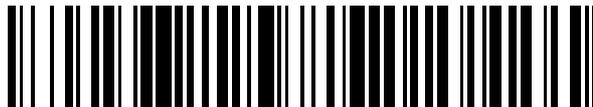


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 049**

51 Int. Cl.:

A23N 12/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.10.2015 PCT/IB2015/057917**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2016 WO16063177**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2015 E 15785191 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3209148**

54 Título: **Aparato para tostar café, aparato para preparar café y método para tostar café**

30 Prioridad:

22.10.2014 WO PCT/CN2014/089141

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

01.12.2020

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 52
5656 AG Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**SHI, JUN;
TAN, JINGWEI y
ZHOU, JUN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 797 049 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

Aparato para tostar café, aparato para preparar café y método para tostar café

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato para tostar café que comprende un compartimento para contener granos de café; un elemento de tueste para tostar los granos de café en dicho compartimento; y un mando para controlar el elemento de tueste.

10 La presente invención se refiere además a un aparato para preparar café que comprende dicho aparato para tostar café.

15 La presente invención se refiere además a un método para tostar granos de café, comprendiendo el método calentar los granos de café para tostar los granos de café.

Antecedentes de la invención

20 El café ha llegado a ser una de las bebidas más populares de la sociedad moderna, con numerosos tipos y sabores de café diferentes habitualmente a disposición de un consumidor, ya sea en puntos de venta como cafeterías o en supermercados para uso doméstico. La evolución de la popularidad del café como bebida ha provocado un cambio en la forma de consumir café, por ejemplo, en ambientes domésticos.

25 Mientras que en el pasado el café se preparaba principalmente a partir de gránulos de café instantáneo o de café molido en polvo envasado, por ejemplo, utilizando cafeteras domésticas tales como máquinas de café expresso o máquinas de filtro, hoy en día se pone mayor énfasis en la frescura del café preparado, lo que ha desencadenado un aumento en la popularidad de los aparatos para tostar café. En dicho aparato, pueden tostarse granos de café fresco, es decir, verde, mediante un proceso térmico, por ejemplo, usando gases calientes o mediante contacto físico con una superficie caliente. Durante el tueste a temperaturas superiores a 170 °C, el agua se redistribuye y se inducen reacciones químicas complejas, tales como la reacción de Maillard y la pirólisis. Entonces se puede formar un café en polvo fresco moliendo los granos de café recién tostados, facilitando así la preparación de café recién hecho. Normalmente se considera que dicho café tiene un sabor superior en comparación con el café preparado a partir de café molido en polvo envasado.

35 Sin embargo, el control de dicho proceso para tostar café está lejos de ser trivial. Diferentes usuarios pueden requerir un grado de tueste distinto, por ejemplo, un tueste claro o un tueste oscuro, de los granos de café para satisfacer su gusto personal. Además, diferentes variedades de granos de café requerirán diferentes tiempos de tueste para alcanzar un determinado grado de tueste. De hecho, incluso diferentes cosechas de la misma variedad de granos de café pueden mostrar variabilidad en los tiempos de tueste requeridos para alcanzar el grado de tueste deseado. Por lo tanto, uno de los principales desafíos para proporcionar un aparato para tostar café es garantizar que el producto tostado cumple las expectativas del cliente; por ejemplo, tiene el grado de tueste deseado.

45 Los aparatos para tostar café existentes, tales como la Serie Nesco® Modelo CR-1000 de tostadores de café, permiten al usuario especificar el tiempo de tueste de los granos de café para alcanzar el resultado de tueste deseado. Otros aparatos de tueste ofrecen control sobre el proceso de tueste al permitir que el usuario especifique la temperatura de tueste. Sin embargo, como se ha indicado antes, se ha averiguado que el grado de tueste deseado no puede alcanzarse de manera consistente (solo) controlando el tiempo y/o la temperatura de tueste.

50 El documento EP1041891 propone mejorar la consistencia de los resultados de tueste observando un parámetro que se puede medir de los granos durante el tueste, por ejemplo, su oscuridad y/o color, y finalizando el proceso de tueste cuando este parámetro ha alcanzado un valor deseado.

Sumario de la invención

55 La presente invención intenta proporcionar un aparato para tostar café que pueda producir granos de café tostado de una manera más consistente.

60 La presente invención también intenta proporcionar un aparato para preparar café que comprenda dicho aparato para tostar café.

La presente invención también intenta proporcionar un método para tostar granos de café de una manera más consistente.

65 De acuerdo con un aspecto, se proporciona un aparato para tostar café que comprende un compartimento para contener granos de café; un elemento de tueste para tostar los granos de café en dicho compartimento; y un mando para controlar el elemento de tueste, en donde el mando está adaptado para controlar el elemento de tueste en función

de una velocidad de cambio en la concentración total de compuestos orgánicos volátiles (COV) que residen en el compartimento.

5 Los inventores se han dado cuenta de que, en un proceso para tostar café, la variabilidad en el tiempo requerido para alcanzar el nivel de tueste deseado está relacionada con la variabilidad en el momento del primer agrietamiento de los granos de café. Este primer agrietamiento se produce a consecuencia de cambios inducidos por el calor en la estructura del grano de café, incluida la formación de poros dentro del grano de café, que está asociada a un aumento significativo de la velocidad de liberación de COV desde los granos de café, ocasionando un rápido aumento de la concentración total de COV dentro del compartimento. Después del primer agrietamiento, se ha averiguado que el tueste posterior del grano de café es muy predecible usando modelos matemáticos simples. Por lo tanto, supervisando los cambios en la velocidad de concentración de COV y asociando estos cambios al primer agrietamiento de los granos de café, se alcanza un control mejorado sobre la reproducibilidad del proceso para tostar café dentro del aparato para tostar café de la presente invención.

15 En una realización, el aparato para tostar café también comprende un sensor para determinar dicha concentración total, en donde el mando está adaptado para controlar el elemento de tueste en respuesta al sensor. El mando puede estar dispuesto para determinar la velocidad de cambio de dicha concentración total a partir de las lecturas del sensor proporcionadas por este sensor.

20 El mando puede responder a dicha velocidad de cambio por encima de un umbral predefinido. Dicha velocidad de cambio por encima del umbral predefinido puede ser indicativa del comienzo de una primera fase de agrietamiento de dichos granos de café.

25 De manera alternativa o adicional, la velocidad de cambio por encima de un umbral predefinido también puede ser indicativa del final de una primera fase de agrietamiento de dichos granos de café. Al finalizar la primera fase de agrietamiento, normalmente se experimenta una velocidad de cambio negativa en la concentración total de los COV a medida que la concentración total de COV se vuelve más o menos constante durante un período de tiempo entre el primer y el segundo agrietamiento.

30 De manera alternativa o adicional, la velocidad de cambio por encima de un umbral predefinido también puede ser indicativa del comienzo de una segunda fase de agrietamiento de dichos granos de café, cuando normalmente se experimenta una velocidad de cambio positiva en la concentración total de COV a medida que la concentración total de COV vuelve a aumentar. Esto, por ejemplo, puede usarse como punto de referencia si se requiere un tueste intenso de los granos de café.

35 Normalmente, el mando está adaptado para controlar el proceso de tueste de una manera predeterminada después de que dicha velocidad de cambio supere el umbral predefinido. Dicha manera predeterminada puede incluir la aplicación de un perfil de control de tueste predeterminado al elemento de calentamiento, por ejemplo, basado en los modelos matemáticos simples mencionados anteriormente, para controlar el resto del proceso de tueste de una manera predeterminada. Esto, por ejemplo, puede incluir habilitar el elemento de tueste durante un período de tiempo predefinido.

45 El aparato para tostar café también puede comprender un temporizador, en donde el mando responde a dicho temporizador para habilitar el elemento de tueste durante el período de tiempo predefinido. El temporizador puede estar separado del mando o puede formar parte del mando.

50 El aparato para tostar café también puede comprender una interfaz de usuario para definir un grado de tueste de los granos de café, respondiendo el mando a la interfaz de usuario. Esto permite al usuario del aparato para tostar café definir con precisión el grado de tueste deseado de los granos de café.

55 En una realización, el compartimento comprende una entrada; y el elemento de tueste comprende una fuente de aire caliente acoplada a dicha entrada; comprendiendo el aparato para tostar café también un elemento de agitación montado en dicho compartimento para agitar los granos de café durante el proceso de tueste. Se ha averiguado que dicho proceso de tueste con aire caliente es particularmente eficaz al combinarse con el principio de detección de cambio de velocidad de concentración de COV de la presente invención.

60 De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un aparato para preparar café que incluye el aparato para tostar café de acuerdo con una o más de las realizaciones mencionadas anteriormente. Dicho aparato para preparar café se beneficia de la consistencia mejorada del aparato para tostar café, proporcionando así un aparato para preparar café que puede preparar café con una consistencia mejorada en el sabor.

65 De acuerdo con otro aspecto más, se proporciona un método para tostar granos de café en un compartimento de un aparato para tostar café, comprendiendo el método calentar los granos de café para tostar los granos de café; supervisar una velocidad de cambio en la concentración total de compuestos orgánicos volátiles en dicho compartimento; y controlar dicho calentamiento en función de la velocidad de cambio supervisada. Dicho método de tueste es capaz de producir granos de café tostado de una manera particularmente consistente, proporcionando un

excelente control sobre el nivel de tueste de los granos de café.

En una realización, dicha supervisión comprende detectar dicha velocidad de cambio por encima de un umbral predefinido; y dicho control comprende controlar dicho calentamiento durante un período de tiempo predefinido después de detectar dicha velocidad de cambio por encima del umbral predefinido.

El umbral predefinido puede ser indicativo del comienzo de una primera fase de agrietamiento de dichos granos de café; y/o el final de una primera fase de agrietamiento de dichos granos de café; y/o el comienzo de una segunda fase de agrietamiento de dichos granos de café.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la invención se describen con más detalle y a modo de ejemplos no limitativos con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

- la Figura 1 representa esquemáticamente un aparato para tostar café de acuerdo con una realización;
- la Figura 2 representa esquemáticamente un principio operativo del aparato para tostar café de la Figura 1; y
- la Figura 3 representa esquemáticamente un diagrama de flujo de un método para tostar café de acuerdo con una realización.

Descripción detallada de las realizaciones

Debe entenderse que las Figuras son meramente esquemáticas y no están dibujadas a escala. También debe entenderse que los mismos números de referencia se usan en todas las Figuras para indicar partes idénticas o similares.

En el contexto de la presente invención, los COV son compuestos orgánicos, que tienen una presión de vapor mínima definida a temperatura ambiente (298K o 25 °C), por ejemplo, compuestos orgánicos que tienen un punto de ebullición inferior o igual a 250 °C, por ejemplo, un punto de ebullición en el rango de 50-250 °C. La concentración total de COV puede ser la concentración total de todos los COV liberados por los granos de café 10 que pueden ser detectados por un sensor de COV o, alternativamente, puede ser la concentración total de una selección de COV liberados por los granos de café 10 que pueden ser detectados por un sensor de COV, por ejemplo, un sensor de COV capaz de detectar dicha selección solamente.

La Figura 1 representa esquemáticamente un aparato para tostar café 100 de acuerdo con una realización. El aparato para tostar café 100 comprende normalmente un compartimento 110 para almacenar granos de café 10 en su interior. El compartimento 110 también puede comprender una disposición de agitación que incluye miembros de agitación, por ejemplo, cuchillas agitadoras, 116 montadas o fijadas de otra manera a una barra de agitación 114 para agitar los granos de café 10 durante el proceso de tueste de los granos de café. Esta disposición de agitación ayuda a garantizar un tueste homogéneo de los granos de café 10 en el compartimento 110. La disposición de agitación puede controlarse de cualquier manera adecuada, por ejemplo, mediante un mando 130, que se explicará con más detalle a continuación.

El aparato para tostar café 100 también comprende normalmente una disposición de calentamiento para calentar los granos de café 10 durante el proceso de tueste. En una realización, la disposición de calentamiento puede controlarse mediante el mando 130. La disposición de calentamiento garantiza que los granos de café 10 se calientan a una temperatura adecuada a la que tiene lugar el tueste de los granos de café 10, es decir, una temperatura adecuada a la que tienen lugar las reacciones químicas deseadas, tales como la reacción de Maillard y las reacciones pirolíticas. En la Figura 1, la disposición de calentamiento está realizada por un generador de aire caliente 140 conectado a una entrada 112 del compartimento 110 a través de un conducto 142 a modo de ejemplo no limitativo solamente. En esta realización, la entrada 112 normalmente está dispuesta de manera que el aire caliente es guiado a través de los granos de café 10 durante el proceso de tueste, por ejemplo, al agitar los granos de café 10 usando la disposición de agitación. La entrada 112 puede comprender una rejilla fina o similar para evitar que los granos de café 10 entren en el conducto 142.

Sin embargo, debe entenderse que puede usarse cualquier disposición de calentamiento adecuada para calentar los granos de café 10, tal como uno o más elementos de calentamiento unidos o integrados en la una o más paredes del compartimento 110, en cuyo caso se puede omitir la entrada 112. Como dichas disposiciones de calentamiento son muy conocidas de por sí, no se explicarán con más detalle por motivos de brevedad solamente.

El mando 130 está adaptado para controlar la disposición de calentamiento al menos parcialmente en respuesta a un cambio en la velocidad a la que los granos de café 10 que residen en el compartimento 110 liberan COV durante el proceso de tueste, por ejemplo, la velocidad a la que cambia la concentración total de COV en el compartimento 110.

En una realización, para facilitar dicho mecanismo de control, el aparato para tostar café 100 puede comprender un sensor de COV 120 para detectar dicha concentración total de los COV en el compartimento 110. Los sensores de COV son muy conocidos de por sí y, por tanto, no se explican con más detalle por motivos de brevedad solamente.

Cualquier sensor de COV adecuado se puede usar como el sensor de COV 120.

El mando 130 puede adaptarse para controlar la disposición de calentamiento 140 en respuesta a los niveles totales de COV detectados en el compartimento 110 por el sensor de COV 120. En particular, el mando puede adaptarse para responder a un aumento en la velocidad de cambio en la concentración de COV liberados por los granos de café 10 que indican que se produce la primera fase de agrietamiento. Esto se explicará con más detalle con la ayuda de la Figura 2, que representa esquemáticamente una curva de liberación de COV típica durante un proceso de tueste de granos de café 10. La curva de liberación de COV expresa la concentración total C de COV en el compartimento 110 en función del tiempo de tueste t. La curva se puede dividir en cuatro regiones distintas. La primera región I normalmente está asociada a la fase de secado de los granos de café 10, durante la cual la concentración de COV en el compartimento 110 es normalmente cercana a cero y, si acaso, solo puede aumentar un poco hasta que los granos de café entran en la primera fase de agrietamiento identificada por la región II, en la que la concentración de COV en el compartimento 110 aumenta rápidamente como lo indica el segmento 11 de la curva de liberación de COV, es decir, la velocidad de cambio de la concentración total de COV aumenta. Al finalizar la primera fase de agrietamiento como se indica en el punto 12 en la curva de liberación de COV, la velocidad de aumento de la concentración total de COV en el compartimento 110 se reduce significativamente y puede alcanzar un valor cero o incluso ligeramente negativo durante la tercera región como indica el segmento 13 de la curva de liberación de COV. Este estado estacionario en la concentración total de COV se mantiene normalmente hasta que los granos de café 10 entran en la segunda fase de agrietamiento identificada por el punto 14 en la curva de liberación de COV, segunda fase de agrietamiento identificada por la región IV de la curva de liberación de COV que normalmente está caracterizada por un marcado aumento en la concentración total de COV en el compartimento 110.

Este comportamiento predecible se puede utilizar para controlar el proceso para tostar café de una manera predeterminada cuando se produce uno o más de estos puntos de referencia en la curva de liberación de COV para mejorar la consistencia y/o calidad del proceso de tueste.

En una realización ejemplar, el mando 130 está adaptado para identificar el comienzo de la primera fase de agrietamiento supervisando el cambio en la concentración total de COV a partir de las lecturas del sensor proporcionadas por el sensor de COV 120 para identificar el comienzo de la primera fase de agrietamiento. Por ejemplo, el mando 130 puede comparar la velocidad de cambio de la concentración total de COV con un umbral definido, y sobre la velocidad de cambio de la concentración total de COV por encima de este umbral definido, el mando 130 puede controlar el proceso de tueste posterior de una manera predeterminada, por ejemplo, controlando la disposición de calentamiento 140 de una manera predeterminada. Por ejemplo, esto puede incluir controlar la temperatura de calentamiento durante el primer proceso de agrietamiento de los granos de café 10; durante el primer proceso de agrietamiento, los granos de café 10 están sujetos a reacciones exotérmicas que hacen que la temperatura interna de los granos de café 10 aumente rápidamente, de manera que la cantidad de calor generado por la disposición de calentamiento 140 puede reducirse o controlarse de otro modo durante la primera fase de agrietamiento para evitar un calentamiento excesivo, es decir, un tueste excesivo, de los granos de café 10 durante esta fase.

En una realización ejemplar, el mando 130 está adaptado para identificar el final de la primera fase de agrietamiento identificada por el punto de referencia 12 supervisando el cambio en la concentración total de COV a partir de las lecturas del sensor proporcionadas por el sensor de COV 120 para identificar el final de la primera fase de agrietamiento. Por ejemplo, el mando 130 puede comparar la velocidad de cambio de la concentración total de COV con un umbral adicional definido, aquí, un umbral negativo cuando el final del primer agrietamiento está indicado por los granos de café 10 ralentizando la liberación de COV, y sobre la velocidad de cambio de la concentración total de COV por encima de este umbral adicional definido, es decir, la velocidad de cambio cayendo por debajo de este umbral adicional, el mando 130 puede controlar el proceso de tueste posterior de una manera predeterminada, por ejemplo, controlando la disposición de calentamiento 140 en una cantidad de tiempo predeterminada para completar el proceso de tueste. La cantidad de tiempo predeterminada puede depender de un grado de tueste deseado que especifique el usuario del aparato para tostar café 100; diferentes grados de tueste pueden estar asociados a diferentes cantidades de tiempo requerido para completar el proceso de tueste desde el final de la primera fase de agrietamiento, como entenderá fácilmente un experto en la materia. El mando 130 puede adaptarse para controlar el primer proceso de agrietamiento de una manera predeterminada como se ha explicado anteriormente y posteriormente controlar el resto del proceso de tueste de una manera predeterminada después de la finalización del primer proceso de agrietamiento como se ha explicado anteriormente.

En una realización ejemplar, el mando 130 está adaptado para identificar el comienzo de la segunda fase de agrietamiento supervisando el cambio en la concentración total de COV a partir de las lecturas del sensor proporcionadas por el sensor de COV 120 para identificar el comienzo de la segunda fase de agrietamiento. Por ejemplo, el mando 130 puede comparar la velocidad de cambio de la concentración total de COV con un umbral definido, y sobre la velocidad de cambio de la concentración total de COV por encima de este umbral definido, el mando 130 puede controlar el proceso de tueste posterior de una manera predeterminada, por ejemplo, controlando la disposición de calentamiento 140 de una manera predeterminada. El mando 130 puede detectar el comienzo de la segunda fase de agrietamiento identificando primero el comienzo de la primera fase de agrietamiento y el final de la primera fase de agrietamiento como se ha explicado anteriormente, de manera que un aumento posterior en la velocidad a la que aumenta la concentración total de los COV en el compartimento 110 puede asignarse al comienzo

de la segunda fase de agrietamiento como se indica en el punto 14 de la Figura 2. Por ejemplo, el mando 130 puede adaptarse para continuar el proceso de tueste durante un período de tiempo predeterminado y/o controlar el calentamiento de los granos de café 10 durante la segunda fase de agrietamiento de una manera predeterminada como se ha explicado anteriormente en relación con la primera fase de agrietamiento. El mando 130 del aparato para 5 tostar café 100 puede configurarse para controlar el proceso de tueste de una manera predeterminada en función de la detección de la segunda fase de agrietamiento en escenarios en los que se requiere un tueste intenso de los granos de café 10, ya que la segunda fase de agrietamiento está asociada normalmente a dicho tueste intenso. Cabe señalar que el final de la segunda fase de agrietamiento está asociado normalmente a una reducción de la velocidad de liberación de COV desde los granos de café 10, de manera que el mando 130 también puede adaptarse para detectar 10 el final de la segunda fase de agrietamiento detectando esta reducción, por ejemplo, comparando la velocidad de reducción con un umbral predefinido, y puede adaptarse aún más para completar el proceso de tueste de una manera predeterminada, por ejemplo, en una cantidad de tiempo predeterminada, después de la detección del final de la segunda fase de tueste.

En una realización, el mando 130 puede adaptarse para seleccionar el punto de referencia adecuado en la curva de liberación de COV para controlar el proceso de tueste de una manera predeterminada a partir de estos puntos de referencia en función de un grado de tueste deseado de los granos de café 10 especificado por el usuario. Por ejemplo, cuando un usuario ha indicado que el grado de tueste deseado es un tueste claro, el mando 130 puede adaptarse para controlar el resto del proceso de tueste de una manera predeterminada al detectar la finalización de la primera 20 fase de agrietamiento como se ha explicado anteriormente. Como alternativa, cuando un usuario ha indicado que un grado de tueste deseado es un tueste oscuro, el mando 130 puede adaptarse para controlar el resto del proceso de tueste de una manera predeterminada al detectar el comienzo y/o la finalización de la segunda fase de agrietamiento como se ha explicado anteriormente.

En una realización, el mando 130 puede adaptarse para activar la disposición de calentamiento 140 durante un período de tiempo establecido al finalizar el primer proceso de agrietamiento detectado por la velocidad mencionada de cambios de concentración total en COV liberados por los granos de café 10. El período de tiempo establecido puede corresponder a un grado de tueste de los granos de café 10 definido por el usuario, donde un período de tiempo más largo corresponde normalmente a un tueste más oscuro de los granos de café 10. Con este fin, el mando 130 puede 25 incluir o puede tener acceso a un elemento de almacenamiento de datos estable tal como una memoria de lectura fija o flash, una tabla de consulta o similar (no mostrado) en el que está definido un período de tiempo en función del grado de tueste. El mando 130 también puede incluir un temporizador 135 para controlar la disposición de calentamiento de acuerdo con el período de tiempo establecido. Como alternativa, el temporizador 135 puede estar separado del mando 130. Como de por sí es muy conocido el control de una disposición de calentamiento del aparato para tostar café 100 usando el tiempo como parámetro de control, esto no se explicará con más detalle por motivos de brevedad solamente. 30 Simplemente cabe señalar que el aspecto de control de tiempo de la realización mencionada anteriormente se puede implementar de cualquier manera adecuada.

El mando 130 puede responder a una interfaz de usuario 150, que, por ejemplo, pueda facilitar a un usuario que especifique el grado de tueste deseado de los granos de café 10 de cualquier manera adecuada, por ejemplo, usando un dial, una serie de botones, una pantalla programable, que puede ser una pantalla táctil, etc. Se puede utilizar cualquier tipo de interfaz de usuario 150 adecuado para este fin. 40

Se entenderá que estas realizaciones son ejemplos no limitativos de posibles disposiciones y que muchas otras disposiciones son igualmente adecuadas; por ejemplo, aunque la realización del aparato para tostar café 100 mostrado en la Figura 1 se ha explicado usando un mando 130 separado, es igualmente factible que al menos algunos de los componentes separados formen parte de una sola disposición. Por ejemplo, el mando 130 puede formar parte del sensor de COV 120, etc. 45

En una realización ejemplar, el aparato para tostar café 100 también puede adaptarse para controlar el proceso de tueste determinando el color de los granos de café 10, por ejemplo, después de completar la primera fase de agrietamiento de los granos de café 10 según lo determinado por el cambio en la velocidad mencionada de cambios de concentración total en COV liberados por los granos de café 10. Con este fin, otro sensor (no mostrado) puede estar presente en el compartimento 110, sensor adicional que está dispuesto para determinar el color de los granos de café 10 en el compartimento 110. El sensor adicional está acoplado de forma comunicativa al mando 130 de manera que el mando 130 también pueda controlar la disposición de calentamiento del aparato para tostar café 100 en respuesta al sensor adicional. Como el proceso de determinación del color del grano de café es muy conocido de por sí, esto no se explicará con más detalle por motivos de brevedad solamente. Simplemente cabe señalar que se puede 50 usar cualquier disposición de detección del color del grano de café adecuada.

El aparato para tostar café 100 puede estar integrado en un aparato para preparar café que también comprenda un molinillo de café en grano y una etapa de preparación de café. Por ejemplo, el aparato para preparar café puede estar dispuesto para transferir automáticamente una parte de los granos de café tostados al molinillo de café en grano para su molienda, después de lo cual el café molido se transporta automáticamente a la etapa de preparación del café para preparar una taza de café recién hecho. Como dichos aparatos para preparar café son muy conocidos de por sí, esto no se explicará con más detalle por motivos de brevedad solamente. Debe entenderse que la realización particular de 60

dicho aparato para preparar café no es crítica para la presente invención y que puede contemplarse cualquier disposición adecuada de dicho aparato para preparar café.

5 Una realización ejemplar del método para preparar café 800 de acuerdo con la presente invención se explicará ahora con más detalle con ayuda de la Figura 3, que representa un diagrama de flujo de esta realización ejemplar. El método comienza en la etapa 310, por ejemplo, con el encendido del aparato para tostar café 100 y/o el llenado del compartimento 110 con los granos de café 10 a tostar. El método avanza luego a la etapa 320 en la que un usuario define el nivel de tueste deseado de los granos de café 10, por ejemplo, usando la interfaz de usuario 150.

10 En la etapa 330, el proceso para tostar los granos de café 10 se activa habilitando la disposición de calentamiento 140, proceso de tueste durante el cual la concentración total de COV liberados por los granos de café 10 es supervisada por el sensor de COV 120 e interpretada por el mando 130 en la etapa 340 para detectar un punto de referencia de interés durante el proceso de tueste, tal como el comienzo o el final de la primera fase de agrietamiento, el comienzo o el final de la segunda fase de agrietamiento, etc. Se entenderá que, aunque la etapa 340 aparece como
15 siguiente a la etapa 330, la etapa 340 normalmente se ejecuta en paralelo a la etapa 330.

El método avanza luego a la etapa 350 en la que el mando 130 verifica si la velocidad de cambio en la concentración total de COV liberados por los granos de café 10 supera un umbral predefinido como se ha explicado anteriormente. De no ser este el caso, el método vuelve a la etapa 340 y se continúa la supervisión. Sin embargo, si el mando
20 determina que esta velocidad de cambio ha superado el umbral predefinido, el método avanza a la etapa 360 en la que el proceso de tueste se continúa de manera predeterminada, por ejemplo, controlando la entrada de calor en los granos de café 10 durante el primer agrietamiento y/o completando el proceso de tueste en una cantidad de tiempo predeterminada, durante la cual la entrada de calor en los granos de café 10 puede modificarse (de una manera predeterminada) en caso necesario, cantidad de tiempo predeterminada que puede seleccionarse en función de un
25 grado de tueste deseado de los granos de café 10 especificado por el usuario como se ha explicado anteriormente. Una vez que los granos de café 10 se han tostado de esta manera, el método termina en la etapa 370.

Cabe destacar que las realizaciones mencionadas anteriormente ilustran la invención, en lugar de limitarla, y que los expertos en la materia podrán diseñar muchas realizaciones alternativas sin desviarse del alcance de las
30 reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, cualesquiera signos de referencia entre paréntesis no se interpretarán como limitativos de la reivindicación. La expresión "que comprende" no excluye la presencia de elementos o etapas distintos a los enumerados en una reivindicación. La palabra "un" o "una" antes de un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de dichos elementos. La invención puede implementarse por medio de hardware que comprenda varios elementos distintos. En la reivindicación del dispositivo que enumera varios medios,
35 varios de estos medios pueden ser realizados por el mismo elemento de hardware. El mero hecho de que se enumeren ciertas medidas en diferentes reivindicaciones mutuamente dependientes no indica que no pueda utilizarse ventajosamente una combinación de tales medidas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para tostar café (100) que comprende:
 5 un compartimento (110) para contener granos de café (10); un elemento de tueste (140) para tostar los granos de café en dicho compartimento; y
 un mando (130) para controlar el elemento de tueste, caracterizado por que el mando está adaptado para controlar el elemento de tueste en función de una velocidad de cambio en la concentración total de compuestos orgánicos volátiles que residen en el compartimento.
- 10 2. El aparato para tostar café (100) de la reivindicación 1, que también comprende un sensor (120) para determinar dicha concentración total, en donde el mando (130) está adaptado para controlar el elemento de tueste en respuesta al sensor.
- 15 3. El aparato para tostar café (100) de la reivindicación 1 o 2, en donde el mando (130) responde a dicha velocidad de cambio por encima de un umbral predefinido.
- 20 4. El aparato para tostar café (100) de la reivindicación 3, en donde dicha velocidad de cambio por encima de un umbral predefinido es indicativa del comienzo de una primera fase de agrietamiento de dichos granos de café.
- 25 5. El aparato para tostar café (100) de la reivindicación 4, en donde dicha velocidad de cambio por encima de un umbral predefinido también es indicativa del final de una primera fase de agrietamiento de dichos granos de café.
6. El aparato para tostar café (100) de la reivindicación 4 o 5, en donde dicha velocidad de cambio por encima de un umbral predefinido también es indicativa del comienzo de una segunda fase de agrietamiento de dichos granos de café.
- 30 7. El aparato para tostar café (100) de cualquiera de las reivindicaciones 3-6, en donde el mando (130) está adaptado para controlar el proceso de tueste de una manera predeterminada después de que dicha velocidad de cambio supere el umbral predefinido.
- 35 8. El aparato para tostar café (100) de la reivindicación 7, en donde el mando (130) está adaptado para controlar el elemento de tueste (140) de una manera predeterminada habilitando el elemento de tueste durante un período de tiempo predefinido.
- 40 9. El aparato para tostar café (100) de la reivindicación 8, que también comprende un temporizador (135), en donde el mando (130) responde a dicho temporizador para habilitar el elemento de tueste durante el período de tiempo predefinido.
- 45 10. El aparato para tostar café (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, que también comprende una interfaz de usuario (150) para definir un grado de tueste de los granos de café, respondiendo el mando (130) a la interfaz de usuario.
- 50 11. El aparato para tostar café (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde:
 el compartimento (110) comprende una entrada (112);
 y
 el elemento de tueste (140) comprende una fuente de aire caliente acoplada a dicha entrada;
 comprendiendo el aparato para tostar café, también, un elemento de agitación (114, 116) montado en dicho compartimento para agitar los granos de café (10) durante el proceso de tueste.
- 55 12. Un aparato para preparar café que incluye el aparato para tostar café (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-11.
- 60 13. Un método (500) para tostar granos de café en un compartimento de un aparato para tostar café, comprendiendo el método:
 calentar (530) los granos de café para tostar los granos de café;
 supervisar (540) una velocidad de cambio en la concentración total de compuestos orgánicos volátiles en dicho compartimento; y
 controlar (560) dicho calentamiento en función de la velocidad de cambio supervisada.
- 65 14. El método (500) de la reivindicación 13, en donde:
 dicha supervisión comprende detectar dicha velocidad de cambio por encima de un umbral predefinido; y dicho control comprende controlar dicho calentamiento durante un período de tiempo predefinido después de detectar dicha velocidad de cambio por encima del umbral predefinido.

15. El método (500) de la reivindicación 13 o 14, en donde dicho umbral predefinido es indicativo de:

- 5
- el comienzo de una primera fase de agrietamiento de dichos granos de café;
 - el final de una primera fase de agrietamiento de dichos granos de café; o
 - el comienzo de una segunda fase de agrietamiento de dichos granos de café.

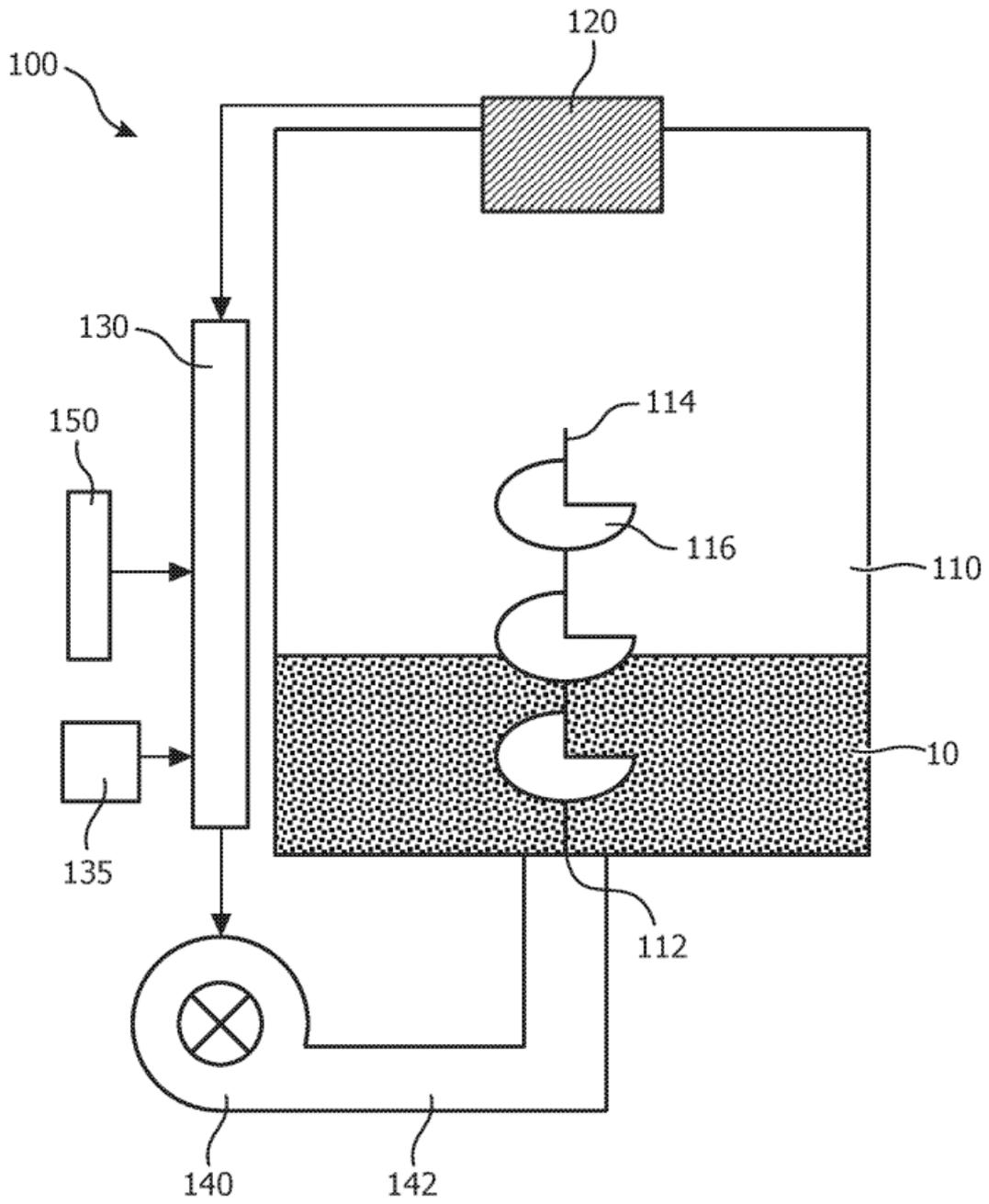


FIG. 1

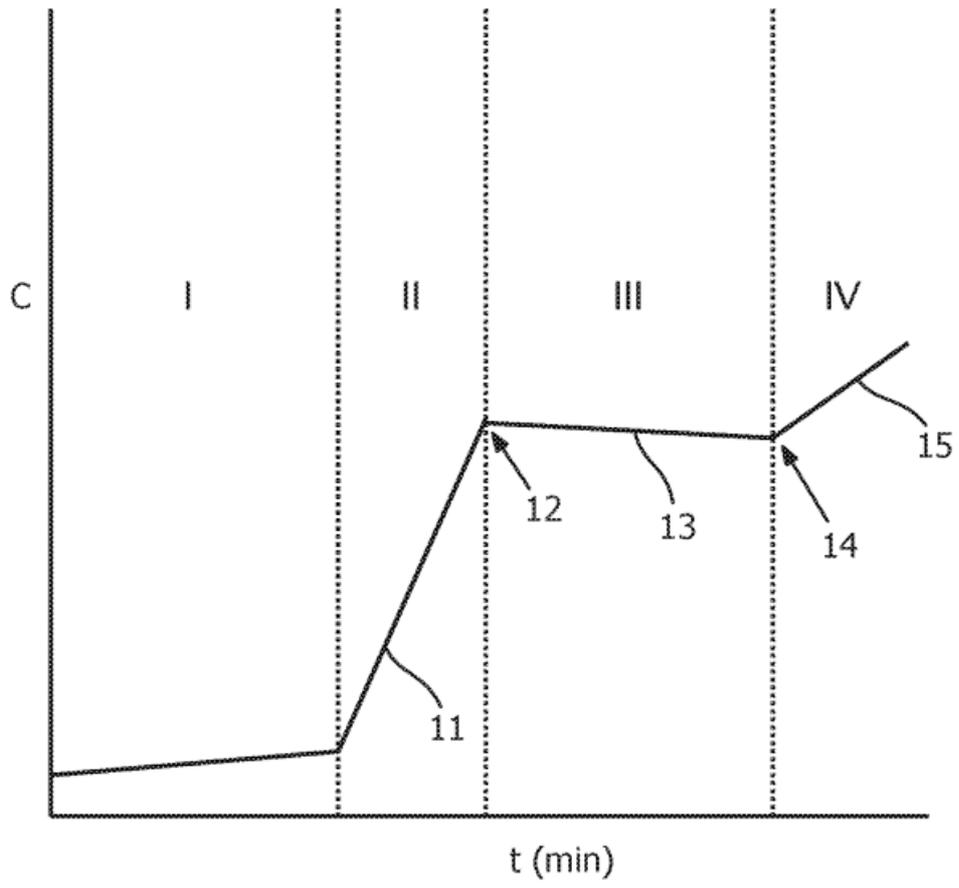


FIG. 2

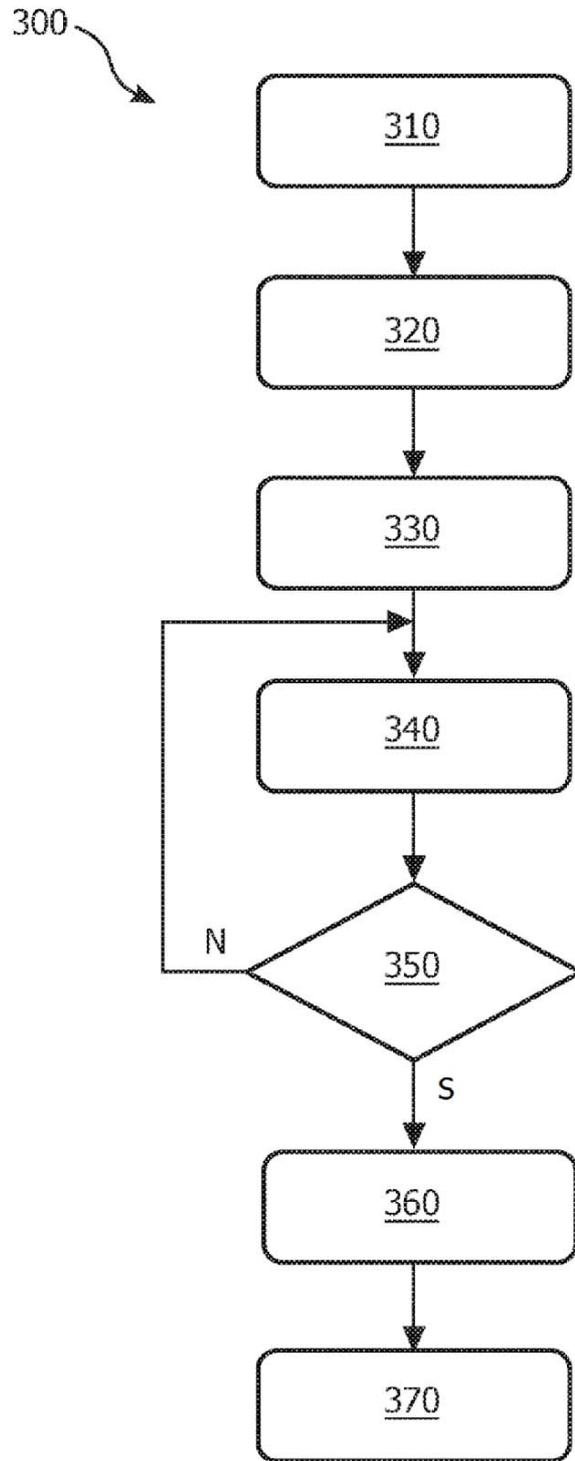


FIG. 3