

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 964**

51 Int. Cl.:

C12C 7/01 (2006.01)

C12C 7/16 (2006.01)

C12C 7/22 (2006.01)

C12F 3/06 (2006.01)

F23G 5/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2010 E 15177463 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 2975109**

54 Título: **Método de procesamiento**

30 Prioridad:

07.08.2009 AT 12482009

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

16.05.2018

73 Titular/es:

**SCHIFFER, KATJA (100.0%)
Frunts 137i
7524 Zuoz, CH**

72 Inventor/es:

HERTEL, DR.-ING. MARCUS

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 667 964 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

Método de procesamiento

5 [0001] La invención se refiere a un método para la preparación de cerveza, en donde se produce un macerado de malta, del macerado se obtiene un mosto mediante un proceso de clarificación, el mosto se somete posteriormente a un tratamiento térmico, se separa el bagazo caliente del mosto tratado y, después de la separación del bagazo caliente, se obtiene cerveza del mosto mediante una fermentación. Se describe una forma de realización de un método de este tipo, por ejemplo, en DE 44 114 43 A1. La invención se centra particularmente en aumentar la eficiencia energética de la preparación de cerveza.

10 [0002] Para la preparación de la cerveza, en uno de los primeros pasos se macera la malta, en donde los componentes de la malta, normalmente tras una molienda previa, se mezclan con agua para disolver los componentes sólidos de la malta del cuerpo de harina. En este caso, normalmente se macera todo el grano de la malta, es decir, incluidas las glumas. Dado el caso, se produce también un macerado utilizando adicionalmente los denominados adjuntos —se entiende por esto cereales no malteados—. Además, también se conocen métodos en los que las glumas se separan, al menos parcialmente, de la malta antes de la maceración y se vuelven a suministrar al proceso de elaboración de cerveza en momentos posteriores. Particularmente, las glumas se colocan previamente en la cuba de clarificación. Se describe una forma de realización de un método de este tipo, por ejemplo, en DE 44 114 43 A1. Con este, se puede moler mucho más el resto del cuerpo de harina antes de la maceración, puesto que, en este caso, ya no se tiene que tener en consideración el buen estado de las glumas, necesario para un proceso de clarificación efectivo. Evitando añadir las glumas para la maceración se consigue también que lleguen al mosto menos componentes de la malta menos elementales, como colorantes o aromas no deseados, que se encuentran sobre todo en las glumas. Por el mismo motivo, también se llevan a cabo métodos en los que las glumas no se añaden al macerado hasta momentos posteriores después de la maceración, puesto que, de esta forma, se pueden reducir principalmente los tiempos de extracción y reacción. Además, también se conocen métodos en los que se prescinde completamente de añadir las glumas al proceso de elaboración de cerveza. Así, por ejemplo, en US 3,745,018 A se especifica un método en el que las glumas de la malta se separan completamente antes de la maceración y los sólidos contenidos en el mosto se separan mediante métodos de filtración o rotación antes de cocer el mosto.

30 [0003] Las glumas o los afrechos resultantes de las mismas (se entiende por esto los sólidos sobrantes después de un proceso de clarificación, formados principalmente por glumas mojadas) constituyen un residuo en el proceso de elaboración de cerveza. Puesto que la venta de este residuo como pienso para el ganado se vuelve cada vez más difícil, se intenta ya desde hace tiempo aprovecharlo para fines energéticos. Así, las glumas mojadas o el afrecho resultantes del proceso de elaboración de cerveza se utilizan, por ejemplo, para obtener biogás mediante una fermentación anaeróbica. Sin embargo, debido a la proporción de celulosa, que es alta y difícil de degradar, y a la proporción de lignina, apenas degradable o imposible de degradar, esto resulta muy costoso, puesto que se necesitan, por ejemplo, pretratamientos alcalinos, una adición de enzimas y/o pretratamientos mecánico-químicos. Por este motivo, estos métodos de aprovechamiento no resultan económicos hasta el momento y, por consiguiente, tampoco han conseguido imponerse. Además, también se conocen métodos en los que se incineran las glumas mojadas o los afrechos para obtener energía. Sin embargo, para alcanzar la autoinflamabilidad, es necesario que los afrechos se sequen previamente, lo que tiene lugar en la mayoría de los casos mediante un prensado en cinta. Con ello se obtiene una inflamabilidad, pero las glumas o los afrechos siguen teniendo un contenido de agua enormemente alto, por lo que se minimiza de forma significativa su poder de combustión y la eficiencia de los métodos de incineración de este tipo es prácticamente de cero sin un secado previo adicional. No obstante, puesto que un secado previo adicional de este tipo requiere grandes cantidades de energía, se han llevado a cabo intentos de configurarlo de forma más eficiente. Así, se conoce, por ejemplo, de EP 1 007 884 B1, un método en el que se utilizan, para el secado adicional, gases de combustión que se generan de todos modos en el conjunto energético de una fábrica de elaboración de cerveza. De esta forma se alcanza un contenido de agua más bajo y, con ello, un mayor poder de combustión. Evidentemente, utilizando el calor presente de todos modos se obtienen como resultado en este caso ventajas energéticas, pero, considerando todo el proceso, en este caso tampoco se obtiene un uso energético eficiente debido al contenido de agua enormemente alto de las glumas o los afrechos después de la maceración, por lo que este método tampoco pudo imponerse.

50 [0004] La tarea de la invención es seguir mejorando la eficiencia energética de una preparación de cerveza del tipo mencionado al principio. Para ello, se especifica un método para la preparación de cerveza y un dispositivo correspondientemente adecuado.

[0005] Para un método para la preparación de cerveza, en donde se produce un macerado de malta, del macerado se obtiene un mosto mediante un proceso de clarificación, el mosto se somete a un tratamiento térmico, se separa el bagazo caliente del mosto tratado y, después de la separación del bagazo caliente, se obtiene cerveza del mosto mediante una fermentación, lo cual se resuelve según la invención debido a que las glumas se separan solo parcialmente de la malta antes de la maceración y una parte de las glumas presentes en la malta utilizada se vuelve a suministrar al proceso de elaboración de cerveza, en donde se incinera además una parte de las glumas separadas en estado seco para obtener energía y la energía liberada en la incineración se utiliza para el proceso de elaboración de cerveza, en donde la reducción de la adición de glumas al proceso de elaboración de cerveza es de entre un 10 % y un 60 % si se utiliza una cuba de clarificación y de entre un 30 % y un 95 % si se utiliza un filtro de macerado o una centrífuga para la clarificación.

[0006] En este caso, por malta se entiende malta en cualquier forma. Particularmente, se entiende en este caso granos de malta enteros, pero principalmente también la molienda de malta obtenida de una trituración.

[0007] En este caso, se entiende por solo «separadas parcialmente de la malta» que al menos una parte de las glumas presentes en la malta utilizada se suministra al proceso de elaboración de cerveza para que las operaciones de clarificación se puedan desarrollar de forma eficiente. Así, además de una inclusión directa de las glumas (no separadas) junto con la malta en el macerado, también se incluyen en este ámbito métodos en los que primero se macera la malta sin glumas o la molienda de malta sola y las glumas no se añaden al macerado hasta pasos posteriores o se colocan previamente en sistemas de clarificación, como cubas de clarificación o filtros de macerado.

[0008] La invención reconoce en un primer paso que las glumas presentes en la malta tienen un poder de combustión muy alto en su estado seco, el cual, sin embargo, ya no se puede utilizar debido a la adición por mezcla al agua en los métodos de elaboración de cerveza convencionales, puesto que, después de la maceración, las glumas se encuentran en estado mojado y ya no tienen autoinflamabilidad. Para que esta se vuelva a producir, el contenido de humedad se tiene que volver a llevar hasta, al menos, por debajo del 58 %, lo que, por naturaleza, constituye una operación que requiere una cantidad extremadamente grande de energía. No obstante, incluso después de un secado suficiente y de alcanzarse la autoinflamabilidad, la combustión de las glumas húmedas puede no llevarse a cabo de forma eficiente, puesto que en la combustión se debe alcanzar todavía la entalpía de evaporación del agua aún contenida, de manera que se obtiene como resultado un alto poder calorífico, pero un bajo poder de combustión, y una combustión sin recuperar la entalpía de los vapores de agua que se generan en el proceso es extremadamente ineficiente. Así pues, la invención reconoce que ya no se puede configurar de forma eficiente el aprovechamiento energético de las glumas mediante incineración después de un suministro al proceso de elaboración de cerveza —y, con ello, de un aumento del contenido de agua— debido a la entalpía de evaporación que se debe alcanzar para el agua contenida. Sin embargo, si se queman las glumas antes de la maceración, es decir, en su estado seco, no se tiene que alcanzar la energía para la operación de secado y el poder de combustión de las glumas tampoco es más bajo que el de las cáscaras de cereal secas. Por otro lado, la invención reconoce que las glumas están tan secas después del proceso de tostado, que se tiene que efectuar en el proceso de preparación de la malta, que tienen un poder de combustión enormemente alto en comparación con otros cereales. En estado seco, las glumas tienen aproximadamente un poder de combustión idéntico al del lignito. Con el bajo contenido de humedad que tienen las glumas después del proceso de tostado, su poder de combustión se sitúa, según la humedad residual, entre 4,5 y 5,2 kWh/kg. En este sentido, 1 kg de glumas antes de la maceración corresponde aprox. al poder de combustión de aprox. 2 l de fuel-oil ligero o aproximadamente 1 kg de gas natural. Esto deja claro el poder de combustión que tienen las glumas antes de mezclarlas con agua para la maceración.

[0009] En otro paso, la invención reconoce que no se tienen que introducir todas las glumas en el proceso de elaboración de cerveza para producir un mosto. Más bien, también es absolutamente posible en los procesos de clarificación convencionales y también es absolutamente práctico para la eficiencia macerar solo una parte de las glumas o suministrar solo una parte de las glumas al proceso de elaboración de cerveza en pasos posteriores. Así, los procesos de clarificación convencionales también se pueden llevar a cabo sin problemas con, por ejemplo, solo la mitad de las glumas de la malta utilizada. En este caso, la capa de filtrado que se forma en la cuba de clarificación tiene también un efecto clarificador suficiente, pero una resistencia más baja, de manera que los procesos de clarificación también se pueden desarrollar de forma acelerada en una cuba de clarificación convencional. Se puede seguir reduciendo de forma significativa la cantidad añadida al proceso de elaboración de cerveza utilizando filtros de macerado.

[0010] Por último, la invención reconoce que las glumas que no se suministran al proceso de elaboración de cerveza se pueden incinerar para la obtención de energía debido a su poder de combustión sin tener que llevar a cabo un secado que minimice la eficiencia antes de la operación de combustión. La invención reconoce además que, incluso con una selectividad no ideal en la separación de las glumas, el método sigue siendo sumamente económico, puesto que el extracto separado igualmente de la malta, además de las glumas puras —y, por consiguiente, no suministrado al proceso de elaboración de cerveza— también tiene un alto poder de combustión y, con ello, se puede utilizar de forma energéticamente eficiente en una incineración. Por consiguiente, se puede compensar al menos parcialmente la pérdida de extracto parcial y, con ello, el rendimiento más bajo de la sala de cocción. Esto se ve respaldado por el hecho de que, en los métodos de elaboración de cerveza convencionales, permanece una proporción mayor de extracto como extracto lavable y aclarable en los afrechos debido a la mayor proporción de glumas, de manera que se registran de todos modos mayores pérdidas de extracto en estos casos. Por consiguiente, la invención reconoce que, en una separación de partes de las glumas de la malta que se utiliza para la elaboración de cerveza en estado seco y su posterior incineración, se liberan grandes cantidades de energía que se pueden utilizar particularmente de forma práctica para el proceso de elaboración de cerveza. Así pues, la invención reconoce que las glumas no constituyen ningún residuo en estado seco, sino un portador de energía de alto valor con el que se puede cubrir prácticamente toda la energía necesaria en la preparación de cerveza.

[0011] En este aspecto, se entiende por estado seco cualquier contenido de humedad que puede contener la malta después del proceso de preparación de la malta y, además, que puede absorber durante el almacenamiento antes de que la malta se suministre al proceso de elaboración de cerveza y entre, como consecuencia, en contacto en gran medida con el agua. Por lo tanto, las glumas de una malta ligeramente preacondicionada se incluyen igualmente en el concepto de seco, puesto que su contenido de agua, a diferencia de las glumas maceradas, sigue siendo insignificamente bajo. Por lo tanto, seco significa particularmente que las glumas todavía no se han macerado o añadido al agua.

[0012] Se entiende por incineración cualquier aprovechamiento térmico mediante combustión. El funcionamiento de la incineración se puede describir en este aspecto, por ejemplo, como la energía almacenada en las glumas convertida en energía útil (calor) mediante oxidación en forma de una combustión. Se entiende particularmente por incineración una combustión directa.

[0013] No obstante, también se entiende bajo el concepto de incineración un proceso en el que se produce antes un gas a partir de las glumas mediante una gasificación térmica para obtener energía. Así pues, el gas generado en este caso se puede utilizar para obtener energía, en donde el «gas de glumas» generado se incinera o quema particularmente en calderas que funcionan con gas, presentes o existentes de todos modos en la fábrica de elaboración de cerveza. En este aspecto, se presenta de forma ventajosa una adición por mezcla al menos parcial del gas generado a partir de las glumas y, dado el caso, otras sustancias, a los gases utilizados normalmente, como por ejemplo, el gas natural. La producción de un «gas de glumas» se puede comparar en principio con una gasificación de madera o una gasificación (de balas) de paja. Puesto que el proceso de gasificación térmica de biomasa de productos con contenido de celulosa, como la madera o la paja, es conocido, este no se describirá con mayor detalle, sino que se remite a la literatura especializada relevante.

[0014] La retirada de las glumas de la malta puede tener lugar, por ejemplo, mediante molinos que incluyan sistemas para separar las glumas, como por ejemplo, separadores por aire o tamices —y, en este caso, particularmente tamices de agitación o vibración. En este aspecto, se pueden obtener glumas trituradas en una forma muy pura, con lo que las pérdidas de extracto son mínimas. Los molinos de este tipo, que también se pueden utilizar normalmente como molinos molturadores y se estructuran en la mayoría de los casos como molinos de 6 rodillos, se conocen desde hace tiempo —también en el ámbito de la elaboración de cerveza—, por lo que no se entra en mayor detalle en su funcionamiento. Además, la separación de las glumas puede tener lugar también, por ejemplo, mediante máquinas ralladoras o peladoras, en donde, en este caso, la separación de las glumas tiene lugar desde una trituración dirigida del grano de malta. Las máquinas de este tipo también se conocen desde hace tiempo en la industria del procesamiento de cereales. Se describe una forma de realización de una máquina peladora para procesos de elaboración de cerveza, por ejemplo, en DE 10 2006 019 609 A1.

[0015] Se describen brevemente las ventajas energéticas que se pueden alcanzar en una fábrica de elaboración de cerveza mediante el método según la invención haciendo referencia al siguiente ejemplo general: Una fábrica de elaboración de cerveza que elabora cerveza con una carga de malta de 16 kg/hl, una evaporación total del 4 %, una temperatura de maceración de 64 °C, una proporción de carga primaria de agua del 50 % y una temperatura de cocción

de aprox. 100 °C (atmosféricos), y que no ejerce ninguna medida para la recuperación del calor o de la energía excepto en el enfriado del mosto, necesita una energía de aprox. 6 kWh por hl de mosto saliente de la sala de cocción dejando de lado pérdidas específicas de rendimiento. En el caso de una proporción de glumas (incluido el extracto todavía unido a las mismas) de la malta empleada de aprox. el 15 %, esta fábrica de elaboración de cerveza puede generar 5 aprox. 3,5 kWh de energía incinerando solo el 30 % de las glumas secas retiradas y, con ello, generar por sí misma ya más del 50 % de la energía necesaria para la producción del mosto. Con esta baja reducción de las glumas añadidas al proceso de elaboración de cerveza se puede seguir manteniendo en funcionamiento una cuba de clarificación existente sin problemas, puesto que, en este caso, también se sigue obteniendo como resultado una capa de filtrado suficiente mediante las glumas todavía suministradas. Con una reducción del uso de glumas del 55 %, esta fábrica de 10 elaboración de cerveza puede incluso generar toda la energía necesaria para la producción del mosto saliente de la sala de cocción solo mediante la incineración según la invención de las glumas secas no añadidas en la fábrica de elaboración de cerveza. Utilizando aparatos de recuperación de calor, como por ejemplo, condensadores de vapor de la caldera, o introduciendo nuevos métodos con los que se puede reducir significativamente la evaporación total necesaria para expulsar los aromas indeseados, como por ejemplo, la cocción de rectificación del mosto, se puede 15 incluso obtener como resultado, mediante el método según la invención, un excedente de energía en la sala de cocción. Con una reducción lo suficientemente grande de la adición de glumas, como la que permite, principalmente, la utilización de filtros de macerado modernos, en el caso ideal, se puede incluso obtener, mediante el método según la invención, toda la energía necesaria en una fábrica de elaboración de cerveza de las glumas separadas. Este ejemplo deja clara la importancia que tiene el método según la invención para todo el sector de la elaboración de 20 cerveza.

[0016] En este aspecto, la reducción de la adición de glumas al proceso de elaboración de cerveza puede variar según las condiciones de la fábrica de elaboración de cerveza. Sin embargo, resulta principalmente ventajoso llevar a cabo una reducción hasta la medida en la que el proceso de elaboración de cerveza o de clarificación se siga desarrollando sin problemas o, incluso, de forma mejorada. Esto último puede suceder debido a que, en los procesos de elaboración 25 de cerveza convencionales, la relación de las glumas añadidas y el extracto utilizado suele ser muy alta, de forma que el resultado también pueden ser capas de filtrado muy altas que oponen una resistencia muy alta al mosto que clarificar, por lo que los procesos de clarificación se desarrollan de forma muy ralentizada y, a menudo, solo se pueden mantener utilizando de forma masiva la herramienta de picado o de corte. Cuando se utilizan cubas de clarificación convencionales, tiene lugar una reducción de la adición de glumas al proceso de elaboración de cerveza de, 30 preferiblemente, un 10 % a un 60 %, particularmente, de un 20 % a un 50 %. Cuando se utilizan filtros de macerado o centrífugas para la clarificación, la reducción de la adición de glumas al proceso de elaboración de cerveza se sitúa ventajosamente entre el 30 % y el 95 % (para favorecer el proceso de filtración, también debería estar presente una proporción mínima de glumas en el macerado si se utilizan filtros de macerado modernos), particularmente, del 50 % al 80 %. De forma ventajosa, en este caso, también se incineran todas las glumas separadas para obtener energía.

[0017] En una configuración ventajosa de la invención —principalmente «fuera del requisito de pureza»—, además de la malta, también se añade cierta proporción de adjuntos al proceso de elaboración de cerveza o también se maceran los mismos. En este aspecto, se entiende por adjuntos cereales de una preparación de malta. En este caso, también se pueden añadir enzimas para mejorar la maceración. De forma ventajosa, también se separan parcialmente los 35 adjuntos de la cáscara y la cáscara se incinera para obtener energía. Puesto que la cáscara de los adjuntos tiene un contenido de agua mayor que las glumas de la malta, esta se puede secar previamente antes de una combustión. Desde un punto de vista técnico del proceso, se puede proceder con la cáscara de los adjuntos igual que con las glumas de la malta, en donde se utilizan preferentemente máquinas ralladoras o peladoras debido a la naturaleza de los adjuntos. Los procedimientos descritos para la incineración de las glumas se pueden aplicar también para la incineración de la cáscara de los adjuntos.

[0018] En una configuración ventajosa de la invención, las glumas se retiran directamente antes de la maceración y/o durante la molienda de la malta. Solo se separa una parte de las glumas de los granos de malta, mientras que el resto permanece en el grano y se macera con el grano. Para una configuración de este tipo, se utilizan principalmente 40 máquinas peladoras para retirar las glumas, puesto que en estas se puede ajustar el grado de pelado —normalmente, de forma continua—.

[0019] En otra realización ventajosa, se retiran las glumas de la malta antes del proceso de elaboración de cerveza y tanto la malta como las glumas separadas se almacenan hasta el proceso de elaboración de cerveza. Por un lado, esto puede suceder en la fábrica de elaboración de cerveza. Sin embargo, se puede dar principalmente la ventaja de 50 que la operación de separación se efectúe ya por parte del productor de la malta. De esta forma, las fábricas de

5 elaboración de cerveza pueden adquirir directamente su malta junto con las glumas separadas sin tener que comprar por sí mismas un sistema —en algunos casos, caro— para la separación de las glumas. De esta forma, una fábrica de elaboración de cerveza puede adquirir por separado la malta y las glumas y suministrar, por ejemplo, una parte de las glumas al proceso de elaboración de cerveza en la fábrica de elaboración de cerveza mientras que se incinera la parte restante para obtener energía.

10 [0020] De forma ventajosa, las glumas separadas se suministran directamente a un sistema de incineración. Este suministro puede tener lugar mediante cintas transportadoras o sistemas de conducción. Puesto que la separación de las glumas tiene lugar ya antes y/o después de la maceración, en un suministro directo a un sistema de incineración se puede proporcionar energía para una cocción ya con las glumas separadas para dicha cocción. En este caso, la producción de energía tiene lugar, por así decirlo, «al momento», con lo que se puede prescindir del uso de espacio para el almacenamiento de las glumas.

15 [0021] En otra realización, igualmente ventajosa, las glumas separadas se almacenan de forma temporal antes de la incineración. De esta forma, se pueden incinerar para obtener energía exactamente cuando se necesite. Particularmente, se puede generar de esta forma energía también para procesos fuera de la sala de cocción. En un «caso extremo», también puede tener lugar una combustión fuera de la fábrica de elaboración de cerveza, con lo que se puede proporcionar energía para fines distintos a los de una fábrica de elaboración de cerveza con el residuo de los procesos de elaboración de cerveza. Precisamente en este caso, las glumas secas separadas también se pueden seguir procesando hasta convertirlas en combustibles prensados, como por ejemplo, pellets o briquetas. Sin embargo, para evitar recorridos de transporte, la incineración tiene lugar normalmente directamente en la fábrica de elaboración de cerveza, puesto que, de esta forma, se puede generar energía para cualquier proceso de la producción de cerveza, desde la maceración hasta la limpieza de los envases vacíos devueltos.

[0022] Se pueden utilizar hornos de combustión convencionales para incinerar las glumas, como los que se utilizan también en la incineración de astillas o pellets de madera. Los sistemas de incineración de este tipo se conocen desde hace tiempo, por lo que no se entra en mayor detalle en su estructura y funcionamiento.

25 [0023] De forma ventajosa, los hornos de combustión de este tipo se dimensionan de manera que se pueda generar la energía calorífica necesaria de la sala de cocción o, incluso, de toda la fábrica de cerveza incinerando de forma adicional combustibles que, preferiblemente, se producen a partir de materias primas renovables —como, por ejemplo, pellets (de madera) y/o astillas de madera—. Puesto que, mediante el método según la invención, se puede proporcionar ya una gran parte de la energía o el calor necesarios mediante la incineración de las glumas, solo se tienen que comprar cantidades relativamente bajas de estos combustibles. No obstante, esto tiene la ventaja de que las fábricas de elaboración de cerveza dependan menos de los combustibles fósiles, como por ejemplo, petróleo o gas natural. Además, de esta forma aumenta significativamente el «respeto por el medio ambiente».

35 [0024] Para una combustión más rápida y completa de las glumas y, con ello, para aumentar la eficiencia, las glumas se introducen de forma ventajosa por soplado —opcionalmente, con otra trituración y/o molienda anterior— junto con aire en la cámara de combustión. A diferencia de una simple colocación previa, de esta manera se pueden obtener como resultado ventajas en la generación de calor/energía.

40 [0025] El calor liberado en la incineración se utiliza ventajosamente para generar vapor del proceso. Para ello, el sistema de incineración se conecta directamente con una caldera de vapor de forma ventajosa. Además, el calor también se puede utilizar para proporcionar agua caliente. Con el vapor o el agua caliente generados de esta forma, se pueden calentar de forma ventajosa los sistemas individuales de la sala de cocción —por ejemplo, mediante un circuito de vapor presente de todos modos—. En particular, se puede utilizar el vapor o el agua caliente para la preparación del macerado y/o la cocción del mosto.

45 [0026] Además, se puede utilizar la energía liberada en la incineración utilizando sistemas correspondientemente adecuados para ello, como generadores, también para generar energía eléctrica o electricidad, la cual se puede alimentar, particularmente, en el circuito eléctrico de la fábrica de elaboración de cerveza. Particularmente, el método según la invención también es adecuado para el uso de plantas de cogeneración (CHP).

[0027] Los gases residuales que se generan en la combustión se suministran ventajosamente a intercambiadores de calor, con lo que se puede utilizar el calor contenido en ellos, por ejemplo, para circuitos calefactores. De esta forma sigue aumentando la eficiencia del método según la invención.

[0028] Además, el calor residual que se genera en la incineración se puede utilizar ventajosamente para secar más material. Particularmente, se pueden utilizar los gases de combustión salientes para secar afrecho, levadura residual y/o etiquetas usadas húmedas, con lo que se reduce su contenido de agua. Este material también se puede añadir a las glumas para operaciones de incineración posteriores, con lo que se puede obtener energía adicional.

5 [0029] Por otra parte, se pueden quemar conjuntamente sustancias residuales o residuos producidos en una fábrica de elaboración de cerveza para obtener más energía. Particularmente, se pueden incinerar en este caso etiquetas usadas o cartonajes almacenados. De esta forma se obtiene también como resultado la ventaja adicional de que no se tienen que asumir tasas de eliminación para ello.

10 [0030] Para aumentar la eficiencia de la operación de incineración, se puede utilizar en vez de aire, al menos parcialmente, particularmente oxígeno o aire enriquecido con oxígeno para la incineración. Este último se puede generar de forma sencilla a partir del aire ambiente mediante los denominados generadores de oxígeno. Puesto que esta operación requiere grandes cantidades de energía, en este caso se debe tener siempre en cuenta el gasto de energía en el incremento de oxígeno y el aumento de la eficiencia en una incineración o combustión con aire enriquecido con oxígeno en lugar de aire normal y «sopesarlos el uno respecto al otro». Por otro lado, en las fábricas
15 de elaboración de cerveza en las que se utilizan de todos modos generadores de nitrógeno, del aire surge de todas formas aire enriquecido con oxígeno como producto secundario o «residual» en el enriquecimiento del nitrógeno, de manera que este aire —opcionalmente, previa acumulación y almacenamiento—, se puede utilizar de forma ventajosa para la incineración o combustión de las glumas separadas.

20 [0031] Los gases residuales o de combustión salientes después de la incineración se suministran de forma ventajosa a sistemas de limpieza, como por ejemplo, filtros, lavadores de gas de combustión o similares. De esta forma se puede reducir aún más el impacto ambiental —reducido de todos modos a diferencia de los métodos de elaboración de cerveza convencionales— del método según la invención. Puesto que las glumas han absorbido aproximadamente la misma cantidad de CO₂ durante el crecimiento de la planta que la que se libera en su incineración, se completa al menos prácticamente el ciclo del CO₂ dejando de lado operaciones de secado anteriores en la preparación de la malta
25 —que, no obstante, deben realizarse de todos modos—. Así pues, la forma de obtener energía según la invención es climáticamente neutral y el método, muy respetuoso con el medio ambiente.

[0032] A diferencia del afrecho, el residuo de cenizas resultante de una combustión no constituye ningún desecho especial, con lo que se puede eliminar de forma sencilla —también debido a su volumen significativamente más bajo—. No obstante, la ceniza resultante también se puede utilizar como un fertilizante valioso, ya que todavía tiene un
30 contenido de nutrientes relativamente alto. A diferencia de la ceniza de la mayoría de tipos de madera —principalmente de aquellos de madera tratada—, la ceniza resultante de la incineración de glumas secas según la invención contiene relativamente menos componentes nocivos, particularmente, metales pesados, los cuales afectarían no solo al medio ambiente, sino también al crecimiento de las plantas. En consecuencia, la ceniza resultante del método puede servir muy bien como fertilizante natural debido a su naturaleza, puesto que, por un lado, es muy básica y puede así aumentar
35 la capacidad amortiguadora de los suelos acidificados y, por otro lado, actúa de forma muy rápida, ya que se disuelve muy bien. La ceniza se añade de forma ventajosa a otro fertilizante o a tierra para macetas. Por lo tanto, la ceniza también se puede utilizar para fertilizar campos en los que se plantan cereales para la elaboración de cerveza. Así pues, en este caso también se completa el ciclo y las fábricas de elaboración de cerveza pueden seguir haciendo justicia a su prestigio de una producción ecológica, práctica y sostenible. Particularmente, la fertilización con esta
40 ceniza también obedece a normas ecológicas, siempre y cuando los cereales para la elaboración de cerveza no se hayan tratado con fertilizantes y/o pesticidas químicos o artificiales. Dado que la ceniza, como se ha descrito, constituye un fertilizante de alto valor que también se puede vender, particularmente, de forma beneficiosa, se obtienen también como resultado en este caso otras ventajas monetarias para las fábricas de elaboración de cerveza —asimismo como resultado de evitar las operaciones de eliminación—.

45 [0033] Como se determina para el método, se puede reducir de forma drástica la necesidad de energía en la elaboración de cerveza mediante una retirada solo parcial de las glumas de la malta y su combustión, al menos parcial, en estado seco en un sistema para la incineración de las glumas separadas. De esta forma se obtienen ventajas significativas en cuanto a los costes para las fábricas de elaboración de cerveza. Al reducirse la necesidad de combustibles fósiles, también se puede hacer una contribución considerable a la protección del medio ambiente.

50 [0034] A continuación se ilustra un ejemplo de realización de la invención mediante un dibujo. La única figura muestra, de forma esquemática, un dispositivo para la preparación de cerveza.

[0035] Así, la única figura muestra, de forma esquemática, un dispositivo para la preparación de cerveza, en donde el dispositivo no forma parte de la invención.

5 [0036] En la Figura 1 se representa, de forma esquemática, un dispositivo 1 para la preparación de cerveza. En este caso, el dispositivo 1 comprende una cuba de maceración 3 que sirve para preparar un macerado, particularmente, utilizando malta. A la cuba de maceración 3 se une una cuba de clarificación 4 para llevar a cabo una separación de sólido-líquido y, con ello, para generar el mosto, y una caldera de mosto 5 en la que se lleva a cabo el tratamiento térmico del mosto para eliminar los aromas no deseados y para acumular los aromas deseados. En las operaciones de elaboración de cerveza habituales se habla también en este caso de «cocción del mosto». No obstante, como se explica más adelante, el mosto también se puede someter a una rectificación o tratar térmicamente de cualquier otra forma. A la caldera de mosto 5 le sigue un separador del bagazo caliente 7, en el que se separan las proteínas formadas durante el tratamiento térmico del mosto. Si esto sucede a través de una circulación, también se habla de «whirlpool». El mosto obtenido del separador de bagazo caliente 7 llega finalmente a un recipiente de refrigeración 9 en el que se enfría el mosto hasta una temperatura deseada. Posteriormente, el mosto se fermenta, dado el caso, añadiendo levadura en un recipiente de fermentación 11 hasta convertirlo en cerveza. Para transferir el macerado o el mosto a los recipientes correspondientes, estos se conectan entre sí mediante un conducto 12.

10 [0037] El dispositivo 1 tiene además un dispositivo separador 13 para separar las glumas, el cual se configura en este caso como un molino molturador de 6 rodillos con tamices de vibración para separar las glumas de la moltura de malta generada. Así pues, también se puede efectuar, con este dispositivo de separación 13, el proceso de moltura que se tiene que llevar a cabo antes de la maceración para separar las glumas. Además, el dispositivo 1 también tiene una unidad de control, regulación y/o medición, no representada con mayor detalle, para controlar, regular y/o medir parámetros del proceso.

20 [0038] A diferencia de los dispositivos convencionales para la preparación de cerveza, en los que está presente un aparato para separar las glumas de la malta, el dispositivo de separación 13 para separar las glumas se conecta mediante sistemas transportadores 15 adecuados, configurados en este caso como cintas transportadoras, con un sistema 16 para la incineración de, al menos, partes de las glumas separadas, el cual se conecta a su vez con una caldera de vapor 18 para generar el vapor del proceso. Esta caldera de vapor 18 se conecta con una red de conducción de vapor 20 formada por distintos conductos de vapor con un retorno del condensado, no representado con mayor detalle, y válvulas, no representadas con mayor detalle, para cerrar los conductos individuales. El suministro de vapor a los recipientes de cocción individuales se puede ajustar mediante una unidad de control, medición y/o regulación, no representada con mayor detalle. Mediante esta red de conductos de vapor 20 se pueden abastecer de vapor caliente los sistemas de la sala de cocción individuales.

25 [0039] A diferencia de lo que sucede en los procesos de elaboración de cerveza convencionales, durante la moltura —es decir, antes de la maceración en la cuba de maceración 3— se retira de la malta utilizada para la elaboración, mediante el dispositivo de separación, del 13 % al 35 % de las glumas contenidas anteriormente en estado seco y se suministran al sistema 16 mediante los sistemas transportadores 15 mientras que se macera la malta molturada junto con el resto de las glumas. Puesto que ya al comienzo del proceso de elaboración de cerveza, es decir, durante la moltura, se suministran glumas secas al sistema 16 para la incineración, se puede generar a partir de estas glumas, ya al comienzo de la maceración, energía o calor con los que se calienta la caldera de vapor 18 y, de esta forma, se proporciona vapor de proceso para el proceso de elaboración de cerveza. Mediante la red de conductos de vapor 20 se utiliza ya el vapor del proceso generado para las operaciones de calentamiento en la maceración. Una vez ha tenido lugar el proceso de maceración, el macerado, que, a diferencia de lo que sucede en los métodos de elaboración de cerveza convencionales, tiene una proporción de glumas un 35 % más baja, se conduce por la cuba de clarificación 4 mediante el conducto 12 para separar los sólidos contenidos en el macerado. Debido a la cantidad reducida de glumas se forma en la cuba de clarificación 4 una capa de filtrado suficiente, pero más baja, que opone una resistencia más baja al macerado que clarificar. Por este motivo, el proceso de clarificación se puede desarrollar de forma más rápida que en los métodos de elaboración de cerveza convencionales sin tener que tolerar mermas en la calidad o la efectividad de la operación de clarificación. Puesto que el proceso de clarificación constituye el paso determinante de la velocidad en el proceso de preparación del mosto, con ello se obtiene un ahorro de tiempo considerable. El macerado clarificado o mosto se suministra mediante el conducto 12 a la caldera de mosto 5, en la que se calienta y se somete a una evaporación del 4 por ciento. La energía necesaria para ello se obtiene a su vez de las glumas separadas y se suministra a la caldera de mosto 5 mediante la red de conductos de vapor 20. Después de la cocción del mosto, en la que también tiene lugar la adición del lúpulo, el mosto llega mediante el conducto 12 al separador de bagazo caliente 7, en el que se separa el bagazo caliente precipitado durante el tratamiento térmico. Posteriormente,

el mosto llega mediante el conducto 12 al recipiente de refrigeración 9, en el que se enfría hasta la temperatura de ajuste y, por su parte, las cargas primaria y secundaria de agua del siguiente proceso de elaboración de cerveza se calientan hasta las temperaturas necesarias. Mediante el conducto 12 se suministra el mosto enfriado al recipiente de fermentación 11, en el que se fermenta después de una ventilación suficiente.

5 [0040] Puesto que el mosto se ha producido en este caso con una carga de malta original de 16 kg/hl y la malta contenía una proporción de glumas de aprox. el 15 %, se pueden proporcionar de esta forma aprox. 4 kWh/hl de energía con una separación e incineración del 35 % de las glumas contenidas originalmente en la malta. Con una proporción del 50 % de la carga primaria y una temperatura de maceración de aprox. 64 °C, el proceso, sin sistemas para la recuperación de calor de la energía contenida en los vapores, necesita aprox. 6 kWh/hl de energía térmica.

10 Por consiguiente, dejando de lado pérdidas específicas de rendimiento debido a la combustión de las glumas, se pueden proporcionar ya aprox. dos tercios de la energía necesaria. Para generar el resto de la energía, se suministran adicionalmente al sistema 16 de incineración astillas de madera y/o pellets de madera en la cantidad que permita generar toda la energía calorífica necesaria mediante el sistema 16 de incineración. Así pues, se puede prescindir completamente del uso de combustibles fósiles para la producción de mosto utilizando el dispositivo 1.

15 [0041] La ceniza resultante de la incineración se reúne en un recipiente de almacenamiento, no representado con mayor detalle, y se utiliza para fertilizar cereales para la elaboración de cerveza, con lo que también se puede comunicar hacia el exterior el ciclo completo y el aspecto medioambiental, particularmente, para mejorar la imagen.

[0042] En otra configuración, la caldera de mosto 5 se configura como un sistema de cocción de rectificación del mosto, con lo que se puede conseguir una eliminación idéntica de aromas del mosto indeseados con aprox. solo un 1 % de evaporación total. De esta forma se reduce la energía necesaria para la producción del mosto, dejando de lado pérdidas específicas de rendimiento, a aprox. 4 kWh/hl, con lo que, ya solo de la incineración según la invención de las glumas separadas, se puede proporcionar toda la energía para la preparación del mosto con la reducción especificada del 35 % de la adición de glumas. Además, variando la proporción de glumas separadas e incineradas y mediante la combustión adicional de sustancias (residuales) generadas en la fábrica de elaboración de cerveza, es posible reaccionar sin problemas a una necesidad de energía oscilante o adicional.

20

25

[0043] Por consiguiente, las fábricas de elaboración de cerveza pueden producir por sí mismas mediante la invención la proporción principal de la energía necesaria, con lo que no solo aumenta su independencia, sino que se obtienen principalmente como resultado enormes ventajas monetarias.

Lista de números de referencia

30 [0044]

1 Dispositivo

3 Cuba de maceración

4 Cuba de clarificación/Sistema de clarificación

5 Caldera de mosto

35 7 Separador de bagazo caliente (whirlpool)

9 Recipiente de refrigeración

11 Recipiente de fermentación

12 Conducto

13 Dispositivo de separación para separar las glumas

40 15 Sistema transportador

16 Sistema para la incineración

18 Caldera de vapor

20 Red de conductos de vapor

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para la preparación de cerveza, en donde se produce un macerado de malta, del macerado se obtiene un mosto mediante un proceso de clarificación, el mosto se somete a un tratamiento térmico, se separa el bagazo caliente del mosto tratado y, después de la separación del bagazo caliente, se obtiene cerveza del mosto mediante una fermentación, caracterizado por que las glumas se separan parcialmente de la malta antes de la maceración, en donde la proporción de las glumas separadas parcialmente de la malta es de entre un 10 % y un 60 % si se utiliza una cuba de clarificación y de entre un 30 % y un 95 % si se utiliza un filtro de macerado o una centrifuga para la clarificación, y el resto de las glumas presentes en la malta utilizada se vuelve a suministrar al proceso de elaboración de cerveza, en donde el método se caracteriza también por que se incineran todas las glumas separadas en estado seco para obtener energía y la energía liberada en la incineración se utiliza para el proceso de elaboración de cerveza, en donde la reducción de la adición de glumas al proceso de elaboración de cerveza es de entre un 10 % y un 60 % si se utiliza una cuba de clarificación y de entre un 30 % y un 95 % si se utiliza un filtro de macerado o una centrifuga para la clarificación.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que la energía liberada en la incineración se utiliza para la preparación del mosto.
- 15 3. Método según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el proceso de clarificación se lleva a cabo mediante una cuba de clarificación, en donde se incinera, preferiblemente, entre un 20 % y un 60 % de las glumas de la malta utilizada para obtener energía.
- 20 4. Método según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el proceso de clarificación se lleva a cabo mediante un filtro de macerado, en donde se incinera, preferiblemente, entre un 50 % y un 80 % de las glumas de la malta utilizada para obtener energía.
5. Método según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la separación de las glumas tiene lugar mediante una trituración de la malta y una separación posterior de los restos de glumas.
- 25 6. Método según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la separación de las glumas tiene lugar mediante un pelado de la malta y una separación posterior de los restos de glumas.
7. Método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se utiliza, además de la malta, una proporción de adjuntos, en donde, particularmente, la cáscara de los adjuntos se separa igualmente, al menos parcialmente, de los adjuntos antes de la maceración y al menos una parte de la cáscara separada se incinera para obtener energía.
- 30 8. Método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las glumas se separan de la malta inmediatamente antes de la maceración durante el proceso de elaboración de cerveza.
9. Método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, además de las glumas y/o las cáscaras, se incineran otros combustibles, particularmente, pellets y/o astillas de madera, para obtener energía, los cuales se mezclan particularmente con las glumas y/o cáscaras.
- 35 10. Método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el calor residual generado en la incineración se utiliza para secar otras sustancias, particularmente, afrecho, en donde las otras sustancias secadas, particularmente, el afrecho seco, se incineran igualmente para obtener energía.

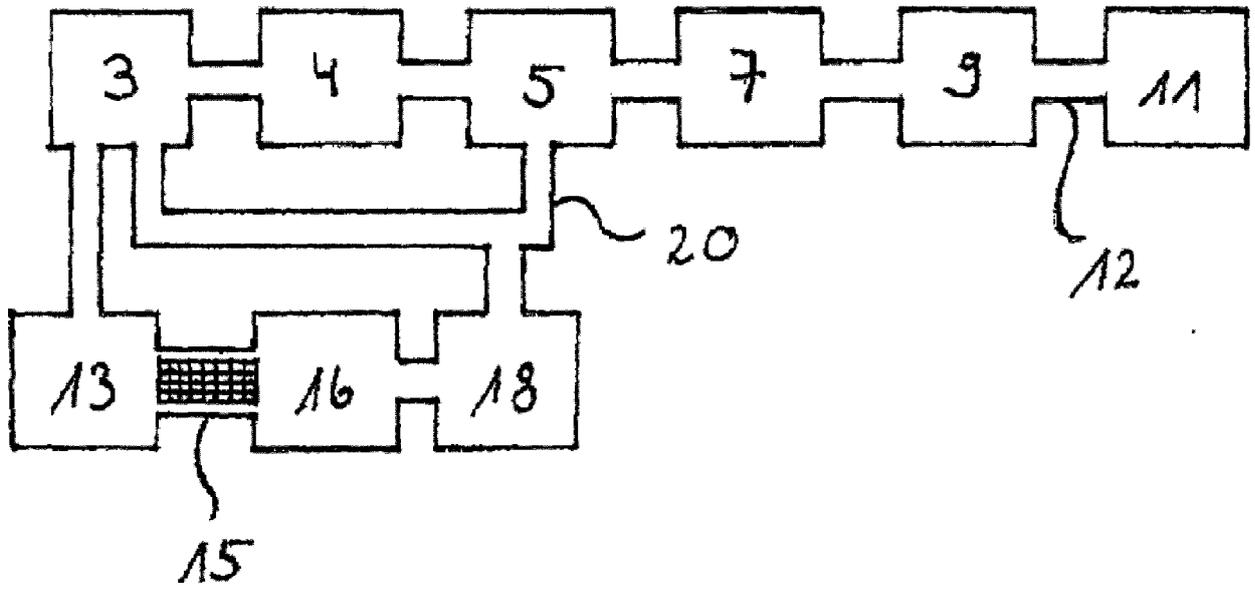


Fig. 1