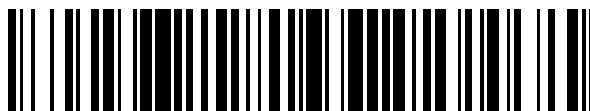


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 955**

51 Int. Cl.:

A23F 5/10 (2006.01)

A23F 5/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2014** **PCT/DK2014/050211**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2016** **WO16004948**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2014** **E 14739662 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019** **EP 3166416**

54 Título: **Producción de un extracto de café conservando componentes aromáticos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
26.06.2019

73 Titular/es:
GEA PROCESS ENGINEERING A/S (100.0%)
Gladsaxevej 305
2860 Søborg, DK

72 Inventor/es:
SØRENSEN, JAKOB KRYGER;
PEDERSEN, ANDERS HOLMEN y
HARALDSTED, HENRIK

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 717 955 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

Producción de un extracto de café conservando componentes aromáticos

5 Introducción

La presente invención se refiere a un proceso para preparar un extracto de café conservando los constituyentes volátiles originales en el extracto.

10 Técnica anterior

La producción de café instantáneo convierte solo el grano de la planta de café en un producto particulado fácilmente soluble en agua caliente. Se retira de la cereza la pulpa del fruto y la cáscara dejando solo la semilla o grano, que entonces se seca para producir granos de café verdes. Aunque se procesan todos los granos de café verdes, el método que se usa varía y puede tener un efecto significativo sobre el aroma del café tostado e infusionado.

Los granos de café verdes son relativamente estables y se transportan desde los países productores de café hasta los consumidores por todo el mundo. En los sitios industriales para la extracción, los granos de café verdes se procesan para producir un café para extracto y/o soluble instantáneo. Los granos de café verdes se someten a tueste. El tueste transforma las propiedades químicas y físicas de los granos de café verdes en granos de café tostados. El proceso de tueste es lo que produce el aroma característico del café. En el mismo proceso, los granos de café se expanden y cambian de color y de densidad.

Una planta de tueste usada comúnmente en la industria es cilindros rotatorios que contienen los granos verdes y gases de combustión calientes. Cuando la temperatura de grano alcanza normalmente 165-200°C empieza el tueste, acompañado por un sonido de explosión similar al producido por una palomita. Estos cilindros discontinuos tardan aproximadamente 8-15 min en completar el tueste dependiendo de la humedad inicial humedad y el color final deseado. El tueste de café usando un lecho fluidizado también se usa comúnmente.

Los granos tostados se trituran entonces para potenciar la extracción con agua. La trituración reduce los granos hasta 0,2-5,0 mm dependiendo del proceso de extracción. Tradicionalmente, los granos tostados se trituran mediante molienda en seco. La molienda en seco da como resultado el escape de un olor característico, que ilustra el escape de componentes aromáticos de los granos de café tostados. Estos componentes aromáticos que han escapado se habrán perdido ya en esta primera etapa de la producción del producto de café instantáneo final.

La técnica anterior ha sugerido algunas maneras de mantener los constituyentes aromáticos del café. Así, el documento GB 1.200.700 da a conocer el uso de goma de café soluble en agua adicional para mantener los constituyentes aromáticos de café y aceite. La goma de café seca soluble se mezcla preferiblemente con el café tostado antes de triturar este último. Durante el mezclado y particularmente durante la trituración de la mezcla, las partículas de goma solubles secas sirven como absorbentes para constituyentes aromáticos del café y aceite.

El documento EP1844661 da a conocer un método para producir un extracto de café soluble, comprendiendo dicho método: (1) moler finamente en húmedo sólidos de café tostado para formar una suspensión espesa de café que contiene sólidos de café; (2) tratar la suspensión espesa de café con una cantidad eficaz de una enzima en forma de una composición enzimática estabilizada a una temperatura y durante un tiempo suficiente para hidrolizar los sólidos de café para formar un material de extracto de café soluble, comprendiendo la composición de enzima estabilizada la enzima y una cantidad eficaz de un material derivado del café para estabilizar la enzima; y (3) separar el material de extracto de café soluble en un retenido y un permeado, comprendiendo el permeado el extracto de café soluble.

Se han sugeridos métodos basados en membrana en la técnica anterior para eliminar aromas extraños, tal como 5-hidroximetilfurfural (5-HMF). El 5-HMF se percibe como que tiene un sabor avinagrado o similar al heno. El documento EP1745702 también se refiere a un método basado en membrana, en el que se produce un extracto de café moliendo finamente en húmedo granos de café o café triturado o posos de café extraídos previamente con enzimas hidrolasa, preferiblemente enzimas carbohidrasa o proteasa, por ejemplo, glucanasas y mananasas, o mezclas de las mismas, comprendiendo las mezclas preferiblemente enzimas mananasa, celulasa y proteasa, y reteniéndose las enzimas en la zona de reacción, por medio del uso de un dispositivo de membrana, de modo que el extracto acabado carece esencialmente de la enzima, aceite o partículas y la(s) enzima(s) puede(n) volver a usarse eventualmente. El proceso da como resultado una zona de reacción, en la que solo está presente una pequeña cantidad de 5-hidroximetilfurfural (5-HMF), porque 5-HMF penetra en la membrana y por tanto no inhibe la actividad enzimática.

El documento WO2010/073114 da a conocer un proceso para obtener un extracto de café que implica una técnica de extracción a alta presión que da como resultado la retención o captura de niveles deseables de productos aromáticos.

65

El documento US2013/0177672 da a conocer extractos y bebidas producidos a través de técnicas de extracción a alta presión.

La presente invención concibe un proceso para conservar aromas de café en un extracto de café o para un uso alternativo en el procesamiento de café. Especialmente, se conservan los componentes aromáticos volátiles del café. El mantenimiento de los componentes aromáticos en el extracto de café mejora la calidad del producto final. La mejora de calidad implica la experiencia sensorial (sabor, olor, impresión visual, etc.) cuando las partículas de café instantáneo se humedecen con agua caliente debido a la evaporación de los componentes aromáticos volátiles.

Breve descripción de la invención

La presente invención se refiere a un proceso para preparar un extracto de café, que comprende las etapas de proporcionar una mezcla de granos de café tostados y agua, moler la mezcla de granos de café tostados y agua en una cámara presurizada, y separar la mezcla molida en un extracto de café líquido y posos de café gastados, por ejemplo, mediante percolación.

La inmersión de los granos tostados en agua durante la molienda da como resultado que una cantidad sustancial de los componentes aromáticos volátiles se disuelvan en el agua y aparezcan en el extracto en lugar de liberarse al aire ambiental. Además, la cámara presurizada cerrada garantiza que se aumente la solubilidad de los componentes aromáticos solubles en agua volátiles y que los componentes volátiles se mantengan en el mismo compartimento sin escaparse a los alrededores. Además, se evita la oxidación.

El uso de una cámara presurizada para moler la mezcla de granos de café tostados y agua también reduce la tendencia a la espumación. Probablemente debido al gas de la liberación de CO₂ y el contenido en proteína en los granos, que es de aproximadamente el 10% en peso, el proceso de trituración en húmedo puede dar como resultado el desarrollo de espuma durante la molienda. La formación de espuma puede dar como resultado la parada del proceso y la limpieza laboriosa posterior del equipo. Una presión superior a la ambiental impide la liberación de burbujas de CO₂ y por tanto reduce la formación de espuma. Métodos alternativos para reducir la espumación son dispositivos de control de espuma y excipientes.

Además, la combinación de la molienda y la primera extracción en una única etapa de proceso reduce la complejidad del proceso global.

La infusión de café doméstica tradicional se realiza a una temperatura de agua de aproximadamente el punto de ebullición, es decir 100°C. En instalaciones industriales, la temperatura de extracción es mayor, por ejemplo, 180°C, para obtener un rendimiento superior. Aunque la presente invención puede realizarse a cualquier temperatura usada habitualmente para extraer café, se prefiere que el agua se caliente antes del mezclado con granos de café tostados para conseguir una mezcla de 80°C o menos. El uso de agua relativamente fría impide la degradación de los compuestos aromáticos volátiles. Muchos componentes aromáticos tienden a degradarse o reaccionar con oxígeno, agua o compuestos en la mezcla acuosa. Los productos de reacción producen una experiencia sensorial de naturaleza incierta.

En algunas realizaciones, la extracción a baja temperatura a 80°C o menos, incluyendo opcionalmente una explosión de vapor intermedia, por sí misma da como resultado un rendimiento sorprendentemente alto de hasta el 50%. Tal método puede encontrar su uso también en la preparación de café doméstica así como en la infusión de café semiprofesional y profesional (equipos y máquinas automáticas de café). El método dará como resultado un extracto listo para beber preparado en un dispositivo que puede manejar el tamaño de partícula, la presión, etc. requeridos. Un dispositivo consumidor de este tipo ofrecerá al usuario un rendimiento y una calidad superiores en relación con las cafeteras domésticas comunes. Esto dará como resultado menos consumo de granos de café así como conducirá a ahorros de energía ya que la temperatura del agua es de 80°C o menos. Un beneficio derivado sería que los consumidores tendrán un riesgo reducido de quemaduras.

En otras realizaciones, el agua se calienta antes del mezclado con granos de café tostados para conseguir una mezcla de 95°C o menos, tal como 90°C o menos. En otras realizaciones, se usa una temperatura menor del agua, tal como una temperatura a o por debajo de 60°C, de manera adecuada por debajo de 50°C para obtener una tendencia disminuida para la reacción de los componentes aromáticos y una menor presión de vapor de los componentes volátiles. En una cierta realización, la temperatura de la mezcla de granos de café tostados y agua está a o por debajo de la desnaturalización de proteína sustancial. Normalmente, la desnaturalización de proteína sustancial se produce a o por debajo de 40-90°C. para evitar el calentamiento del agua antes del mezclado, la temperatura puede ser la del agua corriente. Alternativamente, el agua se calienta ligeramente hasta aproximadamente la temperatura ambiente.

El uso de baja temperatura da como resultado una producción reducida de 5-HMF y otros productos de descomposición con un sabor desagradable. Aunque la extracción se realiza preferiblemente a temperaturas por debajo de 80°C, generalmente la etapa de extracción se realiza a una temperatura en el intervalo de 10-80°C.

Preferiblemente, la extracción se realiza a de 15°C a 45°C, lo más preferiblemente a temperatura ambiente, para evitar que la temperatura del agua contribuya a la producción de productos de descomposición.

La primera extracción implica generalmente que la mezcla molida se mantenga en la cámara presurizada durante de 5 min a 2 horas o más antes de la separación para obtener una extracción suficiente de componentes solubles. El tiempo específico usado para la extracción depende de varios factores, incluyendo la temperatura, el tamaño de partícula de los granos tostados, la relación de agua con respecto a grano, la tasa de flujo de agua, etc.

El mezclado de los granos tostados y el agua, y la molienda de esta mezcla puede producirse en compartimentos independientes y a diferentes presiones. En un aspecto de la invención, el mezclado se realiza a presión ambiental, mientras que la molienda se realiza en un compartimento presurizado. Sin embargo, en una realización preferida el mezclado tanto de café tostado como agua se produce en una cámara presurizada. La presión de la cámara de mezclado y la cámara de molienda puede ser diferente, pero está de manera adecuada a sustancialmente el mismo nivel. En un aspecto de la invención, la presión durante la etapa de molienda es de 0,5 barg o más, preferiblemente 1 barg o más.

El mezclado de los granos de café tostados y el agua puede producirse como una etapa de proceso en línea inmediatamente antes de la molienda de la mezcla. El mezclado en línea garantiza un manejo eficaz y un tiempo de proceso corto. Alternativamente, esto puede realizarse en un proceso discontinuo.

Durante la etapa de mezclado y de molienda de la presente invención se libera CO₂. El CO₂ liberado puede ventilarse fuera de la cámara de mezclado o de molienda. Sin embargo, en un cierto aspecto se prefiere que una gran cantidad del CO₂ liberado de los granos de café tostados durante las etapas de proceso de mezclado y/o de molienda se mantenga junto con el extracto de mezcla de café tostado y agua. En un aspecto preferido, esencialmente toda la cantidad de CO₂ se mantiene en la cámara de molienda durante el proceso de molienda. Tras el procedimiento de molienda se reduce la presión de la mezcla molida. De manera adecuada, la presión se reduce hasta la presión ambiental. Mediante la reducción de la presión, el CO₂ y otros componentes volátiles pueden recogerse o descargarse a los alrededores. En una cierta realización, el gas liberado mediante la reducción de la presión se hace pasar a través de una trampa de congelación para recoger los componentes aromáticos volátiles. La reducción de la presión puede realizarse antes de, simultáneamente con o posteriormente a una reducción de la temperatura, si es necesario. La temperatura puede reducirse, si es necesario, hasta entre 0 y 30°C antes de la etapa de separación.

Los granos de café tostados pueden molerse hasta cualquier tamaño adecuado para la extracción. Habitualmente, los granos de café tostados se muelen hasta un tamaño medio de partícula de 1000 µm o menos.

En algunos aspectos, el extracto de café de la invención se usa sin modificar en procesos posteriores. En otros aspectos, el extracto de café líquido se separa adicionalmente en un extracto de café acuoso y aceite de café.

El extracto de café líquido producido mediante la presente invención puede usarse como tal o procesarse adicionalmente. Si el extracto de café líquido se procesa adicionalmente, puede secarse para dar un producto de café instantáneo, opcionalmente tras mezclarse con otros extractos de café. El secado puede producirse mediante secado por pulverización o liofilización convencional o en procesos combinados que incluyen características de recuperación de aroma especiales y características de reintroducción.

Los posos de café gastados pueden descargarse o usarse para la extracción secundaria.

Descripción detallada

En general, cualquier equipo capaz de moler en húmedo hasta el intervalo de tamaño de partícula requerido es aceptable y esto puede incluir una combinación de dispositivos de rotor-estator, conteniendo los medios de molienda medios de trituración, molinos de conos u otros dispositivos de cizallamiento, tales como dispositivos ultrasónicos y dispositivos de cavitación. Además, para un tipo de equipo dado, el rendimiento y el tamaño de partícula de café resultante puede variarse haciendo funcionar parámetros tales como velocidad de rotación, tasa de producción de café, tamaño y forma de los medios (por ejemplo, en un micromolino) y tamaño de tamiz en un rotor/estator o dispositivo de cizallamiento similar. Un molino de rotor/estator, por ejemplo, Admix Boston Shearmill™ o Ross Model ME-430XS-6 (Charles Ross & Sons, Hauppauge NY, USA), puede usarse para la etapa de molienda, aunque también son adecuados otros molinos, por ejemplo, molinos coloidales, tales como Charlotte SD-2 (Bradman-Lake, Charlotte NC, EE. UU.) o Dispx DRS-2000-5 (IKAUSA).

La separación del extracto de los componentes sólidos puede realizarse mediante cualquier dispositivo adecuado, incluyendo un separador centrífugo, filtración por membrana o filtración por cinta.

Un separador centrífugo preferido es una centrífuga decantadora de dos fases. Pueden obtenerse centrífugas decantadoras adecuadas de GEA Westfalia, etc.

Cuando se tuestan granos de café verdes, se generan moléculas con el aroma agradable típico del café, que no están presentes en el café verde fresco.

Si se realiza una extracción secundaria en los posos triturados gastados, pueden usarse diversos métodos. Por tanto, los posos de café gastados pueden añadirse para producir una suspensión acuosa. La suspensión puede hidrolizarse usando una enzima hidrolizante para producir un segundo extracto y restos gastados. El segundo extracto puede añadirse al primer extracto de la invención, opcionalmente tras la concentración y/o el secado del segundo extracto para obtener un extracto combinado. El extracto combinado puede secarse para obtener un producto de café instantáneo.

Las enzimas hidrolizantes usadas pueden descomponer uno o más de los diversos constituyentes químicos de los posos de café gastados, tales como carbohidratos, por ejemplo, celulosa, hemicelulosa, xilano y almidón; lignina; proteínas; lípidos; ácidos nucleicos; etc. Los productos de descomposición son preferiblemente solubles en agua. Según un aspecto preferido, la enzima hidrolizante se selecciona de entre enzima hidrolizantes de carbohidratos o enzima hidrolizantes de ésteres carboxílicos o cualquier combinación de estas enzimas.

Las condiciones para la reacción de hidrólisis enzimática pueden variar dependiendo del tipo y la actividad de enzima usados, la temperatura de los medios de reacción, el pH, etc. En una realización preferida, la etapa de hidrólisis c) se realiza sobre una suspensión acuosa de posos de café gastados a una temperatura en el intervalo de 40-80°C, a pH 4-7, en un intervalo de tiempo de 1-16 horas.

Para ayudar a la reacción enzimática, puede ser adecuado que un agente auxiliar esté presente durante la etapa de hidrólisis c). Los ejemplos de agentes auxiliares incluyen controladores de la acidez, tensioactivos, quelantes, cofactores, etc. En un cierto aspecto de la invención, el agente auxiliar es un tensioactivo. Un tensioactivo mejora el rendimiento significativamente, e incluso puede derivarse del café.

Un tensioactivo derivado del café puede producirse mediante medios químicos, tales como los dados a conocer en el documento US 8.603,562.

En un aspecto preferido, el tensioactivo derivado del café puede obtenerse mediante

i. la digestión de posos de café gastados con una enzima hidrolizante de carbohidratos para obtener fragmentos de carbohidratos, y

ii. la adición a los fragmentos de carbohidratos de un aceite de café y una enzima hidrolizante de ésteres carboxílicos en condiciones que permiten la transesterificación.

La enzima hidrolizante de carbohidratos puede elegirse de un gran grupo de enzimas disponibles comercialmente. En una realización de la invención, la enzima hidrolizante de carbohidratos se selecciona del grupo que comprende celulasa, xilanas, hemicelulasa o cualquier combinación de estas enzimas.

De manera similar, la enzima hidrolizante de ésteres carboxílicos puede elegirse de un gran grupo de enzimas disponibles comercialmente. En una realización de la invención, la enzima hidrolizante de ésteres carboxílicos se selecciona de esterasa, lipasa o cualquier combinación de las mismas.

El aceite de café usado para la preparación del tensioactivo derivado del café puede estar presente de manera inherente en los granos de café triturados o el aceite de café puede añadirse. Si se añade, el aceite de café se deriva de extractos de granos de café verdes, de café tostado y triturado, o de posos de café gastados.

Aunque el tensioactivo derivado del café puede producirse por separado, también es posible en una cierta realización de la invención que el tensioactivo derivado del café se obtenga *in situ* durante la etapa de hidrolización mediante la adición de una enzima hidrolizante de ésteres carboxílicos y opcionalmente aceite de café a la suspensión acuosa. La enzima hidrolizante de ésteres carboxílicos realizará una transesterificación en la que grupos lipófilos del aceite de café se añaden a componentes de carbohidrato.

Tras la primera, pero antes de la segunda extracción, los posos de café gastados pueden pretratarse antes de la hidrólisis enzimática. El pretratamiento puede realizarse para hacer que sea más fácil para las enzimas acceder a su sustrato. El pretratamiento puede implicar la exposición del interior de las células vegetales y/o el desprendimiento de la lignina de la celulosa. En una realización preferida, el pretratamiento implica

- la adición de agua a los posos de café gastados,
- someter a explosión de vapor los posos de café gastados, y
- separar en un extracto intermedio y posos de café gastados pretratados.

El extracto intermedio del procedimiento de explosión de vapor puede usarse en el producto final, purificado, o puede desecharse o usarse para otra aplicación si contiene demasiado aromas extraños. Generalmente, sin embargo, el procedimiento de explosión de vapor se controla de modo que el extracto intermedio, ya sea tal cual, concentrado y/o secado, se añade al extracto combinado.

Si solo se realiza una explosión de vapor de temperatura "suave", la cantidad de aromas extraños es generalmente baja y aceptable. Por tanto, el extracto intermedio puede añadirse al extracto combinado. Las condiciones preferidas para la explosión de vapor implican que la explosión de vapor se realiza en el intervalo de temperatura de 50-170°C, a una presión de 10 a 1000 kPa [de 0,1 a 10 barg] durante de 0,1 a 5 horas.

Métodos alternativos para la explosión de vapor pueden implicar congelación u homogeneización.

Para soltar la estructura de la lignocelulosa y para romper parcialmente la estructura de la hemicelulosa, puede ser ventajoso usar un cierto régimen de temperatura para el pretratamiento. El régimen de temperatura puede comprender en cualquier orden

- un periodo de tratamiento a baja temperatura en el intervalo de temperatura de 25 a 150°C durante de 1 min a 24 horas, y
- un periodo de tratamiento a alta temperatura en el intervalo de temperatura de 100 a 200°C durante de 1 min a 24 horas.

La explosión de vapor puede realizarse por separado o puede integrarse en el régimen de temperatura. En un aspecto preferido de la invención, la explosión de vapor se realiza durante el periodo de tratamiento a alta temperatura.

Entre las etapas de explosión de vapor y de tratamiento enzimático, son beneficiosos procedimientos de lavado dado que aumentarán la eficiencia de la enzimas. Tales procedimientos eliminan los inhibidores enzimáticos y potencian el proceso. El agua de lavado puede añadirse al extracto combinado.

Tras la hidrólisis enzimática, el segundo extracto puede tratarse posteriormente ya sea mediante

- el calentamiento hasta una temperatura por encima de 70°C en un tiempo suficiente para inactivar la enzima, normalmente 120°C durante 10-30 min, y posiblemente eliminar enzimas coaguladas, o
- la filtración por membrana para eliminar la enzima, que opcionalmente se reutiliza en la etapa (c).

En la etapa de hidrólisis enzimática posterior, los posos de café gastados pueden dividirse adicionalmente en partículas más pequeñas para facilitar el acceso para la enzimas. En un aspecto preferido, los posos de café gastados se dividen finamente en un tamaño de partícula promedio en el intervalo de 2-1000 µm, preferiblemente hasta 10-500 µm antes del tratamiento enzimático. El grano de café triturado puede molerse en dos o más etapas. La segunda molienda puede realizarse como molienda en húmedo de los posos de café gastados antes de la hidrólisis enzimática. La segunda molienda en húmedo puede producirse antes o después de la explosión de vapor dependiendo de las circunstancias. Se prefiere la molienda en húmedo hasta un tamaño medio de partícula de 10 a 250 µm. La distribución de tamaño de partícula acumulativa del café triturado gastado molido en húmedo comprende que aproximadamente el 90% o más de las partículas esté por debajo de 150 µm, preferiblemente por debajo de 100 µm y en algunos casos por debajo de 50 µm.

La invención proporciona un alto rendimiento de aroma y sólidos mediante la producción de extractos primeros, intermedios y segundos. En un aspecto preferido, el rendimiento de sólidos totales en el producto café instantáneo, basándose en la cantidad de granos de café tostados y triturados, es del 65%, el 70% o el 75% en peso o más.

Los extractos combinados o uno o más del extracto primero, intermedio y segundo pueden concentrarse, por ejemplo, mediante filtración por membrana antes de un secado por pulverización o liofilización posterior. En un aspecto de la invención, el extracto se filtra por membrana para reciclar el permeado acuoso, que puede ser ligeramente ácido, para su reutilización en el proceso. Como el primer extracto contiene componentes aromáticos volátiles, generalmente se desea que el primer extracto esté concentrado de una manera que conserve el aroma, tal como concentración por congelación.

Ejemplos

Ejemplo 1

Proceso de trituración en húmedo de retención de aroma

En la configuración de la prueba, las siguientes etapas se realizan sucesivamente en un equipo ligeramente presurizado de 500 kPa [5 bar] para minimizar la pérdida de compuestos aromáticos volátiles:

- 1) mezclar agua y granos,
- 2) moler granos y agua para dar una suspensión espesa, y
- 3) bombear la suspensión espesa para llenar una columna de extracción.

Etapas:
 Etapa 1: Se mezclan granos de café tostados completos con agua a 25°C en una razón de aproximadamente 1:5 y entonces se alimentan directamente a un molino de trituración en húmedo. El mezclado de grano-agua se lleva a cabo mediante una mezcladora en línea inmediatamente aguas arriba del molino de trituración en húmedo. La cantidad de agua puede variarse, sin embargo, debe tenerse en cuenta que una baja cantidad de agua puede dar como resultado una suspensión espesa que es difícil de bombear, y que una alta cantidad de agua puede dar como resultado un proceso que es ineficiente en cuanto al agua y al uso de energía.

Etapa 2: El molino de trituración en húmedo es un molino de alto cizallamiento, Admix Boston Shearmill™. En el molino de trituración en húmedo los granos se trituran en húmedo hasta un tamaño medio de partícula de aproximadamente 400 µm para proporcionar una suspensión espesa bombeable.

Etapa 3: La suspensión espesa bombeable posteriormente se bombea directamente a una columna de extracción equipada con un filtro adecuado en el extremo. Cuando la columna de extracción está llena, un volumen de agua aproximadamente igual al volumen de suspensión espesa triturada de café se empuja a través de los posos de café para extraer cualquier sólido fácilmente soluble, incluyendo componentes aromáticos del café. La temperatura del agua es de aproximadamente 25°C. El tiempo de extracción total es de 12 min desde el inicio de la molienda en húmedo hasta la recogida del extracto de aroma.

La combinación de trituración en húmedo, tiempo de extracción corto (posibilitado por el pequeño tamaño de partícula) y baja temperatura, garantiza que la máxima cantidad de componentes aromáticos del café se retenga en el extracto de aroma.

Tras la extracción de compuestos de aroma, el extracto de aroma se mantiene a 10°C. Los granos triturados gastados pueden extraerse entonces adicionalmente mediante otras técnicas, tal como se sugiere en el ejemplo 2 a continuación. Si se necesita, el extracto de aroma puede concentrarse o secarse de manera suave, por ejemplo, usando una técnica de concentración por congelación o secado por pulverización con una recuperación de aroma o liofilización opcional.

Ejemplo 2

Extracción secundaria.

La torta de filtración de la extracción previa se transfirió a un recipiente que puede mantener una alta presión y una alta temperatura. La válvula inferior del recipiente se equipó con tubos de metal conectados con un ciclón, de modo que la alta presión dentro del recipiente puede liberarse al ciclón. Se añadió agua (2000 ml) a los posos de café, se selló el recipiente y se elevó la temperatura hasta 140°C, mientras se agitaba la suspensión espesa. Tras 90 minutos a 140°C, se abrió la válvula inferior para permitir que la suspensión espesa se escapase al interior del ciclón. La caída repentina de presión provoca una explosión de vapor que rompe las fibras en los posos de café, convirtiéndolas en más adecuadas para la siguiente etapa de extracción. La suspensión espesa se filtró de nuevo en un embudo de Buchner y se lavó la torta de filtración con agua (500 ml). El extracto combinado se denomina extracto 2.

Los posos gastados de la extracción previa se homogeneizaron en un homogeneizador de alto cizallamiento Turrex T18 a velocidad máxima durante 60 minutos. Entonces se añadió una mezcla de enzimas, 10,75 g de enzima GEA n.º 51 (pueden recuperarse muestras pequeñas bajo demanda) y se calentó la suspensión espesa hasta 60°C mientras se agitaba durante 16 horas. Entonces se filtró la suspensión espesa en un embudo de Buchner, se lavó la torta de filtración con agua (500 ml). El extracto combinado se denomina extracto 3.

El extracto del ejemplo 1, extracto 2 y extracto 3 se combinaron y se sometieron a secado por pulverización. Alternativamente, solo el extracto 2 y 3 se combinaron y se sometieron a secado por pulverización mientras que el extracto del ejemplo 1 se trata suavemente mediante liofilización, filtración por membrana o técnicas similares, para conservar los componentes volátiles. Los productos secados del extracto 2 y 3, y el producto secado del extracto de ejemplo 1 pueden combinarse para dar un producto de café instantáneo.

Ejemplo 3

El siguiente ejemplo muestra cómo puede obtenerse un rendimiento de extracción relativamente alto a una temperatura relativamente baja.

5 Se trituraron granos de café tostados (400 g, TS 95,05%, 380 g en peso seco) en una trituradora de café disponible comercialmente hasta un tamaño medio de partícula de 400 μm . Los granos de café tostados y triturados se transfirieron entonces a un recipiente junto con 1000 ml de agua (25°C) y se selló el recipiente y se evacuó para eliminar cualquier CO_2 en exceso atrapado dentro del café tostado y triturado. Se mezcló concienzudamente la
10 suspensión espesa y entonces se retiró el vacío.

Tras dos min, se transfirió la suspensión espesa a una columna de extracción, equipada con un filtro de 300 μm en un extremo. Se extrajeron sólidos solubles de los granos bombeando agua (25°C) a través de la columna, hasta que el Brix del efluente era 0,5. El volumen recogido era de 2777 ml y la cantidad de sólidos disueltos era del 3,56%,
15 correspondiente a un rendimiento de 98,86 g o del 26%.

Los posos de café se retiraron entonces de la columna y se transfirieron junto con agua (2000 ml) a un recipiente capaz de mantener una alta presión y una alta temperatura. La válvula inferior del recipiente se equipó con tubos de metal conectados a un ciclón, de modo que la alta presión dentro del recipiente puede liberarse al ciclón. Se selló el
20 recipiente y se elevó la temperatura hasta 140°C, mientras se agitaba la suspensión espesa. Tras 60 min a 140°C, se abrió la válvula inferior para permitir que la suspensión espesa se escapase al interior del ciclón. La caída repentina de presión provoca una explosión de vapor que rompe las células en los posos de café y parece mejorar el rendimiento.

25 Entonces se extrajeron los posos de café con agua (65°C) hasta que el Brix del efluente era 0,1. El volumen recogido de extracto en esta etapa era de 5283 ml y la cantidad de sólidos disueltos era del 1,33%, que corresponde a 70,3 g. El rendimiento de extracción total de las dos etapas de extracción combinadas es de 169 g o del 44%. Esto es bastante sorprendente y en el intervalo del 50% más de lo esperado normalmente.

30

REIVINDICACIONES

- 1.- Un proceso para preparar un extracto de café, que comprende las etapas de:
- 5 a. proporcionar una mezcla de granos de café tostados y agua,
- b. moler la mezcla de granos de café tostados y agua en una cámara presurizada, y
- 10 c. separar la mezcla molida en un extracto de café líquido y posos de café gastados.
- 2.- El proceso según la reivindicación 1, en el que el agua se calienta antes del mezclado con granos de café tostados para conseguir una mezcla de 80°C o menos.
- 15 3.- El proceso según la reivindicación 1, en el que el agua se calienta antes del mezclado con granos de café tostados para conseguir una mezcla de 90°C o menos.
- 4.- El proceso según la reivindicación 1, en el que el agua se calienta antes del mezclado con granos de café tostados para conseguir una mezcla de 95°C o menos.
- 20 5.- El proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la mezcla molida se mantiene en la cámara presurizada durante de 5 min a 2 horas antes de la separación.
- 6.- El proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la mezcla molida se mantiene en la cámara presurizada durante de 10 min a 1 hora antes de la separación.
- 25 7.- El proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el mezclado de café tostado y agua según la etapa a. se produce en una cámara presurizada.
- 30 8.- El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que una gran cantidad del CO₂ liberado de los granos de café tostados durante las etapas de proceso de mezclado y/o de molienda se mantiene junto con la mezcla de café tostado y agua.
- 9.- El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que se reduce la presión de la mezcla molida antes de la etapa de separación.
- 35 10.- El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la temperatura, si es necesario, se reduce hasta entre 0 y 30°C antes de la etapa de separación.
- 40 11.- El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la presión durante la etapa de molienda es de 50 kPa [0,5 barg] o más preferiblemente de 100 kPa [1 barg] o más.
- 12.- El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que los granos de café tostados se muelen hasta un tamaño de partícula promedio de 1000 µm o menos.
- 45 13.- El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el extracto de café líquido se separa adicionalmente en un extracto de café acuoso y aceite de café.
- 14.- El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la separación tiene lugar en una o más columnas de percolación.
- 50 15.- El proceso según la reivindicación 14, en el que la una o más columnas de percolación se hacen funcionar de manera continua o de manera semicontinua.