle de recirculación 4. La circulación del material que comprende cerveza en el bucle de recirculación 4 se realiza por medio de la bomba de recirculación 5.

Por consiguiente, después de finalizar la desagregación de las pellas de lúpulo, el material no sometido a tratamiento que comprende cerveza se alimenta al bucle de recirculación 4 y, además, a la entrada de circulación 2b del recipiente de proceso 2, dado que la entrada de alimentación 4c está conectada a la entrada de circulación 2b del recipiente de proceso 2 a través del segundo conducto de circulación 4b. Además, el material que comprende cerveza descargado del dispositivo de filtración 3, es decir, el material no filtrado que comprende cerveza, se alimenta a la entrada de circulación 2b del recipiente de proceso 2 junto con el material que comprende cerveza introducido en el bucle de recirculación a través de la entrada de alimentación 4c. Por tanto, el material que comprende cerveza introducido en el recipiente de proceso 2 comprende entonces tanto el material que comprende cerveza introducido en el bucle de recirculación 4 a través de la entrada de alimentación 4c como el material no filtrado que comprende cerveza descargado del dispositivo de filtración 3.

Además, durante la circulación de material que comprende cerveza en el bucle de recirculación, los componentes saborizantes solubles de las pellas de lúpulo desagregadas se extraerán en la cerveza y los componentes sólidos insolubles de las pellas de lúpulo también se incluirán en el material que comprende cerveza.

Además, durante la circulación de material que comprende cerveza en el bucle de recirculación, el material que comprende cerveza introducido en el dispositivo de filtración 3 de flujo transversal se introduce en el compartimento interno 3e y el canal 3i a través de la entrada de circulación 3b y se guía a lo largo de la superficie interna 3g del filtro de flujo transversal 3a. A continuación, una parte del material que comprende cerveza se filtra a través del filtro de flujo transversal 3a hacia el compartimento externo 3f y se descarga a través de la salida 3d para el material filtrado que comprende cerveza. De este modo, el material filtrado que comprende cerveza descargado a través de la salida 3d para el material filtrado que comprende cerveza no contiene o contiene una concentración esencialmente reducida de componentes sólidos de las pellas de lúpulo, dado que los componentes sólidos se retienen mediante el filtro de flujo transversal 3a. La parte restante del material que comprende cerveza guiado a lo largo del filtro de flujo transversal 3a, pero no penetrado a través del filtro de flujo transversal 3a, comprenderá entonces una mayor concentración de componentes sólidos y se descargará del dispositivo de filtración 3 a través de la salida de circulación 3c del dispositivo de filtración 3. El material que comprende cerveza descargado del dispositivo de filtración 3 a través de la salida 3d para el material filtrado que comprende cerveza se alimenta al segundo recipiente de almacenamiento 9 a través del conducto de descarga 10a. Como alternativa, el material descargado que comprende cerveza se puede alimentar al primer recipiente de almacenamiento 6 a través del conducto de descarga 10b.

La circulación para la desagregación de las pellas de lúpulo se puede realizar a un primer caudal y la circulación durante la filtración se puede realizar a un segundo caudal, en donde el segundo caudal es mayor que el primer caudal. El aumento del caudal de tal manera que sea mayor durante la filtración que durante la extracción se puede realizar con el fin de evitar la obstrucción del filtro de flujo transversal 3a mediante los componentes/las partículas sólidas de las pellas de lúpulo, es decir, con el fin de conseguir una determinada velocidad del flujo del material que comprende cerveza sobre la superficie interna 3g del filtro de flujo transversal 3a de tal manera que se evite la obstrucción del mismo. La obstrucción del filtro de flujo transversal 3a también se puede evitar/reducir mediante la regulación del flujo de recirculación en el bucle de recirculación 4 y el flujo del material que comprende cerveza introducido en el bucle de recirculación a través de la entrada de alimentación 4c.

Opcionalmente, se puede hacer que el bucle de recirculación 4 esté libre de oxígeno por medio de la purga de CO<sub>2</sub> antes de la introducción del material que comprende cerveza en el bucle de recirculación 4. A continuación, se introduce CO<sub>2</sub> en el bucle de recirculación 4 a partir de la fuente de CO<sub>2</sub> 11 a través del conducto de suministro de CO<sub>2</sub> 11a. Esto se realiza después de la introducción de las pellas de lúpulo en el recipiente de proceso, pero antes de la introducción del material que comprende cerveza en el bucle de recirculación 4. Cuando el material que comprende cerveza se introduzca, a partir de ahí, en el bucle de recirculación 4 para llenar el bucle de recirculación con el material que comprende cerveza, el CO<sub>2</sub> presente en el bucle de recirculación 4 se extraerá por ventilación durante el llenado a través del conducto de descarga de CO<sub>2</sub> 11b.

La dirección de flujo del flujo de recirculación en el bucle de recirculación 4 se describe en la Figura 1 en sentido contrario a las agujas del reloj. Sin embargo, como alternativa, la dirección de flujo del flujo de recirculación se puede invertir, por ejemplo, durante determinadas etapas del proceso.

5 El material que comprende cerveza introducido en el bucle de recirculación 4 puede estar constituido por cerveza. A continuación, se forma una pasta que comprende cerveza y componentes sólidos desagregados de pellas de lúpulo durante la circulación en el bucle de recirculación. Asimismo, durante la circulación en el bucle de recirculación, los componentes saborizantes solubles se extraen en la cerveza de la pasta. Los componentes sólidos de las pellas de lúpulo comprendidas en la pasta se pueden retener en el material circulante en el dispositivo de filtración 3 durante la  
10 filtración, por lo que el material descargado a través de la salida 3d del dispositivo de filtración 3 puede ser cerveza que comprenda componentes saborizantes disueltos.

La Figura 3 muestra otra realización del sistema de extracción 1 de acuerdo con la presente divulgación. El sistema de extracción 1 de la Figura 3 corresponde al sistema de extracción 1 de la Figura 1, pero con las diferencias de que  
15 el sistema de extracción 1 de la Figura 3 comprende, además, una salida de drenaje 12 que se puede cerrar comprendida en el bucle de recirculación 4 y un tercer recipiente de almacenamiento 13 dispuesto para almacenar un segundo material que comprende un segundo líquido de fabricación de cerveza y que la entrada de circulación 2b del recipiente de proceso 2 está dispuesta de manera diferente.

20 La salida de drenaje 12 que se puede cerrar está situada entre la salida de circulación 3c del dispositivo de filtración 3 y la entrada de circulación 2b del recipiente de proceso 2. La salida de drenaje 12 está dispuesta para el drenaje del material del bucle de recirculación 4. El tercer recipiente de almacenamiento 13 está conectado a la entrada de alimentación 4c a través del conducto de alimentación 8.

25 En la realización de la Figura 3, la entrada de circulación 2b del recipiente de proceso 2 está dispuesta de tal manera que se introduce un flujo tangencial del material que comprende cerveza en el recipiente de proceso 2 cuando se bombea el material que comprende cerveza en el bucle de recirculación 4 por medio de la bomba de recirculación 5.

30 Cuando se utiliza el sistema 1 de la Figura 3, este se utiliza de la misma manera que la descrita anteriormente para el sistema 1 de la Figura 1 hasta que finaliza la circulación del material que comprende cerveza durante la filtración. Sin embargo, la salida de drenaje 12 se mantiene cerrada hasta que finaliza la circulación del material que comprende cerveza durante la filtración. A partir de ahí, se puede introducir un segundo material que comprenda un segundo líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación 4 a través de la entrada de alimentación 4c en lugar del material que comprende cerveza utilizado previamente, todavía con la salida de drenaje 12 cerrada y la  
35 salida 3d para el material filtrado del dispositivo de filtración 3 abierta.

El material que comprende cerveza previamente utilizado se reemplaza, a continuación, con otro segundo material. Por ejemplo, el segundo líquido de fabricación de cerveza puede ser un líquido de limpieza adecuado para la recuperación de cerveza todavía contenida en el bucle de recirculación 4 y/o para la limpieza y recuperación de las pellas de lúpulo comprendidas en el bucle de recirculación 4. El segundo líquido de fabricación de cerveza puede ser  
40 agua de fabricación de cerveza, tal como agua desaireada.

Mediante la introducción y la circulación del segundo material líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación de acuerdo con lo anterior, se puede conseguir la recuperación de cerveza (junto con el segundo líquido de fabricación de cerveza) en una primera subetapa a través de la salida 3d del dispositivo de filtración 3. A la primera subetapa puede seguirle una segunda subetapa para la recuperación de las pellas de lúpulo que permanezcan en el bucle de recirculación 4 después de la primera subetapa. La segunda subetapa incluye, a continuación, la apertura de la salida de drenaje 12 y el drenaje del material todavía comprendido en el bucle de recirculación 4 después de la primera subetapa, por lo que la salida 3d para el material filtrado y la entrada de alimentación 4c están cerradas. Una pasta del material restante en el bucle de recirculación, por ejemplo, una pasta del segundo material, las partículas de lúpulo y, posiblemente, el material que comprende cerveza, se drena, a continuación, a través de la salida de drenaje 12 durante la segunda subetapa.  
50

Las Figuras 4a-d muestran vistas esquemáticas de diferentes realizaciones de una disposición de fábrica de cerveza 14 que comprende el sistema de extracción 1 de la Figura 1. En las Figuras 4a-d, el sistema de extracción 1 solo se muestra de manera muy esquemática. La disposición de fábrica de cerveza 14 de la Figura 4a comprende un clarificador por remolino 15, en donde el sistema de extracción 1 está situado aguas arriba del clarificador por remolino 15. La disposición de fábrica de cerveza de la Figura 4b comprende un clarificador por remolino 15 y un enfriador de mosto 16, en donde el sistema de extracción 1 está situado entre el clarificador por remolino 15 y el enfriador de mosto 16. La disposición de fábrica de cerveza 14 de la Figura 4c comprende un tanque de fermentación 17, en donde el sistema de extracción 1 está situado aguas abajo del tanque de fermentación 17. La disposición de fábrica de cerveza 14 de la Figura 4d comprende un tanque de fermentación 17 y un bucle de recirculación 18 que tiene una entrada 18a y una salida 18b conectadas al tanque de fermentación 18. El sistema de extracción 1 está situado en el bucle de recirculación 18 en esta disposición de fábrica de cerveza 14. Las  
65 disposiciones de fábrica de cerveza 14 de las Figuras 4a-d pueden comprender, además, cualquier otro dispositivo de una disposición de fábrica de cerveza.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema (1) para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en un líquido de fabricación de cerveza, en donde el sistema (1) comprende:
- un recipiente de proceso (2) dispuesto para recibir el soporte saborizante sólido y para recibir y descargar un material que comprende líquido de fabricación de cerveza, en donde dicho recipiente de proceso (2) comprende una entrada (2a) para el soporte saborizante sólido, una entrada de circulación (2b) para el material que comprende líquido de fabricación de cerveza y una salida de circulación (2c) para el material que comprende líquido de fabricación de cerveza, y
  - un dispositivo de filtración (3) para la separación de componentes sólidos del material que comprende líquido de fabricación de cerveza, en donde dicho dispositivo de filtración (3) es un dispositivo de filtración de flujo transversal que comprende al menos un filtro de flujo transversal (3a) dentro del dispositivo de filtración de flujo transversal (3), una entrada de circulación (3b) para el material que comprende líquido de fabricación de cerveza, una salida de circulación (3c) para el material no filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza y una salida (3d) para el material filtrado que puede cerrarse y que comprende líquido de fabricación de cerveza;
- en donde el recipiente de proceso (2) y el dispositivo de filtración (3) están comprendidos en un bucle de recirculación (4) para la circulación del material que comprende líquido de fabricación de cerveza, en donde la salida de circulación (2c) del recipiente de proceso (2) está conectada a la entrada de circulación (3b) del dispositivo de filtración (3) en el bucle de recirculación (4), en donde la salida de circulación (3c) del dispositivo de filtración (3) está conectada a la entrada de circulación (2b) del recipiente de proceso (2) en el bucle de recirculación (4), en donde el sistema (1) comprende, además, una bomba de recirculación (5) para la generación de un flujo del material, que comprende líquido de fabricación de cerveza, en el bucle de recirculación (4), en donde el bucle de recirculación (4) comprende, además, una entrada de alimentación (4c), que se puede cerrar, para la introducción del material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación (4), estando conectada dicha entrada de alimentación (4c) a la entrada de circulación (2b) del recipiente de proceso (2), y en donde el bucle de recirculación (4) opcionalmente comprende, además, una salida de drenaje (12) que se puede cerrar.
2. El sistema (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho dispositivo de filtración de flujo transversal (3) es un dispositivo de filtración de filtrado de entrada a salida, en donde el dispositivo de filtración (3) comprende un compartimento interno (3e) dispuesto para recibir el material que comprende líquido de fabricación de cerveza a través de la entrada de circulación (3b) del dispositivo de filtración (3) y para descargar el material no filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza a través de la salida de circulación (3c) del dispositivo de filtración (3), en donde el dispositivo de filtración (3) comprende un compartimento externo (3f) dispuesto para recibir el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza y para descargar el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza a través de la salida (3d) para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza, en donde cada filtro de flujo transversal (3a) comprendido en el dispositivo de filtración (3) tiene una superficie interna (3g) y una superficie externa (3h) y en donde la superficie interna (3g) de cada filtro de flujo transversal (3a) está dispuesta en contacto con dicho compartimento interno (3e) y en donde la superficie externa (3h) de cada filtro de flujo transversal (3a) está dispuesta en contacto con dicho compartimento externo (3f).
3. El sistema (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde al menos uno de dicho al menos un filtro de flujo transversal (3a) es un filtro de flujo transversal cilíndrico, en donde cada filtro de flujo transversal cilíndrico (3a) rodea un canal que forma parte de dicho compartimento interno (3e).
4. El sistema (1) de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, en donde al menos uno de dicho al menos un filtro de flujo transversal (3a) es un filtro de alambre de cuña.
5. El sistema (1) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el filtro de alambre de cuña comprende alambres de cuña (3j) dispuestos paralelos a una dirección de flujo del material que comprende líquido de fabricación de cerveza a través del compartimento interno (3e) de la entrada de circulación (3b) a la salida de circulación (3c), alambres de cuña (3j) que comprenden porciones planas (3k) que forman dicha superficie interna (3g).
6. El sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde dicho filtro de flujo transversal (3) comprende aberturas de filtro que tienen un tamaño de  $\leq 200 \mu\text{m}$ .
7. El sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la entrada de circulación (2b) del recipiente de proceso (2) está dispuesta de tal manera que un flujo tangencial del material que comprende líquido de fabricación de cerveza se introduce en el recipiente de proceso (2) cuando el material que comprende líquido de fabricación de cerveza se bombea en el bucle de recirculación (4) por medio de la bomba de recirculación (5).

8. Una disposición de fábrica de cerveza (14) que comprende un sistema (1), de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, y al menos un dispositivo seleccionado del grupo de un clarificador por remolino (15), un enfriador de mosto (16) y un tanque de fermentación (17).
- 5
9. Una disposición de fábrica de cerveza (14) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la disposición de fábrica de cerveza (14) comprende un clarificador por remolino (15), en donde el sistema (1) está situado aguas arriba de dicho clarificador por remolino (15).
- 10
10. Una disposición de fábrica de cerveza (14) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la disposición de fábrica de cerveza (14) comprende un clarificador por remolino (15) y un enfriador de mosto (16), en donde el sistema (1) está situado entre el clarificador por remolino (15) y el enfriador de mosto (16).
- 15
11. Una disposición de fábrica de cerveza (14) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la disposición de fábrica de cerveza (14) comprende un tanque de fermentación (17), en donde el sistema (1) está situado aguas abajo del tanque de fermentación (17) o está situado en un bucle de recirculación (18) que tiene una entrada (18a) y una salida (18b) conectadas al tanque de fermentación (17).
- 20
12. Un método para la extracción de componentes saborizantes solubles de un soporte saborizante sólido en un líquido de fabricación de cerveza, comprendiendo el método:
- a) proporcionar un sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7;
- b) introducir el soporte saborizante sólido en dicho recipiente de proceso (2) a través de dicha entrada (2a) para el soporte saborizante sólido;
- 25
- c) introducir el material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación (4) a través de la entrada de alimentación (4c), con la salida (3d) para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración (3) y la salida de drenaje (12) opcional cerradas, para llenar el bucle de recirculación (4) con el material que comprende líquido de fabricación de cerveza;
- 30
- d) hacer circular el material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación (4), con la entrada de alimentación (4c), la salida (3d) para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración (3) y la salida de drenaje (12) opcional cerradas, para desagregar el soporte saborizante sólido y proporcionar el material circulante que comprende líquido de fabricación de cerveza con componentes sólidos del soporte saborizante sólido (2), y
- 35
- e) después de la desagregación del soporte saborizante sólido, abrir la entrada de alimentación (4c) y la salida (3d) para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración (3), alimentar el material que comprende líquido de fabricación de cerveza al bucle de recirculación (4) a través de la entrada de alimentación (4c) y hacer circular el material que comprende líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación (4).
- 40
13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la circulación de la Etapa d) se realiza a un primer caudal y la circulación de la Etapa e) se realiza a un segundo caudal, en donde el segundo caudal es mayor que el primer caudal.
- 45
14. El método de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, en donde el líquido de fabricación de cerveza es cerveza o mosto y en donde el soporte saborizante sólido comprende un material de lúpulo sólido, tal como pellas de lúpulo.
- 50
15. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en donde la salida de drenaje (12) opcional se mantiene cerrada durante las Etapas b)-e) del método y en donde el método comprende, además, la etapa de:
- f) introducir un segundo material que comprende un segundo líquido de fabricación de cerveza en el bucle de recirculación (4) a través de la entrada de alimentación (4c) y hacer circular el segundo material en el bucle de recirculación (4), con la salida (3d) para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración (3) abierta y la salida de drenaje (12) opcional del bucle de recirculación (4) cerrada, en donde el segundo material es diferente del material que comprende líquido de fabricación de cerveza utilizado en las
- 55
- Etapas c)-e) del método.
16. El método de acuerdo con la reivindicación 15, en donde el bucle de recirculación (4) del sistema (1) proporcionado en la Etapa a) del método comprende la salida de drenaje (12), en donde la salida de drenaje se mantiene cerrada durante las Etapas b)-f) del método y en donde el método comprende, además, la etapa de:
- 60
- g) abrir la salida de drenaje (12) y drenar el material que comprende líquido de fabricación de cerveza del bucle de recirculación (4) a través de la salida de drenaje (12) con la salida (3d) para el material filtrado que comprende líquido de fabricación de cerveza del dispositivo de filtración (3) y la entrada de alimentación (4c) cerradas.
- 65
17. El método de acuerdo con las reivindicaciones 15 o 16, en donde el segundo líquido de fabricación de cerveza es agua de fabricación de cerveza.



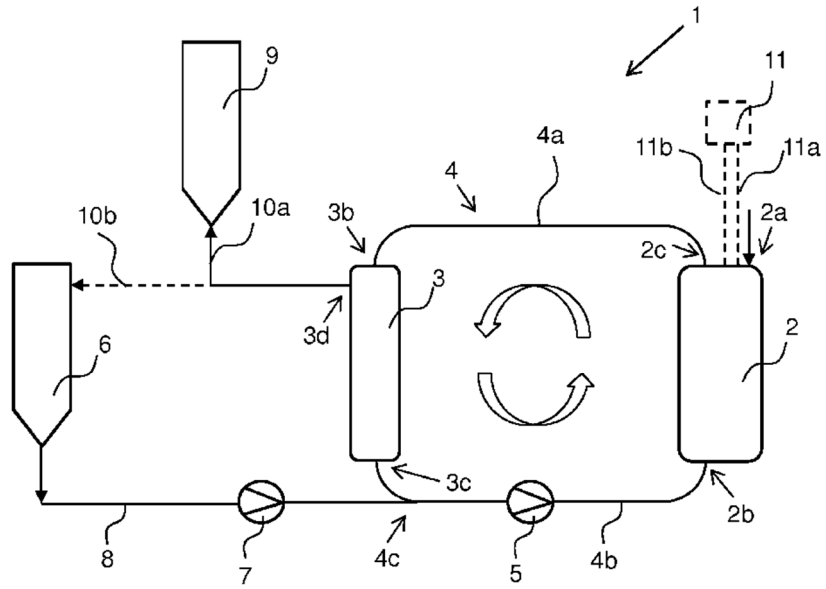


Fig. 1

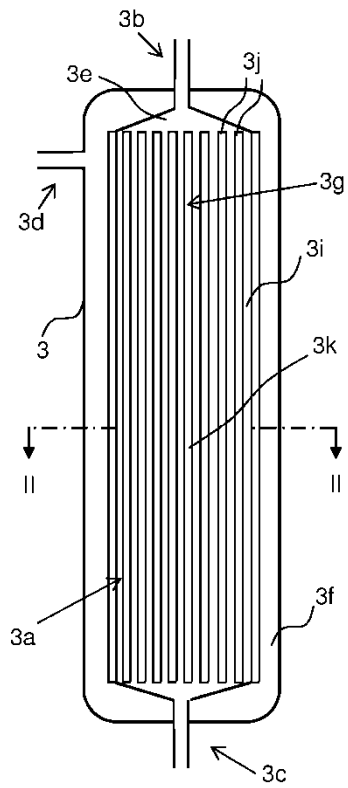


Fig. 2a

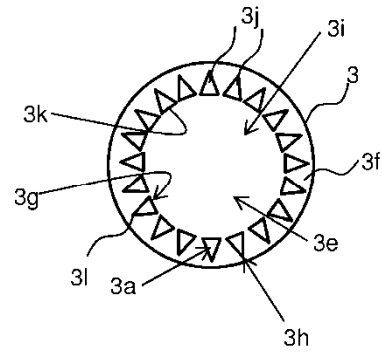


Fig. 2b

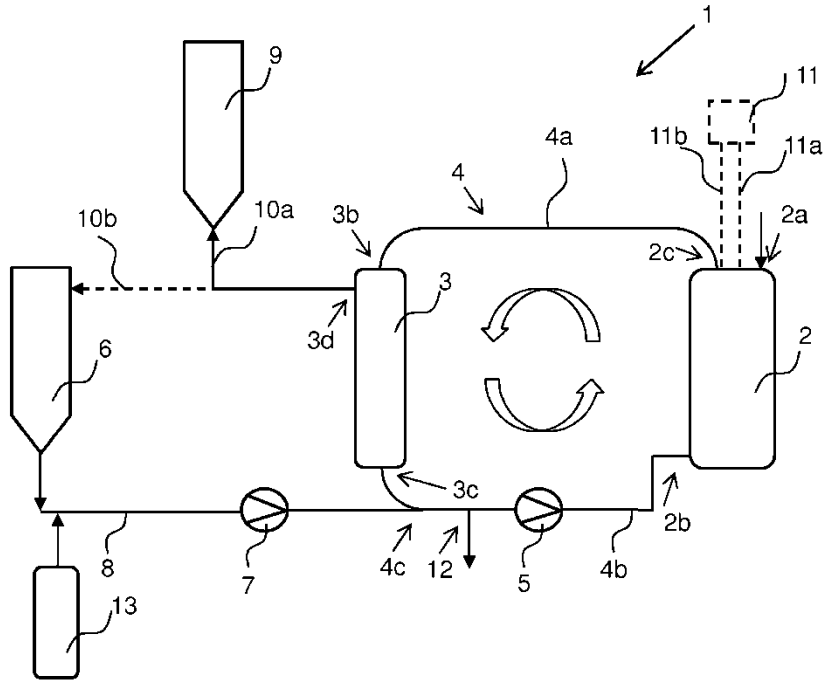


Fig. 3

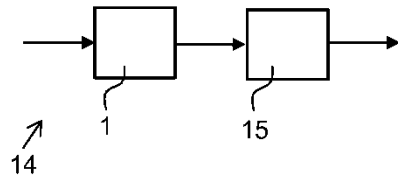


Fig. 4a

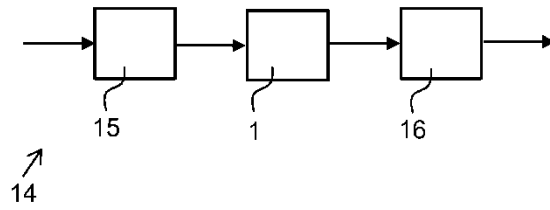


Fig. 4b

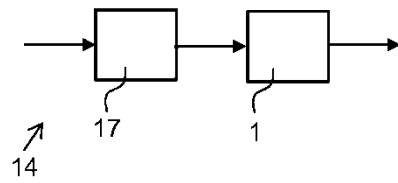


Fig. 4c

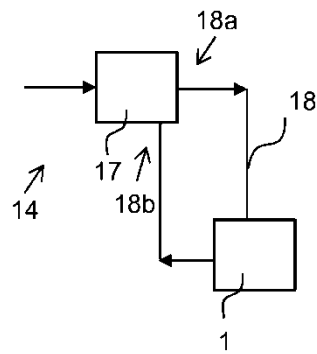


Fig. 4d