

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 453**

51 Int. Cl.:

**A47J 31/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.12.2014 PCT/EP2014/079490**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.07.2015 WO15101646**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.12.2014 E 14830969 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017 EP 3089633**

54 Título: **Aparato y método para controlar el sabor del café, y cafetera que comprende el aparato**

30 Prioridad:

**31.12.2013 WO PCT/CN2013/091051  
21.03.2014 EP 14161182**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.02.2018**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)  
High Tech Campus 5  
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**HUA, QIAO;  
KELLY, DECLAN, PATRICK;  
WANG, GUANGWEI y  
TAN, JINGWEI**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 655 453 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 y método para controlar el sabor del café, y cafetera que comprende el aparato

5 Campo de la invención

Las realizaciones de la presente divulgación se refieren de forma general a la elaboración de café, y más particularmente a un aparato para controlar el sabor del café, a un método para controlar el sabor del café y a una cafetera que comprende dicho aparato.

10

Antecedentes de la invención

Actualmente, los fabricantes de café están realizando grandes esfuerzos para optimizar los sistemas de preparación, y ofrecen café en grano o molido que tiene un sabor diverso, de forma que se permita una elaboración de café conveniente y rápida proporcionando café con diversos sabores. Además, se han probado los sabores de muchas cafeteras y ha sido certificadas por las autoridades. Por lo tanto, las máquinas cafeteras pueden comprender un logotipo que indique, por ejemplo, "Certificado por catadores italianos". Sin embargo, estas pruebas de cata se llevan a cabo bajo unos parámetros controlados, y en la práctica es difícil que los consumidores obtengan el sabor de café deseado debido a que las cafeteras podría ser usadas en diversos entornos con diversos parámetros. Esto significa que una cafetera podría producir café con sabores diferentes incluso si se usa con los mismos granos de café.

15

20

Por ejemplo, como uno de los ingredientes más importantes del café, el agua habitualmente tiene unas propiedades muy diferentes en las diferentes partes del mundo. Además, incluso si se sugiere la preparación de café con agua pura o con agua embotellada, muchos cafeteros todavía confían en la calidad del agua del grifo y la usan para la elaboración del café. Estas diferencias podrían dar como resultado un café que tiene diferentes sabores.

25

Además, aunque las cafeteras podrían preparar un café cuyo sabor está recomendado o es considerado como el mejor por los expertos, los consumidores siempre tienen sus propios hábitos para beber café. De hecho, las diferentes personas habitualmente tienen preferencias de sabor diferentes. Por ejemplo, algunas personas preferirían un café más fuerte, mientras que otras prefieren un café más suave; a algunas personas les gusta el café más fuerte por la mañana y el café más suave por la tarde, mientras que otras personas tienen otras preferencias. Por lo tanto, el mismo café, incluso si está muy recomendado por los expertos, puede no satisfacer a todos los cafeteros.

30

35

Los documentos JP-A-2006198555 desvelan un aparato para ajustar el valor del pH del agua de bebida.

Sumario de la invención

Con este fin, en la presente divulgación se proporciona una solución que permite controlar el sabor del café de forma que se evite o se mitigue al menos parcialmente parte de los problemas anteriores.

40

En un primer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un aparato para controlar el sabor del café. El aparato comprende una unidad de control y una unidad de ajuste del pH. La unidad de control está configurada para determinar un valor objetivo del pH del agua que se corresponde con un sabor deseado del café, y una correspondiente señal de control del ajuste. La unidad de ajuste del pH está configurada para ajustar, en respuesta a la señal de control del ajuste aplicada en la unidad de ajuste del pH, el valor de pH del agua para que sea suministrada en una unidad de preparación de una cafetera al valor objetivo del pH.

45

En un segundo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método para controlar el sabor del café. El método comprende la determinación de un valor efectivo del pH del agua que se corresponde con un sabor deseado del café, y una correspondiente señal de control del ajuste; y el ajuste, en respuesta a la señal de control del ajuste, del valor del pH del agua que va a ser suministrada en una unidad de preparación de una cafetera al valor objetivo del pH.

50

En un tercer aspecto de la presente divulgación, se proporciona adicionalmente una cafetera que comprende un aparato para controlar el sabor del café según el primer aspecto de la presente divulgación.

55

Según las realizaciones de la presente divulgación, el valor de pH del agua que va a ser suministrada a una unidad de preparación de una cafetera puede ser ajustado para conseguir un sabor deseado del café. De tal forma, la influencia de las propiedades del agua sobre el sabor del café puede reducirse en gran medida, y por lo tanto es posible elaborar un café con el mismo sabor deseado incluso cuando se usa agua con diferentes propiedades.

60

Otras características y ventajas de las realizaciones de la presente divulgación también serán evidentes a partir de la siguiente descripción de las realizaciones específicas cuando se lee junto con los dibujos anexos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de las realizaciones de la presente divulgación.

65

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la divulgación se presentan en forma de ejemplos, y sus ventajas se explican con mayor detalle a continuación, con referencia a los dibujos anexos, a lo largo de los cuales los números de referencia iguales representan unos componentes iguales o similares, y en los que:

- 5 La Figura 1 ilustra un diagrama esquemático del control del sabor del café según una realización de la presente divulgación;
- 10 La Figura 2 ilustra un diagrama de bloque de un aparato ejemplar para el control del sabor del café según una realización de la presente divulgación;
- La Figura 3 ilustra un diagrama esquemático de factores de ejemplo ejemplares que pueden usarse en la determinación del valor del pH objetivo según una realización de la presente divulgación;
- Las Figs. 4A hasta 4D ilustran un ejemplo de relación entre los valores de pH y los sabores del café según una realización de la presente divulgación;
- 15 La Fig. 5 ilustra un diagrama de solubilidad del  $\text{CaCO}_3$  en agua con diferentes valores de pH;
- La Fig. 6 ilustra un diagrama de una arquitectura esquemática ejemplar de una cafetera que comprende una unidad de ajuste del pH según una realización de la presente divulgación;
- La Fig. 7 ilustra un diagrama esquemático de una unidad de ajuste del pH ejemplar según una realización de la presente divulgación;
- 20 Las Figs. 8A y 8B ilustran diagramas esquemáticos del principio operativo del ajuste del valor del pH según una realización de la presente divulgación;
- Las Figs. 9A y 9B ilustran la realización de un ajuste del valor del pH según una realización de la presente divulgación;
- 25 La Fig. 10 ilustra un diagrama esquemático de un intercambio iónico para la preparación de café según otra realización de la presente divulgación;
- Las Figs. 11A y 11B ilustran diagramas esquemáticos de resinas de intercambio iónico ejemplares que pueden ser usadas en la presente divulgación;
- La Fig. 12 ilustra un diagrama esquemático de una preparación ejemplar de un intercambiador iónico según una realización de la presente divulgación;
- 30 La Fig. 13 ilustra la influencia del agua sobre el índice de volumen de la crema (IVC) según una realización de la presente divulgación;
- La Fig. 14 ilustra la influencia del agua sobre el valor del pH del café preparado según una realización de la presente divulgación; y
- 35 La Fig. 15 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar de control del sabor del café según una realización de la presente divulgación.

Descripción detallada de las realizaciones

40 En lo sucesivo se describirán con detalle las realizaciones de la presente divulgación con referencia a los dibujos anexos. Debería apreciarse que, aunque la memoria descriptiva contiene muchos detalles de implementación específicos, estos detalles no deben ser interpretados como limitaciones del ámbito de cualquier (?) invención o de lo que puede ser reivindicado, sino más bien son descripciones de características que pueden ser específicas para unas realizaciones en particular de invenciones en particular. Algunas de las características que se describen en esta memoria descriptiva en el contexto de realizaciones individuales también pueden ser implementadas en combinación en una única realización. Por el contrario, varias de las características que se describen en el contexto de una única realización también pueden ser implementadas en múltiples realizaciones por separado o en cualquier subcombinación adecuada. Además, aunque anteriormente en el presente documento pueden haberse descrito características que actúan en algunas de las combinaciones que incluso pueden ser inicialmente reivindicadas como tales, una o más características de una combinación reivindicada puede ser, en algunos casos, eliminada de la combinación, y la combinación reivindicada puede estar dirigida a una subcombinación o a una variación de una subcombinación.

55 Generalmente, todos los términos usados en las reivindicaciones deben ser interpretados según su significado habitual en el ámbito técnico, salvo que explícitamente se defina de otro modo en el presente documento. Todas las referencias a "un/a, el/la, dicho/a [elemento, dispositivo, componente, medio, etapa, etc.]" deben ser interpretadas de forma abierta como que se refieren a al menos un caso de dicho elemento, dispositivo, componente, medio, unidad, etapa, etc., sin excluir una pluralidad de dichos dispositivos, componentes, medios, unidades, etapas, etc., salvo que explícitamente se indique de otro modo.

60 En lo sucesivo en el presente documento se hace referencia a las Figs. 1 hasta 14 para describir en primer lugar un aparato para el control del sabor del café y una cafetera que comprende el aparato según una realización de la presente divulgación.

65 En primer lugar, se hace referencia a la Fig. 1, que ilustra un diagrama esquemático de control del sabor del café según una realización de la presente divulgación. Según se ilustra, en una cafetera, hay un recién añadido aparato 102 para el control del sabor del café, que puede tratar el agua 101 que se va a usar en una unidad de preparación

106, particularmente mediante el ajuste del valor de pH del agua, de forma que el agua sea adecuada para conseguir un sabor de café deseado. Después, el agua tratada es suministrada a una unidad de preparación 106. Por otro lado, también se suministran los granos de café 104 a la unidad de preparación 106 después de ser molidos en una unidad de molienda 105. En la unidad de preparación 106 se hace el café en un proceso de preparación usando el agua tratada y los granos de café molidos. Después de completar el proceso de preparación, se obtiene una bebida de café 107 que está lista para su consumo.

Adicionalmente, el aparato 102 también puede usarse con otro fin, por ejemplo, una descalcificación, según se indica mediante 103. Puede apreciarse que el control del sabor del café se realiza mediante el tratamiento del agua a través del ajuste del pH de la misma, que también puede usarse para la descalcificación. Por lo tanto, en una realización de la presente divulgación, el aparato 102 también puede usarse para tratar el agua de forma que se descalcifique la cafetera en ciclos de aclarado.

Como se ha mencionado anteriormente en el presente documento, el agua tiene unas propiedades muy diferentes en diferentes lugares de todo el mundo, lo que podría influir sustancialmente en el sabor del café. Por ejemplo, en Europa, los valores de pH del agua pueden variar desde menos de 4,5 hasta más de 8,5. Sin embargo, en las cafeteras existentes apenas se toma ninguna medida para controlar el agua de forma que sea adecuada para la preparación. En primer lugar, la elección del agua usada se deja al usuario final, y por otro lado, los fabricantes de cafeteras tienen una influencia limitada sobre la elección del agua. En algunas carreteras existentes, únicamente con el fin de descalcificar, se proporcionan filtros Brita para eliminar los contaminantes del agua y ablandar el agua, reduciendo así la calcificación. Por lo tanto, de hecho, las cafeteras existentes no tienen en cuenta en absoluto el impacto del agua sobre el sabor del café. Precisamente en vista de esto, en las realizaciones de la presente divulgación, se propone una solución para el control del sabor del café mediante el ajuste del valor de pH del agua que se va a suministrar a una unidad de preparación de una máquina cafetera.

Después, se hará referencia a la Fig. 2 para describir un aparato ejemplar para el control del sabor del café según una realización de la presente divulgación. Según se ilustra en la Fig. 2, el aparato 102 incluye una unidad de control 102a y una unidad de ajuste del pH 102b. La unidad de control 102a está configurada para determinar un valor objetivo del pH del agua correspondiente a un sabor de café deseado, y una correspondiente señal de control del ajuste. La unidad de control 102a puede estar en forma de un microprocesador integrado o de cualquier otro procesador o controlador apropiado que sea adecuado para ser usado en una cafetera. Después se proporcionará la señal de control del ajuste determinada a la unidad de ajuste del pH 102b, que está configurada para ajustar, en respuesta a la señal de control del ajuste aplicada a la misma, el valor de pH del agua que se va a suministrar a una unidad de preparación de una cafetera, al valor objetivo del pH.

En la práctica, la unidad de control 102a puede determinar el valor objetivo del pH del agua correspondiente a un sabor de café deseado, basándose en muchos factores relevantes. En lo sucesivo en este documento, únicamente con fines ilustrativos, la Fig. 3 ilustra un diagrama esquemático de diversos factores ejemplares que podrían usarse en la determinación del valor del pH según una realización de la presente divulgación. Sin embargo, debería apreciarse que la presente divulgación no está limitada a estos factores según se proporcionan en la Fig. 3, y la persona experta en la materia podría concebir otros factores que también podrían usarse en la determinación del valor del pH a partir de las enseñanzas proporcionadas en la misma.

Según se ilustra en la Fig. 3, la unidad de control 102a puede determinar el valor objetivo del pH del agua basándose, por ejemplo, en una evaluación profesional del sabor A1. Es decir, para controlar el sabor, puede definirse un pH de referencia para un sabor de referencia del café. El sabor de referencia del café puede ser un sabor recomendado o un sabor óptimo que está determinado por expertos a través de una evaluación profesional del sabor. Mediante una evaluación profesional del sabor también puede proporcionarse una relación entre los valores de los pH y los sabores del café. La relación puede ser generada basándose en la información proporcionada por los expertos que realizan la evaluación profesional del sabor, y ser almacenada por los fabricantes en la memoria de la cafetera. La relación puede ser un valor de referencia del pH o un intervalo de referencia de valores de pH correspondiente a diferentes sabores de café. Por ejemplo, los expertos podrían recomendar unos valores o intervalos de referencia de pH, respectivamente, para diferentes tipos de café.

Las Figs. 4A hasta 4D ilustran un ejemplo de relación entre los valores de los pH y los sabores del café según una realización de la presente divulgación, que se obtiene a través de una evaluación profesional del sabor. Específicamente, la Fig. 4A ilustra la relación entre los valores de los pH y las puntuaciones (S) para el dulzor; la Fig. 4B ilustra la relación entre los valores de los pH y las puntuaciones (S) para el regusto; la Fig. 4C ilustra la relación entre los valores de los pH y las puntuaciones (S) para la acidez; y la Fig. 4D ilustra la relación entre los valores de los pH y las puntuaciones (S) para el aroma. Según se ilustra en las Figs. 4A hasta 4D, para diferentes propiedades de sabor del café, los valores óptimos de los pH son diferentes. Tomando como base las anteriores relaciones para un sabor de referencia, es posible determinar el valor objetivo del pH del agua correspondiente a un determinado sabor de café. De dicha forma, el valor del pH puede ser controlado de forma que se obtenga el valor objetivo con objeto de proporcionar el sabor recomendado que es considerado ideal por los expertos. Por lo tanto, la presente divulgación proporciona un sabor consistente para que se obtenga un cierto tipo de café.

Aparte, el valor objetivo del pH también puede ser determinado basándose en las preferencias personales del consumidor A2 relativas a las propiedades de sabor del café o a las propiedades del agua. Por ejemplo, en la cafetera pueden proporcionarse varias acciones que pueden ser activadas por medio de una interfaz de usuario, de forma que el consumidor pueda introducir su propia preferencia. La interfaz de usuario podría incluir, por ejemplo, un dispositivo de pantalla táctil, un dispositivo LCD junto con botones que se usen para mostrar las propiedades de sabor del café o las propiedades del agua y proporcionar una interfaz interactiva al consumidor. El uso de una LCD puede proporcionar al consumidor una pantalla visual. O, como alternativa, la cafetera puede proporcionar una representación más abstracta como interfaz de usuario, por ejemplo, escalas numéricas, ruedas de colores para representar las diferentes propiedades de sabor del café, etc. Dicha representación abstracta permitirá al usuario realizar una elección coherente. Por lo tanto, puede apreciarse que la selección de las propiedades de sabor del café o de las propiedades del agua puede realizarse tanto de una forma individual como de una forma continua.

Las propiedades de sabor del café presentadas mediante una interfaz de usuario pueden incluir, por ejemplo, amargor, dulzor, acidez, aroma y similares. Por lo tanto, a través de la interfaz de usuario, el consumidor puede seleccionar las propiedades de sabor del café basándose en su propia preferencia. Diferentes propiedades de sabor del café se corresponden con diferentes valores objetivo, y por lo tanto la selección del consumidor dará como resultado un cambio en las propiedades del agua. Tomando como base la elección del consumidor, la unidad de control 102 puede cartografiar el valor objetivo del pH correspondiente al sabor del café seleccionado por el consumidor. Por ejemplo, puede usar la información de la evaluación profesional del sabor A2, que proporciona una relación entre los valores del pH y el sabor del café o las propiedades de sabor del café, para relacionar la selección del consumidor con los valores de pH objetivo.

Aparte, la interfaz de usuario también puede presentar directamente opciones relativas a las propiedades del agua, tales como el valor de pH del agua. La interfaz de usuario podría permitir a los consumidores realizar una elección de diversas formas, tal como eligiendo de forma explícita el pH del agua, eligiendo el pH basándose en las ciudades de ejemplo (por ejemplo, en países europeos, en países asiáticos). En este caso, el intervalo de posibles valores del pH puede ser cartografiado en la entrada de la interfaz de usuario de forma que el consumidor pueda realizar una selección según su preferencia de sabor. De esta forma, por ejemplo, la unidad de control 102a Puede recibir la selección del consumidor desde la interfaz y cartografiar directamente la selección a un correspondiente valor del pH, que se tomará como el valor objetivo del pH.

Adicionalmente, también puede considerarse otra información tal como los hábitos de bebida de café, la condición física personal. Esta información también puede ayudar a determinar o modificar las propiedades de sabor del café adecuadas para el usuario de forma automática, y después cartografiarlas a un correspondiente valor o intervalo de pH. Estas relaciones pueden ser proporcionadas por los fabricantes.

Puede apreciarse que, en la práctica, la preferencia del consumidor puede desviarse de la referencia del experto y variar en gran medida según la preferencia regional y personal. Sin embargo, con las realizaciones de la presente divulgación, los consumidores pueden ser capaces de controlar el sabor del café según sus respectivas preferencias de sabor personales, en lugar de tener que seleccionar entre los sabores del café recomendados por los expertos. De esta forma puede conseguirse un control personalizado del sabor.

Adicionalmente, el aparato 102 también puede comprender un sensor configurado para detectar las propiedades A3 del café en grano o molido. Y a su vez, la unidad de control 102a puede estar configurada para determinar el valor objetivo del pH del agua basándose en las propiedades detectadas A3 del café en grano o molido. Puede apreciarse que, para diferentes tipos de café, particularmente diferentes propiedades A3 del café en grano o molido, tales como el tipo de grano, el origen del grano, el grado de tueste y similares, el valor adecuado del pH del agua puede ser diferente. Tomando como base los resultados de la detección del sensor, la unidad de control puede determinar un valor adecuado del pH como valor objetivo. En la práctica, el valor real del pH que es adecuado para la preparación con respecto a ciertas propiedades de los granos puede estar definido por los fabricantes. Debería apreciarse que el factor A3 puede usarse por separado o junto con uno o más de otros factores, tales como la evaluación profesional del sabor A1, la preferencia personal del consumidor A2 y similares.

Adicionalmente, una preparación frecuente con, por ejemplo, agua del grifo, provocará problemas de calcificación a la cafetera. Normalmente, la descalcificación se consigue añadiendo una solución especial, tal como ablandadores de agua como el vinagre, al agua, para crear agua ácida. Las cafeteras actuales habitualmente requieren que el consumidor mida las propiedades del agua local antes del uso de la cafetera, y a continuación programe el dispositivo consecuentemente a través de una interfaz de usuario. Después, basándose en el número de tazas preparadas, el dispositivo indica al usuario que necesita ser descalcificado. Aunque los ablandadores de agua tienen la ventaja de que pueden resolver fácilmente el problema de la calcificación, su uso implica otro problema que no puede ser ignorado, es decir, el deterioro del sabor del café. Los ablandadores de agua consisten habitualmente en un lecho de resinas de intercambio iónico que atrapan los iones de calcio y los sustituyen por iones de sodio. Sin embargo, los iones de sodio adicionales modifican las propiedades del agua original, lo que podría afectar negativamente al sabor del café.

Para afrontar el problema de la calcificación, la unidad de control 102a también puede determinar un valor objetivo del pH del agua para la descalcificación basándose en al menos uno de los parámetros de la dureza del agua y en la eficacia del tratamiento A4, de forma que la cafetera se descalcifique en un ciclo de aclarado. Es decir, la unidad de control 102a también puede controlar la unidad de ajuste del pH para una descalcificación. Tomando como base el ajuste de la dureza del agua y la eficacia del tratamiento, la unidad de control 102a puede determinar el valor objetivo del pH para la descalcificación. Por ejemplo, puede registrarse la cantidad de café que se ha servido, por ejemplo, el número de tazas. Por lo tanto, cuando se alcanza una cantidad predeterminada de café, la descalcificación puede llevarse a cabo mediante el tratamiento del agua hasta un valor objetivo del pH para la descalcificación durante un ciclo de lavado. De esta forma puede prevenirse la formación de cal en la cafetera. La Fig. 5 muestra un diagrama de la solubilidad del  $\text{CaCO}_3$  (mol/l) en agua con diferentes valores de pH. A partir de la gráfica puede observarse que el agua con un menor pH puede solubilizar más  $\text{CaCO}_3$ , es decir, el agua ácida es de ayuda en la descalcificación. Por lo tanto, es posible descalcificar la cafetera en un ciclo de lavado mediante el ajuste del valor de pH del agua. Cuando se completa el ciclo de lavado, el agua tratada será descargada como agua de desecho.

Por otro lado, También es posible descalcificar de una forma continua. Es decir, puede realizarse una descalcificación cada vez que se prepara café. Por ejemplo, es posible ajustar en primer lugar el valor de pH del agua hasta un valor objetivo del pH para la descalcificación para descalcificar la cafetera, antes de ajustar el valor del pH al valor objetivo del pH correspondiente al sabor deseado. De esta forma, la cal formada puede ser eliminada antes de preparar el café. El agua tratada será descargada como agua de desecho. Además, también es posible descalcificar la cafetera después de haber preparado café. Además, puede apreciarse que una descalcificación periódica requiere una solución con un pH menor (más ácido) que la descalcificación continua, dado que ya se ha acumulado una cierta cantidad de depósito de cal antes de un ciclo de lavado.

Después de determinar el valor objetivo del pH, la unidad de control 102a puede determinar la correspondiente señal de ajuste que va ser aplicada a la unidad de ajuste del pH. La señal de ajuste del pH puede ser determinada basándose en el valor objetivo del pH y en el pH inicial del agua. El valor inicial del pH puede obtenerse a través de un sensor para detectar el agua entrante, o puede ser proporcionado por el consumidor, que mide de forma manual el valor de pH del agua. La señal de ajuste del pH puede ser, por ejemplo, el voltaje aplicado a la unidad de ajuste del pH 102b. En dicho caso, basándose en el valor objetivo del pH y en el pH inicial del agua, la señal de ajuste del pH puede ser cartografiada a una polaridad y una amplitud del voltaje según una señal de ajuste del pH para un cierto caudal de agua. Aparte, el ajuste del pH también es posible mediante la aplicación de una corriente a la unidad de ajuste del pH 102b. Alternativa o adicionalmente, la señal de ajuste del pH también puede ser una señal para controlar la velocidad del caudal en la unidad de ajuste del pH 102b. La determinación de la señal de ajuste del pH se detallará a continuación en el presente documento con referencia a las Figs. 6 hasta 9B.

En lo sucesivo en el presente documento se describirá una disposición ejemplar del aparato 102 en una cafetera con referencia a la Fig. 6, que muestra un diagrama de una arquitectura esquemática ejemplar de una cafetera que comprende una unidad de ajuste del pH 102b según una realización de la presente divulgación. Con respecto a la unidad de control 102a, puede apreciarse que puede ser un controlador que esté separado de un procesador que ya está presente en una cafetera o que no está presente en una cafetera. Es decir, para implementar la presente invención, puede añadirse un nuevo procesador, o puede reutilizarse el procesador original.

Según se ilustra en la Fig. 6, el agua 101 entra en un tanque de agua 110, y el agua será bombeada y suministrada a través de los tubos 120a, 120b, 120c y 120d a una válvula 112 y a una válvula de solenoide 113 mediante una bomba 111. Cuando se abre la válvula 112, el agua fluirá a través de un tubo 120f, hasta la unidad de ajuste del pH 102b en la que el agua es tratada. Mientras tanto, cuando se abre la válvula de solenoide 113, el agua fluirá hasta un hervidor 114 en el que se calienta el agua. En la unidad de ajuste del pH 102b, el valor de pH del agua será ajustado al valor objetivo del pH, y el agua con el valor objetivo del pH será suministrada a su vez al intercambiador de calor 115. En el intercambiador de calor 115, se producirá un intercambio de calor entre el agua contenida en el intercambiador de calor 115 y el vapor y el agua contenida en el hervidor 114. O, en otras palabras, el agua contenida en el intercambiador de calor 115 será calentada con vapor y el agua caliente contenida en el hervidor 114. Después de esto, el agua caliente contenida en el intercambiador de calor 115 será adicionalmente suministrada a la unidad de preparación de la cafetera, especialmente al cabezal de preparación, a través del tubo 120h. El vapor del hervidor 114 será proporcionado a la válvula de vapor a través del tubo 120i, y el vapor puede ser usado para espumar la leche, mientras que el agua caliente del hervidor 114 puede fluir al tubo 120j y finalmente fluye hacia atrás hacia una válvula de reducción de la presión a través del tubo 120k.

Debería apreciarse que la unidad de ajuste del pH 102b también podría estar integrada en el tanque de agua 110 para controlar las propiedades del agua del tanque. En este caso, sería necesario ajustar las propiedades del agua de la totalidad del agua contenida en el tanque cada vez. Además, también es posible disponer la unidad de ajuste del pH en cualquier otra posición entre el intercambiador de calor 115 y el tanque de agua 110, por ejemplo, después de la bomba 111. Sin embargo, puede apreciarse que la solución preferida es conseguir la cantidad necesaria de agua del tanque y después ajustar las propiedades del agua al valor de pH necesario.

La unidad de ajuste del pH 120b puede utilizar las tecnologías convencionales de electrólisis del agua para ajustar el pH del agua. La metodología basada en la electrólisis aplica energía eléctrica para descomponer el agua en O<sub>2</sub> y H<sub>2</sub> y al mismo tiempo dejar OH<sup>-</sup> y H<sup>+</sup> en el agua. El cambio químico puede ser expresado mediante las siguientes expresiones (1) y (2):



Por lo tanto, el valor de pH del agua puede cambiarse de forma que se obtenga agua alcalina o agua ácida. Sin embargo, el inconveniente de esta tecnología es que se generará una indeseada agua de desecho.

En las realizaciones preferidas de la presente divulgación, puede usarse la tecnología de ajuste unidireccional (Uni-D) del pH, que se basa en una reacción pseudo-farádica. En lo sucesivo en el presente documento, se describirá con detalle la unidad de ajuste del pH basada en la tecnología de ajuste Uni-D del pH con referencia a las Figs. 7 hasta 9B.

Después, se hace referencia en primer lugar a la Fig. 7, que es un diagrama esquemático de una unidad ejemplar de ajuste del pH según una realización de la presente divulgación. Según se ilustra en la Fig. 7, la unidad de ajuste 120b puede incluir un recipiente para el agua 701, un electrodo 702 y un electrodo 703 como contraelectrodo. El recipiente para el agua 701 está configurado para recibir agua que va a ser electrolizada a través de la entrada de agua 704 y descargar el agua tratada a través de la salida de agua 705, o en otras palabras, el agua 101 entrará en el recipiente para el agua a través de la entrada de agua 704 y será electrolizada, y después el agua tratada 101' será descargada desde el mismo a través de la salida de agua 705. Sin embargo, debería apreciarse que tanto la entrada de agua 704 como la salida de agua 705 se muestran esquemáticamente, únicamente con fines ilustrativos, y la presente divulgación no está limitada a las ubicaciones ni/o a las formas específicas según se ilustran en la Fig. 7.

Los dos electrodos 702 y 703 están dispuestos frente a frente en el recipiente para el agua 701, y uno de ellos actúa como ánodo y el otro actúa como cátodo. Los dos electrodos 702 y 703 están conectados a una fuente de alimentación (no ilustrada) tal como una fuente de alimentación de CC, que es controlable por la unidad controladora 102b y que está configurada para proporcionar la señal de control de ajuste del pH necesaria bajo el control de la unidad de control para conseguir un valor deseado del pH. Por ejemplo, el electrodo 702 puede estar conectado a un polo positivo de la fuente de alimentación, y el electrodo 703 a un polo negativo de la fuente de alimentación. El electrodo 702 puede estar hecho, por ejemplo, de Ti, de Pt, de Au o de cualquier otro metal u óxido inerte del mismo, tal como TiMMO (óxido de metal mixto de titanio). El electrodo 22 puede estar hecho, entre otros, de carbón activo.

Las Figs. 8A y 8B ilustran diagramas esquemáticos del principio operativo de una unidad de ajuste del pH según una realización de la presente divulgación, en los que el electrodo 702 es, por ejemplo, un electrodo TiMMO, y el electrodo 703 es, por ejemplo, un electrodo de carbón activo. En primer lugar, en un caso ilustrado en la Fig. 8A, el electrodo 702 hecho de TiMMO actúa como ánodo, y el electrodo 703, hecho de un material de carbón activo, actúa como cátodo. Durante el proceso de electrólisis se produce una reacción pseudo-farádica en el ánodo, mediante la cual aumenta el estado de oxidación del metal de transición. El ánodo pierde electrones, y los aniones de la solución son absorbidos por el TiMMO, en el que la zona sombreada muestra esquemáticamente una reacción de absorción electroquímica de iones. O, en otras palabras, los iones de H<sup>+</sup> del agua 101 que es suministrada en el recipiente para el agua son consumidos mediante la recolección (?) de los electrones del cátodo, mientras que los iones de OH<sup>-</sup> del agua no son consumidos en el ánodo y se dejan en el agua. Esto rompe el equilibrio original entre H<sup>+</sup> y OH<sup>-</sup>, y por lo tanto el valor del pH de la solución aumenta, y se obtiene un agua alcalina 101'a.

Por otro lado, según se ilustra en la Fig. 8B, el electrodo 702 hecho de TiMMO actúa como cátodo, y el electrodo hecho de un material de carbón activo actúa como ánodo. En la unidad de ajuste del pH tiene lugar una reacción pseudo-farádica en el cátodo, mediante la cual se reduce el estado de oxidación del metal de transición, junto con la absorción de cationes en la red de TiMMO, en la que la zona sombreada muestra esquemáticamente una reacción de absorción electroquímica de iones. En o cerca del ánodo, los iones OH<sup>-</sup> del agua son oxidados al perder electrones (es decir, se oxidan), produciendo así H<sub>2</sub>O y O<sub>2</sub>. Es decir, los iones OH<sup>-</sup> del agua son consumidos, mientras que los iones H<sup>+</sup> permanecen en el agua. Consecuentemente, el desequilibrio entre los H<sup>+</sup> y los OH<sup>-</sup> provoca que el valor de pH de la solución disminuya, y por lo tanto se obtiene el agua ácida 101'b.

Las Figs. 9A y 9B ilustran el comportamiento de una unidad de ajuste del pH según una realización de la presente divulgación. A partir de las gráficas proporcionadas en estas figuras, puede observarse que el comportamiento de ajuste del pH depende del tiempo de la electrolisis y de la corriente/voltaje. Cuanto mayor sea el tiempo de contacto del agua con los electrodos, más aniones OH<sup>-</sup> o cationes H<sup>+</sup> se generan (dependiendo de si el electrodo de TiMMO actúa como ánodo o como cátodo), lo que significa que podría conseguirse un pH menor o mayor. Por otro lado, el aumento de la corriente/voltaje aumentará la velocidad de transferencia electrónica entre los electrodos y el agua, y por lo tanto la velocidad de generación de los iones OH<sup>-</sup> o H<sup>+</sup> en el agua puede aumentarse consecuentemente.

Aparte, aunque no está ilustrado, también puede apreciarse que el caudal de agua también tiene un efecto sustancial sobre el comportamiento de ajuste del pH. Generalmente, cuanto mayor es el caudal menor es el tiempo que estará en contacto el agua con el electrodo, y por lo tanto menores serán las cifras de iones  $H^+$  u  $OH^-$  producidos, y viceversa.

5 Usando la unidad de ajuste del pH Uni-D según las realizaciones de la presente divulgación, puede conseguirse de forma eficaz el ajuste del pH, y al mismo tiempo dicha unidad de ajuste no generará ningún agua de desecho indeseable.

10 Aparte, en algunas realizaciones de la presente divulgación, para mejorar el sabor del café, especialmente para el café expreso, el aparato 102 puede comprender adicionalmente un intercambiador iónico para aumentar la cantidad de crema. Como se sabe, la crema es uno de los componentes más importantes del café expreso, y su volumen y textura influyen en gran medida en la primera impresión de un cafetero. Se usa el índice de volumen de la crema para cuantificar la cantidad de crema, que habitualmente puede presentarse como la proporción entre el volumen de crema y el volumen total de líquido. Además de la crema, la acidez del café es otro parámetro crítico para evaluar el sabor del café. Generalmente, el índice del volumen de la crema resultante del café preparado por una cafetera existente es menor del 10 %, lo que es mucho menor que el valor mínimo del índice de volumen de la crema para una crema perfecta. En el presente documento se proporciona adicionalmente una solución mediante la cual la cantidad de crema puede ser aumentada a través de un intercambio de iones

20 La Fig. 10 es un diagrama esquemático de un intercambio iones para la preparación de café según otra realización de la presente divulgación. Según se ilustra en la Fig. 10, el agua 1001 será suministrada al intercambiador iónico 1002, en el que el agua será tratada a través de un intercambio iónico de aniones, de forma que en el agua tratada abunden los iones de bicarbonato, que podrían ser un componente principal de la crema. Después, el agua tratada es suministrada a un sistema de calentamiento 1003 para ser calentada, y posteriormente a la unidad de preparación 1006. Mientras tanto, los granos de café 1004 serán suministrados y molidos en la unidad de molienda 1005, y después de eso, los granos de café molidos serán suministrados a la unidad de preparación 1006. En la unidad de preparación 1006, se preparará el café con el agua tratada y los granos de café molidos. Después de la operación de preparación, el café 1007 está listo. Debido a los abundantes iones de bicarbonato en el agua tratada, se generará más crema en el proceso de preparación del café. Por lo tanto, el índice del volumen de la crema resultante puede mejorarse en gran medida. Además del intercambio de aniones relativo a los iones de bicarbonato, también puede llevarse a cabo un intercambio de cationes de forma que se intercambien los cationes duros (tales como  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  o similares) contenidos en el agua, que pueden dar como resultado problemas de calcificación, por cationes beneficiosos (tales como  $Na^+$ ,  $K^+$  y similares), que son beneficiosos para el cuerpo humano y que no dan como resultado problemas de calcificación. De esta forma, puede aliviarse asimismo el problema de la descalcificación al mismo tiempo.

35 En las realizaciones de la presente divulgación, las resinas de intercambio iónico para el intercambio iónico de aniones y el intercambio iónico de cationes pueden ser resinas diferentes. Por ejemplo, según se ilustra en la Fig. 11A, puede usarse la resina de intercambio de cationes 1002A con contraiones de  $Na^+$  o de  $K^+$  para la eliminación de los iones duros tales como  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  o similares. La resina de intercambio de aniones 1002B con contraiones de  $HCO_3^-$  se usa para absorber aniones tales como  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $SiO_4^{2-}$ ,  $PO_4^{2-}$  y liberar iones de bicarbonato en el agua. Alternativamente, según se ilustra en la Fig. 11B, las resinas de intercambio iónico podrían ser resinas de intercambio iónico anfóteras 1002C, que contienen grupos positivos y grupos negativos en la cadena polimérica simultáneamente, tal como la resina de retardación iónica DOW 11A8.

45 La Fig. 12 muestra en un diagrama esquemático una preparación ejemplar de un intercambiador iónico según una realización de la presente divulgación. Pueden usarse resinas de intercambio de cationes con contraiones de  $Na^+$ , según se indica con 1002A, que están disponibles en el mercado. Las resinas de intercambio aniónico originales pueden ser del tipo de  $Cl^-$ . Antes de su uso deben ser sumergidas en una solución saturada de bicarbonato, tal como una solución de  $NaHCO_3$ , una solución de  $KHCO_3$ , etc., durante horas, de forma que se intercambien todos los iones de  $Cl^-$  de las resinas por  $HCO_3^-$ . De esta forma, pueden obtenerse resinas de intercambio aniónico con iones de  $HCO_3^-$ . Después de esto, pueden mezclarse los dos tipos de resinas en proporción, y finalmente se obtienen resinas bi-iónicas (1002A+B). Finalmente, Las resinas mezcladas se apilan en un recipiente 1002D, que comprende una entrada de agua 1002E y una salida de agua 1002F. El agua que va a ser suministrada a la unidad de preparación puede ser introducida en el recipiente 1002D a través de la entrada de agua 1002E; en el recipiente se producirá el intercambio iónico, y después el agua será descargada desde el recipiente 1002D a través de la salida de agua 1002F después de haber sido tratada. Generalmente, el tratamiento del agua suministrada podría tardar varios minutos, lo que depende del caudal de agua. Por ejemplo, una prueba demuestra que si se establece un caudal de 60 100 ml/min, se habrán preparado 500 ml de agua tratada después de 5 minutos, que está disponible para preparar al menos 4 tazas de expreso.

Aparte, puede entenderse que el agua, tal como el agua del grifo, a menudo contiene iones duros, iones de calcio, iones de magnesio, iones de cloro, iones de sulfato, iones de silicato, iones de fosfato y similares, pero después del tratamiento, todos los aniones pueden ser sustituidos por iones de carbonato, y al mismo tiempo, estos iones duros tales como el  $Ca^{2+}$ , el  $Mg^{2+}$ , son sustituidos por iones mono-covalentes, tales como el  $Na^+$ . Es decir, hay presentes

más iones beneficiosos, y el agua tratada es mucho más adecuada para la preparación de café. Debido a la disminución en los iones duros, tales como el  $\text{Ca}^{2+}$  y el  $\text{Mg}^{2+}$ , hay un menor riesgo de que el calentador esté sometido a problemas de calcificación, y debido al hecho de que el contenido en  $\text{HCO}_3^-$  en el agua tratada es mayor, puede producirse un café expreso con un mayor volumen de crema durante la extracción de los compuestos aromatizantes del café a partir del polvo de café mediante el uso del agua caliente.

Los inventores han realizado experimentos con cuatro tipos ejemplares de agua preparados para la preparación de un expreso, y las propiedades de cada tipo de agua están recogidas en la Tabla 1.

Tabla 1 Propiedades de las muestras de agua

Agua	Dureza temporal (° dH)	Dureza (° dH)	EC (s/cm)	pH
W1	6	13	491	8,07
W1_tratada	14	< 1	445	7,4
W2	10	20	614	7,53
W2_tratada	17	< 1	601	7,47

En la Tabla, el agua W1\_tratada y el agua W2\_tratada es el agua obtenida mediante el tratamiento del agua W1 y del agua W2 a través de un intercambio de cationes y de aniones según se propone en la presente divulgación. En comparación con el agua W1 y el agua W2, la dureza temporal (una indicación de los iones de bicarbonato) del agua W1\_tratada y del agua W2\_tratada ha aumentado sustancialmente; la dureza del agua W1\_tratada y del agua W2\_tratada ha disminuido hasta menos de 1; la conductividad eléctrica del agua W1\_tratada y del agua W2\_tratada ha disminuido ligeramente debido a la menor conductividad eléctrica de los iones de bicarbonato; el pH del agua W1\_tratada y del agua W2\_tratada ha disminuido ligeramente debido a la ausencia de iones de fosfato, de iones de silicato, que dan lugar a unos mayores valores de pH.

Cada una de las muestras de agua se usó para la preparación de un café expreso. Aquí se usaron granos de café Illy (tueste medio). Después de la preparación, se registró el volumen de crema, se probó el pH de la preparación. La Fig. 13 y la Fig. 14 ilustran respectivamente el índice de volumen de la crema registrado (IVC) y el valor de la prueba de pH. A partir de la Fig. 13, es evidente que el agua con una mayor cantidad de iones de bicarbonato produce más crema. Específicamente, el índice de volumen de la crema del W1 aumentó hasta aproximadamente un 12 % después del tratamiento, y la crema de W2 aumentó hasta aproximadamente un 15 % después del tratamiento. A partir de la Fig. 14, en la que la zona sombreada representa el intervalo de pH óptimo para la preparación del café, puede observarse que los valores de pH para la preparación con los cuatro tipos de agua están en este intervalo óptimo, y que el tratamiento mediante el intercambio iónico prácticamente no tenía ninguna influencia sobre el sabor del café, tal como la acidez del café.

En lo sucesivo en el presente documento se proporcionan descripciones principalmente de realizaciones del aparato según se proporciona en la presente divulgación, y a continuación se hace referencia a la Fig. 15 para describir el método de control del sabor del café según una realización de la presente divulgación.

Según se ilustra en la Fig. 15, en la etapa S1501, puede determinarse un valor objetivo del pH del agua correspondiente a un sabor de café deseado y una correspondiente señal de control del ajuste. En una realización de la presente divulgación, el valor objetivo del pH del agua puede ser determinado basándose en una evaluación profesional del sabor (A1), particularmente la relación entre los valores de pH y los sabores del café proporcionada a través de la evaluación profesional del sabor. Por ejemplo, el sabor del café que se va a preparar estará recomendado por los expertos, y por lo tanto el valor objetivo del pH se determinará como el valor del pH que es considerado óptimo para el sabor del café por los expertos, de forma que es posible asegurar un sabor consistente para un cierto tipo de café. Adicionalmente, o como alternativa, el valor objetivo del pH del agua también puede ser determinado basándose en una preferencia personal del consumidor (A2), especialmente en lo que respecta a las propiedades de sabor del café o a las propiedades del agua. El consumidor puede seleccionar su propia preferencia a través de la interfaz de usuario proporcionada en la cafetera. La selección del consumidor puede ser cartografiada a un valor objetivo, o puede ser relacionada con la evaluación profesional del sabor, que a su vez se cartografiará a un correspondiente valor del pH. Por lo tanto, Es posible implementar un control personalizado del sabor. Además, la cafetera (?) puede detectar adicionalmente las propiedades del café en grano o molido en la etapa S1503. En tal caso, adicionalmente o como alternativa, el valor objetivo del pH del agua puede ser determinado adicionalmente basándose en las propiedades detectadas del café en grano o molido. Por lo tanto, mediante la determinación del valor objetivo del pH, pueden considerarse las diferentes propiedades del café en grano o molido, proporcionando por tanto una posibilidad adicional para preparar una taza del café deseado. Tomando como base el valor objetivo determinado, puede determinarse una correspondiente señal de control del ajuste, que puede ser una polaridad y una amplitud de la corriente/voltaje y/o el caudal de agua.

Después, en la etapa S1502, en respuesta a la señal de control del ajuste, puede ajustarse un valor de pH del agua que se va a suministrar a una unidad de preparación de una cafetera al valor objetivo del pH. El ajuste del pH puede llevarse a cabo basándose en la tecnología de electrólisis convencional. O, como alternativa, el ajuste del pH puede

llevarse a cabo basándose en la tecnología de ajuste del pH Uni-D, que no generará ningún agua de desecho indeseada.

5 Aparte, un valor objetivo del pH del agua para la descalcificación puede ser determinado adicionalmente basándose en al menos uno de los parámetros de la dureza del agua y la eficacia del tratamiento, de forma que se descalcifique la cafetera en un ciclo de lavado o de una forma continua en la etapa S1504. De esta forma, también pueden abordarse los problemas de calcificación.

10 Además, para producir más crema, en la etapa S1505, los aniones presentes en el agua que va a ser suministrada a la unidad de preparación de la cafetera pueden ser intercambiados por iones de bicarbonato mediante resinas de intercambio iónico. Particularmente, las resinas de intercambio iónico se preparan mediante la inmersión de las resinas de intercambio aniónico en una solución saturada de bicarbonato. Al mismo tiempo, los cationes contenidos en el agua también pueden ser intercambiados por cationes beneficiosos mediante las resinas de intercambio iónico o resinas de intercambio iónico adicionales en la etapa S1506. De esta forma puede producirse crema en el proceso de elaboración del café, y al mismo tiempo puede abordarse asimismo el problema de la calcificación.

15 Anteriormente en el presente documento se ha descrito brevemente el método propuesto en la presente divulgación, sin embargo, puede apreciarse que las operaciones detalladas en el método se corresponden con operaciones del aparato proporcionado con referencia a las Figs. 1 hasta 14, y por lo tanto, para los detalles relativos al método propuesto en el presente documento, puede hacerse referencia a la descripción con referencia a las Figs. 1 hasta 14.

20 Aparte, puede entenderse que el intercambiador iónico 1002 puede combinarse con el aparato de control del café 102, por ejemplo, ubicado después o antes de la unidad de ajuste del pH 102b del aparato, pero esto no debe ser interpretado en un sentido limitante, y también es posible llevar a cabo el intercambio iónico individualmente en una solución aparte. Adicionalmente, aunque se ha descrito la crema como uno de los indicadores de evaluación más importantes del café expreso, el intercambio iónico propuesto en la presente divulgación no está limitado únicamente al café expreso, sino que también puede ser llevado a cabo siempre que el consumidor desee más crema. Por ejemplo, la interfaz de usuario podría proporcionar una opción de más crema; si el consumidor selecciona más crema, puede llevarse a cabo el intercambio de iones; de otro modo, el intercambio de iones puede no realizarse. Esto podría ser implementado proporcionando un tubo de derivación sin un intercambiador iónico y dos válvulas para el control del agua, de forma que fluya a través de cualquiera de los tubos de derivación o por el tubo del intercambiador iónico.

25 Además, puede apreciarse que los factores proporcionados en la Fig. 3 pueden usarse por separado o conjuntamente entre sí en cualquier forma apropiada. Además, es posible la adición de otros factores que son diferentes de los proporcionados en la Fig. 3, o también es posible usar menos factores en la determinación del valor objetivo del pH, dependiendo de las necesidades de las aplicaciones.

30 Por lo tanto, debe entenderse que las realizaciones de la divulgación se proporcionan únicamente con fines ilustrativos, y la presente divulgación no debe estar limitada a las realizaciones específicas divulgadas en el presente documento. Se pretende que las modificaciones y otras posibles realizaciones estén incluidas en el ámbito de las reivindicaciones anexas.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato (102) para el control del sabor del café, que comprende
  - 5 una unidad de control (102a), configurada para determinar un valor objetivo del pH del agua correspondiente a un sabor del café deseado y a una correspondiente señal de control del ajuste; y
  - una unidad de ajuste del pH (102b), configurada para ajustar, en respuesta a la señal de control del ajuste aplicada a la unidad de ajuste del pH (102b), un valor de pH del agua que va a ser suministrada en una unidad de preparación de una cafetera, al valor objetivo del pH.
- 10 2. El aparato (102) según la Reivindicación 1, en el que la unidad de control (102a) está configurada para determinar el valor objetivo del pH del agua basándose en la relación entre los valores de pH y los sabores del café proporcionados a través de una evaluación profesional del sabor (A1).
- 15 3. El aparato (102) según la Reivindicación 1 o 2, en el que la unidad de control (102a) está configurada para determinar el valor objetivo del pH del agua basándose en la preferencia personal del consumidor (A2) con respecto a las propiedades de sabor del café o a las propiedades del agua.
- 20 4. El aparato (102) según una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 3, que comprende adicionalmente un sensor configurado para detectar las propiedades (A3) del café en grano o molido, en el que la unidad de control (102a) está configurada para determinar el valor objetivo del pH del agua basándose en las propiedades detectadas (A3) del café en grano o molido.
- 25 5. El aparato (102) según una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4, en el que la unidad de control (102a) está configurada adicionalmente para determinar un valor objetivo del pH del agua para la descalcificación, basándose en al menos uno del ajuste de la dureza del agua y la eficacia del tratamiento (A4), de forma que se descalcifique la cafetera.
- 30 6. El aparato (102) según una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, que comprende adicionalmente un intercambiador iónico (1002) que incluye un recipiente (1002D) y resinas de intercambio iónico (1002B, 1002C) presentes en el recipiente, en el que las resinas de intercambio iónico (1002B, 1002C) están configuradas para intercambiar los aniones contenidos en el agua que va a ser suministrada a la unidad de preparación de la cafetera por iones de bicarbonato, y
- 35 en el que las resinas de intercambio iónico (1002B) se preparan mediante la inmersión de las resinas de intercambio aniónico en una solución saturada de bicarbonato.
- 40 7. El aparato (102) según la Reivindicación 6, en el que las resinas de intercambio iónico (1002C) están configuradas adicionalmente para intercambiar los cationes contenidos en el agua por cationes beneficiosos; o en el que el intercambiador iónico comprende resinas de intercambio iónico adicionales (1002A) configuradas para intercambiar los cationes duros contenidos en el agua por cationes beneficiosos.
8. Un método de control del sabor del café, que comprende:
  - 45 determinar (S1501) un valor objetivo del pH del agua correspondiente a un sabor de café deseado y una correspondiente señal de control del ajuste; y
  - ajustar (S1502), en respuesta a la señal de control del ajuste, el valor de pH del agua que va a ser suministrada a una unidad de preparación de una cafetera, al valor objetivo del pH.
- 50 9. El método según la Reivindicación 8, en el que el valor objetivo del pH del agua se determina basándose en la relación entre los valores de pH y los sabores del café proporcionados a través de una evaluación profesional del sabor (A1).
- 55 10. El método según la Reivindicación 8 o 9, en el que el valor objetivo del pH del agua se determina basándose en la preferencia personal del consumidor (A2) con respecto a las propiedades de sabor del café o a las propiedades del agua.
- 60 11. El método según una cualquiera de las Reivindicaciones 8 a 10, que comprende adicionalmente:
  - detectar (S1503) las propiedades (A3) del café en grano o molido, y
  - en el que el valor objetivo del pH del agua se determina adicionalmente basándose en las propiedades detectadas (A3) del café en grano o molido.

12. El método según una cualquiera de las Reivindicaciones 8 a 11, que comprende adicionalmente:

determinar (S1504) un valor objetivo del pH del agua para la descalcificación, basándose en al menos uno de los ajustes de la dureza del agua y la eficacia del tratamiento, de forma que se descalcifique la cafetera.

5

13. El método según una cualquiera de las Reivindicaciones 8 a 12, que comprende adicionalmente:

intercambiar (S1505) los aniones contenidos en el agua que va a ser suministrada a la unidad de preparación de la cafetera por iones de bicarbonato mediante resinas de intercambio iónico, en el que las resinas de intercambio iónico se preparan mediante la inmersión de las resinas de intercambio aniónico en una solución saturada de bicarbonato.

10

14. El método según la Reivindicación 13, que comprende adicionalmente:

intercambiar (S1506) los cationes duros contenidos en el agua por cationes beneficiosos mediante las resinas de intercambio iónico o resinas de intercambio iónico adicionales.

15

15. Una cafetera (500), que comprende un aparato (102) para el control del sabor del café según una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 7.

20

25

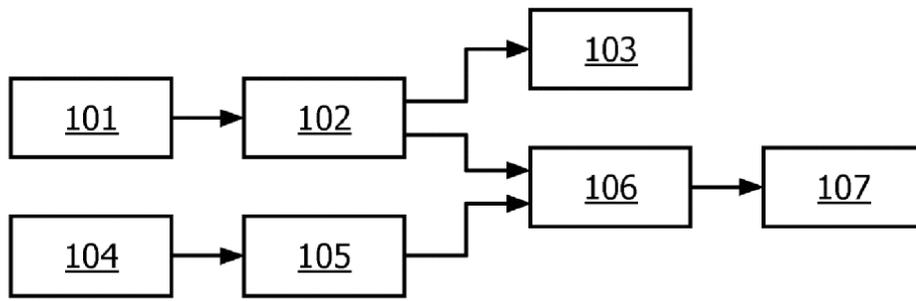


FIG. 1

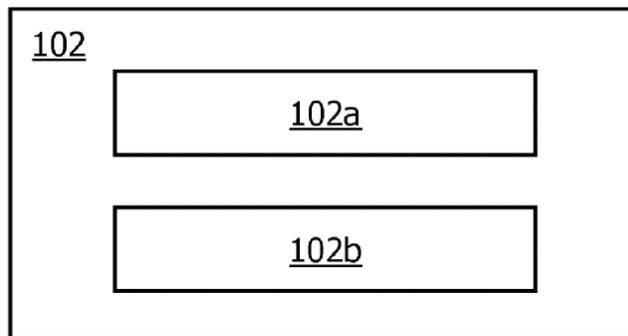


FIG. 2

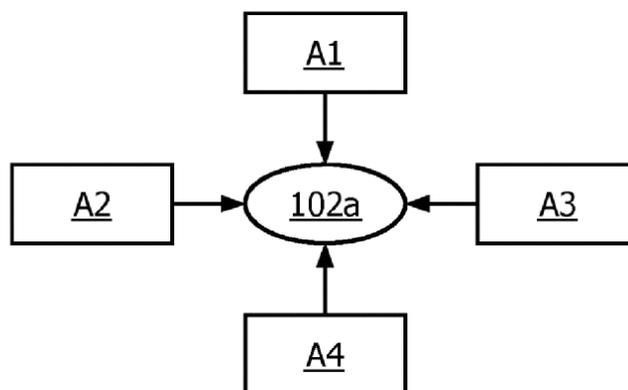


FIG. 3

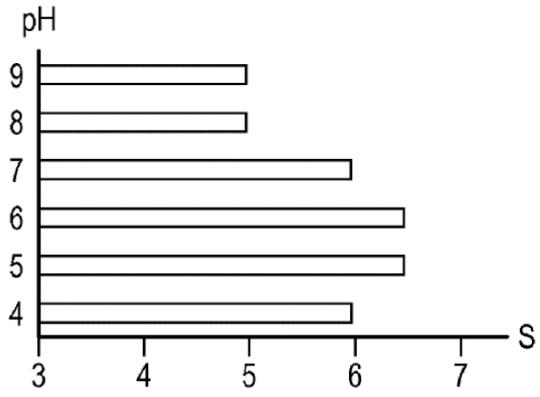


FIG. 4A

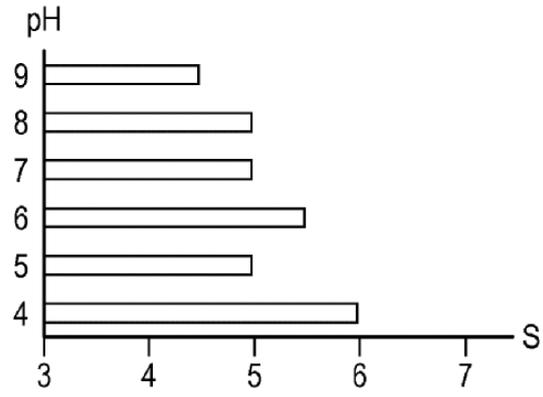


FIG. 4B

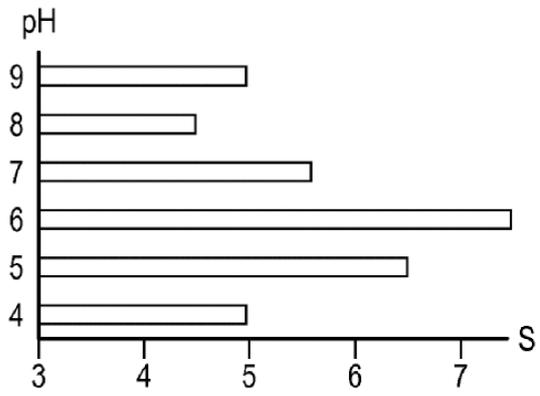


FIG. 4C

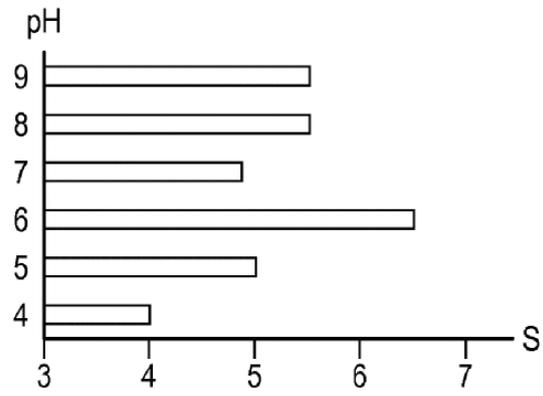


FIG. 4D

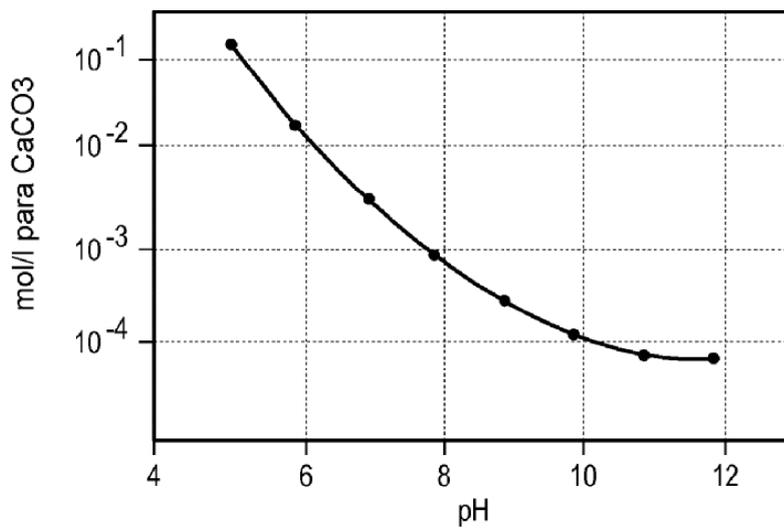


FIG. 5

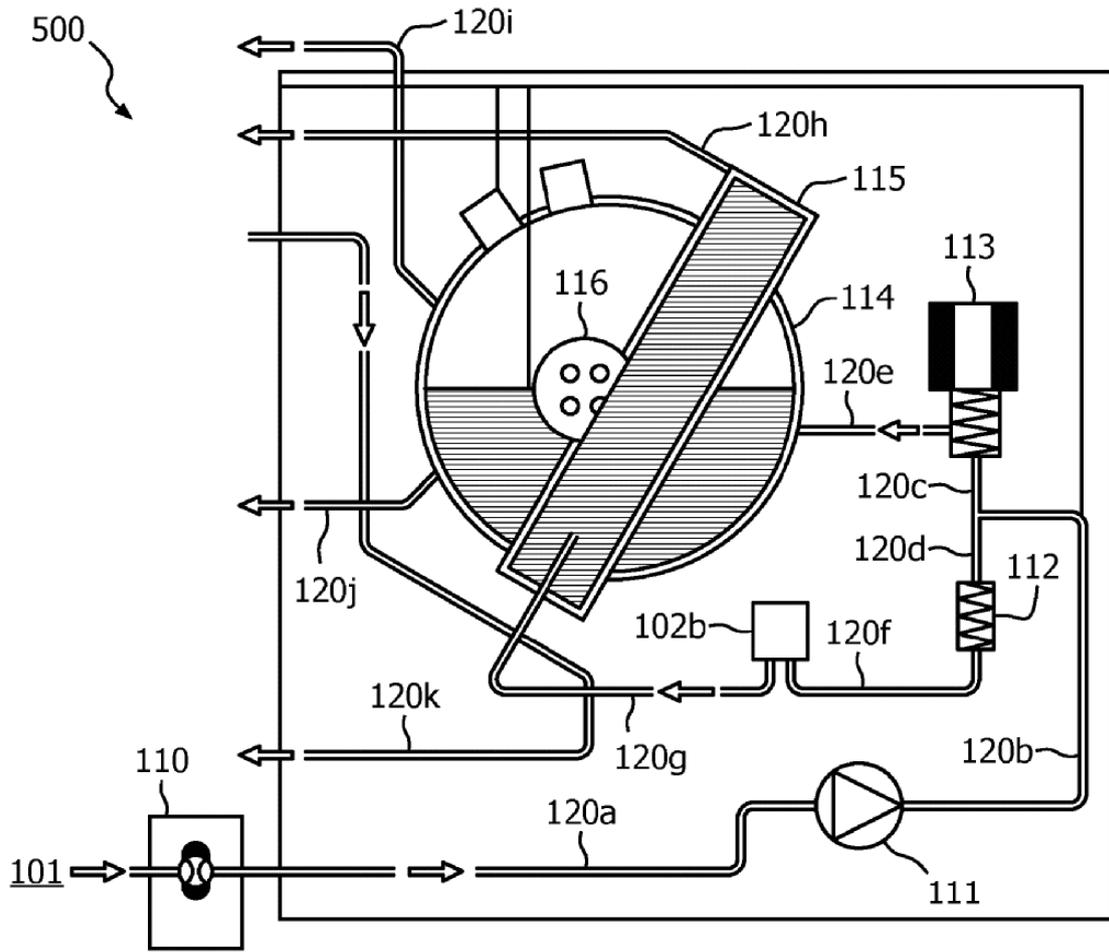


FIG. 6

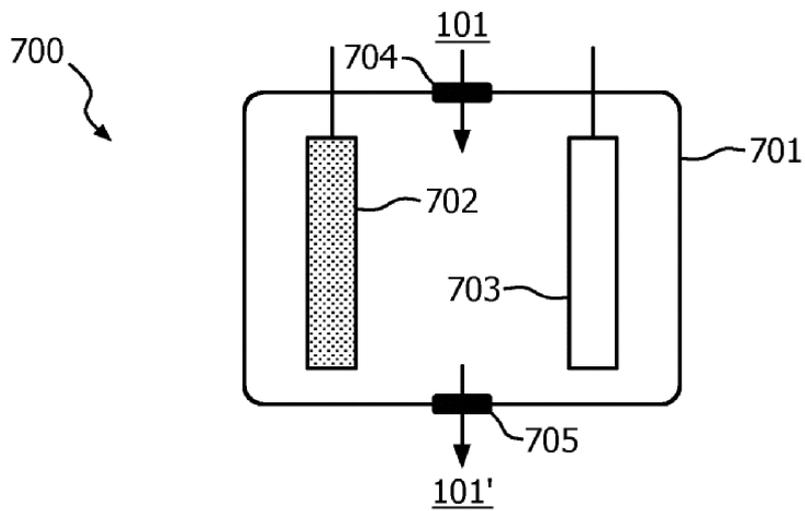


FIG. 7

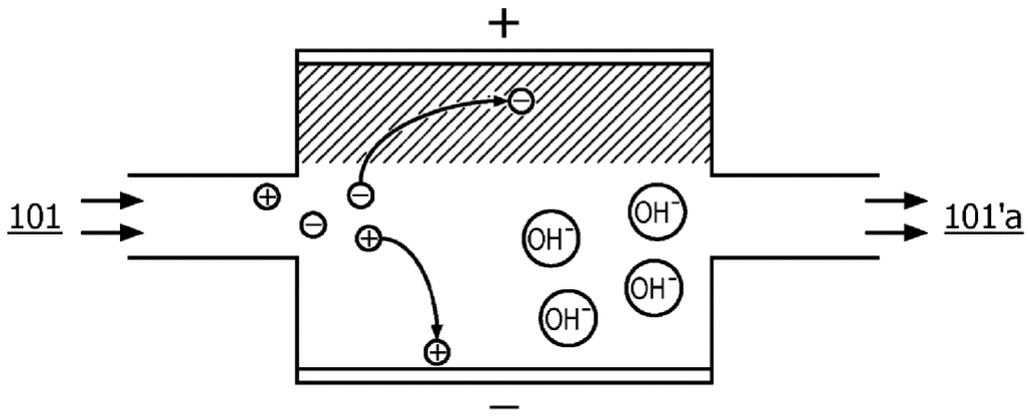


FIG. 8A

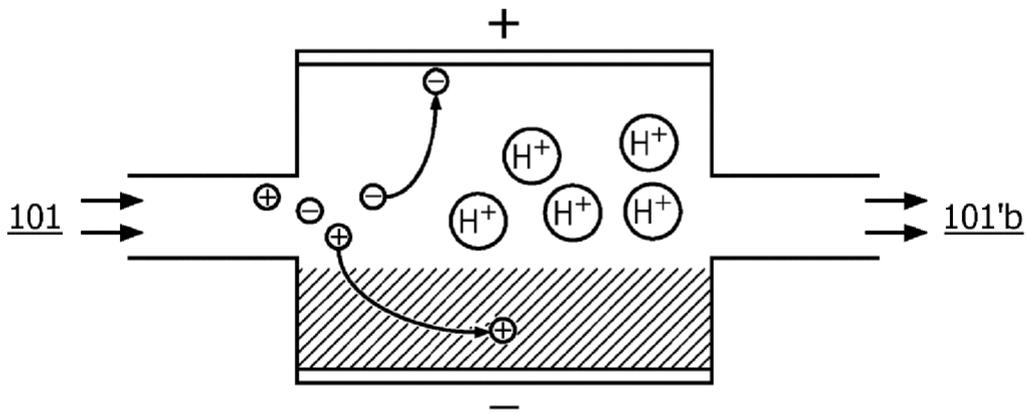


FIG. 8B

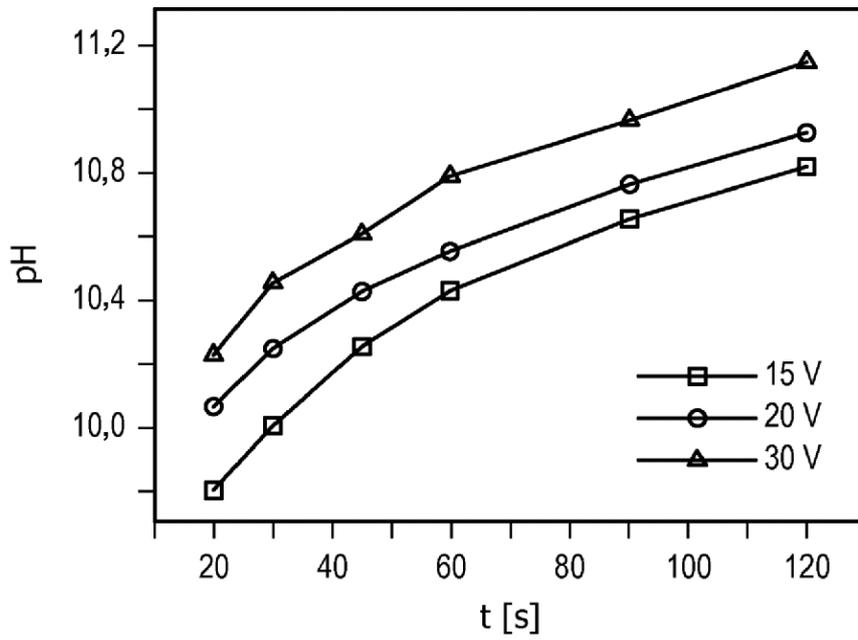


FIG. 9A

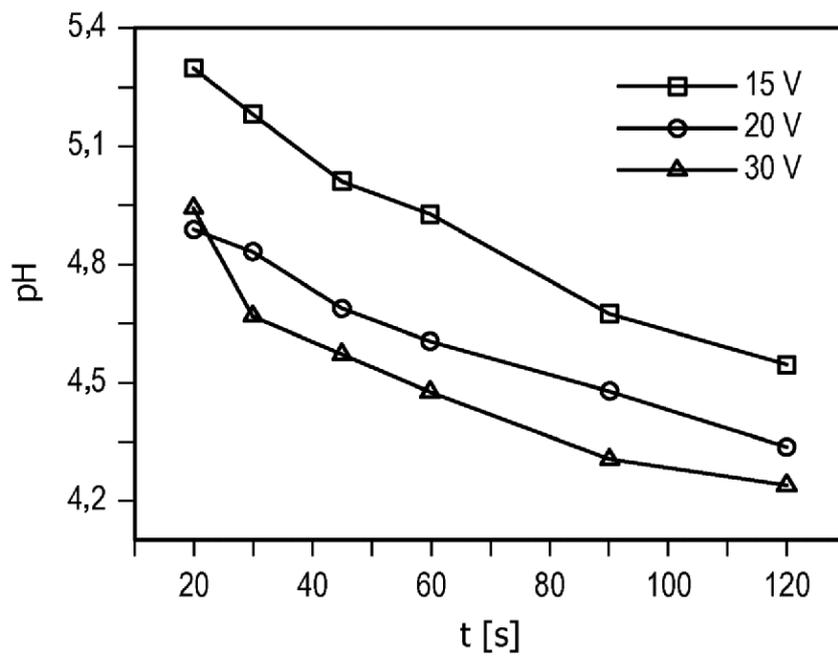


FIG. 9B

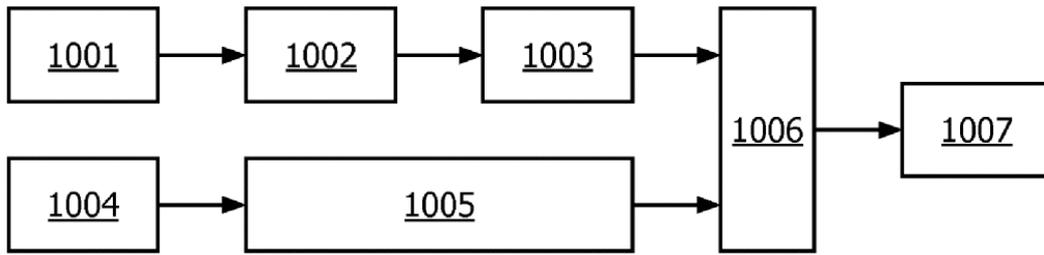


FIG. 10

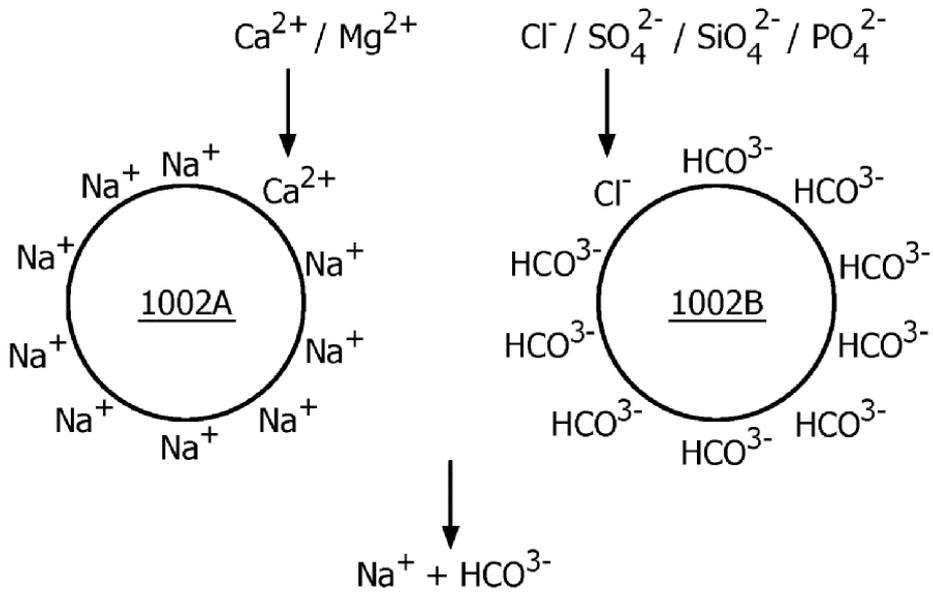


FIG. 11A

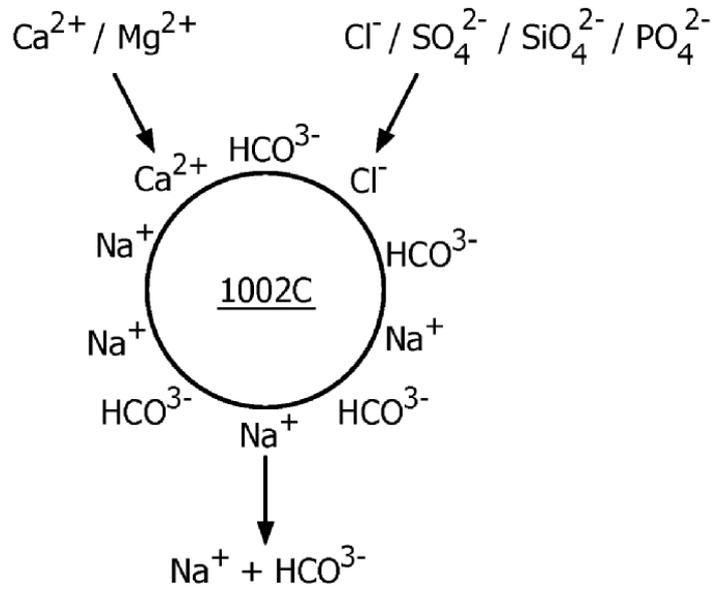


FIG. 11B

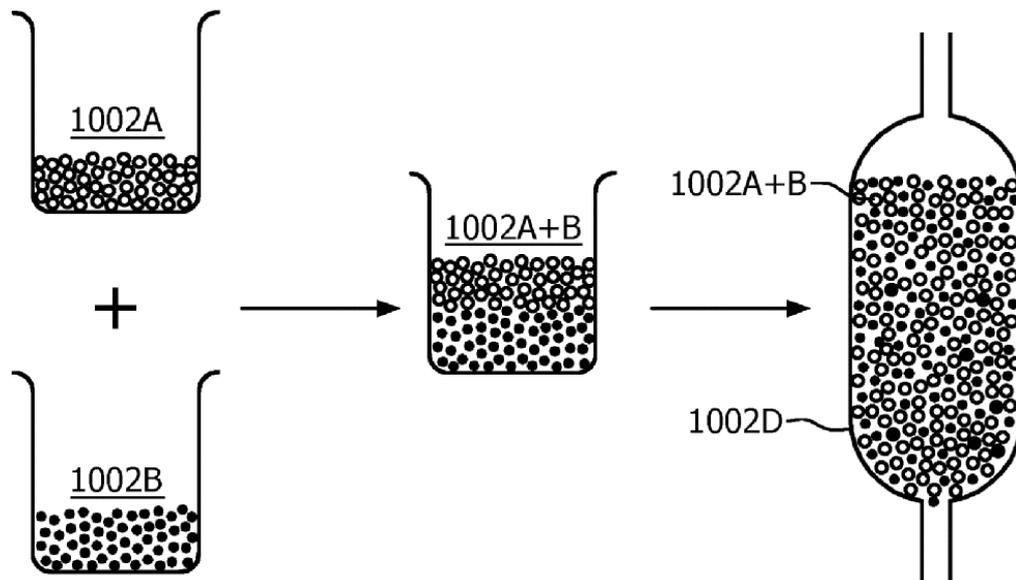


FIG. 12

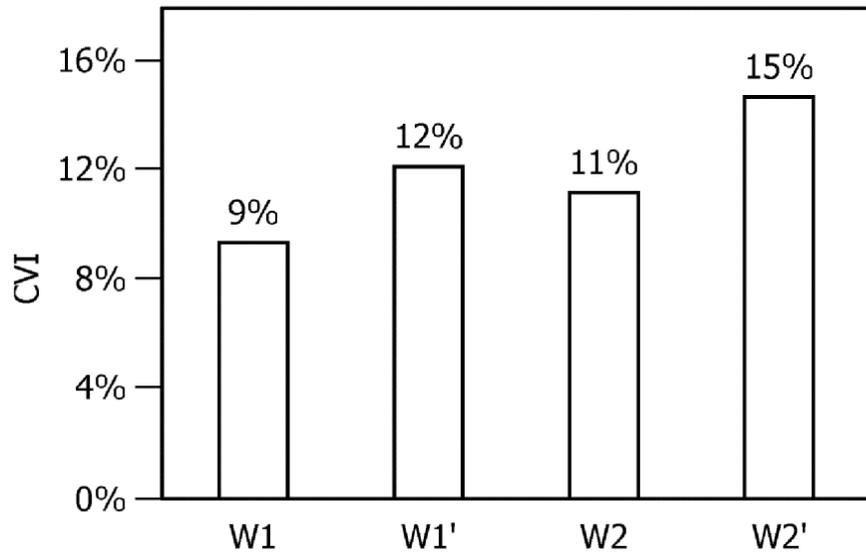


FIG. 13

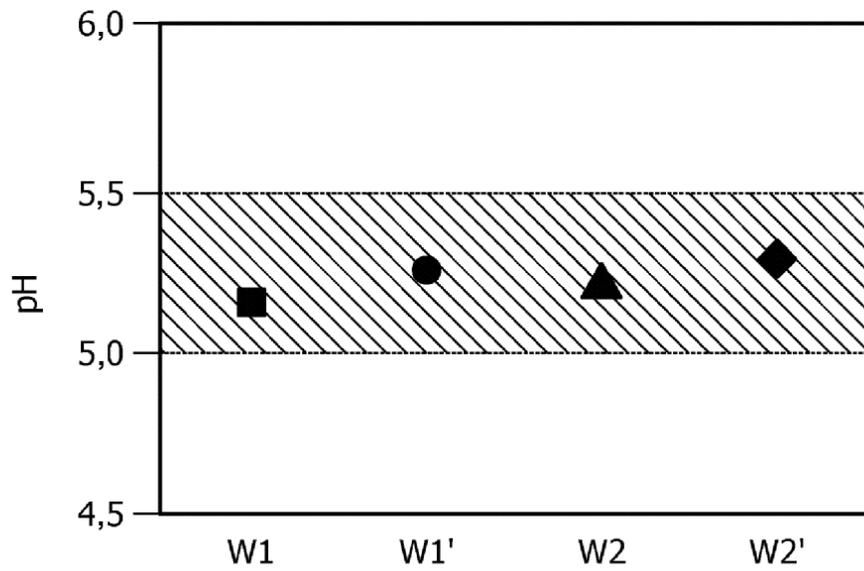


FIG. 14

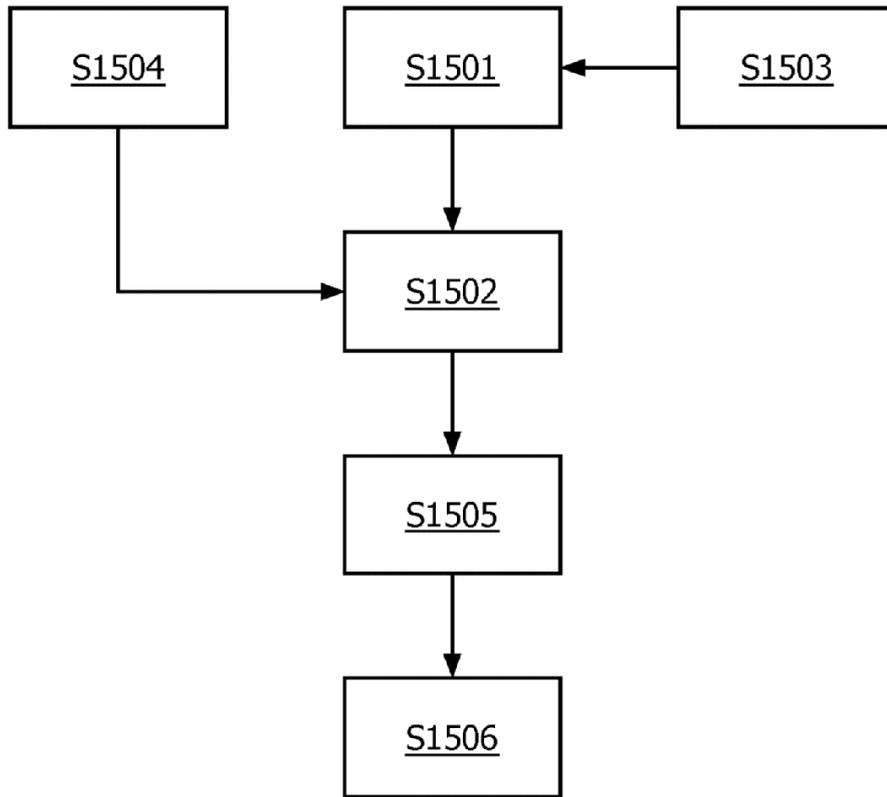


FIG. 15