

Señor Director
DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Referencia : Expediente No. 16-109625
Asunto : Solicitud de patente para PROCESO PARA REMOVER CAFEÍNA
 DEL CAFÉ VERDE Y PLANTA PARA IMPLEMENTAR EL PROCESO
Solicitante : DEMUS S.P.A.

RESPUESTA A EXAMEN PRELIMINAR

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado del solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio 8309, notificado por fijación en lista el 28 de junio de 2016.

I. MODIFICACIONES AL PLIEGO REIVINDICATORIO

Con el fin de atender las observaciones realizadas por el examinador de manera preliminar al examen de patentabilidad, el solicitante decide aportar un nuevo capítulo reivindicatorio conformado por 14 reivindicaciones.

A pesar de eliminar materia del pliego reivindicatorio originalmente presentado, mi representada no renuncia a la protección que pueda obtener sobre dicha materia y se reserva el derecho de presentar una solicitud divisional que la contenga durante el trámite de la presente solicitud.

II. EN CUANTO A LA OBJECCIÓN AL RESUMEN

Mi representada presenta junto con este escrito un resumen ampliado, el cual considera cumple con los presupuestos requeridos por el examinador.

III. EN CUANTO A LA OBJECCIÓN A LA DESCRIPCIÓN. A LOS DIBUJOS O GRÁFICAS

Se presenta junto con este memorial un nuevo capítulo descriptivo modificado, en el cual se ha incluido una referencia general a la figura (la única Fig. 1) al final del texto de la misma, junto con una explicación de las partes comprendidas en la planta e ilustrados en la descripción.

“EXCELENCIA LEGAL EN UN MUNDO SIN FRONTERAS”

BOGOTÁ - Edificio Sileki - Carrera 4 No. 72 - 35 - Código Postal 110221 - Tel. (57-1) 947 3611 - Fax (57-1) 211 8650 - Fax in U.S.A: (1-305) 675 7743 - COLOMBIA
MEDELLÍN - San Fernando Plaza - Carrera 48 A No. 1 - 50 - Torre Protección Oficina 862 - Código Postal 050021 - Tel: (57-4) 520 4760 / (57-4) 326 0789 / (57) 317 365 0663 / (57) 318 532 2365 - COLOMBIA
BARRANQUILLA - Calle 64 No. 50-20 - Oficina 201 - Código Postal 080002 - Barrio El Prado - Tel. (57-5) 3 51 64 40 - COLOMBIA

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

IV. EN CUANTO A LAS OBJECIONES DE SUPUESTA FALTA DE CLARIDAD

i.- La estructura de la reivindicación 1 fue redactada a partir del requisito general: informar el estado del arte en un preámbulo que indique la designación de la materia y las características técnicas necesarias para definir la materia reivindicada la cual, combinada, hace parte del estado del arte; luego, en la parte de caracterización, las características reivindicadas. Con la modificación de la reivindicación 1 se han evitado palabras que no son esenciales.

ii.- En la reivindicación 1 modificada, el preámbulo describe las fases convencionales en un procedimiento para eliminar la cafeína del café verde mediante el uso de carbones activos, fases que son bien conocidas por un experto. En la parte caracterizadora, la secuencia de las fases de acuerdo con el método debe aparecer claramente como las de pre-secar la solución aromática en el extractor, concentrando dicha solución en un aparato de concentración, transfiriendo otra vez la solución al extractor al vacío, reincorporando las sustancias aromáticas en el café pre-secado, secando, enfriando y descargando el producto obtenido de esta manera. De esta manera mi representada ha seguido las sugerencias del examinador con el fin de evitar afirmaciones imprecisas e inútiles.

iii.- En cuanto al uso de términos generales como características técnicas esenciales, mi representada considera que los mismos son necesarios para que una persona del oficio normalmente versada en la materia entienda el proceso:

“lote de café verde” – Un proceso puede incluir opcionalmente ciertas cantidades diferentes de material. Indicar una cantidad, como por ejemplo “un lote de 100 Kg” no tendría sentido, puesto que la cantidad que se va a tratar en el proceso depende de un número de variables, como el calendario del productor, la dimensión de la planta disponible, etc.

“agua ablandada” – el agua ablandada, en otras palabras agua desincrustante, también es una práctica común en la industria alimentaria. Un experto sabrá muy bien qué significa “agua ablandada” en el contexto en cuestión.

“periodo de tiempo necesario” para el crecimiento – un experto sabe bien que el tiempo necesario para que el tamaño de los granos de café aumente al mojarlos en agua varía de 30 a 120 minutos y depende de la calidad del café, sus condiciones y la cantidad deseada. Una vez se conocen estas variables, el experto escoger el tiempo adecuado para obtener el café aumentado. Este rango se conoce en la reivindicación 1 modificada.

“carbones activos” – La adsorción de la cafeína por los carbones activos se utiliza convencionalmente en los procesos en cuestión conocidos. Es bien conocido que el carbono activo es una forma de carbono procesado para que tenga poros pequeños de

bajo volumen que aumentan la superficie disponible para la adsorción. El uso de “carbón activo” y el efecto del mismo son bien conocidos en este campo técnico.

“un recipiente adecuado” – El solicitante tiene la libertad para usar un contenedor para poner los carbóns activos, ya sea cilíndricos, paralelepípedos o de otra forma – solo necesita un “recipiente adecuado” en cuanto a forma y volumen.

“pre-secar” significa retirar la humedad de un material hasta cierto grado; adicionalmente, se destaca que el examinador ha objetado la expresión “pre-secar en el extractor (1) la solución aromática descafeinada mediante los carbóns activos”, la cual se considera superada con la modificación efectuada a la reivindicación 1.

“concentrando” significa hacer que la presencia del aroma predomine en la solución – En el arte previo la fase de concentración de una solución aromática es bien conocida por permitir una amplia gama de grados de concentración, según lo que escoja el operador.

“aparato de concentración” un técnico puede escoger entre diferentes opciones de aparato de concentración de la solución; así, mi representada considera que especificar el tipo de aparato no es relevante.

En cuanto a la objeción a los términos “secando”, “enfriando”, “descargando”, “se mantiene agitada”, “un septum poroso”, “películas de café”, “valores más altos que aquellos esperados”, “una bomba adecuada”, mi representada considera que el significado de cada uno de ellos es bien conocido en el arte previo o es de conocimiento común para un persona normalmente versada en la materia correspondiente. No se considera por tanto de recibo limitar su alcance en esta etapa del trámite, cuando no se ha efectuado el correspondiente estudio en relación con el estado del arte.

iv.- En cuanto a la expresión “al menos” en la reivindicación 1, mi representada desea poner de manifiesto que el proceso y, por consiguiente, la planta, pueden comprender uno o más extractores; así, se consideró apropiado usar “al menos”, un término de uso consolidado en la literatura de patentes para expresar la posibilidad de que un inventor use uno o más de un elemento específico, en este caso un extractor. Según estas consideraciones, el solicitante no considera procedente la objeción del examinador.

Por su parte, la expresión “al menos” en la reivindicación 4 es suficientemente clara, e indica que el solicitante proporciona su proceso y planta con “varios recipientes (C1 – Cn)” – el proceso transfiere cafeína desde el extractor hasta el primer recipiente (C1), en un paso siguiente la cafeína es transferida de C1, no a todos los recipientes restantes, pero sí al menos a un segundo recipiente.

En cuanto a la expresión “uno o más” en las reivindicaciones 3 y 4, es claro que el proceso es monitoreado por un operador, quien puede calcular cuántas veces se deben realizar ciertas operaciones para alcanzar el resultado deseado.

CAVELIER

A B O G A D O S

Sobre la expresión “parcialmente” en la reivindicación 4, se entiende claramente que los carbonos activos no son totalmente saturados en la primera parte de la fase en cuestión; de hecho, en la parte final de esta reivindicación se especifica que los carbonos activos son totalmente saturados.

La expresión “sustancialmente” se eliminó en la reivindicación 4.

En lo que hace referencia la expresión “más altos” en las reivindicaciones 5 y 6 se efectuaron las pertinentes modificaciones en dichas reivindicaciones, con el fin de dar mayor claridad a la materia reivindicada.

v.- Mi representada considera que con la modificación efectuada a la reivindicación 1 se supera la objeción a la expresión que ha considerado el examinador como un efecto esperado.

vi.- En el capítulo reivindicatorio modificado que se presenta junto con este memorial, se han mantenido algunas expresiones funcionales, pues se consideran relevantes para ayudar a entender el proceso, tal y como lo prevé la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención, en el numeral 2.6.5.4., según el cual, *“Las reivindicaciones deben incluir características estructurales y funcionales cuando para la persona del oficio normalmente versada en la materia no sea obvio el funcionamiento de los elementos característicos y la relación entre estos.”*

vii.- Las reivindicaciones 1, 5, 6, 7 han sido modificadas, de tal manera que mi representada considera superadas las objeciones del examinador a las mismas.

viii. Finalmente, mi representada no considera de recibo la sugerencia de colocar frente al elemento reclamado en las reivindicaciones, el número de referencia de las figuras (sólo hay una), y estima que la materia reivindicada en la forma como ha sido redactada es suficientemente clara para una persona versada en la materia quien, con la información de la descripción estaría en capacidad de entender y ejecutar fácilmente la invención.

Por lo tanto, mi representada considera que de esta forma se han superado todas las objeciones formuladas en el Oficio 6155.

V. EN CUANTO AL PAGO DE TASAS

Se procede a efectuar el pago correspondiente por concepto de 4 reivindicaciones adicionales a las primeras 10.

VI. PETICIÓN

Teniendo en cuenta que la presente solicitud cumple con los requisitos de los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de 2000 y considerando que se ha dado respuesta a las observaciones de la Dirección de Nuevas Creaciones con respecto a otros aspectos que tienen que ver con la patentabilidad de la invención, solicito a su Despacho continuar con el trámite administrativo correspondiente.

VI. ANEXOS

1. Nuevo capítulo descriptivo y reivindicatorio conformado por 14 reivindicaciones

Señor Director,


ANDRES RINCON USCATEGUI
C.C. 79.780.910 de Bogotá
T.P.A. No. 114.908

COLO-10433-0841-0001-2
SCT\SCT\ID-290925\WPC10433
No. M-2016-290925\SCT

PROCESO PARA REMOVER CAFEÍNA DEL CAFÉ VERDE Y PLANTA PARA IMPLEMENTAR EL PROCESO

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un proceso y una planta para remover cafeína del café verde usando agua y carbones activados.

Estado del arte

Como bien se conoce, el mercado ofrece tanto café que contiene su PROPIO porcentaje natural de cafeína como café denominado como “descafeinado” obtenido al remover cafeína del café verde o café crudo.

Los procesos buenos usados para remover cafeína del café verde pertenecen básicamente a cuatro tipos diferentes y son numerosos. El proceso objeto de la presente solicitud de patente es un “proceso de agua”, particularmente un proceso mediante agua y carbones activos, y los procesos conocidos de este tipo y cercanos al inventado se implementan y patentan probablemente por firmas como Swiss Water y Nestle.

Considere que uno de los inconvenientes de los “procesos de agua” es aquel de remover del café, además de la cafeína, muchas sustancias aromáticas solubles en agua que pueden ayudar a darle al café, tostado y servido en una tasa, el bien apreciado aroma.

En el proceso de Swiss Water, cada lote de café verde se trata en una solución acuosa, libre de cafeína y rica en sustancias aromáticas de café.

El proceso de Nestlé prevé el paso de la solución acuosa a través de uno o más extractores en serie cargados con café verde antes de que la solución pase a uno o más columnas de carbones activos en serie sin que luego se le haga volver a los extractores, pretendiendo ser el extractor un recipiente en el que agua caliente remueve cafeína de los granos de café.

El principal inconveniente en el proceso de Swiss Water radica en la alteración potencial del perfil aromático del producto obtenido cuando los lotes de café en proceso son de orígenes diferentes a aquellos usados para preparar la solución aromática usada para el descafeinado.

La desventaja principal del proceso de Nestlé es extraer la mayoría de las sustancias solubles en agua junto con la cafeína. De hecho, en este proceso la cantidad de sustancias aromáticas solubles en agua extraídas del café es fuerte, y luego la siguiente fase de reincorporación de estas sustancias en el café es de eficacia limitada y larga en términos de tiempo.

Alcances de la invención

Los alcances principales de la invención son obtener un producto organolépticamente superior a los estándar obtenidos con los procesos de agua conocidos, en una manera sostenible económicamente y con un alto grado de

descafeinado, no menos importante que la de obtener una saturación completa de los carbones activos con una consecuente reducción del costo para su regeneración.

Descripción de la invención

De acuerdo con el proceso inventado, un lote de café verde se introduce en un recipiente-extractor (1) (en adelante denominado como "extractor" en la descripción) que contiene agua blanda mantenida a una temperatura de trabajo convencional y bajo mezclado constante por medio de medios de agitación (A1) donde los granos de café se dejan en el agua caliente por el periodo de tiempo necesario para su hinchazón con el fin de permitir la transferencia en el agua caliente de parte de la cafeína y sustancias aromáticas solubles en agua contenidas en el café, formando así lo que se conocerá en adelante como "solución", el proceso se caracteriza porque la transferencia de otra cantidad de cafeína se alcanza desde la solución hasta los carbones activados presentes en los contenedores (C1 – Cn) y le sigue una fase que se difunde dentro de los granos de café, ahora, descafeinados, las sustancias aromáticas transferidas previamente del café al agua caliente, creando un ligero vacío (11) que va desde 65 kPa y 99 kPa en el extractor que ayuda esta fase que en lo sucesivo se llamará simplemente "reincorporación".

Así, se comprende que, como un paso básico en el proceso, después de cierto tiempo durante el cual el agua caliente y el café han estado en contacto en el extractor, según sea necesario para completar la hinchazón de café y antes de la fase de reincorporación, la solución se hizo pasar a través de carbones activados con el fin de descafeinarla y reenviarla nuevamente al extractor de acuerdo con un movimiento circuito conocido llamado "Carrusel".

Se da la circunstancia entonces de que el café libera cafeína en el agua caliente y esta última se reenvía a los recipientes (C1 – Cn) de carbones activados que retienen la cafeína. El proceso inventado obtiene un equilibrio entre la cafeína residual en el café y la cafeína residual en la solución acuosa de modo que se obtenga un café descafeinado que tiene un contenido de cafeína final de no más de 0.10%.

La solución, una vez agotada de cafeína, se transfiere desde el extractor (1) en una planta de concentración (5, 6, 7, 8, A2) y se pone de nuevo en el extractor sujeta bajo un ligero vacío donde el café pre-secado reincorpora la mayoría de las sustancias aromáticas solubles en agua.

El proceso termina con un café final secado hasta un contenido de humedad de 5 - 12 % proporcionado mediante una batería de secado (2) y con el enfriamiento del café mediante un ventilador (3) hasta temperatura ambiente.

La proporción de peso agua/café está compuesta convencionalmente, como se mencionó en la patente NT - U.S. 4,508,743, entre 3/1 y 15/1. El peso de los carbones activados es generalmente 18 - 36% del café verde a descafeinar y, como se sugiere por la patente anterior, la temperatura de trabajo de la solución acuosa está comprendida preferiblemente entre 60° C y 90° C.

El extractor (1) es un recipiente que comprende agua ablandada a temperatura ambiente o que ya se llevó a una temperatura deseada en un medio de calentamiento corriente arriba. El extractor (1) también comprende en su parte inferior un septum poroso adecuado para prevenir la salida de granos de café y dejar que la solución y las sustancias insolubles en agua, tal como la barba de café, pasen. En cuanto a los recipientes (C1 – Cn), antes de entrar a ellas, la solución pasa a través de un filtro (9, 9a) provisto de mallas entre 50 y 250 micrómetros que conservan las sustancias insolubles como la granza del café.

El proceso puede realizarse de dos maneras diferentes.

En una primera forma, la solución pasa a través de un recipiente (C1) de carbones activados y se vuelve a poner en el extractor por un tiempo suficiente para obtener el grado de descafeinado deseado. Esta forma se considera como un proceso de una etapa.

En el proceso de una etapa, en la terminación del período de tiempo predeterminado para la recirculación a través del recipiente (C1) de carbones activos ya parcialmente saturados, recipiente que en adelante se denominará simplemente “primera columna”, la solución se transfiere en uno o más recipientes de carbones activos frescos, en adelante denominados simplemente como “segunda columna/s”.

En una segunda forma, la solución aún se pasa a través de carbones activados, pero en dos etapas subsiguientes; en una primera etapa, usando carbones activos ya parcialmente saturados con cafeína de un lote anterior y, en una segunda etapa, usando carbones activos frescos. Esta forma se considera como un proceso de dos etapas.

Las dos etapas antes mencionadas en la segunda forma de proceder se describen aquí a continuación, con la premisa de que el flujo de la solución en los recipientes de carbones activos pueden disponerse tanto “hacia arriba” como “hacia abajo”, es decir, la solución puede alimentarse tanto desde la parte inferior del recipiente hacia la parte de arriba del recipiente como desde la parte superior del recipiente hacia la parte inferior del recipiente a través de distribuidores con efecto de filtrado. En el caso en que se use un flujo “hacia abajo”, el nivel mínimo de la solución aromática se asegura mediante un tubo de salida en U invertida. El flujo de recirculación de solución se mide y ajusta de modo que obtenga una recirculación adecuada.

La operación se interrumpe para cambiar el filtro (9, 9a) una vez la caída de presión en el sistema se vuelva excesiva o, sin interrumpir la operación, el filtro obstruido (9) se aísla y se active un filtro alternativo fresco (9a), montado en paralelo con el otro.

En el proceso de dos etapas, la eliminación de cafeína conlleva que la solución que viene de la primera recipiente (C1), donde los carbones ya están saturados a su máximo, se pase a través del segundo recipiente (C2) y se recircule de nuevo en el extractor (1). Este procedimiento se denominará en lo sucesivo como “recirculación”. Una vez el periodo de tiempo de recirculación predeterminado se acabe, la solución se desvía a un aparato de concentración (5, 6, 7, 8, A2) con el fin de iniciar el paso de

concentración, el tiempo de recirculación a través de las segundas columnas estando en general más alto que el escogido para la recirculación en la primera columna.

El paso de la solución a través de los recipientes se hace en serie si el control en línea de los contenidos de cafeína muestra un valor más alto que el previsto en una simulación hecha anteriormente, este paso siendo opcionalmente posible en paralelo en dichas condiciones.

Después de remover completamente la solución del extractor, la fase de pre-secado del café puede empezar hasta que se alcance una humedad entre 10% y 45%.

Las ventajas de la invención

El proceso inventado proporciona muchos beneficios. La reincorporación de sustancias aromáticas en el café se optimiza gracias al ligero vacío generado en el extractor (1), preferiblemente por medio (11) de una bomba peristáltica. Además, el hecho de las palas del agitador (A1), que dan a la solución aromática de masas y el café un movimiento continuo hacia arriba y hacia abajo dentro del extractor (1), hace que el movimiento circuito de la solución entre los carbones activados (C1 – Cn) y el extractor (1), movimiento circuito ya mencionado y llamado “carrusel”, aumente la velocidad al remover la cafeína del café y elimine el riesgo de formación de pasos preferenciales a través del lecho de café en el extractor (1). Entonces, no solamente se produce un café homogéneamente descafeinado sino también y especialmente un café particularmente limpio gracias a la acción mecánica ejercida por las palas del agitador (A1) en el extractor (1). Estos efectos son de importancia fundamental en la delicada fase de reincorporación de los aromas previamente extraídos del café. De hecho, si hubiera la presencia de barba del café o de sustancias insolubles en agua durante la reincorporación, se formaría “baba” que prevendría la reincorporación homogénea de los aromas de café y produciría un pequeño café aromático descafeinado y la presencia de muchos sólidos en la superficie exterior de los granos. Además, el agua condensada durante la fase de concentración se recupera y reutiliza como agua para hinchar el café en el lote de café a ser tratado posteriormente. Finalmente, en el caso del proceso descrito después en el Ejemplo 2, se alcanza un consumo significativamente bajo de carbones activos porque su capacidad de absorción se utiliza completamente con reducción consecuente de los costos de la siguiente fase para regenerar los carbonos de escape.

Ejemplos de formas de realización

El proceso inventado se ilustrará ahora en detalle mediante ejemplos de dos tipos diferentes de procesos como se describe a continuación

Ejemplo 1

Proceso de dos etapas. En un extractor con capacidad de 50 L, equipado con serpentines de calefacción y un agitador, se cargan 10 kg de café verde junto con 30 kg de agua ablandada calentada hasta una temperatura de 85°C. Después de una hora, la solución preparada allí se pasa a una velocidad de 60 L/hora a través de una columna

cargada con 3.65 kg de carbones activados frescos del tipo GAC (carbón activado granular). Al final del periodo de tiempo de recirculación predeterminado, el café se pre-seca y la solución se concentra y reenvía al extractor para ser reincorporada al café. En la Tabla 1 adjunta, se reportan los valores de cafeína residual en el café reincorporado hasta que se alcanza un valor residual de cafeína de 0.04%.

Ejemplo 2

Proceso de una etapa. Se repite el procedimiento descrito en el Ejemplo 1, con algunos cambios. De hecho, en este caso, la solución primero pasa por 2 horas a través de una primera columna cargada con 1.6 kg de carbones activados pre-saturados en un lote previo de café donde el periodo de tiempo de recirculación fue de 4 horas. Al final de la primera recirculación, la solución se reenvía a una segunda columna cargada con 1.6 kg de carbones activados frescos. El periodo de tiempo de recirculación a través de la segunda columna es de 4 horas. El flujo de recirculación es 60 L / hora. En la Tabla 2 adjunta se reportan los valores de cafeína residual en el café reincorporado hasta que se alcanza un valor residual de 0.04%.

Los procesos descritos en los anteriores ejemplos se compararon con un proceso convencional donde el café no está sujeto a la acción mecánica del agitador, sino que permanece estacionario formando así un lecho de granos de café. Se encontró que la ventaja en términos de remoción de sustancias insolubles, tales como la granza presente durante la etapa de reincorporación llevada a cabo en un tambor provisto de un agitador, es todo en favor de una planta donde el extractor está provisto con agitadores que llevan a una menor cantidad de sustancias insolubles en la solución. La cantidad de sustancias insolubles eliminadas va desde 0.5% y 1.2% del peso del café. La ausencia de un agitador causa un perfil aromático bajo en la etapa de prueba de un lote de café descafeinado.

Reincorporación de sustancias solubles en el agua

En esta fase de reincorporación, el café pre-secado se pone en contacto con la solución aromática concentrada previamente. Se usa una bomba de recirculación para mover aromas a ser reincorporados, preferiblemente una bomba peristáltica, que extrae la solución de aromas desde la parte inferior del extractor, pasando a través de un filtro y la bomba y poniéndolo en la cabeza del extractor (ver adjunto diagrama en el camino 1 – 9 – 11 – 1). Esta bomba genera un vacío en el extractor, entre 65 y 99 kPa, que ayuda a maximizar la reincorporación de sustancias aromáticas en el café.

La reincorporación completa se obtiene en dos etapas:

La primera fase, que corresponde a la absorción de la solución aromática en el café, empieza con el primer contacto entre el café pre-secado y la solución con aromas concentrados. Esta fase se considera completada cuando el líquido a reincorporar está totalmente absorbido por el café. La ventaja de usar una bomba peristáltica es que la solución no está en contacto con partes extrañas que pueden contaminar y la asociación de la bomba peristáltica con tubos transparentes, por ejemplo de silicona, es para ver a

través de dichos tubos, el desarrollo de las fases de reincorporación: un paso inicial de flujo continuo de la solución aromática hasta un flujo discontinuo y luego una ausencia total de flujo que indica que el café “tomó” toda la solución. Esto representa el final de la primera fase de reincorporación.

La segunda fase, mucho más larga que la primera en términos de tiempo y que, de hecho ya ha empezado durante la primera fase, se relaciona a la difusión de aromas desde la superficie exterior de los granos hasta el “núcleo”, la parte más profunda del grano.

Este fenómeno de difusión se hace fácil y posible gracias al vacío generado por la bomba de recirculación de aroma que se deja ejecutando incluso después del final de la primera fase de reincorporación.

La difusión de los aromas, más en los granos de café descafeinado, evita una pérdida excesiva de aroma durante la siguiente fase del secado final, por un lado, y por otro lado, durante la fase de torrefacción del café.

Para fines de ilustración, los resultados alcanzados al ver las fases de reincorporación se muestran aquí a continuación:

A) Aún en un extractor de 50 L de capacidad, equipado con serpentines de calefacción y un agitador, se cargan 10 kg de café verde allí dentro junto con 30 L de agua ablandada llevada a una temperatura de 85° C. Después de una hora, la solución se recircula a una velocidad de 60 L/hora a través de una primera columna cargada con 1.6 kg de carbones activos del tipo GAC (carbón activado granular) que vienen de un lote anterior de café donde el periodo de tiempo de recirculación fue de cuatro horas. Después de dos horas, la solución se descarga totalmente del extractor y se hace recircular a través de una segunda columna cargada con 1.6 kg de carbones activos frescos. Después de cuatro horas, se detiene la recirculación de la solución aromática y la solución, con un número de Brix igual a aproximadamente 5%, se separa de los granos. Los últimos se secan hasta 15% de humedad y se mezclan con la solución aromática que estaba concentrada antes de hasta un número de Brix aproximadamente igual a 17%.

En este caso, la reincorporación se hace continuando el mezclado entre el café y la solución aromática durante seis horas a 80° C, a presión atmosférica. Al final, el café se seca con aire caliente a 85° C hasta alcanzar un contenido de humedad de 10%. El café se enfría entonces y muestra un color más oscuro que el del café original.

B) El proceso de descafeinado como se describe en A) se repite con un cambio en el método de reincorporación y en los tiempos de operación: en este caso la reincorporación tiene lugar mientras que se mantiene la mezcla entre el café y la solución a una temperatura de 80° C y usando una bomba peristáltica para la recirculación de la solución concentrada. El sistema permanece en vacío ligero entre 80 y 99 kPa. Después de dos horas, el café absorbió toda la solución. Dejando la bomba peristáltica en operación, el proceso se detiene después de:

- 5 horas de reincorporación (primera fase 2 horas, segunda fase 3 horas),

- 6 horas de reincorporación (primera fase 2 horas, segunda fase 4 horas).

Al final de la operación, el café se seca hasta un contenido de humedad de 10% y se enfría a temperatura ambiente.

Todo el café se tuesta en una tostadora "Petroncini" de capacidad de 2 kg de café. Se han considerado los cafés que tienen grados y periodos de tiempo de tostado similares. La Tabla 3 adjunta resume los resultados del grupo de asesores en la evaluación sensorial de una bebida obtenida con el método de preparación conocido como "espresso" (una bebida de café obtenida en aproximadamente 25-30 segundos con agua tibia alrededor de 90° C bajo presión de 7 a 10 bar y volumen entre 25 y 30 ml).

La planta que implementa el proceso

La planta que implementa el proceso comprende las partes que, conectadas entre sí y controladas manualmente y/o automáticamente por medio de conductos y válvulas, se definen en las reivindicaciones con referencia a la Figura 1 que diagramáticamente ilustra las partes básicas de la planta a través de un ejemplo de forma de realización.

Tabla 1.

Tiempo de recirculación Min	Cafeína residual en café descafeinado después de reincorporación (%)
0	1.50
24	1.12
48	0.84
72	0.60
96	0.48
120	0.36
144	0.26
168	0.20
192	0.16
216	0.12
240	0.08
264	0.06
288	0.05
312	0.05
336	0.04
360	0.04

Tabla 2.

Estadios	Tiempo de recirculación Min	Cafeína residual en café descafeinado después de reincorporación (%)
Primera etapa	0	1.50
	24	1.16
	48	0.92
	72	0.76
	96	0.70
	120	0.68
Absorbedor de cambio		
Segunda etapa	144	0.44
	168	0.32
	192	0.24
	216	0.18
	240	0.14
	264	0.10
	288	0.08
	312	0.07
	336	0.05
	360	0.04

Tabla 3

Ejemplo	Aroma	Cuerpo	Sabor	Clasificación	Puntuación media
1	Débil	Débil	Madera clara, palomitas de maíz	3°	5.1
2-A	Medio, fresco	Aceptable	Balanceado, ligeramente hervido	2°	6.9
2-B	Bueno, completo, tostado en bandeja	Bueno	Balanceado, aromático	1°	7.2

REIVINDICACIONES

1. Proceso para remover cafeína del café verde usando agua y carbonos activados en el que un lote de café verde se introduce en al menos un recipiente-extractor (1) que contiene agua ablandada mantenida a una temperatura de trabajo convencional comprendida entre 60°C y 90°C y los granos de café en el agua se dejan por un periodo de tiempo comprendido entre 30 y 120 minutos de modo que se hinchen total o parcialmente con el fin de ayudar a la transferencia al agua caliente de una solución hecha de parte de la cafeína y las sustancias aromáticas solubles en agua y mover dicha solución en al menos un recipiente adecuado (C1 – Cn) donde la cafeína se absorbe mediante carbonos activos ubicados en los recipientes **caracterizado** porque el proceso comprende las fases de pre-secar en el recipiente-extractor (1) los granos de café hasta un contenido de humedad de 10 – 45%, descafeinar dicha solución mediante los carbonos activos ubicados en los recipientes (C1 – Cn), concentrando dicha solución en un aparato de concentración (5) y transfiriéndola de nuevo al recipiente extractor (1) mantenida en un grado de vacío (11) que va desde 65 kPa hasta 99 kPa, secándolo hasta un contenido de humedad de 5 – 12%, enfriándolo a temperatura ambiente y descargando el café descafeinado en recipientes adecuados.

2. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque dicha solución aromática se mantiene agitada en el recipiente-extractor (1) por medio de un medio de agitación (A1) adecuado para conferirle a la masa de “café de solución aromática” un movimiento de mezclado.

3. Proceso de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 caracterizado porque la solución aromática primero se mueve a un primer recipiente (C1) y, luego, uno o más veces, de nuevo al recipiente-extractor (1) en el cual se transfieren cantidades adicionales de cafeína desde el café a la solución.

4. Proceso de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 caracterizado porque la solución aromática se transfiere primero desde el recipiente-extractor (1) hasta un primer recipiente (C1) de carbonos activados saturados parcialmente con cafeína y, luego, desde dicho primer recipiente (C1) en al menos un segundo de varios recipientes (C2-Cn) de carbonos activos frescos que absorben cafeína y de nuevo la solución se transfiere una o más veces en el recipiente-extractor (1) en el cual cantidades adicionales de cafeína se

transfieren desde el café a la solución, causando la saturación total de carbones activos en cada recipiente (C1-Cn).

5. Proceso de acuerdo con las reivindicaciones 1-4 caracterizado porque los recipientes (C2-Cn) de carbones activos se conectan en serie en el caso en que el control en línea de la cantidad de cafeína muestre un valor mayor que el predicho en una simulación hecha previamente.

6. Proceso de acuerdo con las reivindicaciones 1-4 caracterizado porque los recipientes (C2-Cn) de carbones activos se conectan en paralelo en caso de que el control en línea de la cafeína muestre un valor más alto que aquel predicho en una simulación hecha previamente.

7. Proceso de acuerdo con las reivindicaciones 1-6 caracterizado porque la entrada de la solución en los recipientes (C1-Cn) conectados en paralelo o en serie tiene lugar tanto desde la parte inferior del recipiente hacia la parte superior del recipiente y desde la parte superior del recipiente hacia la parte inferior del recipiente.

8. Proceso de acuerdo con las reivindicaciones 1-4 caracterizado porque el residuo de la solución, aún presente en los recipientes (C1-Cn) de carbones activos se remueve totalmente mediante una bomba adecuada (10).

9. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el agua condensada durante el paso de concentración (5) se recupera y reutiliza como agua para hinchar el lote de café en el café a ser tratado posteriormente.

10. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la hinchazón del café en el recipiente-extractor (1) se realiza haciendo recircular el agua en un bucle (1 – 9 – 11 – 1) a través del recipiente-extractor (1), un filtro (9) y una bomba (11) y poner el agua de nuevo en la cabeza del extractor.

11. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el estado de vacío en el recipiente-extractor (1) se genera por una bomba peristáltica (11) cuando se prevé para la recirculación (1 – 9 – 11 – 1) de los aroma a ser reincorporados al retirar la solución aromática de la parte inferior del recipiente-extractor (1) y poniéndola en su cabeza en el mismo extractor.

12. Planta para implementar el proceso de acuerdo con las reivindicaciones 1-11, caracterizada porque comprende:

- un recipiente-extractor (1) adaptado para contener una mezcla de café y agua caliente ablandada mantenida a una temperatura deseada, provisto con medios (A1) para impartir a la mezcla un movimiento de mezcla,
- una primera columna de carbón activo (C1) parcialmente saturada con cafeína adecuada para extraer cafeína de la solución,
- al menos uno de un segundo entre varios recipientes (C2-Cn) de carbones activos frescos adecuados para extraer cafeína de la solución,
- una batería (2) alimentada con un fluido a una temperatura controlada, caliente para calentar aire para el recipiente-extractor (1) en las fases en las que el café descafeinado se pre-seca o seca y, de manera alternativa, a temperatura ambiente o enfriada para llevar aire a temperatura ambiente o inferior en la fase en la que el café descafeinado se enfría definitivamente,
- un ventilador (3) asociado con el recipiente-extractor (1) para inhalar el aire en las fases de pre-secado y secado de la solución y de enfriado del café,
- medios (4) adecuados para mantener a la temperatura deseada la solución que circula en las columnas de carbones activados (C1-Cn),
- un primer recipiente (5) dispuesto con un agitador (A2) para recibir la solución aromática al final de la fase de extracción de cafeína y para concentrar la solución antes de enviarla en el extractor (1),
- un segundo recipiente (6) que recoge el agua extraída de la solución en el paso de concentración,
- una primera bomba de vacío (7) a ser activada en la fase de concentración de la solución,
- un condensador (8) adecuado para condensar el vapor de agua que viene desde el primer recipiente (5), que está equipado con una entrada (Frio) para el agua de enfriamiento y una salida (Caliente) para el agua calentada.
- un primer filtro (9) adecuado para retener sólidos que están presentes en la solución dirigido a las columnas de carbones activados (C1-Cn),
- un segundo filtro (9a) adecuado para retener elementos sólidos que están presentes en la solución dirigida a las columnas de carbones activos (C1-Cn), cuyo segundo filtro se hace operativo cuando el primer filtro (9) está en mantenimiento,

- una segunda bomba (10) adecuada para hacer circular la solución presente en las columnas de carbón activo (C1-Cn), para enviar dentro del recipiente-extractor (1) la solución aromática que estaba concentrada en el primer recipiente (5) y para vaciar completamente la solución aún presente en las columnas de carbones activos (C1-Cn),

- una tercera bomba (11) adecuada para recuperar la solución concentrada desde la parte inferior del recipiente-extractor (1) para enviarla a la parte superior del extractor durante la reincorporación y alcanzar un vacío de entre 0.65 y 0.99 bar que mejore la reincorporación de aromas en el café descafeinado.

- un conducto dA para introducir aire del ambiente en la batería de calentamiento y enfriamiento (2),

- un conducto dV para introducir vapor súper caliente en la batería de calentamiento y enfriamiento (2),

- un conducto SC para descargar el fluido condensado desde la batería de calentamiento y enfriamiento (2),

- un conducto dM para enviarle al extractor (1) aire caliente o frío que viene de la batería (2),

- una abertura Dcf para descargar el café descafeinado del extractor (1),

- ductos (d) y válvulas (v) adecuadas para implementar el proceso.

13. Planta de acuerdo con la reivindicación 12 caracterizada porque la tercera bomba (11) es una bomba peristáltica.

14. Planta de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizada porque la bomba peristáltica (11) está asociada con ductos transparentes (d) al menos a la corriente abajo.

RESUMEN

El proceso y la planta buscan eliminar cafeína del café verde mediante el uso de agua y carbonos activados ubicados en los recipientes (C1 – Cn) mediante las fases de pres secado de la solución aromática en un extractor (1) hasta un contenido de humedad de 10 – 45% y descafeinando la solución mediante los carbonos activos ubicados en los recipientes (C1 – Cn), concentrando dicha solución en un aparato de concentración (5) y transfiriéndolo de nuevo al extractor (1)

COLO 10433-841-001-2

SBP\SCT\ID-464895\WPC10433

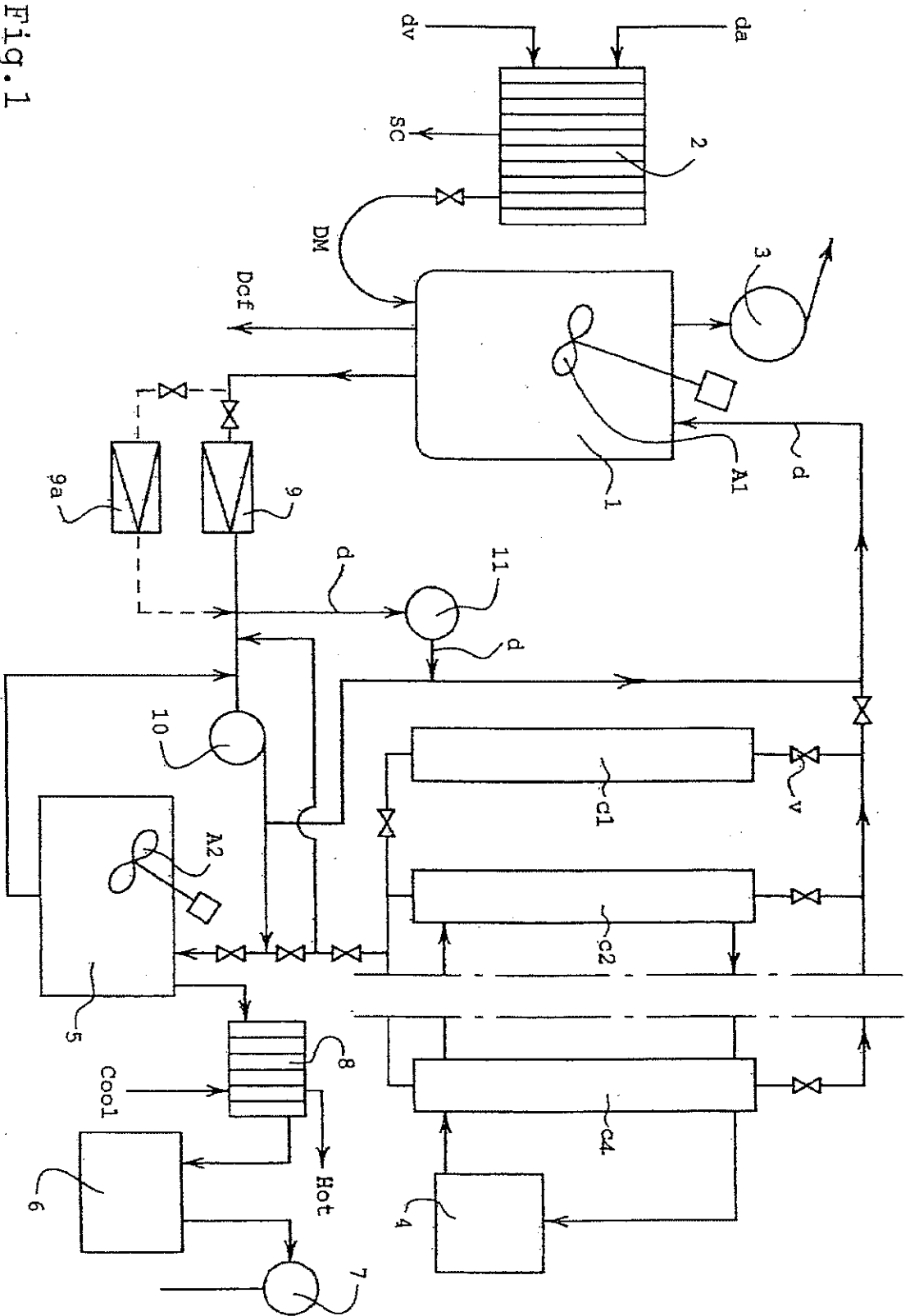


Fig. 1