

293931



*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Procedimiento para la producción de cerveza"

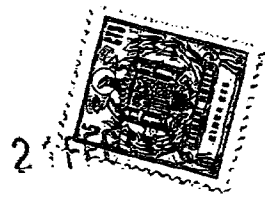
---

*Solicitante:* COURAGE BARCLAY & SIMONDS LIMITED, entidad inglesa,  
residente en Anchor Terrace, Southwark Bridge, LON-  
DRES, S.E., 1., Inglaterra.

---

Esta invención se relaciona con la fermentación de mosto para fabricación de cerveza y se refiere a un procedimiento perfeccionado, intermitente y preferiblemente cíclico, de producción de cerveza potable, análogo

5. en diversos aspectos al procedimiento tradicional por car-



293931

gas, pero capaz de explotación a un ritmo mucho más elevado. Debe entenderse que el término "cerveza" usado a lo largo de esta descripción significa el producto potable de la fermentación de mosto para fabricación de cerveza mediante levaduras apropiadas. Al describir clases específicas de cerveza, se emplearán términos apropiados tales como ale, cerveza lager (lager), cerveza fuerte y cerveza oscura.

- 5.
10. En la producción de cerveza potable por cualquier procedimiento, una fase esencial es la unión del mosto y levadura en condiciones tales que los azúcares presentes en el mosto sean convertidos en alcohol mientras la levadura se desarrolla y prolifera y al hacerlo consume nutrientes, especialmente aminoácidos, presentes en el mosto.
- 15.

20. Tradicionalmente, este procedimiento de fermentación se lleva a cabo por cargas individuales. Se carga un recipiente con mosto fresco y levadura, que ha sido especialmente desarrollada (es decir de origen de cultivo en laboratorio) o que ha sido conservada a partir de una fermentación previa. Es práctica común airear el mosto para proporcionar un adecuado suministro de oxígeno, sin el cual la levadura no puede multiplicarse. La temperatura elegida estará influida por la clase de levadura empleada, pero temperaturas superiores estimularán, en general, una reacción mas rápida.
- 25.

30. En el procedimiento tradicional por cargas, ha sido práctica común emplear levaduras flocculentas, es decir, levaduras que en grado mayor o menor tienden (si se dejan sin perturbar en suspensión en el mosto) a unir-



293931

- se entre sí primeramente en copos de diversos tamaños y en segundo lugar, al desarrollarse estos copos, a sedimentarse separándose del mosto. Algunas levaduras tienen a flotar; otras a hundirse, pero en cualquier caso
5. el resultado es una concentración de levadura ya sea en la superficie del mosto o en el fondo del recipiente. Se comprenderá fácilmente que las levaduras excepcionalmente floculentas se evitan, pues pueden dar lugar a una fermentación lenta o incompleta.
10. En líneas generales, la concentración aproximada de levadura en el mosto que cabe esperar en el momento de la adición de la misma, en la fabricación tradicional directa por cargas y bajo circunstancias normales, se encuentra entre 0,5 y 4,0 gramos por litros, lo cual evita
15. la autólisis y por consiguiente la producción de sabores desagradables en la cerveza terminada. Debe entenderse que la cifra indicada para la levadura prensada (de la que se supone contiene un 80% en peso de agua). Esta relación inicial entre levadura y mosto se denomina "relación de adición de levadura".
20. También en líneas generales, se observará que bajo normales condiciones en el procedimiento tradicional por cargas, es decir cuando el suministro disponible de nutrientes favorecedores del desarrollo (principalmente sustancias nitrogenadas y oxígeno) está limitado por
25. el que existe en la cantidad fija de mosto presente en el recipiente, el límite superior de concentración durante la fermentación, después de que la levadura se ha multiplicado, es normalmente de 9 a 10 gr. por litro, aproximadamente, por encima de la relación original de adición
- 30.



de la levadura.

293931

5. Cuando se ha conseguido sustancialmente el grado deseado de atenuación, es decir cuando la fermentación ha avanzado casi hasta el punto en que la cantidad apropiada de azúcar se ha convertido en alcohol y la levadura ha consumido todos los aminoácidos que no se necesitarán en la cerveza final, los contenidos del recipiente son transferidos, en la práctica tradicional, a recipientes de sedimentación en los que la levadura (si es del tipo que tiende a hundirse) es sedimentada, o de los cuales (si es del tipo que tiende a flotar) se despuma la levadura. Es práctica común el usar parte de la levadura así obtenida para iniciar la fermentación de otra
10. carga, mientras que se dispone del resto como "levadura sobrante". Los procedimientos tradicionalmente se han llevado a cabo raras veces añadiendo a cada nueva carga levadura de un origen directo de cultivo en laboratorio. La necesidad de usar una concentración relativamente baja de levadura en el procedimiento tradicional por cargas da a éste lentitud y la fermentación puede requerir de 3
15. días, en el caso de ales y cerveza fuerte, a 3 semanas o más, en el caso de lager, desde el comienzo hasta el final. También implica el inconveniente y dificultades de almacenar y mantener en buenas condiciones la parte de
20. la levadura separada que ha de emplearse para iniciar ulteriores cargas.
- 25.

Si el tiempo de fermentación puede acortarse sin detrimento de la cerveza final, se habrá obtenido una sustancial mejora en la producción.

30. Mediante prolongada experiencia, el cervecero



293931

5. que practica el procedimiento tradicional puede interrelacionar la naturaleza de su mosto particular, la clase y características de su levadura, la duración y temperatura de su procedimiento y la relación de adición de levadura empleada, a fin de asegurar tanto el deseado grado de atenuación como el adecuado sabor en el producto.

10. El sabor de la cerveza terminada no solo depende de la naturaleza del mosto empleado. En gran medida, depende de los cambios producidos por el metabolismo de la levadura durante su etapa de desarrollo. Así, para un mosto determinado, el procedimiento tradicional habrá de ajustarse no solo para proporcionar el deseado grado de atenuación, sino también el correcto grado de desarrollo de la levadura que asegure las particulares características de sabor requeridas por el cervecero.

15. Sin embargo, un requisito para un satisfactorio procedimiento comercial de fabricación de cerveza, es el de que aquel debe ser capaz de producir cerveza de sabor y calidad aceptables. El procedimiento debe ser también practicable con un mínimo de supervisión y trabajo.

20. Constituye un objeto de la presente invención proporcionar un perfeccionado y acelerado procedimiento por cargas para la fermentación de mosto para fabricación de cerveza por medio de levadura, que puede completarse solo en una pequeña fracción del tiempo normalmente requerido en el procedimiento tradicional por cargas, sin detrimento del sabor.

25. Otro objeto de la invención es el de proporcionar



293931

5. cionar un perfeccionado procedimiento por cargas que puede ponerse en práctica bien sea en forma de ciclo repetible en un recipiente, o bien en forma de una serie de ciclos en diversos recipientes, y que, si se desea, puede interrumpirse entre ciclos durante cortos periodos, tales como fines de semana y festividades, y sin ningún inconveniente.

10. De acuerdo con la presente invención, se establece un perfeccionado y acelerado procedimiento por cargas para la fermentación de mosto para fabricación de cerveza con levadura, que incluye las operaciones de disponer en un recipiente de fermentación un relleno de mosto al que se le ha añadido inicialmente una "elevada" concentración de levadura, agitar controlablemente la mezcla a fin de asegurar y mantener una suspensión de levadura en el mosto, en su totalidad, finamente dividida y distribuida de una manera sustancialmente uniforme, durante la mayor parte del periodo de fermentación, en virtud de lo cual el ritmo de ésta supera el obtenido en la fabricación tradicional de cerveza por carga; controlar el oxígeno disponible por la levadura; permitir que la fermentación progrese bajo controladas condiciones de temperatura y agitación, hasta que se haya conseguido sustancialmente el deseado grado de atenuación; e interrumpir la agitación y separar cerveza de la levadura; ajustándose el suministro de oxígeno, la temperatura y el grado de agitación de tal manera que el grado de desarrollo de la levadura durante el acortado periodo de fermentación sea tal que se produzca un sabor aceptable en la cerveza.

30. En esta descripción y en las adjuntas reivindi-

293931



- caciones, por las expresiones "adición de una elevada concentración de levadura" ó "elevada relación de adición de levadura" se entiende una relación de adición de levadura que es por lo menos del 75%, y preferiblemente igual o superior, a la máxima concentración de levadura normalmente conseguida durante la tradicional fermentación por cargas. Por ejemplo, suponiendo que los tradicionales procedimientos por cargas empleen relaciones de adición de levadura de 0,5 a 4,0 gr. por litro y alcancen concentraciones máximas del orden de 12 a 15 gr. por litro, nuestro procedimiento, en comparación, funciona preferiblemente con una relación de adición de levadura de 10 a 25 gr. por litro, aunque en algunos casos puede funcionar a relaciones de adición de levadura de hasta 60 gr. por litro.
- 5.
- 10.
- 15.

Por la expresión "relleno" se entiende una cantidad predeterminada de mosto empleada para un solo ciclo.

- Por la expresión "sedimental" se entiende que se deja flocular la levadura y separarse de la cerveza. En la mayoría de los casos, se hundirá hasta el fondo del recipiente, pero ciertas levaduras pueden tender a flotar.
- 20.

- La condición de que la mezcla ha de agitarse suficientemente para asegurar y mantener una suspensión finamente dividida y distribuida de manera sustancialmente uniforme de levadura en el mosto y a través del mismo, durante la mayor parte del periodo de fermentación, significa en la práctica que la agitación ha de servir para mantener prácticamente toda la levadura en contacto con nutriente a lo largo de todo el periodo de fermentación hasta el momento en que se interrumpa la agitación y se
- 25.
- 30.



293931

- permita deliberadamente la sedimentación de la levadura separándose de su suspensión en la cerveza. Nuestro método preferido de agitación es el de tipo mecánico, porque permite un fácil ajuste de la velocidad de agitación,
5. que puede requerir una variación entre una carga y otra, dependiendo de las particulares combinaciones de mosto y levadura usadas, por ejemplo cuando se cambie de la producción de un tipo de cerveza a otro. El grado de agitación requerido para cualquier combinación particular
10. de mosto y levadura puede encontrarse fácilmente mediante experimentación. Preferiblemente, la agitación será de una relativa lentitud, firme y continua, pero en algunos casos puede interrumpirse durante cortos periodos sin peligro alguno para el procedimiento, siempre que
15. no se deje flocular y sedimentarse la levadura separándose de la suspensión. Es la levadura inactiva y separada que se ha sedimentado durante el procedimiento tradicional, la que es mas susceptible de autólisis y de producción de sabores desagradables.
20. Además, la controlada agitación de nuestro procedimiento, nos permite, si así lo deseamos, emplear levaduras de floculación mas elevada que las hasta ahora usadas en el procedimiento tradicional por cargas sin agitación. Los cerveceros han tendido naturalmente a
25. evitar levaduras de elevada floculación aún cuando posean otras cualidades interesantes, debido a este temor de producción de la autólisis. En ocasiones, se han considerado deseables ciertas especies de levaduras de floculación mas elevada, para alguna fermentación particular,
30. en cuyo caso normalmente se habrían usado en proporciones



293931

relativamente pequeñas, mezcladas con levaduras de floculación inferior. Nuestro procedimiento no solo puede emplear clases de levadura de elevada floculación cuando ello sea deseable, sino que además tal empleo reduce más el tiempo total de fermentación de cualquier carga, porque el tiempo invertido por la levadura para sedimentarse con separación de la cerveza al final de la fermentación, resulta así reducido.

- 5.
10. En nuestro procedimiento perfeccionado y acelerado, la relación elevada de adición inicial de levadura, combinada con una controlada agitación, aseguran un ritmo rápido de fermentación desde el principio, puesto que se dispone inmediatamente de una gran cantidad de levadura para la producción de alcohol mediante el mosto.
15. Como este rápido ritmo de fermentación persiste a todo lo largo del procedimiento, el tiempo invertido para conseguir el deseado grado de atenuación es reducido materialmente. Sin embargo, hemos observado que si se ajustan los factores de control interrelacionados para asegurar
20. que el grado de desarrollo de la levadura durante este período mas corto sea sustancialmente el mismo que se habría requerido en el caso de emplearse el método tradicional de fermentación, el sabor de la cerveza será suficientemente parecido al de la cerveza producida con
25. los mismos materiales mediante el procedimiento tradicional por cargas.

30. Nuestra invención incluye por consiguiente un procedimiento de producción de cerveza a un incrementado ritmo de producción, mediante fermentación por cargas de mosto con levadura, que comprende la realización de la



293931 21 FEB 1967

- fermentación a un ritmo superior al del procedimiento tradicional por cargas añadiendo a la carga de mosto una elevada concentración de levadura; la agitación controlada de la mezola lo suficiente para asegurar y mantener una suspensión finamente dividida y distribuida de manera que sustancialmente uniforme de levadura en el mosto, y en su totalidad, durante la mayor parte de los periodos de fermentación; el control del suministro de oxígeno y de la temperatura de fermentación; permitir que la fermentación progrese bajo controladas condiciones de temperatura y agitación hasta que se haya conseguido el deseado grado de atenuación sustancialmente e interrumpiendo la agitación y separando cerveza de la levadura; ajustándose el suministro de oxígeno, la temperatura y el grado de agitación de tal manera que cuando se haya alcanzado el deseado grado de atenuación, el grado de desarrollo de la levadura durante el periodo acordado de fermentación sea sustancialmente el mismo que se habría producido al elaborar la cerveza con los mismos materiales mediante el procedimiento tradicional, en virtud de lo cual se produce un sabor aceptable en la cerveza.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

- En la mayoría de los casos, nuestro perfeccionamiento procedimiento se empleará para la producción de marcas establecidas de cerveza, todas las cuales se producen con mostos preparados de acuerdo con métodos establecidos en formas peculiares a la fábrica de cerveza de origen. Tales cervezas tienen su propio y distintos sabor. Es pues importante asegurar, al producir marcas establecidas de cervezas mediante nuestro procedimiento perfeccionado, que el sabor de tales cervezas sea el mis-
- 25.
  - 30.



mo que el anteriormente conseguido con el mismo mosto y mediante el procedimiento tradicional.

- Nuestra invención incluye también por consiguien  
te un procedimiento de producción, a un incrementado rit-  
mo, de una clase específica de cerveza dotada de carac-  
terísticas propiedades de sabor, que es tradicionalmente  
fermentada por cargas partiendo de mosto específicamen-  
te preparada y levadura seleccionada, cuyo método com-  
prende la utilización de los mismos tipos de mosto y  
levadura y la realización de la fermentación a un ritmo  
superior al del procedimiento tradicional por cargas,  
añadiendo a una carga de mosto una elevada concentración  
de levadura, la agitación controlada de la mezcla lo su-  
ficiente para asegurar y mantener una suspensión fina-  
mente dividida y distribuida de manera sustancialmente  
uniforme de levadura en el mosto, y en su totalidad, du-  
rante la mayor parte del periodo de fermentación; el con-  
trol del suministro de oxígeno y de, la temperatura de  
la fermentación; permitir que la fermentación progrese  
bajo condiciones controladas de temperatura y agitación  
hasta que se haya conseguido sustancialmente el deseado  
grado de atenuación, interrumpiendo la agitación y sepa-  
rando cerveza de la levadura; ajustándose el suministro  
de oxígeno, la temperatura y el grado de agitación de tal  
manera que, cuando se haya alcanzado el deseado grado  
de atenuación apropiado para aquella cerveza específica,  
el grado de desarrollo de la levadura haya sido sustan-  
cialmente el mismo que se obtendría al producir la misma  
cerveza con los mismos materiales por el procedimiento  
tradicional, con lo cual se obtienen las deseadas y ca-
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



293931

racterísticas propiedades de sabor de la cerveza.

5. Cuando se requiere una producción normal en forma de ciclos repetidos (a diferencia de una simple carga aislada, o de unas condiciones quimiostáticas continuas con un continuo flujo de materiales), el procedimiento incluye la operación de volver a llenar inmediatamente el recipiente vacío con otras carga de mosto y repetir seguidamente el ciclo de fermentación, sedimentación, vaciado y rellenado en la frecuencia que se requiera.
10. La invención incluye además, por consiguiente, la modificación de nuestro procedimiento por cargas para fermentar mosto de fabricación de cerveza con levadura, que es cíclico, y que incluye la adicional operación de utilizar parte de la levadura separada para añadirla a una ulterior carga en el ciclo.
15. Evidentemente, cuando se considere una sola carga aislada, la relación inicial y elevada de adición de levadura será aplicable al exclusivo caso en que tenga lugar tal adición de levadura. Sin embargo, en un procedimiento cíclico, ya sea con uno o varios recipientes, si no se dispone de suficiente levadura para su adición en las elevadas proporciones consideradas por esta invención, la primera carga de la serie que inicia el ciclo puede, por conveniencia, empezarse usando una relación inferior de adición de levadura, más de acuerdo con la elaboración tradicional, de manera que esta primera carga invierta más tiempo en fermentar pero que proporcione la necesaria levadura para su adición a la segunda carga del ciclo en una proporción elevada. Segui-
- 20.
- 25.
- 30.



293931

damente, continuará la relación o proporción de adición de la levadura al elevado nivel comprendido por esta invención.

5. Se comprenderá que, aunque el procedimiento de esta invención puede emplearse útilmente para incrementar la velocidad de fermentación en una simple carga aislada, su importancia reside mas en su aplicación a un ciclo de cargas. Por ejemplo, si se utiliza un solo recipiente cíclicamente con pocos o ningún intervalo entre las cargas, se incrementará materialmente la producción durante un largo periodo de sucesivas operaciones. Sin embargo, la ventaja principal del procedimiento se obtiene al aplicarse a una serie de recipientes, funcionando cíclicamente y a intervalos escalonados, de manera que
10. mientras se llena un recipiente, por ejemplo, mientras otros se encuentran concurrentemente en diferentes etapas de fermentación, y mientras otro está siendo vaciado.
- 15.

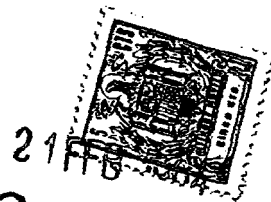
20. Para la mayor eficacia y máxima producción, constituye por consiguiente un aspecto preferido de la invención el uso de una serie de recipientes que funcionen cíclicamente y a intervalos escalonados, siendo tal la disposición que se emplee una proporción de levadura sobrante, derivada de recipientes individuales al completar cada uno de ellos su fermentación, para añadirla a sucesivos recipientes al ser llenados de nuevo.
- 25.

30. Si se desea, el recipiente, o cada uno de ellos, puede vaciarse por completo después de la fermentación, de manera que la separación de levadura de la cerveza tenga lugar fuera del recipiente.



293931

- En una forma preferida, el procedimiento está dispuesto de manera que después de haberse conseguido sustancialmente la atenuación, se interrumpe la agitación; luego se deja sedimentar la levadura en el fondo del recipiente y seguidamente se retira de éste la cerveza de tal manera que deje un residuo de levadura sedimentada suficiente para añadirla a un relleno nuevo de mosto a introducir subsiguientemente en el recipiente. Como variante, puede emplearse una serie de recipientes que funcionen a intervalos escalonados, vaciándose algunos y añadiéndoseles la levadura residual como anteriormente se describe, pero vaciándose por completo por lo menos un recipiente de manera que pueda limpiarse y recibir luego la adición de nueva levadura, siendo tal la disposición que puedan limpiarse los recipientes en serie sin interrupción del flujo principal del proceso cíclico.
- Se ha sufrido ya un procedimiento cíclico por cargas en el "Journal of the Institute of Brewing", 1961, Volúmen 67, pág. 5, que comprende la colocación de una predeterminada cantidad de levadura en un recipiente y la adición de una corriente de mosto a un ritmo controlado; la ulterior sujeción de la mezcla acumulada a una suficiente agitación para mantener la levadura uniformemente dispersa en el mosto, acumulándose el mosto sin fermentar a un ritmo tal que al final de un periodo de tiempo predeterminado la masa de mosto en fermentación sea fermentada en un grado deseado de atenuación, siendo separada seguidamente de la levadura por lo menos una parte principal del mosto fermentado. Este procedimiento,
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



293931

- según se afirma, se lleva a cabo preferiblemente bajo condiciones tales que la etapa de fermentación quede completada en unas 16 horas, de suerte que pueda producirse una carga de cerveza cada día laborable. En el
5. procedimiento de cargas acumulativas, la adición de mosto continua durante todo el periodo de fermentación. En nuestro procedimiento, la cantidad total de mosto usada y la cantidad total de levadura añadida se encuentran en contacto prácticamente durante la totalidad del periodo de fermentación.
- 10.

- Se han propuesto procedimientos continuos para fermentar mosto destinado a la fabricación de cerveza. Estos procedimientos funcionan sobre el principio quimios-tático, es decir implican el uso de uno o mas recipientes, conteniendo cada uno de ellos un volumen constante de mosto y levadura en un estado de fermentación, añadiéndose continuamente mosto fresco sin fermentar y retirándose continuamente mosto total o parcialmente fermentado.
15. También se ha propuesto usar una elevada concentración de levadura y una continua agitación en tales procedimientos para mantener la levadura dispersa en el mosto. Es una característica de todos esos procedimiento continuos el que los contenidos de cada recipiente se encuentren bajo unas condiciones firmes, es decir que no se produce cambio con relación al tiempo en el contenido de azucar, compuestos nitrogenados, acidez o pH.
- 20.
- 25.

- En contraste, en nuestro procedimiento perfeccionado cada una de las citadas características varía con el tiempo durante el curso de la fermentación.
30. La consecución de un sabor satisfactorio en la



293931

cerveza constituye una operación compleja. Hemos observado la utilidad de emplear el procedimiento tradicional por cargas como base comparativa. Mucho depende de la naturaleza y elaboración de los materiales con que está compuesto el mosto, pero al comparar nuestro procedimiento perfeccionado con el procedimiento tradicional, puede usarse el mismo mosto como punto de partida. Esto también es aplicable a la levadura.

5.

10.

15.

20.

En el control de la fermentación con vistas a producir cerveza del sabor deseado, observamos la utilidad de comparar la intensidad total de desarrollo de la levadura por volumen unitario de mosto entre los dos procedimientos. Este total puede determinarse dentro de límites de precisión suficientes para el control de la producción, mediante cálculos de levadura llevados a cabo al comienzo y al final de la fermentación. Es sabido que una simple medición de la concentración de levadura, retirando una muestra de una carga, es susceptible de error, Por consiguiente, deberán tomarse varias de tales muestras y utilizarse su promedio para los cálculos.

25.

30.

Otra indicación del grado de desarrollo de la levadura es el descenso en el contenido en nitrógeno del mosto, lo cual constituye una guía razonablemente segura en condiciones normales. Hemos observado que el uso combinado de un cálculo de levadura y una medición de niveles de nitrógeno proporcionará suficientes datos para permitir un ajuste de nuestro procedimiento perfeccionado, adecuado para controlar el grado de desarrollo de la levadura durante la fermentación, de manera que sea el mismo que se produciría durante la fermentación tradicio-

293931



nal del mosto similar con levadura análoga, de forma que pueda obtenerse un sabor satisfactorio en la cerveza final.

5. Suponiendo que un fabricante desee reproducir el sabor de una clase conocida de cerveza, puede determinar primeramente el grado de desarrollo de la levadura, por volumen unitario de mosto fermentado por el procedimiento tradicional. Luego deberá determinar el tiempo invertido a cualquier temperatura determinada para fermentar cualquier volumen determinado del mismo mosto con el deseado grado de atenuación, usando la misma levadura a la superior concentración de nuestro procedimiento perfeccionado. Luego solo tiene que ajustar las condiciones de suministro de oxígeno, temperatura y, si es necesario, el grado de agitación, hasta que se haya desarrollado una cantidad total de levadura, dentro del acortado periodo de fermentación de nuestro procedimiento perfeccionado, que sea sustancialmente igual a la cantidad desarrollada en el procedimiento tradicional. Usando tal procedimiento hemos observado que el sabor del producto es suficientemente parecido al de la conocida clase de cerveza para requerir solo unos pequeños ajustes en el detalle del procedimiento, a fin de obtener una satisfactoria reproducción de la conocida cerveza.

10. 15. 20. 25. Seguidamente se describen el equipo básico y el método general de explotación del procedimiento de la invención, con referencia a los adjuntos dibujos esquemáticos, en los cuales:

30. La fig. 1 ilustra una disposición típica de equipo adecuado para poner en funcionamiento un solo re-

2  
29393



recipiente, que puede producir una carga aislada o, si se realiza cíclicamente, una sucesión de cargas, como se describe respectivamente bajo los ejemplos A1 y A2.

5. La fig. 2 ilustra una disposición típica de equipo adecuado para un funcionamiento cíclico, utilizando una serie de recipientes que funcionan a intervalos de tiempo escalonados, como se describe bajo el ejemplo B.

10. Adicionalmente, y a fin de proporcionar información relacionada con los materiales, relación de adición de levadura, factores de control y otros detalles, se ofrecerán ejemplos de la producción cíclica, por cargas, de varias clases de cerveza en un sistema cíclico en recipiente único, como sigue.

15. Los ejemplos C1 y C2 describen ejemplos de la fabricación de ale.

El ejemplo D describe la fabricación de lager.

El ejemplo E describe la fabricación de cerveza fuerte.

20. El ejemplo F describe la fabricación de cerveza oscura.

El aparato ilustrado en la fig 1 muestra esquemáticamente el equipo básico requerido para un funcionamiento en recipiente único.

25. Un recipiente de fermentación 1, que es normalmente cerrado y está provisto de adecuados dispositivos de ventilación (no mostrados), está adaptado para el suministro del mismo con mosto mediante gravedad o bombeo a través de una tubería 2 de entrada de mosto, que preferiblemente lleva a la base del recipiente. Este se

30.



293931

- halla provisto de un agitador 3 del tipo de ventilador controlable, accionado por ejemplo por un motor eléctrico 3a de velocidad variable. Se disponen también otros accesorios convencionales, como en el procedimiento tradicional de fabricación de cerveza por cargas, incluyendo tales accesorios unos serpentines internos de refrigeración o atemperación, que se ilustran esquemáticamente en
5. 4, y medios para retirar las primeras cargas junto con materia amorfa extraña y levadura flotante, cuando se requiera. A tal fin, puede usarse una espumadera mecánica (no ilustrada, pero convencional) o una espumadera de succión como se ilustra esquemáticamente en 5. Se comprenderá que la espumadera de succión 5 funciona al nivel de la superficie del mosto cuando el recipiente está lleno.
10. Para limpiar el recipiente, puede emplearse cualquier medio convencional, mostrándose en este ejemplo un dispositivo de limpieza mecánica, que comprende la esfera pulverizadora 6, que se introduce a través de la abertura 6a situada en la parte superior del recipiente.
15. Se dispone una tubería de salida 7 en el fondo del recipiente para retirar su contenido al final de la fermentación. En el caso en que se desee dejar un residuo de suspensión de levadura en el fondo, para su nueva adición a una subsiguiente carga o relleno, esta tubería 7 puede extenderse hacia arriba, como en 7a, según se muestra con líneas discontinuas, formando una tubería vertical. Se dispone también en tal caso una tubería de drenaje 7b destinada a vaciar el recipiente por completo cuando se requiera. Para separar la cerveza de la levadura, es preferible usar un separador centrífugo, ilus-
- 20.
- 25.
- 30.



293931

- trado esquemáticamente en 8, del que puede descargarse cerveza exenta de levadura a través de la tubería 10 a su almacenamiento, pasando, si fuese necesario, a través de un refrigerador ilustrado esquemáticamente en 11.
5. La suspensión de levadura se descarga del separador a través de una salida 9 y puede descargarse como levadura sobrante o pasarse a un recipiente 12 de retención de la misma, provisto discrecionalmente de medios refrigerantes (no mostrados, pero convencionales) y dotado de una tubería 13 de descarga y de una tubería 14 de recirculación para devolver cantidades determinadas de levadura al recipiente de fermentación en los casos en que se desee usar la levadura derivada de una carga anterior para añadirla a una sucesiva carga. Tal levadura puede llevarse al recipiente de fermentación a través de la entrada 14a para su adición por el fondo, o a través de la entrada 14b para su adición por arriba. Si se desea, puede introducirse aire comprimido en el recipiente 12 de retención de la levadura a través de una tubería 14 con el fin de transferir la levadura; como variante, puede emplearse una bomba 16 para este fin. Se entiende que cuando sea necesario, se emplearán válvulas convencionales y otros accesorios similares. En algunos casos, puede ser deseable mezclar una cantidad de cerveza provista de levadura y procedente directamente del recipiente de fermentación, con la cerveza exenta de levadura que sale del separador. Para este fin, se dispone una tubería 18 en derivación, provista de un ramal 18a que comunica con la tubería 10. Se establece discrecionalmente otro ramal 18b para recircular cerveza
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



293931

conteniendo levadura en cantidades controladas a la base del recipiente 1, cuando se requiera. Una tubería 19 en derivación conecta la tubería 7c directamente con el recipiente 12 de retención de la levadura.

5. Seguidamente se describirá el funcionamiento de este equipo de recipiente único en los ejemplos A1 y A1, que tratan respectivamente de un funcionamiento por cargas aisladas y un funcionamiento por cargas cíclicas, cuando se llevan a cabo en un solo recipiente.

10. Debe entenderse que estos ejmplés son limitados solamente a la manera de usar el equipo y que con ellos no se pretende proporcionar detalle de materiales, tiempos, temperaturas, etc. Tales detalles se indican en los ejemplos C a F que siguen ulteriormente.

15. EJEMPLO A1.- PRODUCCION DE UNA SOLA CARGA AISLADA.

Se introduce una carga de mosto en el recipiente 1 por medio de la tubería 2 y se le añade levadura. Se inicia una agitación bajo condiciones controladas tan pronto como se sumergen las palas del agitador 3; se  
20. continua esta agitación en la medida necesaria para mantener la homogeneidad y uniforme dispersión de la levadura en el mosto. Se establece un control de la temperatura mediante los serpentines atemperadores 4. Si se desea retirar primeras cargas, se empleará la espumadera de  
25. succión 5.

Cuando se ha alcanzado el grado deseado de atenuación, se interrumpe la agitación y se vacía el recipiente. En el caso de una carga aislada, la cerveza se retirará del fondo del recipiente a través de la tubería  
30. 7 y a lo largo de la tubería 7c hasta el separador 8, de

293351



donde sale la cerveza exenta de levadura por 10 y la levadura por 9. Entonces la cerveza se halla disponible para su elaboración convencional.

5. Tras vaciar el recipiente 4, puede limpiarse por medio de la esfera pulverizadora 6 o de cualquier otra manera convencional. El licor del lavado puede desaguarse a través de la tubería 7b.

EJEMPLO 2.- PRODUCCION DE UN CICLO REPETIDO DE CARGAS EN UN SOLO RECIPIENTE.

10. El, llenado inicial y la fermentación de la primera carga se llevan a cabo como en el caso de la carga aislada, del ejemplo A1. Cuando se ha alcanzado el grado deseado de atenuación, se interrumpe la aplicación y se vacía el recipiente. En el caso en que se desee volver a añadir levadura residual procedente de una carga anterior, se concede tiempo a la levadura para que sedimente en la base del recipiente (o para que flote en la parte superior de la cerveza). Luego se retira cerveza a través de una tubería vertical 7a y de las tuberías 7 y 7c, de manera que se deje un volumen predeterminado de suspensión de levadura en la base del recipiente en la medida dictada por la altura de la tubería vertical, que será convenientemente ajustable.
- 15.
- 20.

25. En el caso en que se desee vaciar y limpiar el recipiente antes de emplearse de nuevo, puede utilizarse uno de dos procedimientos. En el primero (que es preferido), se emplea el mismo método de operación descrito en el último párrafo, pero la suspensión de levadura que permanece en el recipiente es bombeada por medio de las tuberías 7, 7c y 19 y de la bomba 16 y la tubería 20 al
- 30.

293931



recipiente 12 de retención de levadura, desde donde es devuelta al recipiente 1, después de que éste ha sido lavado, limpiado y, si se desea, esterilizado.

5. En el método variante de funcionamiento, se retira la totalidad del contenido del recipiente por medio de las tuberías 7 y 7c al separador 8, desde donde se transfiere la levadura al recipiente 12 de la retención de la misma, desde el cual se devolverá al recipiente 1 cuando éste haya sido limpiado en la medida deseada.
10. Seguidamente se introduce el próximo relleno de mosto, determinándose la relación de adición de levadura mediante la relación entre el volumen y el cómputo aproximado de levadura de la suspensión residual con el volumen (y cómputo de levadura si el mosto ha recibido ya una adición parcial de levadura) del nuevo relleno de mosto.
15. Aun cuando no pueda llevarse a cabo un cómputo de levadura con una estrecha precisión numérica, el cervecero experto podrá ajustar la anterior relación sin dificultad, comparando resultados de cargas de ensayo.
20. El aparato ilustrado en la fig. 2 muestra esquemáticamente el equipo requerido para un funcionamiento con recipientes múltiples, que se lleva a cabo preferiblemente a intervalos de tiempo escalonados en sucesivos recipientes para la obtención de una máxima economía. Se muestran 5 recipientes, En el ejemplo descrito, 4 de ellos estarán en uso en cualquier momento, mientras que se dispone del quinto para su limpieza. Evidentemente, el número de recipientes y el orden de su empleo son variables de acuerdo con los particulares requisitos de
- 25.
- 30.

29393



cualquier fábrica de cerveza.

- Para simplificar, en la descripción y dibujo de la fig. 2, se han mostrado solamente las partes del equipo necesarias para explicar un funcionamiento cíclico. Debe entenderse que el equipo descrito en relación con el recipiente único de la fig. 1 es igualmente aplicable al laboreo en recipientes múltiples.
5. En la fig. 2, se disponen 5 recipientes 100, 200, 300, 400 y 500. Estos recipientes son alimentados con mosto desde una entrada común 2 para el mismo, a través de las tuberías ramificadas 102, 202, 302, 402 y 502. Cada recipiente está provisto de un agitador 103, 203, 303, 403 y 503.
10. Una tubería principal de salida 7 está conectada por los ramales 107c, 207c, 307c, 407c, y 507c a los respectivos recipientes. Estos ramales se extienden ascendentemente formando las tuberías verticales 107a, 207a, 307a, 407a y 507a dentro de los respectivos recipientes, que tienen también tuberías ramificadas de desagüe 107b, 207b, 307b, 407b y 507b, que están conectadas a la tubería principal de salida 7 y se emplean cuando ha de vaciarse por completo cualquier recipiente, por ejemplo para su limpieza.
15. La tubería de salida 7 comunica con un separador centrífugo común 8 desde el cual puede pasarse cerveza exenta de levadura, a través de la tubería 10, a un refrigerador 11, y desde éste a su almacenamiento. Si se requiere una incrementada capacidad en el separador, puede emplearse más de uno de éstos.
20. Del separador 8 sale una tubería 9 para sus-
- 25.
- 30.



293931

5. pensión de levadura, que comunica a través de la bomba 16 con un recipiente 17 de retención de levadura. Este recipiente tiene una tubería de salida 13 para levadura sobrante y comunica por medio de la tubería 18, de la bomba 19 y de las tuberías ramificadas 114, 214, 314, 414 y 514, con los diversos recipientes de fermentación, ya sea en la base a través de las entradas 114a, 214a, 314a, 414a ó 514a, o en la parte superior a través de las entradas 114b, 214b, 314b, 414b y 514b. Una tubería 20 conecta la tubería 7 directamente con la tubería 9.

10. Seguidamente se describirá en líneas generales el funcionamiento de este equipo de recipientes múltiples, en el siguiente ejemplo B, ofreciendo solo el suficiente detalle para explicar los aspectos esenciales del funcionamiento cíclico.

EJEMPLO B.- FUNCIONAMIENTO CICLICO CON 5 RECIPIENTES

20. En este ejemplo se supondrá que se invierten los siguientes tiempos en las diversas fases del procedimiento que constituyen una carga en el ciclo:

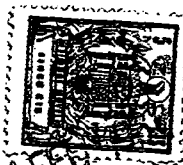
Llenado del recipiente sin mosto	2 horas
Fermentación	15 horas
Sedimentación de la levadura en el recipiente	1 hora
25. Vaciado del recipiente	2 horas
<hr style="width: 10%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>	
Tiempo total para el ciclo	20 horas

Si el tiempo total del ciclo es de 20 horas y si los recipientes se utilizan a intervalos escalonados de 5 horas, cada recipiente puede utilizarse con-



293931

- venientemente durante 4 ciclos sucesivos y puede retirarse de servicio luego para su limpieza. Es improbable que la limpieza ocupe las 20 horas completas del ciclo, pero la retirada del recipiente durante el periodo de un ciclo completo proporciona un tiempo amplio para efectos de mantenimiento, si fuese necesario. Al retirarse un recipiente después de completarse 4 ciclos, se pone de nuevo en servicio el recipiente anterior de la serie que acaba de ser limpiado y puesto en condiciones.
- 5.
10. Suponiendo que el recipiente 100 haya completado 3 ciclos y acabe de ser vaciado a través de la tubería vertical 107a, de manera que tenga un residuo de suspensión de levadura procedente de una carga anterior, situado en el fondo del recipientes, éste se encontrará dispuesto para su nuevo llenado a fin de iniciar su cuarto ciclo. Con un tiempo de ciclo de 20 horas y con los recipientes funcionando a intervalos escalonados de 5 horas, cuando se inicia el llenado del recipiente 100, el recipiente 200 habrá completado 14 horas de fermentación en su tercer ciclo, el recipiente 300 habrá completado 10 horas de fermentación en su segundo ciclo, el recipiente 400 habrá completado 4 horas de fermentación en su primer ciclo y el recipiente 500 se encontrará en la etapa de vaciado, limpieza y atención, si fuese necesaria, después de haber completado sus 4 ciclos.
- 15.
- 20.
25. Mientras el recipiente 100 está completando su cuarto ciclo, el residuo sedimentado en el recipiente 500 está siendo bombeado hacia el exterior por medio de las tuberías 507b, 507c, 7 y 20 y la bomba 16, hasta el recipiente 17 de retención de la levadura. Luego puede
- 30.



29393

- limpiarse el recipiente 500 y, si es necesario, atenderse. Al completar el recipiente 100 su cuarto ciclo, será retirado de servicio para su limpieza y sustituido por el recipiente 500. Análogamente, al completar cada uno de los recipientes su cuarto ciclo, se retirará el
5. recipiente 200 y será sustituido por el recipiente 100; se retirará el recipiente 300 y se sustituirá por el 200; se retirará el 400 y se sustituirá por el 300; y se retirará el 500 y se sustituirá por el 400.

10. EJEMPLO C1.- PRODUCCION DE ALE. INICIACION DE LA PRIMERA CARGA.

- Treinta barriles (4.920 lts) de mosto adecuado para la producción de ale y a una gravedad original de 1.037<sup>g</sup> (9, 2<sup>a</sup> Plato), saturado de aire y habiendo recibido ya una adición de una clase de levadura adecuada para la fabricación de cerveza de ale (en este ejemplo *Saccharomyces cerevisiae*) a razón de 1,8<sup>g</sup> por litro, recibió una nueva adición de la misma levadura para poner la relación en 6,0<sup>g</sup> por litro. Se efectuó una fermentación agitada a una temperatura de 66,5<sup>g</sup>F (19<sup>g</sup>C). Al cabo de 36 horas, cuando la gravedad del mosto había descendido a 1.010,5<sup>g</sup>, se interrumpió la agitación, se enfrió la cerveza a 58<sup>g</sup>F (14,5<sup>g</sup>C) y se dejó sedimentar la levadura en el fondo del recipiente.

25. Pasado un periodo de 8 horas, se retiró cerveza del recipiente de tal manera que quedaron 3 barriles (492 lts.) de suspensión de levadura en el fondo del recipiente formando un residuo para su subsiguiente adición durante la realización del ciclo. La cerveza así
30. retirada fué ulteriormente elaborada de la manera tradi-



cional.

293931

FUNCIONAMIENTO CICLICO.

5. Al residuo de 492 lts. que quedó en el recipiente, se añadieron 27 barriles (4.428 lts.) de mosto similar que ya había recibido la misma adición de levadura a razón de 1,8 gramos por litro. La calculada relación total de adición de levadura era del orden de 10 gramos por litro. Se agitó la mezcla y se mantuvo a una temperatura de 66 a 67°F (19,5°C), hasta que la gravedad del recipiente había descendido a 1.010,5° (2,7° Plato). Se interrumpió entonces la agitación y se dejó sedimentar de nuevo la levadura; después de la sedimentación, se retiraron de nuevo 27 barriles (4.428 lts.) y se dejaron 3 barriles (492 lts.) como residuo para iniciar el siguiente ciclo.
- 10.
- 15.

Este ciclo fué repetido 3 veces.

- El tiempo medio de fermentación fué de 25,3 horas, en contraste con las 58 horas necesarias para la fermentación tradicional por cargas de mosto similar con levaduras análogas.
- 20.

EL PRODUCTO.

- La cerveza retirada de la tercera carga del ciclo fué acondicionada, enfriada y puesta en almacenamiento de la manera normal. Se expendió comercialmente una cantidad del producto en forma de ale de tonel, y no hubo ningún comentario ni queja.
- 25.

EJEMPLO C2.- PRODUCCION DE ALE. LA CARGA DE PRUEBA.

- Sesenta barriles (9.840 lts.) de mosto adecuado para la producción de ale y de una gravedad original de 1.033,3 (8,2° Plato) recibieron la adición de una cla-
- 30.

21 FEB



293931

se de levadura adecuada para la producción de ale (en este ejemplo *Saccharomyces cerevisiae*) a razón de 10 gramos por litro. La temperatura del mosto en el momento de la adición de la levadura era de 60°F.

5. Después de llenar el recipiente, se transfirió la mitad del contenido (30 barriles, 4.920 lts.) a un segundo recipiente y las dos fermentaciones progresaron paralelamente. Se efectuó una fermentación agitada a una temperatura comprendida entre 58 y 64°F (14,5 y 18°C).

10.

Al cabo de 38 horas, la gravedad había descendido a 1.0007,7<sup>2</sup> (1,9<sup>2</sup> Plato) y al cabo de 43 horas había descendido de nuevo ligeramente a 1.007,2<sup>2</sup>.

15. Luego se vaciaron los recipientes y se retiró la cerveza mediante un separador centrífugo. Se limpiaron los recipientes dejándolos dispuestos para su nuevo uso.

#### FUNCIONAMIENTO CICLICO.

20. 56,3 barriles (9.225 lts) de mosto a una gravedad original de 1.033,3<sup>2</sup> (8,2<sup>2</sup> Plato) recibieron la adición de levadura a razón de 10,8 gramos por litro a 61°F (16°C). Se agitó la mezcla y se mantuvo a una temperatura no superior a 68°F (20°C). Al cabo de 30 horas, la gravedad había descendido a 1.014,4. Luego se vació el recipiente y se limpió, separándose la cerveza y la levadura mediante un separador centrífugo.

25.

30. La levadura de esta carga B1 se empleó para añadirla a la siguiente carga B2 y la levadura de B2 se empleó para añadirla a la siguiente carga B3, y así sucesivamente hasta la carga B8. Los detalles esenciales

21FF



293931

aparecen en la siguiente tabla.

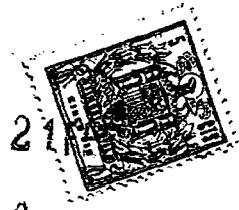
TABLA DEL EJEMPLO C2 - FUNCIONAMIENTO CICLICO

Carga	Levadura.	Relación calculada adición levadura Grams./lt.	Temperatura -- adición levadura °F.	Atenuación (gravedad específica).	Horas para la atenuación.
B1	Cultivo normal en la fabricación de cerveza.	10.8	61	1010.4	30
B2	B1	18	67	1009.0	21
B3	B2	21	64	1009.5	22
B4	B3	24	66	1010.0	20
B5	B4	21	66	1009.2	19
B6	B5	21	68	1009.8	19
B7	B6	18	68	1010.1	19
B8	B7	27	68	1009.6	15

5. En todos los casos de la anterior tabla, la gravedad original era de 1.033,3 (8,2º Plato) y cada carga era de 56,3 barriles aproximadamente (9.225 lts.) de volumen. Los embotellados de prueba de ale de cada carga resultaron aceptables.

EJEMPLO D.- PRODUCCION DE LAGER. INICIACION DE LA PRIMERA CARGA.

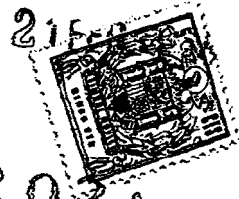
10. 8 barriles (1.312 lts.) de mosto adecuado para la producción de lager y a una gravedad original de 10.041º (10,23º Plato) recibieron la adición de una clase de levadura adecuada para la producción de lager, (en este ejem-



293931

5. plo *Saccharomyces carlsbergensis*) a razón de 4,0 gramos por litro y se realizó una fermentación agitada a una temperatura de 11°C (52°F). Al cabo de 48 horas, cuando la gravedad del mosto había descendido a 1.012°, se interrumpió la agitación y se dejó sedimentar la levadura. La pequeña porción de ella que flota en la parte superior del recipiente fué retirada por despumado.
10. Luego se extrajo la cerveza del recipiente de tal manera que quedase un barril (164 lts.) de suspensión de levadura en el fondo del recipiente. Esta suspensión fué retirada y conservada para su adición durante el funcionamiento cíclico. La cerveza retirada fué pasada a un tanque de acondicionalmente. Luego se limpió el recipiente.
15. FUNCIONAMIENTO CICLICO.
20. Se pusieron 8 barriles (1.312 lts.) de mosto similar en el recipiente limpiado. La relación calculada de adición de levadura fué de unos 9 gramos por litro. La mezcla fué agitada y mantenida a una temperatura de 11°C (52°F) hasta que la gravedad del recipiente había descendido a 1.0008,5-1.011° aproximadamente (2,1-2,8° Plato). Se interrumpió entonces la agitación y se dejó sedimentar de nuevo la levadura; y la levadura situada sobre la superficie fué separada por despumado.
25. Después de la sedimentación, la cantidad total de cerveza sobrenadante (7 barriles, 1.148 lts.) fué retirada de nuevo y se retiró también un barril (164 lts.) de suspensión de levadura, que se retuvo para añadirla al siguiente ciclo, que se inició después de haberse limpiado el recipiente.
- 30.

2150  
293931



Este ciclo se repitió 20 veces.

El tiempo medio de fermentación fué de 48 horas, en contraste con las 144 horas necesarias para la fermentación tradicional por cargas de mosto similar con levaduras análogas.

5.

EL PRODUCTO.

Las cervezas retiradas de las cargas 19 y 20 del ciclo fueron acondicionadas, enfriadas, filtradas y carbonatadas y embotelladas de la manera convencionalmente usada para el lager tradicionalmente producido.

10.

El producto resultante, aunque no idéntico en su sabor el lager tradicionalmente producido partiendo del mismo mosto y levaduras, fué no obstante considerado por un panel catador como incluido dentro del ámbito aceptable de lagers comerciales normales.

15.

EJEMPLO E.- PRODUCCION DE CERVEZA FUERTE. INICIACION DE LA PRIMERA CARGA.

131 barriles (21.484 lts.) de mosto a 60°F adecuado para la producción de cerveza fuerte, y a una gravedad original de 1.045° (11° Plato) se trataron con oxígeno (5 % en volumen) y recibieron luego la adición de una clase de levadura adecuada para la producción de cerveza fuerte (en este ejemplo *Saccharomyces cerevisiae*) a razón de 0,6 gramos por litro y se realizó una fermentación agitada. Al cabo de 28 horas, cuando la gravedad del mosto había descendido a 1.010-1.011° (2,6-2,8° plato), se interrumpió la agitación y se dejó sedimentar la nevadura en el fondo del recipiente.

25.

30.

Después de un periodo de 4 horas, se retiró cerveza del recipiente de tal manera que quedasen 5 ba-



293931

rriles (820 lts.) de suspensión de levadura en el fondo del recipiente formando residuo para su ulterior adición a la siguiente carga durante la operación cíclica. La cerveza retirada se pasó a través de un separador centrífugo para separar la levadura de la cerveza.

5.

FUNCIONAMIENTO CICLICO.

Al residuo de 5 barriles (820 lts.) que quedó en el recipiente, se añadieron 85 barriles (13.940 lts.) de mosto similar a 64°F. La relación calculada de adición de levadura fué del orden de 19 gramos por litro. Se agitó continuamente la mezcla hasta que la gravedad del recipiente hubo descendido a 1.010-1.011 <sup>g</sup> (2,6-2,8<sup>g</sup> Plato)

10.

Se interrumpió entonces la agitación y se dejó sedimentar de nuevo la levadura; después de la sedimentación, se retiraron de nuevo 85 barriles (13.940 lts.) y se dejaron 5 barriles (820 lts.) como residuo para iniciar el siguiente ciclo. La cerveza retirada fué separada de nuevo por centrifugación.

15.

Este ciclo se repitió 6 veces con variables cantidades de mosto añadido.

20.

Los tiempos de fermentación para cada carga fueron como se muestran en la tabla, en contraste con las 60 horas necesarias en el procedimiento tradicional por carga para la fermentación de mosto similar con levaduras análogas.

25.



293931

TABLA DEL EJEMPLO E. FUNCIONAMIENTO CICLICO.

Carga Nº	Volumen de mosto añadido		Relación calculada adición - levadura (g/l)	Tempera- tura a- dición levadu- ra (°F)	Tiempo (horas) para que la gravedad al- cance 1.010 -1.011 grados
	Barri- les.	Litros.			
1	131	21,484	0.6	60	28
2	90	14,580	18	64	18
3	100	16,200	16	64	18.5
4	110	17,820	15	64	19
5	80	12,960	20	68	8
6	90	14,580	18	62	15

EL PRODUCTO.

Las cervezas retiradas de las sucesivas cargas del ciclo fueron recogidas en un recipiente de almacenamiento y se tomaron muestras de las cervezas mezcladas de vez en cuando, preparándose ulteriormente de manera convencional como cerveza fuerte acondicionada de modo natural.

Las resultantes muestras de cerveza fuerte fueron comparadas, por un panel de catadores, con la cerveza fuerte acondicionada de modo natural y producida con mostos similares por el procedimiento tradicional por cargas. Resultaron ser indistinguibles.

EJEMPLO F.- PRODUCCION DE CERVEZA OSCURA; INICIACION DE LA PRIMERA CARGA.

80 barriles (13.120 lts.) de mosto adecuado para la producción de cerveza oscura y a una gravedad original de 1.034° (8,4° Plato), recibieron la adición



293931

- de una clase de levadura adecuada para la producción de cerveza obscura (en este ejemplo *Saccharomyces cerevisiae*) a razón de 1,5 gramos por litro, se trataron con oxígeno (5% en volumen) inyectado durante 3 horas, y se realizó
5. una fermentación agitada a una temperatura de 70°F. Al cabo de 41 horas, cuando la gravedad del mosto había descendido a 1.010<sup>2</sup> (2,6<sup>2</sup> Plato), se interrumpió la agitación y se dejó sedimentar la levadura en el fondo del recipiente.
10. Se retiró cerveza del recipiente y se pasó a través de un separador centrífugo para separar la levadura de la cerveza. Luego se devolvió la levadura al recipiente de fermentación.
- FUNCIONAMIENTO CICLICO.
15. A la levadura devuelta al recipiente de fermentación se añadieron 13.120 lts. de mosto similar. La relación calculada de adición de levadura fué de unos 7 gramos/litro. Se trató la mezcla con oxígeno (5% en volumen) inyectado durante 3 horas y se agitó y mantuvo
20. a una temperatura de 70°F hasta que la gravedad del mosto hubo descendido a 1.020<sup>2</sup> (5,0<sup>2</sup> Plato); se retiró la cerveza y se pasó a través de un separador centrífugo para separar la levadura de la cerveza. Se devolvió la levadura en cantidad adecuada al recipiente de fermentación
25. y se añadió mas mosto para iniciar el siguiente ciclo. Este ciclo fué repetido 22 veces, siendo la gravedad final de 1.011 a 1.016,5<sup>2</sup> (2,8-4,1<sup>2</sup> Plato), como se muestra en la siguiente tabla. El tiempo de fermentación varió
30. entre 16 y 19 horas, en comparación con las 50 horas necesarias para la fermentación tradicional por cargas de mos-

21FFR



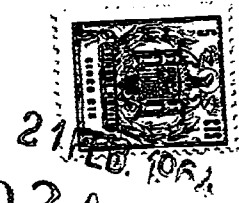
293931

5. to similar con levadura análoga. La cantidad media de levadura producida (calculada mediante una comparación del número de células en un volumen determinado al comienzo y final de una carga), fué de 10 gramos/litro, como en la fermentación tradicionalmente realizada del mismo mosto para cerveza obscura con igual levadura.

TABLA DEL EJEMPLO F. FUNCIONAMIENTO CICLICO

Carga nº.	Relación calculada adición levadura (g/l)	Temperatura (°F)	Tiempo de fermentación (horas).	Gravedad al final (°)
1	1.5	70	41	1010
2	7	70	16	1020
3	16	70	16	1011
4	20	70	16	1011
5	20	70	16	1011
6	15	67.5	16	1011
7	10	66	16	1015.5
8	10	66.5	16	1016.5
9	18	68.5	16	1012.5
10	20	68.5	16	1014
11	25	69.5	19	1011.5
12	20	69.5	16	1011.5
13	20	69.5	16	1014.5
14	20	69	18	1014.5
15	15	70.5	16	1013.5
16	18	69/71.5	17	1012.5
17	28	66	16	1011

293931



18	30	66	16	1011.5
19	20	66	16	1011.5
20	20	66	16	1012
21	20	69.5	16	1012
22	20	65.5	16	1011.5
23	20	65	16	1012

EL PRODUCTO.

Las cervezas retiradas de sucesivas cargas del ciclo fueron recogidas en un recipiente de almacenamiento y ulteriormente preparadas y mezcladas con cerveza fuerte de la manera convencional para producir cerveza oscura.

5.

La resultante cerveza oscura fué aprobada por un panel de catadores y se vendieron comercialmente las muestras junto con cerveza oscura producida con mosto similar por el tradicional procedimiento por cargas. No se recibió ninguna queja y es de suponer que los dos productos eran indistinguibles.

10.

Se comprenderá que los ejemplos anteriormente descritos pueden variarse de numerosas maneras sin apartarse de los principios generales de esta invención. En particular, los diversos factores de control son independientemente variables, si bien interactúan entre sí. En nuestro procedimiento, la concentración de levadura, desarrollo de la misma y ritmo de fermentación pueden variarse ajustando mas de un factor de control, lo cual proporciona una extremada flexibilidad.

15.

20.

En el momento del primer llenado de un recipiente completamente vacío, la deseada concentración de levadura se consigue de una manera muy sencilla introdu-



293931

- ciendo cantidades predeterminadas de levadura y mosto. Al volver a llenar, es decir en un funcionamiento u operación cíclica, la levadura puede ser residual procedente de la carga anterior o bien levadura reciente añadida
5. o una mezcla de ambas. Cuando se introducen levadura y mosto, puede hacerse esta operación conjunta o separadamente. En casos especiales, puede ser deseable añadir a cada sucesiva carga levadura fresca de origen de cultivo en laboratorio si se desea reducir al mínimo el riesgo de infección.
- 10.
- Puede emplearse una amplia variedad de relaciones o proporciones de adición de levadura, desde 10 hasta 60 gramos por litro, si bien nosotros preferimos operar dentro de la gama mas estrecha de 10 a 25 gramos/litro.
- 15.
- La cantidad de levadura que se forma durante el procedimiento está relacionada, como anteriormente se expone, con los nutrientes disponibles en el mosto y con la concentración de oxígeno disuelto en el mismo. De acuerdo con el tipo de producto deseado, el contenido en oxígeno del mosto puede ser de 3 a 150 miligramos/litro, siendo preferiblemente del orden de 50 a 100 miligramos/litro cuando se desea igualar el sabor de cervezas hasta ahora producidas por el procedimiento convencional.
- 20.
- En cuanto a la floculación, las diversas clases de levadura para producción de cerveza han sido separadas por Gyllyland (comunicación del Laboratorio Wallerstein, 1957, Volumen 20 (marzo), pag. 41) en 4 clases. Observamos nosotros que las levaduras de sus clases II y III son adecuadas para su empleo en nuestro procedimiento.
- 25.
- 30.

27 FEB 1964

293931

Las levaduras de la clase III son especialmente adecuadas cuando el método implica el uso de un residuo sedimentado de levadura para añadirlo a la siguiente carga, aunque las levaduras puras de esta clase no son normalmente satisfactorias para la fermentación tradicional.

5.

Las levaduras de la Clase IV de Gyllyland pueden emplearse también en nuestro procedimiento.

El ritmo de fermentación se controla no solo por la concentración de levadura sino también por la intensidad de la agitación y por la temperatura. La variación de la agitación mecánica se efectúa fácilmente y puede suplementarse o en algunos casos sustituirse mediante el burbujeo de gas a través del contenido del recipiente. Normalmente, podrá emplearse para este fin CO<sub>2</sub>,

10.

15.

pero en algunos casos se podrá utilizar nitrógeno. El control de temperatura afecta también a la velocidad o ritmo de la fermentación. Existe una tendencia a que suba la temperatura, particularmente cuando la fermentación está teniendo lugar con una elevada concentración inicial de levadura, pudiéndose limitar la temperatura mediante serpentines refrigerantes de tipo convencional.

20.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que el procedimiento anteriormente indicado es susceptible de modificaciones de detalle en cuanto no altere sus principios fundamentales. También se hace constar que el invento corresponde a unas prioridades de Patente presentadas en Inglaterra, con fecha 27 de noviembre de 1.962, núm. 44795/62, 27 de noviembre de

25.

30.



293931

- 1962, núm. 44796/62 y 24 de enero de 1.963, núm. 3017/63 acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales, en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que
5. se solicita Patente de invención en España por veinte años: "PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE CERVEZA"; caracterizándose por lo siguiente:
- 1ª.- Procedimiento para la producción de cerveza, especialmente procedimiento perfeccionado y acelerado,
10. por cargas, para la fermentación de mosto de fabricación de cerveza con levadura, caracterizado por comprender las operaciones de proporcionar en un recipiente de fermentación una carga o relleno de mosto al que se le ha añadido inicialmente una "elevada" concentración de
15. levadura, agitar controlablemente la mezcla de manera que se asegure y mantenga una suspensión finamente dividida y distribuida de modo sustancialmente uniforme de levadura en el mosto, en su totalidad, durante la mayor parte
20. del periodo de fermentación, con lo cual el ritmo de fermentación supera al de la producción tradicionalmente de cerveza por cargas; controlar el oxígeno disponible por la levadura; permitir que progrese la fermentación bajo condiciones controladas de temperatura y agitación hasta que se haya conseguido sustancialmente el deseado
25. grado de atenuación, e interrumpir la agitación y separar cerveza de la levadura; ajustándose de tal manera el suministro de oxígeno, la temperatura y el grado de agitación que la cantidad de levadura desarrollada durante el acortado periodo de fermentación sea tal que se produzca un sabor aceptable en la cerveza.
- 30.

2 FEB



293931

- 2<sup>a</sup>.- Procedimiento para la producción de cerveza, especialmente a un incrementado ritmo de producción, mediante fermentación por cargas de mosto de fabricación de cerveza con levadura, caracterizado porque comprende
5. la realización de la fermentación a un ritmo superior al del procedimiento tradicional por cargas mediante la adición a la carga de mosto de una elevada concentración de levadura; la agitación controlada de la mezcla suficientemente para asegurar y mantener una suspensión finamente
  10. dividida y distribuida de modo sustancialmente uniforme de levadura en el mosto, en su totalidad, durante la mayor parte del periodo de fermentación; el control del suministro de oxígeno y de la temperatura de fermentación; permitir que la fermentación progrese bajo condiciones
  15. controladas de temperatura y agitación hasta que se haya conseguido sustancialmente el grado deseado de atenuación, y la interrupción de la agitación, con separación de cerveza de la levadura; ajustándose de tal manera el suministro de oxígeno, la temperatura y el grado de agitación,
  20. que, cuando se haya alcanzado el grado deseado de atenuación, la cantidad de levadura desarrollada durante el acortado periodo de fermentación sea sustancialmente la misma que se habría desarrollado al producir la cerveza con los mismos materiales mediante el procedimiento tradicional, con lo cual se produce un sabor aceptable en
  25. la cerveza.

- 3<sup>a</sup>.- Procedimiento para la producción de cerveza, especialmente a un ritmo incrementado, de una clase específica de cerveza dotada de características propiedades de sabor, que es tradicionalmente fermentada por
- 30.

293931



- cargas partiendo de mosto y levadura seleccionada específicamente preparados, caracterizado por comprender la utilización de los mismos tipos de mosto y levadura y la realización de la fermentación a un ritmo más rápido que
5. en el procedimiento tradicional por cargas, añadiendo a una carga de mosto una elevada concentración de levadura; la agitación controlada de la mezcla suficientemente para asegurar y mantener una suspensión finamente dividida y distribuida de modo substancialmente uniforme en el mosto,
10. en su totalidad, durante la mayor parte del periodo de fermentación; el control del suministro de oxígeno y de la temperatura de fermentación; permitir que la fermentación progrese bajo condiciones controladas de temperatura y agitación hasta que se haya conseguido sustancialmente el deseado grado de atenuación, y la interrupción de la agitación, con separación de cerveza de la levadura; ajustándose de tal manera el suministro de oxígeno, la temperatura y el grado de agitación que, cuando haya sido alcanzado el deseado grado de atenuación apropiado para
15. aquella cerveza específica, la cantidad de levadura desarrollada durante el acortado periodo de fermentación sea sustancialmente la misma que se habría desarrollado al producir dicha cerveza específica con los mismos materiales por el procedimiento tradicional, con lo cual se obtienen las deseadas propiedades características de sabor de tal cerveza específica.
- 20.
- 25.

- 4<sup>a</sup>.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores, cuyo procedimiento es cíclico, caracterizado por incluir la adicional operación de utilizar parte de
30. la levadura separada para añadirla a una ulterior carga



del ciclo.

293931

- 5<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 4<sup>a</sup>, caracterizado porque se utilizan una serie de recipientes que funcionan a intervalos de tiempo escalonados, siendo tal la disposición que una proporción de levadura sobrante derivada de recipientes individuales al completar cada uno de ellos su fermentación, se emplea para añadirla a sucesivos recipientes al ser rellenados.
5. 10. 6<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el recipiente, o cada uno de ellos, se vacía por completo después de la fermentación, teniendo lugar la separación de levadura de la cerveza fuera del recipiente.
15. 7<sup>a</sup>.- Procedimiento según las reivindicaciones 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> o 6<sup>a</sup>, caracterizado porque después de que se ha conseguido sustancialmente el deseado grado de atenuación, se interrumpe la agitación; se deja sedimentar la levadura en el recipiente y seguidamente se retira cerveza del mismo, de tal manera que quede un residuo de levadura sedimentada suficiente para añadirla a una carga nueva de mosto a introducir subsiguientemente en el recipiente.
20. 8<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 5<sup>a</sup>, caracterizado porque se utilizan una serie de recipientes que funcionan a intervalos de tiempo escalonados, en el que algunos de los recipientes son vaciados y su siguiente carga recibe la adición de levadura residual de acuerdo con la reivindicación 7<sup>a</sup>, pero por lo menos un recipiente es completamente vaciado de acuerdo con la reivindicación 6<sup>a</sup>, limpiado y cargado luego con la introducción de levadura y mosto, siendo tal la disposición que
25. 30.



los recipientes puedan limpiarse sucesivamente sin interrupción del procedimiento cíclico.

5. 9ª.- Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque la concentración inicial de levadura se controla introduciendo inicialmente cantidades determinadas de levadura y mosto.
10. 10ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 7ª u 8ª, caracterizado porque la concentración inicial de levadura se controla relacionando el residuo determinado de levadura dejada en el recipiente y procedente de la fermentación anterior, con la cantidad determinada de mosto empleada como carga.
15. 11ª.- Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la levadura presente en la cerveza retirada del recipiente se separa por centrifugación.
20. 12ª.- Procedimiento según la reivindicación 7ª, caracterizado porque se añade mas levadura al mosto usado para la carga, además de la dejada como residuo de la carga precedente.
25. 13ª.- Procedimiento según la reivindicación 9ª caracterizado porque se introducen mosto y levadura independientes.
30. 14ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 9ª o 12ª, caracterizado porque se introduce una mezcla de mosto y levadura.
- 15ª.- Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la concentración de levadura, al añadirla a cualquier reci-

- 44 - 293931

21 FEB 1953



piente, es del orden de 10 a 60 gramos/litro.

5. 16ª.- Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la concentración de levadura, al añadirla a cualquier recipiente, es del orden de 10 a 25 gr/litro.
- 17ª.- Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones 1ª a 16ª, caracterizado porque el procedimiento es llevado a cabo bajo condiciones de cierre, y a presión atmosférica.
10. 18ª.- Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el contenido en oxígeno del mosto entrante se ajusta con el fin de ejercer un control sobre el ritmo de desarrollo de la levadura.
15. 19ª.- Procedimiento según la reivindicación 18ª, caracterizado porque el contenido en oxígeno del mosto es del orden de 3 a 150 miligramos/litro.
20. 20ª.- Procedimiento según la reivindicación 18ª, caracterizado porque el contenido en oxígeno del mosto es del orden de 50 a 100 miligramos/litro.
- 21ª.- Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la agitación de la mezcla se realiza mecánicamente con un dispositivo de agitación.
25. 22ª.- Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la agitación de la mezcla se realiza pasando dióxido de carbono o nitrógeno a través del líquido.
30. 23ª.- Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el



293931

control de la temperatura del mosto en fermentación se efectúa controlando la temperatura del mosto entrante.

5. 24ª.- Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, paracterizado porque las primeras cargas, junto con material amorfo extraño, con retiradas después de su formación en las etapas iniciales de la fermentación.

10. 25ª.- Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque se emplean levaduras que tienen una superior tendencia a la floculación respecto a las normalmente empleadas aisladamente en el procedimiento tradicional por cargas.

15. 26ª.- Procedimiento, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones 5ª a 25ª, cuando correspondan a la reivindicación 4ª, caracterizado porque cada adición de levadura se lleva a cabo con levadura de origen de cultivo de laboratorio.

20. 27ª.- Procedimiento, y aparato para la producción de cerveza, tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado con los dibujos que se acompañan.

Esta memoria consta de cuarenta y cinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

COURAGE BARCLAY & SIMONDS LIMITED.

J. GOMEZ ACEBO Y MODEV  
P. D.

21 FEB. 1964

23393

23393

FIG.2

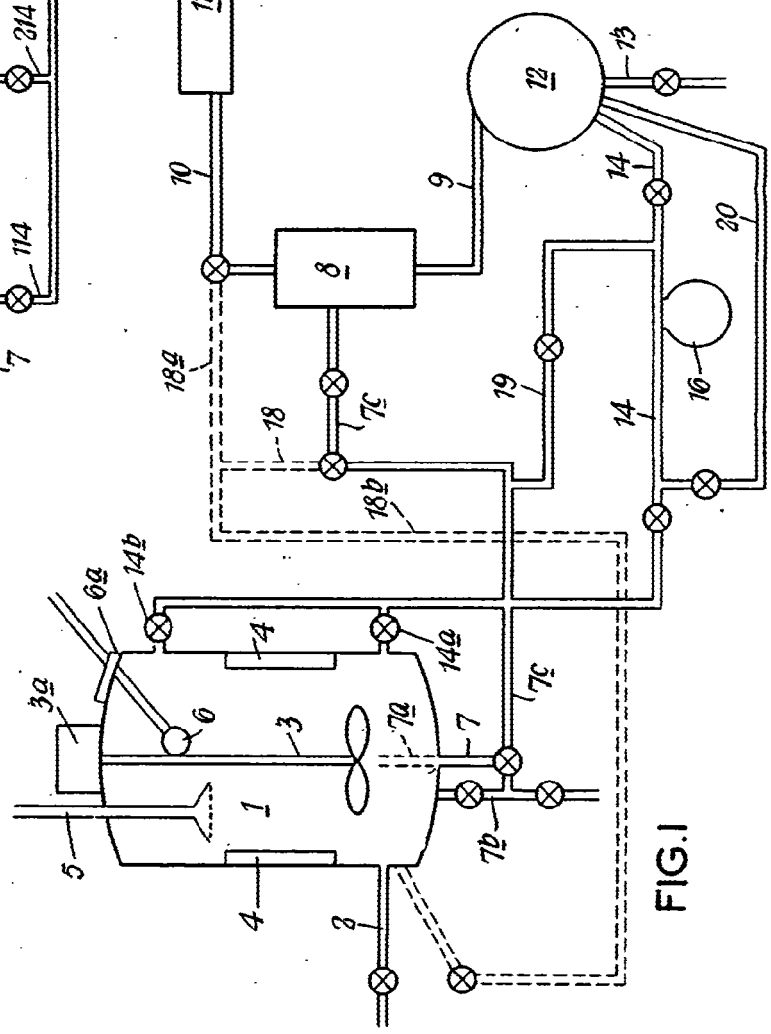
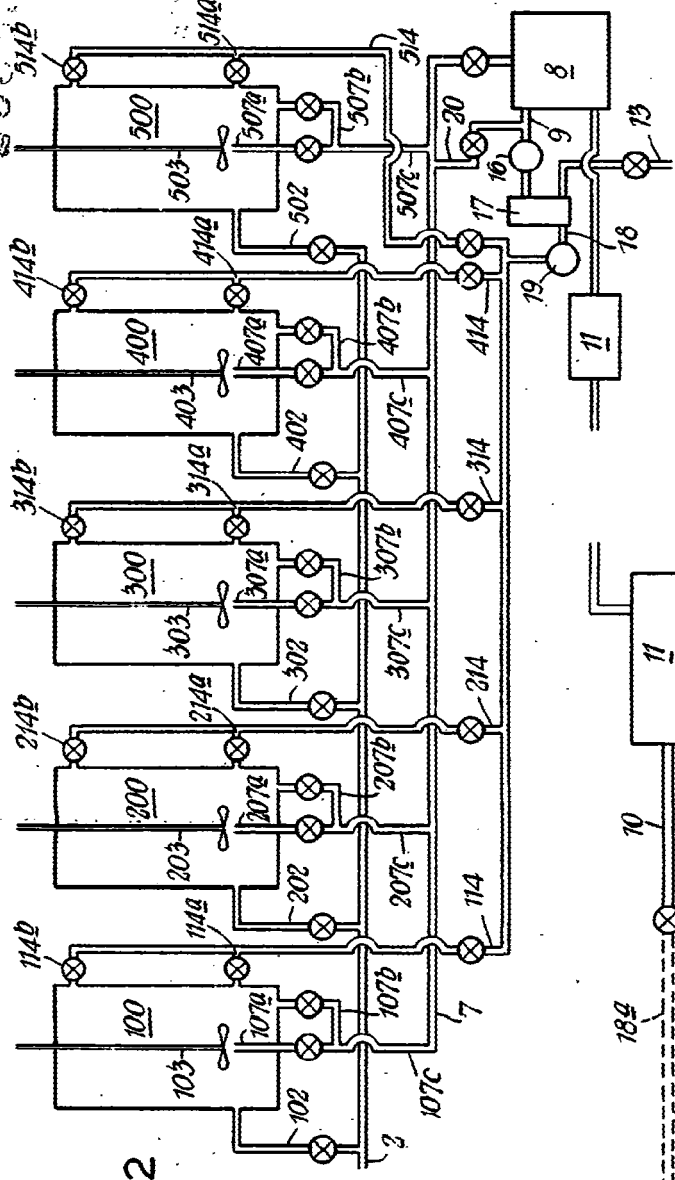


FIG.1

