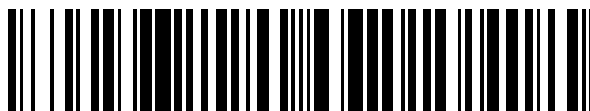


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 929**

51 Int. Cl.:

A47J 31/52 (2006.01)

A47J 31/46 (2006.01)

F16K 1/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2016 PCT/EP2016/071585**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.03.2017 WO17046099**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2016 E 16763550 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 3349625**

54 Título: **Dispositivo hervidor para la preparación de una bebida caliente**

30 Prioridad:

18.09.2015 DE 102015217997

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

12.05.2020

73 Titular/es:

**FRANKE KAFFEEMASCHINEN AG (100.0%)
Franke-Strasse 9
4663 Aarburg, CH**

72 Inventor/es:

**VETTERLI, HEINZ;
TURI, MARIANO y
MÜLLER, SIMON**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 759 929 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

Dispositivo hervidor para la preparación de una bebida caliente

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación de una bebida caliente, en particular de bebida de café, así como un dispositivo hervidor correspondiente, por los cuales en un procedimiento de hervido se conduce una cantidad total predeterminada de agua de hervido bajo aplicación de presión a través de un portador de aroma recogido de la cámara de hervido, en particular café molido.

10 Las máquinas de café que se encuentran en el mercado, como por ejemplo máquinas totalmente automáticas de café con máquinas expreso presentan una cámara de hervido, en la cual se llena café molido, eventualmente el café molido se compacta y finalmente se conduce agua caliente bajo presión. En parte tales máquinas presentan adicionalmente una instalación de molienda, con la cual se muelen frescos los granos de café.

La presión con la cual se conduce el agua caliente a través de la cámara de hervido, aquí principalmente por el café molido presionado en la cámara de hervido, el "pastel de café". En parte también se sugirió para obtener una mejor crema, prever una válvula de mariposa corriente abajo de la cámara de hervido, con la cual puede elevarse la presión en la cámara de hervido.

15 En el documento EP 1 133 944 B1 se sugiere prever una válvula de regulación mecánica, por la cual se tensa un muelle, para mantener un cuerpo de válvula en la posición de abierto, y por el cual el cuerpo de válvula pueda cerrarse contra la fuerza de tensión del muelle en la dirección de cerrado. El dispositivo de válvula de regulación descrito sirve para mantener constante el caudal relativo dentro de un cierto marco. Por medio de un tornillo de ajuste puede regularse manualmente la tensión de muelle y con esto el caudal deseado.

20 El documento US 2015/0216355 A1 describe un dispositivo de hervido, por el cual presión, temperatura y caudal pueden ajustarse independientemente unos de otros. Para ello detrás de la cámara de hervido se dispone una válvula de contrapresión, a través de la cual se ajusta la presión en la cámara de hervido. La válvula de contrapresión puede ser por ejemplo una válvula de aguja. El caudal puede ajustarse independientemente de la presión mediante una bomba volumétrica, con la cual se transporta el agua de hervido.

25 En las máquinas de café conocidas se observa que el sabor y la calidad del café hervido están sometidos a fuertes fluctuaciones. Junto a los tipos y cantidades de café utilizados, máquinas de café que se encuentran en este momento en el mercado tienen una influencia esencial sobre todo el grado de molienda del café y el grado de compactación del café molido en la cámara de hervido sobre el sabor de la bebida de café de hervido. Junto a esto sin embargo se observa también frecuentemente que tras un largo tiempo de parada de la máquina de café el primer
30 café extraído permanece muy por detrás de las expectativas en sabor y calidad e incluso tiene que tirarse. Sin embargo también en la operación continua durante condiciones por otro lado permanentes deben apuntarse oscilaciones en calidad y sabor de la bebida de café extraída.

La invención por ello se ha puesto la tarea de elevar la calidad del sabor de bebidas de café recién hervidas, al menos sin embargo elevar la constancia de la expresión del sabor de bebidas de café preparadas una tras otra.

35 La tarea se resuelve mediante un dispositivo de hervido según la reivindicación 1 y un procedimiento según la reivindicación 16. Configuraciones ventajosas pueden concluirse de las reivindicaciones secundarias.

40 El dispositivo de hervido según la invención presenta una cámara de hervido presurizable para conducir una cantidad total de agua de hervido predeterminada durante un proceso de hervido a través de una cantidad de café molido recogida de la cámara de hervido, así como una instalación de medida dispuesta antes o después de la cámara de hervido para la determinación una corriente volumétrica del agua de hervido o de una cantidad del agua de hervido recién conducida o todavía por conducir, una válvula de contrapresión regulable dispuesta en la dirección de flujo preferiblemente tras la cámara de hervido y un controlador para el control de la válvula de contrapresión con dependencia del valor determinado por la instalación de medida. La válvula de contrapresión está configurada en este caso como válvula de aguja accionada por motor, la cual además abre o cierra el controlador mediante control
45 de un motor actuador correspondiente, es decir por ejemplo gradualmente o por pasos.

Mediante la presente invención se efectúa con esto una regulación activa de la contrapresión generada por una válvula de contrapresión dispuesta en la dirección de flujo tras la cámara de hervido, de manera que en el transcurso del procedimiento de hervido completo puede mantenerse esencialmente constante la presión sobre el pastel de café que se encuentra en la cámara de hervido. La válvula de aguja incorporada según la invención posibilita en este
50 caso una regulación del caudal por un lado especialmente exacta y por otro de respuesta rápida. Por un lado la regulación activa contrapresión-flujo permite regular sobre un caudal constante o una salida-corriente volumétrica constante durante el procedimiento de hervido. Investigaciones de la solicitante han mostrado sin embargo que los mejores resultados en lo que se refiere a una calidad de café lo más constante posible se consiguen en cuanto que se regula sobre un tiempo de flujo total constante del agua de hervido en el marco del procedimiento de hervido.

55 Investigaciones sensoriales de la solicitante han mostrado que durante una regulación sobre un tiempo de flujo constante con café molido de diferentes grados de molienda pueden ser preparadas bebidas de café casi idénticas

en sabor y cualitativamente. Esto es un resultado inesperado y completamente sorprendente, ya que hasta ahora se partía de que el sabor de una bebida de café está influido esencialmente por el grado de molienda, es decir el grueso del grano, del café molido y había utilizado ante todo para la preparación de bebidas de café del sabor "expreso" la molienda de café más fina posible. Con la presente invención esto ya no se requiere más. La solicitante ha conseguido incluso, con molientes más groseras preparar bebidas de café sensorialmente mejores del sabor "expreso" que con molientes expreso especiales particularmente finas, lo cual según los conocimientos de la solicitante deriva en que mediante molienda demasiado fina puedan perderse aromas del café.

Con esto la contrapresión-regulación de flujo según la invención es adecuada para equilibrar casi completamente diferencias en el grado de molienda del café molido, de manera que durante la preparación de bebidas de café a partir de granos de café recién molido pueden emplearse instalaciones de molienda esencialmente más sencillas y con esto más económicas.

Por otro lado la contrapresión-regulación del flujo según la invención posibilita mediante un cambio selectivo del tiempo de paso bajo el uso de café molido del mismo grado de molienda, extraer bebidas con expresiones sensoriales diferentes. Además de ello la optimización del tiempo de salida para una calidad de la bebida de café esencialmente constante permite el empleo de una pequeña cantidad de café molido, de manera que la contrapresión-regulación de flujo según la invención lleva también a un ahorro de café molido.

En una configuración ventajosa de la invención se determina con esto continuamente o al menos varias veces la cantidad del agua de hervido recién conducida o aún por conducir, para controlar la válvula de contrapresión con dependencia de la cantidad determinada por esto, de manera que el procedimiento de hervido se realiza en un tiempo de flujo total predeterminado. Dependiendo de si debe conducirse a través de la cámara de hervido todavía más o menos agua de hervido para una cantidad de agua de hervido total predeterminada en el intervalo de tiempo restante hasta alcanzar el tiempo de flujo total predeterminado, la válvula de contrapresión se sigue abriendo o se sigue cerrando para aumentar o disminuir la corriente volumétrica.

Como medidas y valor inicial para la regulación contrapresión-flujo según la invención pueden utilizarse valores de corriente volumétrica medidos, que por ejemplo se determinen mediante un sensor de flujo que se encuentra en el acceso de agua. A partir de este puede determinarse de una forma sencilla la cantidad de agua de hervido conducida, por ejemplo mediante un regulador PID mediante integración.

La válvula de aguja muestra convenientemente una válvula de aguja soportada por un husillo, que puede moverse axialmente frente a una abertura de la válvula mediante desplazamiento del husillo. En particular el husillo puede estar accionado por resorte frente a una tuerca de husillo. Un muelle de tensión tal, con el cual se tensiona el husillo frente a su tuerca de husillo, sirve sobre todo para elevar el juego del husillo, el cual en otro caso se haría notar mediante una diferencia de ángulo de giro durante la apertura y cierre de la válvula. Esto es especialmente ventajoso durante la utilización de un motor paso a paso para el control del husillo.

La abertura de la válvula tiene preferiblemente un diámetro desde 1 a 5 mm, más preferido desde 1 a 3 mm. La aguja de la válvula puede en este caso estar configurada en forma cónica al menos parcialmente y presentar un ángulo de inclinación desde 2° hasta 10°, preferiblemente 4° hasta 7°.

Como motor de accionamiento entra en consideración como ya se ha mencionado, un motor paso a paso. Un motor paso a paso posibilita por un lado una rápida apertura y cerrado de la válvula, por otro lado un ajuste muy preciso de la abertura de la válvula.

En este caso es especialmente ventajoso si el motor paso a paso puede accionarse en un modo de paso completo y un modo de paso parcial. Mediante el controlador este puede ser guiado de manera que él en una primera fase de apertura al comienzo de la extracción del producto funcione en el modo de paso completo y en una segunda fase durante la extracción del producto en el modo de paso parcial. Con esto se garantiza por un lado una rápida apertura al comienzo como también un cierre al final de la extracción del producto, por otro lado se posibilita durante la extracción del producto un control muy preciso y de paso fino de la válvula.

Preferiblemente el controlador está configurado para controlar la válvula de contrapresión con dependencia de los valores determinados desde la instalación de medida, de manera que el proceso de hervido se realice o concluya con una velocidad de flujo prefijada esencialmente constante, sin embargo preferiblemente con un tiempo de flujo total prefijado. En particular el control puede estar configurado como regulador PID.

En un perfeccionamiento preferido de la invención el controlador está programado para el autoaprendizaje, de manera que él, de procedimientos de hervido precedentes determina una cantidad, alrededor de la cual debe limitarse el flujo de líquido a través de la válvula de contrapresión en una fase inicial tras el comienzo del procedimiento de hervido tras el empleo de una corriente de líquido, para alcanzar el tiempo de flujo total al que se aspira o un caudal predeterminado. Propiamente, se ha destacado que justo en la fase de inicio tras el comienzo del procedimiento de hervido debe observarse un comportamiento de tránsito fuertemente oscilante, el cual posiblemente pueda justificarse mediante efectos de dilatación térmica o comportamiento elástico de material en la zona de la válvula. En particular en la utilización de una válvula de aguja accionada por un motor paso a paso la válvula de contrapresión debe ser regulada en la fase de inicio en parte en un perímetro considerable, para alcanzar

el flujo deseado. Aquí se ha demostrado como ventajoso aprender a partir de procesos de hervido precedentes directamente y asumir en qué cantidad debe regularse la válvula tras el empleo de la corriente de líquido al comenzar una extracción de producto.

5 Otro uso y efecto de sinergia de la válvula de contrapresión resulta mediante que la válvula de contrapresión se cierra completamente tras la finalización del proceso de hervido. De esta manera se evita un goteo ulterior del conducto de salida lleno con la bebida de café, el cual en máquinas de café anteriores debe típicamente observarse. En este caso sin embargo se ha demostrado además como ventajoso el volver a abrir la válvula de contrapresión cerrada tras la extracción del producto un intervalo de tiempo predeterminado o prefijado tras la terminación del procedimiento de hervido. En particular durante la utilización de una válvula de aguja muy finamente regulable se puede llegar mediante enfriamiento, propiamente tras la finalización de la extracción del producto, a un encogimiento o inmovilización de la aguja de la válvula en el asiento de la válvula. Esto se evita mediante que la válvula de aguja se abre de nuevo a tiempo antes de que instale un enfriamiento esencial, por ejemplo 5 o 10 s tras la extracción del producto. Típicamente tras este intervalo de tiempo un usuario ya ha cogido su recipiente de bebida con la bebida de café proporcionada fresca y por ejemplo restos de bebida remanentes en el conducto de salida pueden vaciarse en el escurridor.

20 Otro aspecto ventajoso resulta en cuanto que el controlador se programa para inicializar la válvula de contrapresión antes del procedimiento de hervido mediante abertura y cerrado a continuación. Con esto se asegura por un lado que la válvula de contrapresión se encuentra en un estado definido, el estado cerrado. Por otro lado se asegura en particular para una válvula de aguja, que la válvula se cerró con una fuerza de cerrado definida. Con esto se evita una oscilación condicionada mediante efectos térmicos o elásticos del material en el comportamiento inicial de retención de la válvula y con esto se eleva la reproducibilidad del comportamiento de salida. Si la válvula se acciona mediante un motor paso a paso puede ser conveniente controlar el motor paso a paso durante el cerrado de la válvula con una corriente de bobina reducida, de manera que se reduzca la fuerza de accionamiento durante el cerrado y en correspondencia el peligro de que durante el cerrado la válvula se inmovilice o se dañe.

25 El dispositivo de medida, el cual suministra los valores y medidas para el control de la válvula de contrapresión, puede incluir preferiblemente un sensor de flujo. Un sensor de flujo tal o flujómetro mide el caudal actual o el flujo volumétrico a través de la sección del conducto prefijada. Mediante integración sobre la corriente volumétrica puede determinarse la cantidad de agua debido ya conducida. Un sensor de flujo correspondiente puede preferiblemente estar dispuesto o bien en un conducto de agua fresca corriente arriba de una bomba de agua para el transporte del agua de hervido y para la creación de presión o entre la bomba de agua y un hervidor para el calentamiento del agua de hervido. También sería posible una disposición del sensor de flujo entre el hervidor y la cámara de hervido. Un sensor de flujo tal puede utilizarse simultáneamente para el fraccionamiento de la bebida de café es decir, es decir para la medida de la cantidad total prefijada de agua de hervido, de manera que mediante esto se puede alcanzar otro efecto de sinergia. Preferiblemente un sensor de flujo tal se encuentra en la zona fría, es decir antes de un hervidor utilizado para el calentamiento del agua de hervido, ya que aquí la cantidad de agua puede medirse lo más precisamente, ya que ella no está influenciada mediante burbujas de vapor ocasionales y aumento de volumen con ello involucrado en el líquido.

40 Junto a una medida del caudal puede también sin embargo determinarse y aproximarse cualquier otra medida, con la cual puede determinarse la cantidad de agua de hervido ya conducida o por conducir. Por ejemplo puede disponerse bajo un contenedor de bebidas, que se posiciona para la recogida de la bebida de café bajo una salida, una balanza que pesa la cantidad de bebida de café ya proporcionada en el recipiente de café. Igualmente la cantidad total prefijada de agua de hervido podría llenarse en un cilindro de bombeo y presionarse mediante un pistón a través de la cámara de hervido. La cantidad del agua de hervido ya conducida a través de la cámara de hervido o aún por conducir a través de la cámara de hervido se determinaría en este caso directamente mediante el recorrido de elevación del pistón. Otros procedimientos de medida como medidas volumétricas inductivas o capacitivas están situados igualmente en el marco de la presente invención.

50 Durante un procedimiento para la preparación de una bebida de café, durante el cual en una cámara de hervido se lleva una cantidad de café molido y a continuación en un procedimiento de hervido se conduce una cantidad total prefijada de agua caliente bajo presión a través de la cámara de hervido, se resuelve la tarea según la invención mediante que durante el procedimiento de hervido se determina de forma continua o al menos varias veces un valor la corriente volumétrica de agua de hervido antes o después de la cámara de hervido, y/o para la cantidad de agua de hervido ya conducida o por conducir, y con dependencia del valor determinado se controla una válvula de contrapresión regulable dispuesta en la dirección de flujo preferiblemente tras la cámara de hervido.

55 Dicho de otra manera sirve como parámetro de regulación un valor dependiente del caudal momentáneo o acumulado del agua del fluido, que según la invención se determina durante el procedimiento de hervido continuamente o al menos varias veces para el control y regulación de la válvula de contrapresión.

Otras ventajas y propiedades de la invención resultan mediante los ejemplos de realización y los dibujos introducidos. En este caso muestran:

la figura 1 un esquema del recorrido del agua esquemático del dispositivo de hervido según la invención,

- la figura 2 un dibujo en corte de una válvula de aguja utilizada en el marco de la invención para la contrapresión-regulación de flujo,
- la figura 2a un dibujo en detalle de la aguja de válvula y abertura de válvula de la figura 2,
- 5 la figura 3 un diagrama para el transcurso temporal de las señales de control durante un procedimiento de hervido,
- la figura 4 un diagrama temporal del valor nominal y del valor actual medido de la contrapresión-regulación de flujo durante un procedimiento de hervido,
- la figura 5 un diagrama temporal con el recorrido de una curva de regulación para el ajuste de la válvula en pasos de un motor paso a paso que sirve para el control de la válvula y el valor actual del caudal medido por un sensor de flujo y
- 10 la figura 6 un segundo ejemplo de realización de un dispositivo de hervido según la invención.

En la figura 1 se muestra un denominado esquema de la corriente de agua de la construcción de un dispositivo de hervido para la preparación de bebidas de café, que se puede utilizar por ejemplo en una máquina automática de café. El dispositivo de hervido incluye un grupo de hervido 1, un hervidor de agua caliente 2, una bomba de agua de

15

afluencia lateral 3 y una salida 4 para la entrega de bebidas de café recién hervidas. En la dirección de flujo de la bomba de agua 3 se encuentra una válvula de agua principal 5, sobre la cual se conecta el dispositivo de hervido sobre un conducto 6 de agua potable. En el lado de la presión la bomba 3 está conectada mediante un sensor de flujo 7, denominado frecuentemente como flujómetro, y una válvula de retroceso 8 con el acceso del hervidor de agua caliente 2. El agua caliente del hervidor 2 se conduce al grupo de hervido 1. Entre el grupo de hervido 1 y la salida 4 se encuentra una válvula de contrapresión 9 regulable, la cual es controlada por un controlador 10 con dependencia de los valores de medida del sensor de flujo 7. El controlador 10 puede en este caso estar realizado mediante un microprocesador, en el cual también pueden implementarse otros procedimientos de control y regulación en una máquina automática de café.

20

El grupo de hervido incluye en una forma en sí conocida un calentador 11, el que el grupo de hervido es precalentado y mantenido caliente, y una cámara de hervido 12 en la cual se llena café recién molido 13 dosificado. Un grupo de hervido, que puede emplearse en el marco de la presente invención, está descrito por ejemplo en el documento EP 2561778 A1, sobre el cual, para evitar repeticiones innecesarias, se hace aquí plenamente referencia.

25

El grupo de hervido 1 está configurado de manera que puede abrirse, para llenar una cantidad dosificada de café molido, la cual previamente fue recién molida en dosis en un molinillo de la máquina automática de café. Además cuando el grupo de hervido está abierto tras el procedimiento de hervido los posos de café restantes pueden ser echados a un recipiente para restos. El grupo de hervido presenta además un pistón móvil (no representado), sobre el cual el café molido llenado se compacta frente a un colador de hervido que se encuentra en la cámara de hervido. Tras retirar el pistón el café molido así compactado puede ser atravesado por el agua de hervido que está bajo presión.

30

35

La presión generada por la bomba 3, con la cual el agua de hervido se conduce a través de la cámara de hervido 12, supone típicamente, sin que la invención sin embargo estuviera limitada a esto, unos 8 a 12 bares. Esta presión del agua de hervido se reduce en máquinas de café habituales mediante el pastel de café 13 compactado en la cámara de hervido 12. La velocidad con la que transcurre el agua de hervido a través del pastel de café 13, depende decisivamente del grado de molienda del pastel de café, el tipo de café, la cantidad y el grado de compactación. Sobre el dispositivo de hervido según la invención se alcanza por el contrario la caída de presión sobre todo en la válvula de contrapresión 9 dispuesta tras la cámara de hervido 12, con la cual mediante el controlador 10 se controlan selectivamente la velocidad de paso o el caudal del molido a través de la cámara de hervido 12, y en particular con dependencia del caudal real medido en el sensor de flujo 7.

40

En el ejemplo de realización la válvula de contrapresión 9 está configurada como válvula de aguja accionada por motor paso a paso, la cual está representada en un dibujo de un corte en la figura 2. Pieza esencial de la válvula de aguja es un accesorio de válvula 20 con una abertura de válvula 21 pasante, en la cual se inserta una aguja de válvula 22. Estas se muestran aumentadas en un corte B en la figura 2a. La abertura de válvula 21 tiene en los ejemplos de realización un diámetro de 1,5 mm. La válvula de aguja 22 presenta un ángulo de inclinación muy abrupto de apenas 4°.

45

50

La válvula de aguja 22 está soportada por un husillo 23, que es accionado por un motor paso a paso 24. El accesorio de válvula 20 y la aguja de válvula 22 están alojados en una carcasa de válvula 25, con la cual está unido el motor paso a paso 24 mediante un cierre en bayoneta. La cámara de válvula 26 formada por la carcasa de válvula 25 está sellada hacia abajo al motor paso a paso 24. Sobre el extremo superior de la cámara de válvula 26 se encuentra un acceso 28, que está unido con el grupo de hervido 1. Lateralmente sobre la carcasa de válvula 25 se encuentra una salida 29, que está unida con la esclusa 4 de la máquina de café.

55

El husillo 23 actúa conjuntamente con una tuerca de husillo 30, que se mantiene sobre la carcasa del motor paso a paso 24. Un muelle de tensión 31, que se apoya sobre una placa de apoyo 32 sobre el lado inferior de la carcasa de válvula 25 y un collar 33 unido con la aguja de válvula 22, tensiona la aguja de válvula 22 o husillo 23 contra la tuerca de husillo 30 y eleva con ello una posible holgura en el actuador de husillo.

5 La carcasa de válvula 25, accesorio de válvula 20 y aguja de válvula 22 están hechas por razones de higiene de plástico. Para el accesorio de válvula y la aguja de válvula se han probado en particular plásticos termoplásticos resistentes a altas temperaturas, en particular PEEK (Polieteretercetona). De forma alternativa accesorio de válvula y aguja de válvula pueden estar fabricados también de acero inoxidable. La carcasa de válvula puede estar hecha por ejemplo de PPS o PPSU (polifenilensulfuro o polifenilensulfona).

10 Para conseguir un comportamiento de la válvula apropiado se utiliza una aguja de válvula con un perfil en forma de cono, por lo que el ángulo de abertura supone entre 2 y 15°. El mejor comportamiento de regulación fue determinado para una aguja de válvula con un perfil cónico con un ángulo de apertura de 4°, que se emplea en el ejemplo de realización.

15 El motor paso a paso 24 puede controlarse a elección en pasos completos o en octavos de paso. En la traducción al husillo elegido corresponde un paso completo a una carrera de 0,021 mm. La carrera del husillo entre apertura y cerrado completos de la válvula de aguja supone unos 100 pasos completos. Para una apertura y cerrado rápidos el motor paso a paso se controla en pasos completos. En la operación de regulación por el contrario se cambia a octavos de paso. Además el motor paso a paso puede controlarse con diferentes corrientes de husillo, 50 y 100 mA. Para abrir y en el funcionamiento de regulación el motor paso a paso se controla respectivamente con corriente de husillo completa, durante el cerrado de la válvula de aguja se baja la corriente del husillo, para cerrar la válvula con menos fuerza, para que debido a la alta rigidez de la aguja no se inmovilice la aguja de válvula 22 en la abertura de válvula 21.

25 En la figura 3 se muestra el transcurso temporal durante el control del procedimiento de hervido. Antes del comienzo de una extracción del producto la válvula de contrapresión está completamente abierta. Si comienza una extracción del producto, en la cual un usuario realiza una elección de producto mediante medios de entrada correspondientes y comienza el proceso de preparación, entonces la válvula de contrapresión se cierra. El cierre se consigue en el modo de paso completo como se explicó para una corriente de husillo reducida. En el siguiente paso la bomba de agua se pone en marcha y crea una presión de agua. El agua de hervido desde el hervidor 2 fluye ahora hacia el grupo de hervido 1 hasta que este está lleno. La válvula de contrapresión 9 permanece cerrada mientras tanto. Si se para el flujo de agua, porque el grupo de hervido 1 está lleno de agua, se abre a continuación la válvula de contrapresión 9 y comienza el proceso de hervido.

30 Ahora se conmuta el control del motor paso a paso sobre el modo octavo de paso y se consigue la regulación de la válvula de contrapresión por el controlador 10 mediante las medidas del sensor de flujo 7. Tras la terminación del procedimiento de hervido se apaga la bomba de agua. Además se cierra la válvula de contrapresión. Mediante esto se evita que eventualmente restos de líquido que se encuentran aún en los conductos goteen de la salida 4 de la máquina de café. La extracción de producto se termina ahora y al usuario se le muestra mediante una interfaz de usuario gráfica que puede recoger el recipiente de bebida con la bebida elegida.

35 Finalmente durante un intervalo de tiempo predeterminado tras la finalización de la extracción del producto la válvula de mariposa se abrirá de nuevo completamente. Esto tiene el trasfondo de que debido a la gran rigidez de aguja y la dilatación térmica del accesorio de válvula 20 y aguja de válvula 22, la aguja de válvula 22 puede inmovilizarse en la abertura de válvula 21 mediante un denominado encogimiento. En el peor de los casos tras el enfriamiento la válvula no se podría abrir más. Para evitar esto la válvula se abre como se ha descrito tras la finalización de la extracción del producto, pero justamente antes de un fuerte enfriamiento.

40 En la figura 4 se muestra a modo de ejemplo para valores nominales ajustados manualmente el comportamiento subsiguiente del valor real para el caudal. La línea continua gruesa 41 representa el valor nominal ajustado por la abertura de válvula de la válvula de contrapresión 9 para el caudal en mililitros por segundo (ml/s). La línea fina 42 muestra los valores reales medidos por el sensor de flujo 7. Un pequeño desplazamiento temporal de unos 0,8 segundos entre la curva de valor nominal 41 y la curva de valor real 42 se basa en que el sensor de flujo 7 está dispuesto en la zona de agua fría del hervidor 2. De forma alternativa un sensor de flujo también podría estar dispuesto directamente antes o directamente después del grupo de hervido 1.

45 En la figura 5 se representa el recorrido temporal de la curva de regulación y el valor real del caudal medido por el sensor de flujo durante una extracción del producto durante el procedimiento de regulación realizado por el controlador 10. La ordenada izquierda se refiere a la posición de la válvula de aguja en pasos del motor paso a paso. La posición de válvula correspondiente se representa como curva 51. La curva de valor real 52 para el caudal se refiere a la ordenada derecha en mililitros por segundo (ml/s).

55 Para comenzar una extracción de producto y con la conexión de la bomba de agua primero el caudal se apresura en altura y alcanza en una zona 52a un valor de pico, sin que la válvula de contrapresión 9 fuera abierta. Esta zona, hasta que el caudal en un punto temporal 52b retorna de nuevo a cero, se refiere al llenado del grupo de hervido 1.

Tan pronto como el grupo de hervido 1 está lleno, el controlador 10 abre la válvula 9 ampliamente, hasta que de nuevo se establece un flujo. Debido a las propiedades elásticas en la válvula y a una pluralidad de otros efectos, como un posible bloqueo de la aguja de la válvula hasta la abertura, se requieren relativamente muchos pasos de motor para la primera apertura de la válvula de contrapresión 9. Según la situación de operación de la válvula de aguja 9 estos pueden ser perfectamente de 20 a 40 pasos de motor paso a paso, por lo cual esta primera abertura también puede realizarse preferiblemente con amplitud de paso completa.

Tras la primera utilización de un flujo de líquido a través de la cámara de hervido 12, la válvula de contrapresión 9 debe cerrarse de nuevo inmediatamente un poco. La regulación reacciona en esta primera zona de comienzo de manera muy sensible. Las dilataciones térmicas y elasticidad de la válvula deberían ser según las averiguaciones de la solicitante motivo de que la regulación muestre este comportamiento oscilante, hasta que se ha estabilizado. Por este motivo es ventajoso para este comportamiento de inicio tras la utilización de una corriente volumétrica implementar una regulación autodidacta, la cual determina a partir de procesos de hervido anteriores una medida de en cuantos pasos la válvula de aguja 9 tras la primera abertura y utilización de la corriente volumétrica debe ser de nuevo regulada y cerrada.

Con la contrapresión-regulación de flujo según la invención se pueden hervir bebidas de café con diferentes contrapresiones y con esto diferentes expresiones de sabor. La contrapresión puede cambiarse durante el proceso de hervido con dependencia de la corriente volumétrica medida. Con esto puede regularse por ejemplo a una salida-corriente volumétrica prefijada o predeterminada constante. Debido al comportamiento de oscilación no determinista se ha demostrado como especialmente ventajoso sin embargo, regular sobre un tiempo de salida constante, o sea acelerar o ralentizar selectivamente mediante apertura o cierre de la válvula de contrapresión la velocidad de paso del agua de hervido con dependencia del agua de hervido ya pasada o aún por pasar, de manera que en total se alcance el tiempo de flujo total prefijado para una cantidad total de agua de hervido prefijada para la bebida elegida. De esta forma puede asegurarse que todas las bebidas del mismo tipo de bebida, por ejemplo expresso o café largo se preparan con el mismo tiempo de tránsito total respectivamente. Esto lleva según investigaciones de la invención a una reproducibilidad muy alta y constancia de la calidad del café para una bebida-tipo de bebida prefijado respectivamente.

Para cada tipo de bebida se puede determinar o comprobar un tiempo de paso óptimo según el deseo del cliente, con el cual en comparación con las máquinas de café habituales se aumenta sustancialmente la calidad del café. Junto a esto se deja compensar al menos parcialmente mediante optimización del tiempo de salida una disminución de la cantidad de café utilizada, de manera que para una calidad comparativamente igual se consiga un ahorro del café necesario. Finalmente las diferencias en el grado de molienda del café no actúan en cualquier caso poco sobre la calidad del café de la bebida de café hervida según la invención, de manera que pueden utilizarse instalaciones de molienda menos costosas en máquinas de café según la invención. Finalmente investigaciones de la solicitante han proporcionado el sorprendente conocimiento de que con molientes algo más gruesas se consiguen incluso fácilmente mejores resultados sensoriales, que con la hasta ahora utilizada molienda muy fina, en particular en la zona del tipo de bebida expreso.

Cuanto más largo se ajuste el tiempo de flujo con la contrapresión-regulación de flujo según la presión, mayor es el rendimiento de extracción de los componentes no volátiles en la bebida de café preparada y aún más fuerte es la percepción sensorial en relación con las propiedades de sabor (ácido, amargor) así como astringencia. Esto posibilita un controlador y optimización selectivos de la bebida de café creada según la invención.

En la figura 6 se muestra otro ejemplo de realización de un dispositivo de hervido según la invención. A diferencia del dispositivo debido mostrado en la figura 1, aquí se diseña una unidad de hervido 1' para una máquina de café dosificada para la operación con cápsulas de café 14. La cámara de hervido 12' está configurada para la recogida de cápsulas de café. Tales cápsulas de café pueden estar hechas de aluminio o de plástico y se prellenan y cierran con café molido 13' dosificado en fábrica, ejemplo como se muestra en la figura 6 mediante una membrana sobre el lado inferior de la cápsula 14.

La cámara de hervido 12' está configurada en el ejemplo de realización en una forma en sí conocida como jaula de cápsulas, que rodea una cápsula de café 14 insertada. En el lado superior la carcasa 14 es perforada por uno o varios pinchos 16. Esto se puede conseguir automática o manualmente. Sobre el lado inferior se presiona una cápsula contra una placa portadora 17 prevista con perforaciones, una denominada placa pirámide. Tras el comienzo del proceso de hervido se presiona agua caliente del hervidor de agua caliente 2 bajo presión en la cápsula 14. Si la presión dentro de la cápsula 14 es suficientemente alta, se rasga la membrana 15 sobre el lado inferior de la cápsula 14 y la bebida de café hervida dentro de la cápsula 13 puede fluir a través de ahora perforada membrana 15 y a través de los orificios en la placa piramidal 17 en dirección de la salida 4. De forma acumulativa o alternativa al hervidor de agua caliente 2, en el acceso de agua de la unidad hervido 1' puede estar dispuesto un calentador de paso 11', con el que el agua de hervido se calienta o recalienta.

Como en el primer ejemplo de realización también en el conducto de salida entre la cámara de hervido 12' y la salida 4 está dispuesta una válvula de contrapresión 9, con la cual puede controlarse el flujo mediante el controlador 10 con dependencia de los valores medidos por el sensor de flujo 7. También en este caso puede regularse mediante la contrapresión-regulación de flujo según la invención sobre un caudal prefijado, preferiblemente sin embargo sobre

un tiempo de flujo total prefijado de una cantidad de agua de hervido prefijada.

- 5 En cápsulas de café 14 fabricadas y prellenadas industrialmente sin embargo las diferencias en el grado de molienda del café molido 13' suministrado juegan menos un papel esencial, pero también en el caso de una máquina de café de cápsulas puede asegurarse mediante la contrapresión-regulación de flujo según la invención, mediante el ajuste de un tiempo de flujo total igual para todas las bebidas de café preparadas una tras otra, una constancia esencialmente mayor de las propiedades sensoriales o de la calidad de las bebidas de café proporcionadas. Además mediante la variación u optimización del tiempo de flujo total puede tener lugar una adaptación de las propiedades de gusto a las preferencias de un usuario.
- 10 Naturalmente la contrapresión-regulación de flujo según la invención puede utilizarse para todo tipo de máquinas de café dosificado así como aquellas para la operación con cápsulas de café, también aquellas para la operación con bolsas de café. Igualmente en el marco de la contrapresión-regulación de flujo según la invención puede cambiarse la cantidad de agua de hervido que va a ser conducida y adaptarse en correspondencia el tiempo de flujo total, por ejemplo para la entrega de diferentes bebidas de café o también para dosificación individual o doble.
- 15 Totalmente en general la contrapresión-regulación de flujo según la invención puede también utilizarse en todos los tipos de sistemas de bebida caliente, por lo que las bebidas calientes pueden ser preparadas no solo con una parte de café sino también con otros tipos de sabores o portadores de aroma como cacao o té.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de hervido para la preparación de una bebida caliente, en particular de bebida de café, que comprende
 - una cámara de hervido (12) para conducir una cantidad total prefijada de agua de hervido durante un procedimiento de hervido a través de la cámara de hervido (12) con una cantidad incorporada en la cámara de hervido (12) de un portador de aroma, en particular café molido (13),
 - una instalación de medida (7) dispuesta antes o tras la cámara de hervido (12) para la determinación de una corriente volumétrica del agua de hervido o de una cantidad del agua de hervido ya conducida o por conducir,
 - una válvula (9) de contrapresión regulable dispuesta en la dirección de flujo tras la cámara de hervido (12),
- 5
10 caracterizado por
 - un controlador (10) para el control de la válvula de contrapresión (9) con dependencia del valor determinado por la instalación de medida (7),

en donde la válvula de contrapresión está configurada como válvula de aguja (9) accionada de forma motorizada y el controlador (10) sigue abriendo o cerrando la válvula de aguja (9) mediante el control de un motor de accionamiento (24).
- 15
2. Dispositivo de hervido según la reivindicación 1, en donde la válvula de aguja (9) presenta una aguja de válvula (22) soportada por un husillo (23), que puede moverse axialmente frente a una abertura de válvula (21) mediante desplazamiento del husillo (23), en donde preferiblemente el husillo (23) está accionado por resorte frente a la tuerca del husillo (30).
- 20
3. Dispositivo de hervido según la reivindicación 2, en donde la abertura de válvula (21) presenta un diámetro desde 1 hasta 5 mm, preferiblemente desde 1 hasta 3 mm y en donde la aguja de válvula (22) está conformada cónica al menos por secciones y presenta un ángulo de inclinación desde 2° hasta 10°, preferiblemente 4° hasta 7°.
4. Dispositivo de hervido según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el motor de accionamiento (24) es un motor paso a paso.
- 25
5. Dispositivo de hervido según la reivindicación (4), en donde el motor paso a paso (24) puede accionarse en un modo de paso completo o en un modo de paso parcial y en el que esta configurado el controlador (10), para controlar el motor paso a paso (24) en una primera fase de apertura para el comienzo de una extracción de producto en el modo de paso completo y en una segunda fase durante la extracción del producto en un modo de paso parcial.
- 30
6. Dispositivo de hervido según la reivindicación 4 o 5, en donde el controlador (10) está configurado para controlar el motor paso a paso (24) durante el cierre de la válvula de aguja (9) con una corriente de husillo disminuida, de manera que la fuerza accionamiento se reduzca durante el cerrado.
7. Dispositivo de hervido según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el controlador (10) está configurado para controlar la válvula de aguja (9) con dependencia de los valores determinados por la instalación de medida (7) de manera que el proceso de hervido se concluya en un tiempo de flujo total prefijado.
- 35
8. Dispositivo de hervido según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el controlador (10) está configurado como regulador PID.
9. Dispositivo de hervido según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el controlador (10) está programado de manera que a partir de procedimientos de hervido precedentes determina una cantidad en la cual debe limitarse un flujo de líquido a través de la válvula de aguja (9) en una fase de inicio tras el comienzo del procedimiento de hervido, para alcanzar un tiempo de flujo total o caudal deseado.
- 40
10. Dispositivo de hervido según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el controlador (10) está programado de manera que cierra la válvula de aguja (9) tras la finalización del procedimiento de hervido, preferiblemente vuelve a abrir la válvula de aguja (9) un intervalo de tiempo prefijado o predeterminado tras la finalización del proceso de hervido.
- 45
11. Dispositivo de hervido según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el controlador (10) está programado para inicializar la válvula de aguja (9) antes del procedimiento de hervido mediante apertura y subsiguiente cerrado.
- 50
12. Dispositivo de hervido según una de las reivindicaciones anteriores, en donde para impulsar el agua de hervido y para la creación de presión está prevista una bomba de agua (3) y en donde la instalación de medida incluye un sensor de flujo (7), que está dispuesto en la dirección de corriente antes de la bomba de agua (3) o entre la bomba de agua (3) y la cámara de hervido (1).

13. Dispositivo de hervido según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la cámara de hervido (12') está configurada para la recogida de cápsulas de café (14) y el dispositivo de hervido está equipado con medios (16) para la abertura de las cápsulas de café (14).
- 5 14. Máquina de café con un dispositivo de hervido según una de las reivindicaciones anteriores, la cual preferiblemente presenta una instalación de molienda para moler granos de café a café molido o está configurada como máquina de café por dosis, y además preferiblemente como máquina de cápsulas de café.
15. Procedimiento para la preparación de una bebida caliente, en particular bebida de café, con los pasos:
- incorporación de una cantidad de portador de aroma, en particular café molido (13) en una cámara de hervido (12),
- 10 - en un procedimiento de hervido, conducción de una cantidad total de agua de hervido prefijada a través de la cámara de hervido (12) bajo aplicación de presión,
- caracterizada por que,
- durante el procedimiento de hervido se determina de forma continuada o al menos varias veces la cantidad de agua de hervido ya conducida o aún por conducir, preferiblemente por que durante el procedimiento de hervido se determina continuamente o al menos varias veces un valor para el flujo volumétrico del agua de hervido antes o tras la cámara de hervido y la cantidad de agua de hervido ya conducida o aún por conducir se determina a partir de los valores de corriente volumétrica medidos y por que
- 15
- una válvula de contrapresión (9) regulable dispuesta en la dirección del flujo tras la cámara de hervido (12), la cual está configurada como válvula de aguja (9) accionada motorizadamente, se controla con dependencia de la cantidad determinada respectiva para concluir el procedimiento de hervido en un tiempo de flujo total predeterminado.
- 20

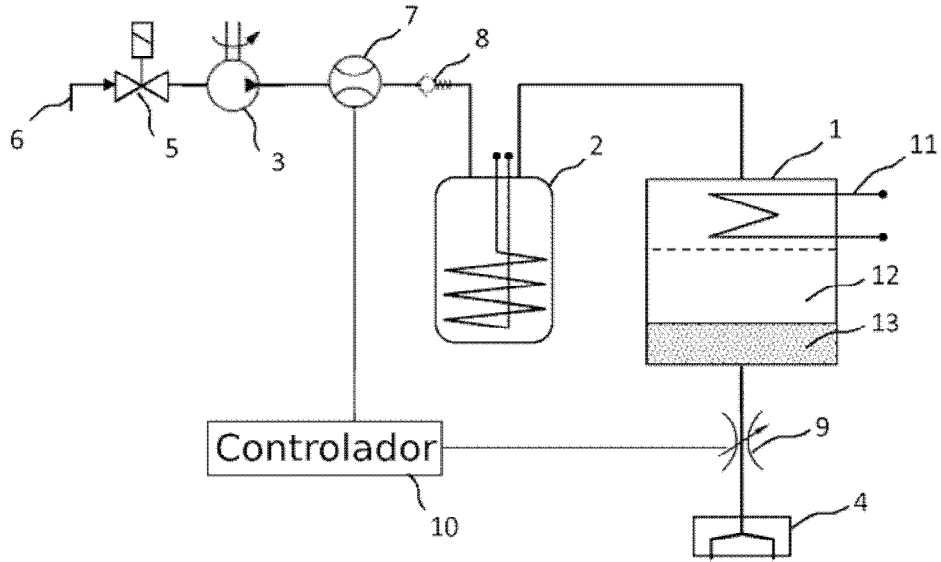


Fig. 1

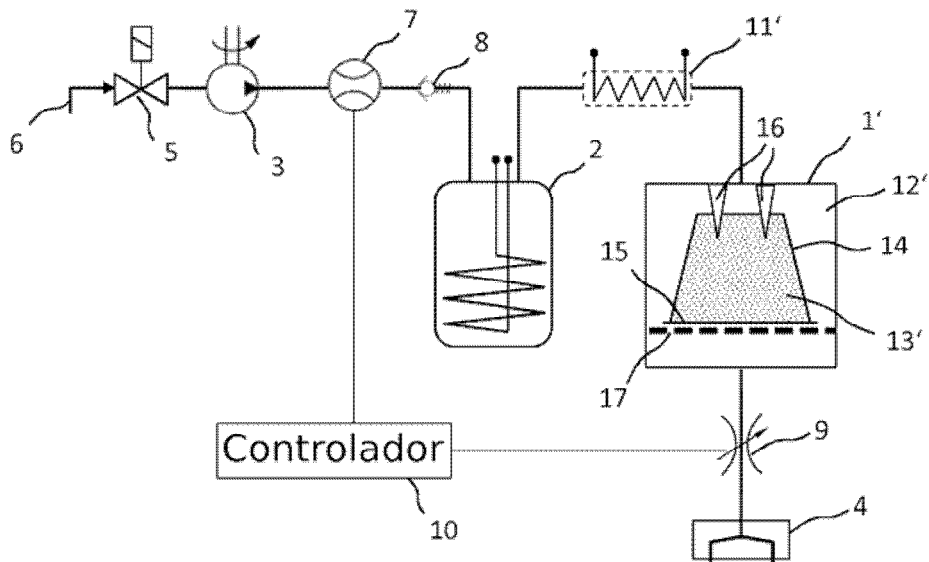


Fig. 6

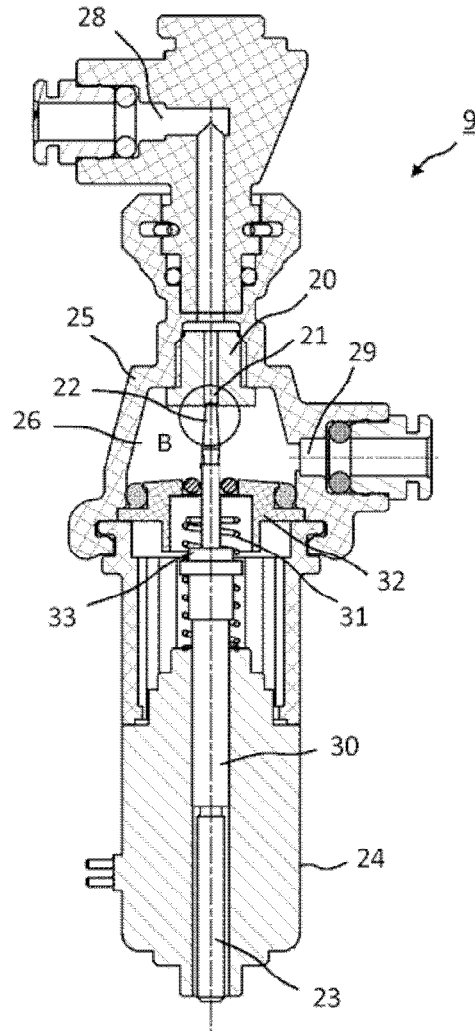


Fig. 2

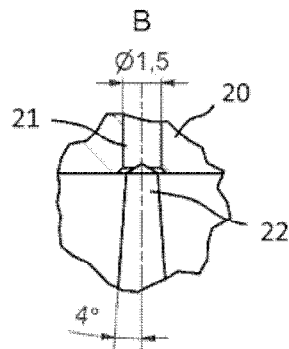


Fig. 2a

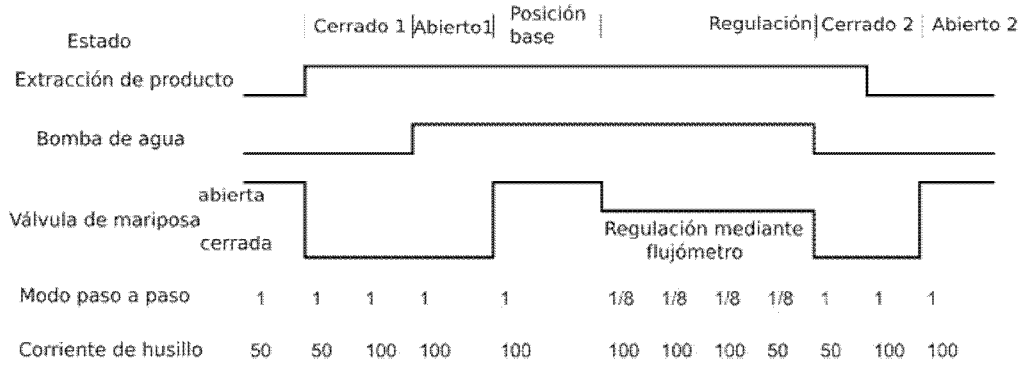


Fig. 3

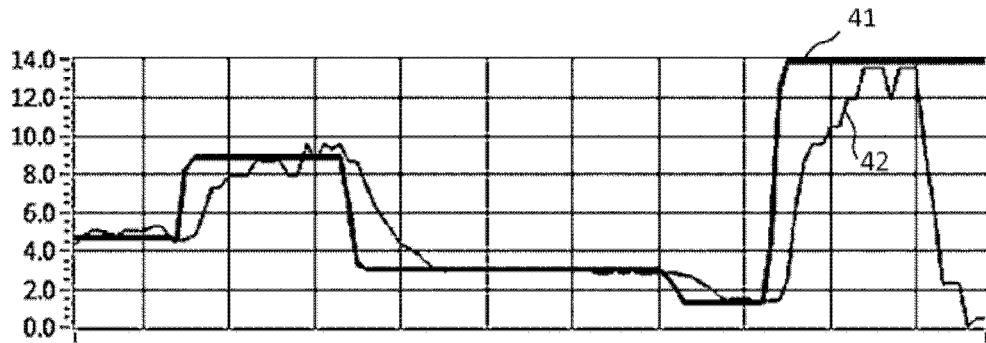


Fig. 4

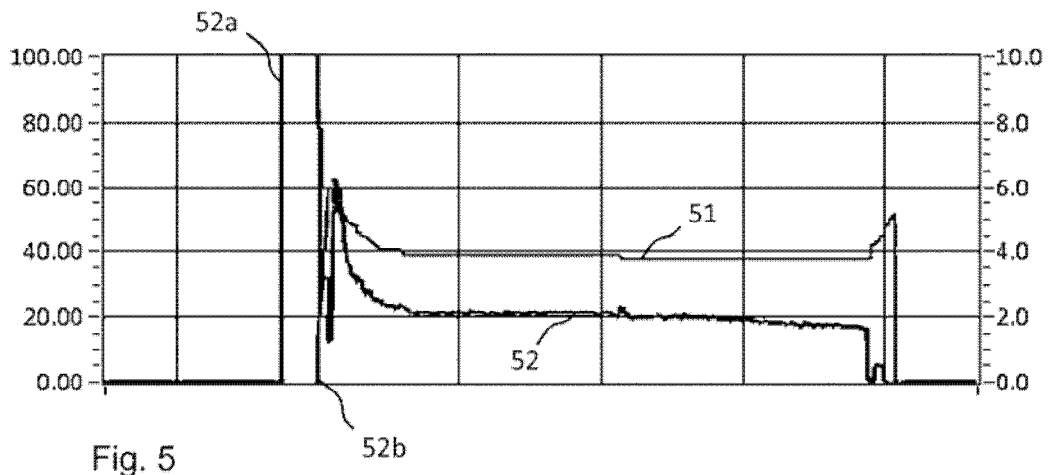


Fig. 5