

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 442**

51 Int. Cl.:

A47J 31/52 (2006.01)

A47J 31/36 (2006.01)

A47J 31/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2016 PCT/EP2016/071586**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.03.2017 WO17046100**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2016 E 16763551 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 3349626**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la preparación de una bebida de café**

30 Prioridad:

18.09.2015 DE 102015217999

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

23.02.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 807 442 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

Procedimiento y dispositivo para la preparación de una bebida de café

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo correspondiente para la preparación de una bebida de café, en el que en un proceso de preparación se conduce una cantidad total predeterminable de agua de preparación a través de una cantidad de café molido.

Las máquinas de café que se encuentran en el mercado, como por ejemplo las cafeteras totalmente automáticas o las máquinas de café espresso, presentan una cámara de preparación en la que se introduce el café molido, el café molido se compacta dado el caso y a continuación se pasa agua caliente a presión. En parte, las máquinas de este tipo presentan adicionalmente un molinillo con el que se muelen de manera reciente los granos de café.

10 En el documento EP 1 133 944 B1 se propone prever una válvula de regulación mecánica detrás de la cámara de preparación, en la que un resorte se esfuerza por mantener un cuerpo de válvula en la posición abierta, y en la que el cuerpo de válvula puede cerrarse por la bebida de café que se encuentra bajo presión en contra de la fuerza de empuje del resorte en la dirección de cierre. El equipo 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 pretensión de resorte y con ello el caudal deseado.

15 El documento US 2015/0216355 A1 describe un dispositivo de preparación en el que la presión, temperatura y velocidad de flujo pueden ajustarse independientemente una de otra. Para ello, una válvula de contrapresión está dispuesta detrás de la cámara de preparación, a través de la que se ajusta la presión en la cámara de preparación. El caudal puede ajustarse independientemente de la presión a través de una bomba volumétrica con la que se transporta el agua de preparación.

20 El documento KR 2012 0117529 A muestra un dispositivo de preparación de cápsulas con una válvula magnética dispuesta detrás de la cápsula en la dirección de flujo, que puede abrirse y cerrarse para activar y desactivar un flujo de bebida.

25 En cafeteras conocidas se observa que el sabor y la calidad del café preparado están sujetos a fuertes fluctuaciones. Además del tipo y cantidad de café usado, el grado de molienda del café y el grado de compactación del café molido en la cámara de preparación tienen una influencia significativa en el sabor de la bebida de café preparado en las cafeteras que se encuentran actualmente en el mercado. Además, sin embargo, con frecuencia se observa que después de un periodo de servicio más largo de la cafetera, el primer café obtenido en términos de sabor y calidad está muy por debajo de las expectativas e incluso tiene que ser desechado. Sin embargo, las fluctuaciones en la calidad y el sabor de las bebidas de café compradas también se pueden observar en el funcionamiento continuo en condiciones por lo demás constantes.

30 Por lo tanto, la invención se ha propuesto el objetivo de aumentar la calidad del sabor de bebidas de café recién preparadas, sin embargo al menos aumentar la constancia del sabor de bebidas de café preparadas sucesivamente.

35 El objetivo se consigue mediante un procedimiento según la reivindicación 1 y un dispositivo de preparación según la reivindicación 6. Configuraciones ventajosas pueden desprenderse de las reivindicaciones dependientes.

En un procedimiento del tipo mencionado anteriormente, el objetivo se consigue porque para el proceso de preparación está predeterminado o puede predeterminarse un tiempo de flujo total, en el que la cantidad total de agua de preparación se pasa a través de una cantidad de café molido.

40 Mientras que en el estado de la técnica existía la convicción de que los factores de influencia esenciales para las características de sabor de bebidas de café son el grado de molienda del café molido y su grado de compactación en la cámara de preparación, los estudios sensoriales de la solicitante han mostrado que con una regulación de un tiempo de flujo constante con café molido de diferente grado de molienda pueden prepararse bebidas de café casi idénticas en cuanto al sabor y la calidad. Este es un hallazgo inesperado y bastante sorprendente, puesto que hasta ahora se suponía que el sabor de una bebida de café estaba esencialmente influenciado por el grado de molienda, es decir, el tamaño de grano, del café molido, y se habían usado, principalmente para la preparación de bebidas de café con el sabor "espresso", molinillos de café lo más finos posible.

45 La presente invención llega ahora a la conclusión de que, independientemente del grado de molienda y de la compactación del café molido, pueden prepararse bebidas de café casi indistinguibles en cuanto a sabor y calidad cuando únicamente el tiempo de flujo total del agua de preparación a través de la molienda de café es el mismo. En este sentido no importa si el agua de preparación inicialmente corre más rápido o menos rápido, siempre y cuando estas diferencias solo puedan compensarse mediante un reajuste de la velocidad de flujo a lo largo de todo el proceso de preparación a un tiempo de flujo total constante. Si el agua de preparación inicialmente corre más rápido debido a una molienda más gruesa, mediante el reajuste correspondiente de acuerdo con la invención asegura que el agua de preparación restante que aún debe pasar a través corre más lentamente de manera correspondiente y viceversa.

55

La solicitante ha logrado incluso de esta manera, en contra de la convicción hasta el momento de los expertos, preparar bebidas de café mejores desde el punto de vista sensorial con el sabor "espresso" con moliendas algo más gruesas que con moliendas especiales, particularmente finas, lo que, según los conocimientos de la solicitante, se atribuye al hecho de que a través de molienda demasiado fina se pierden aromas del café.

5 Por lo tanto, el procedimiento de preparación de acuerdo con la invención con tiempo de flujo total constante es adecuado para compensar casi por completo las diferencias en el grado de molienda del café molido, de modo que cuando se preparan bebidas de café a partir de granos de café recién molidos, pueden emplearse molinillos técnicamente mucho más sencillos y, por lo tanto, más económicos.

10 Por otro lado, el procedimiento de preparación de acuerdo con la invención permite extraer bebidas con diferentes características sensoriales cambiando de manera dirigida el tiempo de flujo con el uso de café molido del mismo grado de molienda. Además, una optimización del tiempo de funcionamiento hasta la parada con una calidad esencialmente constante de la bebida de café permite el uso de una cantidad menor de café molido, de modo que el procedimiento de preparación de acuerdo con la invención también conduce a un ahorro de café molido.

15 Un ajuste del tiempo de flujo total deseado puede conseguirse dentro del alcance de la presente invención mediante una regulación de la velocidad de flujo a lo largo de la duración del proceso de preparación. En particular, en este sentido, una regulación de flujo activa del agua de preparación se encuentra dentro del alcance de la presente invención. Una regulación de la velocidad de flujo del agua de elaboración a través del proceso de preparación tiene lugar en este sentido preferiblemente de manera automatizada.

20 Por lo tanto, en el procedimiento de preparación de acuerdo con la invención está previsto que para el proceso de preparación está predeterminado un tiempo de flujo total, en el que se pasa la cantidad total de agua de preparación a través del café molido, que durante el proceso de preparación se determina de manera continua o al menos varias veces un valor del flujo volumétrico del agua de preparación, y a partir de los valores de flujo volumétricos medidos se determina la cantidad del agua de preparación que ya ha pasado o que aún debe pasar, que el paso del agua de preparación tiene lugar bajo presión y se lleva a cabo una regulación de flujo activa del agua de preparación aplicándose por medio de una válvula de contrapresión ajustable una contrapresión y que durante el proceso de preparación la velocidad de flujo del agua de preparación se regula para alcanzar el tiempo de flujo total en función de la cantidad del agua de preparación que ya ha pasado o que aún debe pasar, de tal manera que el proceso de preparación se lleva a cabo en el tiempo de flujo total predeterminado.

30 En el marco de la invención, la cantidad del agua de preparación que ya ha pasado o que aún debe pasar se determina para ello continuamente o al menos varias veces para controlar la válvula de contrapresión en función de la cantidad determinada con ello, de modo que el proceso de preparación se lleva a cabo en el tiempo de flujo total predeterminado. En función de si se tiene que pasar más o menos agua de preparación en el caso de una cantidad de agua de preparación total predeterminada en el periodo de tiempo restante hasta que alcanzar el tiempo de flujo total predeterminado a través de la cámara de preparación, la válvula de contrapresión se abre más o se cierra más para aumentar o disminuir el flujo volumétrico.

40 Al pasar el agua de preparación bajo presión, pueden prepararse bebidas de café de calidad excelente. En este sentido, puede tener lugar una regulación de flujo adicional del agua de preparación regulando la presión. Una regulación de la presión es realizable de manera sencilla regulándose la velocidad de giro de una bomba de agua con la que se genera la presión, por ejemplo, mediante modulación del ancho de pulso de la tensión de suministro. La presión se encuentra en este sentido preferiblemente en el intervalo entre 2 y 25 bar, más preferiblemente entre 5 y 20 bar y lo más preferiblemente entre 8 y 15 bar.

45 Sin embargo, una regulación de flujo del agua de preparación tiene lugar principalmente aplicando una contrapresión a través de una válvula de contrapresión del lado de salida. Esto es especialmente ventajoso dado que en el caso de presión más alta se genera una crema más agradable, principalmente para la preparación de bebidas de café expreso. La crema de un espresso se une a una gran parte del aroma del espresso y, por lo tanto, es de particular importancia para una bebida de café espresso de alta calidad. Para la regulación de la contrapresión puede usarse en este sentido en particular una válvula de contrapresión ajustable.

50 En un perfeccionamiento preferido de la invención, el control está programado de una manera de autoaprendizaje, de modo que determina a partir de uno o varios procesos de preparación inmediatamente anteriores una cantidad por la cual un flujo de líquido a través de la válvula de contrapresión debe estrangularse en una fase inicial después del inicio del proceso de preparación después de que haya comenzado un flujo de líquido, para alcanzar el tiempo de paso total deseado o una velocidad de flujo prevista. Se ha comprobado en concreto que puede observarse precisamente en la fase inicial tras el inicio del proceso de preparación un comportamiento de flujo muy fluctuante, que puede explicarse posiblemente por efectos de dilatación térmica o comportamiento del material elástico en la zona de la válvula de contrapresión. En particular en el caso del uso de una válvula de aguja impulsada por un motor paso a paso, la válvula de contrapresión tiene que reajustarse en gran medida en la fase inicial para alcanzar el flujo deseado. En este caso se ha comprobado que es ventajoso aprender de los procesos de preparación inmediatamente anteriores y asumir en qué medida la válvula tiene que abrirse al inicio del proceso de preparación y, dado el caso, reajustarse después de comenzar el flujo de líquido.

Esta medida puede ser, por ejemplo, un número de pasos por los cuales la válvula de contrapresión impulsada por un motor paso a paso se abre al inicio del proceso de preparación y, dado el caso, se cierra de nuevo después de comenzar un flujo de líquido. Este número de pasos aprendido se realiza en un nuevo proceso de preparación antes de que comience la regulación de contrapresión de acuerdo con la invención, en función de la cantidad de agua que ya se ha pasado o que debe pasarse aún.

El procedimiento de acuerdo con la invención puede emplearse en última instancia en todas las cafeteras conocidas, tales como, por ejemplo, máquinas portafiltros. En una forma de realización preferida, el procedimiento de preparación se emplea en cafeteras con cámara de preparación. En este sentido, el café molido se introduce en una cámara de preparación de la cafetera y el agua de preparación se hace pasar a través de la cámara de preparación en el tiempo de paso total predeterminado. A este respecto, el tiempo de paso se regula mediante el control de una válvula de contrapresión dispuesta detrás de la cámara de preparación en la dirección de flujo.

Como parámetro de medición y valor de entrada para la regulación de flujo de contrapresión pueden usarse valores de flujo volumétrico medidos, que se determinan, por ejemplo, por medio de un sensor de flujo ubicado en la entrada de agua. A partir de estos, la cantidad del agua de preparación que ya ha pasado puede determinarse de manera sencilla, por ejemplo, por medio de un regulador PID por integración.

En consecuencia, un dispositivo de preparación de acuerdo con la invención presenta un control por medio del que está predeterminado o puede predeterminarse un tiempo de flujo total para el proceso de preparación, en el que la cantidad total de agua de preparación se pasa a través de una cantidad de café molido. En particular, el control puede estar diseñado como regulador PID.

Además, el dispositivo de preparación tiene una cámara de preparación presurizable para recibir el café molido y para pasar el agua de preparación durante el proceso de preparación y un generador de presión para generar una presión con la que el agua de preparación se presuriza para pasar a través de la cámara de preparación. En este sentido, el control regula una contrapresión generada por una válvula de contrapresión dispuesta aguas abajo de la cámara de preparación.

El dispositivo de preparación está equipado además con un equipo de medición para la determinación de un flujo volumétrico del agua de preparación. El control determina a partir de valores de flujo volumétrico medidos continuamente o al menos varias veces la cantidad del agua de preparación que ya ha pasado o que aún debe pasar, y en función de ello regula la velocidad de flujo del agua de preparación a través de la válvula de contrapresión durante el proceso de preparación de tal manera que el proceso de preparación se lleva a cabo en el tiempo de flujo total predeterminado.

Un dispositivo de medición de este tipo puede comprender preferiblemente un sensor de flujo. Un sensor de flujo o medidor de flujo de este tipo mide la velocidad de flujo actual o el flujo volumétrico a través de la sección transversal de conducción predeterminada. La cantidad del agua de preparación que ya ha pasado puede determinarse mediante integración a través del flujo volumétrico. Puede disponerse un sensor de flujo correspondiente o bien en una línea de suministro de agua nueva, entre una caldera para calentar el agua de preparación y la cámara de preparación o bien también detrás de la cámara de preparación en la salida para la bebida de café preparada terminada. Un sensor de flujo de este tipo puede usarse al mismo tiempo para porcionar la bebida de café, es decir, para medir la cantidad total predeterminable de agua de preparación, de modo que con ello puede conseguirse un efecto de sinergia adicional. Preferiblemente, un sensor de flujo de este tipo se encuentra en la zona fría, es decir, antes de una caldera usada para calentar el agua de preparación, dado que en este caso la cantidad de agua puede medirse con la mayor precisión, dado que no se ve afectada por posibles burbujas de vapor y con ello el aumento de volumen asociado en el líquido.

En una forma de realización especialmente preferida, puede emplearse una válvula de contrapresión en forma de una válvula de mariposa accionada por motor, en particular una válvula de aguja, para generar una contrapresión que gradualmente abre o cierra el control accionando un motor de accionamiento correspondiente. Como alternativa, la válvula de contrapresión puede diseñarse sin embargo también como válvula magnética sincronizada, en la que puede ajustarse un flujo de líquido medio mediante apertura y cierre periódicos. En este caso, el control está diseñado para influir en el flujo de líquido medio al especificar una frecuencia de conmutación y/o un ciclo de trabajo de pulso entre los estados abierto y cerrado. Una válvula magnética sincronizada de este tipo se hace funcionar preferiblemente a una frecuencia de conmutación alta inferior a 1 Hz, preferiblemente entre 1 y 60 Hz, más preferiblemente entre 5 y 30 Hz y lo más preferiblemente entre 10 y 20 Hz, con lo que se ajusta un flujo de líquido medio estable.

La presente invención se refiere además a una cafetera con un dispositivo de preparación mencionado anteriormente. Una cafetera o cafetera completamente automática de este tipo puede presentar preferiblemente un molinillo para moler granos de café hasta café molido. Debido al efecto sinérgico de la invención, esto puede compensar diferencias en el grado de molienda y, en concreto en el caso de una molienda más gruesa, preparar bebidas de café de sabor excelente, se puede construir de manera mucho más sencilla y técnicamente menos costosa que los molinos utilizados hoy en día en máquinas premium, que están diseñadas para moliendas de café especialmente finas. Además, el dispositivo de preparación de acuerdo con la invención puede emplearse también preferiblemente en una denominada cafetera en porciones, es decir, una cafetera que usa cápsulas de café o porciones de café previamente porcionadas,

más preferiblemente en una cafetera de cápsulas.

Otras ventajas y propiedades de la invención resultan por medio de los ejemplos de realización y los dibujos insertados. En este sentido, muestran:

- la figura 1 un esquema del curso de agua esquemático del dispositivo de preparación de acuerdo con la invención,
- 5 la figura 2 un dibujo en sección de una válvula de aguja usada en el marco de la invención para la regulación del flujo de contrapresión,
- la figura 2a un dibujo detallado de la aguja de válvula y la abertura de válvula de la figura 2,
- la figura 3 un diagrama del curso temporal de las señales de control durante un proceso de preparación,
- la figura 4 un diagrama temporal del valor teórico y del valor real medido de la regulación de flujo de contrapresión durante un proceso de preparación,
- 10 la figura 5 un diagrama temporal con el curso de una curva de control para la posición de válvula en pasos de un motor paso a paso que sirve para controlar la válvula y el valor real de la velocidad de flujo medida por un sensor de flujo y
- la figura 6 un segundo ejemplo de realización de un dispositivo de preparación de acuerdo con la invención.

15 En la figura 1 se muestra la estructura de un dispositivo de preparación para la preparación de bebidas de café, que puede usarse, por ejemplo, en una cafetera completamente automática, en un denominado esquema de curso de agua. El dispositivo de preparación comprende un grupo de preparación 1, una caldera de agua caliente 2, una bomba de agua del lado de entrada 3 y una salida 4 para dispensar bebidas de café recién preparadas. En la dirección de flujo delante de la bomba de agua 3 se encuentra una válvula de agua principal 5, a través de la que el dispositivo de preparación se conecta a una línea de suministro de agua potable 6. En el lado de presión, la bomba 3 está conectada con la entrada de la caldera de agua caliente 2 a través de un sensor de flujo 7, a menudo también denominado medidor de flujo, y una válvula de retención 8. El agua caliente de la caldera 2 se alimenta al grupo de preparación 1. Entre el grupo de preparación 1 y la salida 4 se encuentra una válvula de contrapresión regulable 9 que se controla por un control 10 en función de los valores de medición del sensor de flujo 7. El control 10 puede realizarse en este sentido mediante un microprocesador en el que pueden estar implementados también otros procesos de control y regulación en una cafetera completamente automática.

20 El grupo de preparación comprende, de manera en sí conocida, un calentador 11 con el que el grupo de preparación se precalienta y se mantiene caliente, y una cámara de preparación 12 en la que se carga el café molido recién molido en porciones 13. Un grupo de preparación que puede emplearse en el contexto de la presente invención se describe, por ejemplo, en el documento EP 2561778 A1, al que se hace referencia completa para evitar repeticiones innecesarias.

25 El grupo de preparación 1 está configurado de tal manera que puede abrirse para cargar una cantidad en porciones de café molido que previamente se ha molido recientemente en porciones en un molinillo de la cafetera completamente automática. Además, con el grupo de preparación abierto, los granos de café restantes se pueden expulsar a un recipiente de pulpa después del proceso de preparación. El grupo de preparación presenta además un pistón móvil (no representado) que compacta el café molido cargado contra un tamiz de preparación situado en la cámara de preparación. Después de devolver el pistón, el café molido así compactado puede pasar a través del agua de preparación que se encuentra bajo presión.

30 La presión generada por la bomba 3, con la que el agua de preparación pasa a través de la cámara de preparación 12, asciende típicamente, sin limitarse a esto la invención, de aproximadamente 8 a 12 bar. En las cafeteras convencionales, esta presión del agua de preparación cae por encima de la torta de café 13 compactada en la cámara de preparación 12. La velocidad a la que el agua de preparación fluye a través del café molido 13 depende a este respecto de manera crucial del grado de molienda del café molido, el tipo de café, la cantidad y el grado de compactación. Por otro lado, en el dispositivo de preparación mostrado en este caso, la caída de presión tiene lugar principalmente en la válvula de contrapresión 9 dispuesta detrás de la cámara de preparación 12, con la que el control 10 controla de manera dirigida la velocidad de paso o la velocidad de flujo del polvo a través de la cámara de preparación 12, en concreto en función de la velocidad de flujo medida en el sensor de flujo 7.

35 En el ejemplo de realización, la válvula de contrapresión 9 está diseñada como una válvula de aguja accionada por motor paso a paso, que está representada en un dibujo en sección en la figura 2. El núcleo de la válvula de aguja es un inserto de válvula 20 con una abertura de válvula continua 21 en la que se sumerge una aguja de válvula 22. Estos están dibujados ampliados en una sección B en la figura 2a. La abertura de válvula 21 en los ejemplos de realización tiene un diámetro de 1,5 mm. La aguja de la válvula 22 presenta un ángulo de inclinación muy pronunciado de únicamente 4°.

La aguja de válvula 22 se porta por un husillo 23 que es accionado por un motor paso a paso 24. El inserto de válvula

20 y la aguja de válvula 22 están alojados en una carcasa de válvula 25, a la que el motor paso a paso 24 está conectado a través de un cierre de bayoneta. La cámara de válvula 26 formada por la carcasa de válvula 25 se sella por abajo hacia el motor paso a paso 24. En el extremo superior de la cámara de válvula 26 se encuentra una entrada 28 que se conecta con el grupo de preparación 1. Una salida 29 está ubicada lateralmente en la carcasa de válvula 25 y se conecta con la salida 4 de la cafetera.

El husillo 23 interactúa con una tuerca de husillo 30, que se mantiene en la carcasa del motor paso a paso 24. Un resorte de empuje 31, que está soportado en una placa de apoyo 32 en el lado inferior de la carcasa de válvula 25 y un collar 33 conectado con la aguja de válvula 22, empuja la aguja de válvula 22 o husillo 23 contra la tuerca de husillo 30 y cancela así una holgura posible en el accionamiento de husillo.

La carcasa de válvula 25, el inserto de válvula 20 y la aguja de válvula 22 se componen de plástico por motivos de higiene. Plásticos termoplásticos resistentes a altas temperaturas, en particular PEEK (poliéster éter cetona), han demostrado ser particularmente útiles para el inserto de válvula y aguja de válvula. Como alternativa, inserto de válvula y aguja de válvula también pueden producirse de acero fino. La carcasa de válvula puede componerse, por ejemplo, de PPS o PPSU (sulfuro de polifenileno o polifenilensulfona).

Para conseguir un comportamiento de válvula adecuado, se usa una aguja de válvula con un perfil cónico, ascendiendo el ángulo de abertura a entre 2 y 15°. El mejor comportamiento de regulación se determinó para una aguja de válvula con un perfil cónico con un ángulo de abertura de 4°, que se emplea en el ejemplo de realización.

El motor paso a paso 24 puede controlarse opcionalmente en pasos completos o en octavos de paso. Con la relación de husillo seleccionada, un paso completo corresponde a una carrera de 0,021 mm. La carrera de husillo entre abrir y cerrar completamente la válvula de aguja asciende aproximadamente a 100 pasos completos. El motor paso a paso se controla en pasos completos para la rápida apertura y cierre. En funcionamiento normal, por otro lado, el sistema cambia a octavos de paso. El motor paso a paso también puede controlarse con diferente corriente de bobina, 50 y 100 mA. Para abrir y en funcionamiento normal, el motor paso a paso se activa en cada caso con la corriente de bobina completa; cuando la válvula de aguja se cierra, la corriente de bobina se reduce para cerrar la válvula con menos fuerza, de modo que la aguja de válvula 22 no se atasque en la abertura de válvula 21 debido a la gran inclinación de la aguja.

En la figura 3 se muestra la secuencia temporal con el control del dispositivo de preparación. La válvula de contrapresión está completamente abierta antes de comenzar la compra de un producto. Si comienza la compra de un producto, en la que un usuario realiza una selección del producto utilizando los medios de entrada apropiados y comienza el proceso de preparación, la válvula de contrapresión se cierra. El cierre tiene lugar tal como se explica en modo de paso completo con corriente de bobina reducida. En el siguiente paso, la bomba de agua arranca y genera una presión de agua. El agua caliente de la caldera 2 fluye ahora hacia el grupo de preparación 1 hasta que se haya llenado. La válvula de contrapresión 9 permanece cerrada. Si el flujo de agua se detiene porque el grupo de preparación 1 se llena con agua, la válvula de contrapresión 9 se abre a continuación y comienza el proceso de preparación.

Ahora el control del motor paso a paso se cambia al modo de octavo de paso y el control de la válvula de contrapresión tiene lugar a través del control 10 por medio de los valores de medición del sensor de flujo 7. Tras finalizar el proceso de preparación, la bomba de agua se apaga. Además, se cierra la válvula de contrapresión. Con ello se evita que líquido residual que se encuentra dado el caso aún en las líneas gotee desde la salida 4 de la cafetera. La compra de un producto ha finalizado ahora y se muestra al usuario a través de una interfaz gráfica de usuario que puede retirar el recipiente de bebida con la bebida seleccionada.

Por último, la válvula de mariposa se abre por completo de nuevo un periodo de tiempo predeterminado después del final de la compra del producto. Esto se debe a que la gran inclinación de la aguja y la expansión térmica del inserto de válvula 20 y la aguja de válvula 22 podrían hacer que la aguja de válvula 22 se atasque en la abertura de válvula 21 debido al denominado encogimiento. En el peor de los casos, la válvula ya no podrá abrirse después del enfriamiento. Para evitar esto, la válvula se abre tal como se describe después de comprar el producto, pero a tiempo antes de que se enfríe demasiado.

En la figura 4, se muestra a modo de ejemplo para valores teóricos ajustados manualmente el comportamiento posterior del valor real para la velocidad de flujo. La línea continua en negrita 41 representa el valor teórico ajustado a través de la abertura de válvula de la válvula de contrapresión 9 para la velocidad de flujo en mililitros por segundo (ml/s). La delgada línea 42 muestra los valores reales medidos por el sensor de flujo 7. Un ligero desfase temporal de aproximadamente 0,8 segundos entre la curva de valor teórico 41 y la curva de valor real 42 se debe al hecho de que el sensor de flujo 7 está dispuesto en la zona de agua fría delante de la caldera 2. Como alternativa, podría disponerse un sensor de flujo también directamente delante o directamente detrás del grupo de preparación 1.

En la figura 5 están representados el curso temporal de la curva de regulación y el valor real de la velocidad de flujo medida por el sensor de flujo. La ordenada izquierda hace referencia a la posición de la válvula de aguja en los pasos del motor paso a paso. La posición de válvula correspondiente está representada como curva 51. La curva de valor real 52 para la velocidad de flujo hace referencia a la ordenada derecha en mililitros por segundo (ml/s).

- Al comienzo de la compra de un producto con encendido de la bomba de agua, la velocidad de flujo inicialmente se dispara y alcanza un valor máximo en un intervalo 52a sin que la válvula de contrapresión 9 se abriera. Este intervalo, hasta que la velocidad de flujo ha vuelto a cero en un punto de tiempo 52b, hace referencia al llenado del grupo de preparación 1. Tan pronto como se llena el grupo de preparación 1, el control 10 abre la válvula 9 hasta que comienza un flujo de nuevo. Debido a las propiedades elásticas en la válvula y a una pluralidad de otros efectos, como un posible atasco de la aguja de válvula hasta su apertura, se requiere un número relativamente grande de pasos del motor para la primera apertura de la válvula de contrapresión 9. Dependiendo de la situación de funcionamiento de la válvula de aguja 9, esto puede ser de 20 a 40 pasos de motor paso a paso, por lo que esta primera abertura también se puede realizar preferiblemente con un tamaño de paso completo.
- Después del primer inicio de un flujo de líquido a través de la cámara de preparación 12, la válvula de contrapresión 9 tiene que cerrarse de nuevo un poco inmediatamente. La regulación reacciona de manera muy sensible en esta primera zona inicial. Según el conocimiento de la solicitante, expansiones térmicas y la elasticidad de la válvula deberían ser la razón por la que el sistema de control muestra este comportamiento oscilante hasta que se haya estabilizado. Por este motivo, es ventajoso implementar un control de autoaprendizaje para este comportamiento inicial después del inicio de un flujo volumétrico, que determina a partir de procesos de preparación previos una medida del número de pasos por la que la válvula de aguja 9 tiene que regularse hacia atrás o cerrarse después de la primera apertura e inserción del flujo de volumen.
- Con el procedimiento de preparación descrito, pueden prepararse bebidas de café con diferentes contrapresiones y, por lo tanto, diferentes sabores. La contrapresión puede cambiarse durante el proceso de preparación en función del flujo volumétrico medido. Con ello puede regularse, por ejemplo, a un flujo volumétrico de salida constante, predeterminado o predeterminable. Debido al comportamiento de establecimiento no determinístico, se ha demostrado sin embargo que es especialmente ventajoso regular a un tiempo de funcionamiento hasta la parada constante, es decir, acelerar o ralentizar la velocidad de paso del agua de preparación en función del agua de preparación que ya ha pasado o que aún debe pasar, abriendo o cerrando la válvula de contrapresión, de modo que en conjunto, se alcanza el tiempo de flujo total predeterminado para una cantidad total predeterminada de agua de preparación para la bebida seleccionada. De esta manera, puede asegurarse que todas las bebidas del mismo tipo de bebida, por ejemplo, espresso o café lungo, se preparan en cada caso con el mismo tiempo de paso total. Según el conocimiento de la invención, esto conduce a una muy alta reproducibilidad y constancia de la calidad del café para un tipo de bebida predeterminado en cada caso.
- Para cada tipo de bebida, puede determinarse o probarse un tiempo de paso óptimo según los deseos del cliente, con lo que la calidad del café se mejora significativamente en comparación con las cafeteras convencionales. Además, una reducción de la cantidad de café usada puede compensarse al menos en parte optimizando el tiempo de funcionamiento hasta la parada, de modo que se consigue un ahorro del café requerido con una calidad relativamente constante. Por último, diferencias en el grado de molienda del café no tienen o solo tienen un ligero efecto sobre la calidad del café de la bebida de café preparada de acuerdo con la invención, de modo que pueden usarse molinos menos complejos en cafeteras completamente automáticas de acuerdo con la invención. Por último, ensayos de la solicitante han demostrado el sorprendente hallazgo de que con molindas molidos ligeramente más gruesas pueden incluso conseguirse resultados sensoriales ligeramente mejores que con la molienda muy fina usada hasta el momento, en particular en la zona del tipo de bebida espresso.
- Cuanto mayor sea el tiempo de flujo seleccionado en el procedimiento de preparación de acuerdo con la invención, mayor será el rendimiento de extracción de los ingredientes no volátiles en la bebida de café preparada y más fuerte será la percepción sensorial con respecto a las propiedades de sabor (acidez, amargor) y la astringencia. Esto permite un control dirigido y la optimización de las bebidas de café generadas de acuerdo con la invención.
- Como alternativa a la válvula de aguja usada en el ejemplo de realización, pueden emplearse también otras válvulas regulables como válvula de contrapresión en el alcance de la presente invención, por ejemplo, una válvula de mariposa de rueda dentada. También está dentro del alcance de la presente invención emplear una válvula magnética sincronizada como válvula de contrapresión, que se abre y se cierra en rápida sucesión, preferiblemente con una frecuencia del orden de magnitud de aproximadamente 10 Hz, y por lo tanto provoca un flujo volumétrico medio a través de la válvula magnética operada intermitentemente. El flujo volumétrico medio puede ajustarse en este sentido especificando una frecuencia y/o un ciclo de trabajo entre estado abierto y cerrado.
- También está dentro del alcance de la presente invención regular la presión generada por la bomba de agua 3 de forma alternativa o acumulativa a una regulación de contrapresión. Esto puede tener lugar, por ejemplo, mediante modulación de ancho de pulso de la tensión de funcionamiento.
- En la figura 6 se muestra otro ejemplo de realización de un dispositivo de preparación. A diferencia del dispositivo de preparación mostrado en la figura 1, la unidad de preparación 1' está diseñada en este caso para una cafetera de porciones para el funcionamiento con cápsulas de café 14. La cámara de preparación 12' está diseñada para alojar cápsulas de café. Tales cápsulas de café pueden estar hechas de aluminio o plástico y se precargan y sellan en la fábrica con café molido en porciones 13', por ejemplo como se muestra en la figura 6 por medio de una membrana en la parte inferior de la cápsula 14.

5 En el ejemplo de realización, la cámara de preparación 12' está diseñada de manera en sí conocida como jaula de cápsulas que encierra una cápsula de café insertada 14. En el lado superior, la cápsula 14 se perfora por una o más espigas 16. Esto puede tener lugar de manera automatizada o manualmente. En el lado inferior, la cápsula se presiona contra una placa de soporte 17 provista de pasajes, una denominada placa piramidal. Después de comenzar el proceso de preparación, se presiona agua caliente de la caldera de agua caliente 2 bajo presión hacia la cápsula 14.

10 Si la presión dentro de la cápsula 14 es lo suficientemente alta, la membrana 15 se rasga en el lado inferior de la cápsula 14 y la bebida de café preparada dentro de la cápsula 13 puede fluir a través de la membrana perforada 15 y los pasajes en la placa piramidal 17 en dirección a la salida 4. De manera acumulativa o alternativa a la caldera de agua caliente 2, puede disponerse un calentador de agua 11' en la entrada de agua de la unidad de preparación 1', con la que el agua de preparación se calienta o recalienta.

15 Como en el primer ejemplo de realización también, una válvula de contrapresión 9 está dispuesta en la línea de salida entre la cámara de preparación 12' y la salida 4, con la que el flujo puede controlarse a través del control 10 en función de los valores medidos por el sensor de flujo 7. También en este caso, por medio de una regulación de flujo de contrapresión puede regularse a una velocidad de flujo predeterminada, pero preferiblemente a un tiempo de flujo total predeterminado de una cantidad de agua de preparación predeterminada.

20 En el caso de las cápsulas de café producidas y precargadas industrialmente 14, las diferencias en el grado de molienda del café molido 13' suministrado desempeñan un papel menos importante, pero también en el caso de una cafetera de cápsulas, mediante el ajuste de un tiempo de flujo total igual para todas las bebidas de café preparadas en sucesión, una constancia esencialmente mayor de las propiedades sensoriales o de la calidad de las bebidas de café servidas. Además, mediante la variación o la optimización del tiempo de paso total puede tener lugar una adaptación de las propiedades de sabor a las preferencias de un usuario.

25 Naturalmente, el procedimiento de preparación de acuerdo con la invención puede emplearse con cualquier tipo de cafetera de porciones, tanto aquellas para el funcionamiento con cápsulas de café como para aquellas para el funcionamiento con bolsitas de café. Del mismo modo, en el marco del procedimiento de preparación de acuerdo con la invención, la cantidad de agua de preparación que ha de pasar puede cambiarse y el tiempo de flujo total puede ajustarse de manera correspondiente, por ejemplo, para dispensar diferentes bebidas de café o también para porciones individuales o dobles.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la preparación de una bebida de café, en el que en un proceso de preparación se pasa una cantidad total predeterminable de agua de preparación a través de una cantidad de café molido (13),

en donde

5 - para el proceso de preparación está predeterminado un tiempo de flujo total, en el que la cantidad total de agua de preparación se pasa a través del café molido (13),

- durante el proceso de preparación se determina continuamente o al menos varias veces un valor del flujo volumétrico del agua de preparación, y a partir de los valores de flujo volumétrico medidos se determina la cantidad del agua de preparación que ya ha pasado o que aún debe pasar,

10 - el paso del agua de preparación tiene lugar bajo presión y se lleva a cabo una regulación de flujo activa del agua de preparación aplicándose una contrapresión por medio de una válvula de contrapresión ajustable (9), caracterizado por

15 - que durante el proceso de preparación, la velocidad de flujo del agua de preparación para alcanzar el tiempo de flujo total se regula en función de la cantidad del agua de preparación que ya ha pasado o que aún debe pasar de tal manera que el proceso de preparación se lleva a cabo en el tiempo de flujo total predeterminado, abriéndose más o cerrándose más la válvula de contrapresión para aumentar o disminuir el flujo volumétrico en función de cuánta agua de preparación tiene que pasarse aún a través de la cámara de preparación para alcanzar la cantidad total predeterminable en el periodo de tiempo restante hasta alcanzar el tiempo de flujo total predeterminado.

20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que a partir de uno o varios procesos de preparación inmediatamente anteriores se determina una medida en la que un flujo de líquido a través de la válvula de contrapresión (9) tiene que estrangularse en una fase inicial después del inicio del proceso de preparación para alcanzar el tiempo de flujo total.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que una regulación de flujo del agua de preparación tiene lugar adicionalmente mediante regulación de la presión.

25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que tiene lugar de manera automatizada una regulación de flujo del agua de preparación.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el café molido (13) se introduce en una cámara de preparación (12) y el agua de preparación se hace pasar a través de la cámara de preparación (12) en el tiempo de paso total predeterminado y en el que el tiempo de paso se regula mediante el control de la válvula de contrapresión (9) dispuesta detrás de la cámara de preparación (12) en la dirección de flujo.

30 6. Dispositivo de preparación para la preparación de una bebida de café haciendo pasar una cantidad total predeterminable de agua de preparación durante un proceso de preparación mediante una cantidad de café molido (13) que comprende

35 - un control por medio del que está predeterminado o puede predeterminarse el tiempo de flujo total para el proceso de preparación, en el que la cantidad total de agua de preparación se pasa a través de una cantidad de café molido (13),

- un equipo de medición (7) para determinar un flujo volumétrico del agua de preparación,

- una cámara de preparación presurizada (12) para alojar el café molido (13) y para pasar el agua de preparación durante el proceso de preparación,

40 - un generador de presión para generar una presión con la que el agua de preparación se presuriza para pasar a través de la cámara de preparación (12), y

- una válvula de contrapresión ajustable dispuesta detrás de la cámara de preparación para generar una contrapresión;

caracterizado por que

45 el control está diseñado para determinar de manera continua o al menos varias veces a partir de valores de flujo volumétricos medidos la cantidad del agua de preparación que ya ha pasado o que aún debe pasar y, en función de esto durante el proceso de preparación, regular la velocidad de flujo del agua de preparación a través de la válvula de contrapresión de tal manera que el proceso de preparación se lleva a cabo en el tiempo de flujo total predeterminado, abriéndose más o cerrándose más la válvula de contrapresión para aumentar o disminuir el flujo volumétrico en función de cuánta agua de preparación tiene que pasarse aún a través de la cámara de preparación para alcanzar la cantidad total predeterminada en el periodo de tiempo restante hasta alcanzar el tiempo de flujo total predeterminado.

50

7. Dispositivo de preparación según la reivindicación 6, en el que la válvula de contrapresión está diseñada como válvula de aguja accionada por motor (9) y el control (10) abre o cierra adicionalmente la válvula de aguja (9) mediante el control de un motor de accionamiento (24), preferiblemente de un motor paso a paso.
- 5 8. Dispositivo de preparación según la reivindicación 6 o 7, en el que el control está configurado para determinar a partir de uno o varios procesos de preparación inmediatamente anteriores una cantidad en la que un flujo de líquido a través de la válvula de contrapresión (9) tiene ser estrangulado en una fase inicial después del inicio del proceso de preparación, para alcanzar el tiempo de flujo total, y en el cual el control en la fase inicial de un nuevo proceso de preparación ajusta la válvula de contrapresión (9) al tamaño determinado de esta manera y a partir de esto comienza con la regulación de la velocidad de flujo.
- 10 9. Dispositivo de preparación según la reivindicación 8, en el que la válvula de contrapresión se acciona a través de un motor paso a paso y la medida determinada por el control es un número de pasos en los que la válvula de contrapresión se abre al comienzo del proceso de preparación.
- 15 10. Cafetera con un dispositivo de preparación según una de las reivindicaciones 6 a 9, que presenta preferiblemente un molinillo para moler granos de café para dar café molido o que está diseñada como cafetera de porciones, más preferiblemente como cafetera de cápsulas.

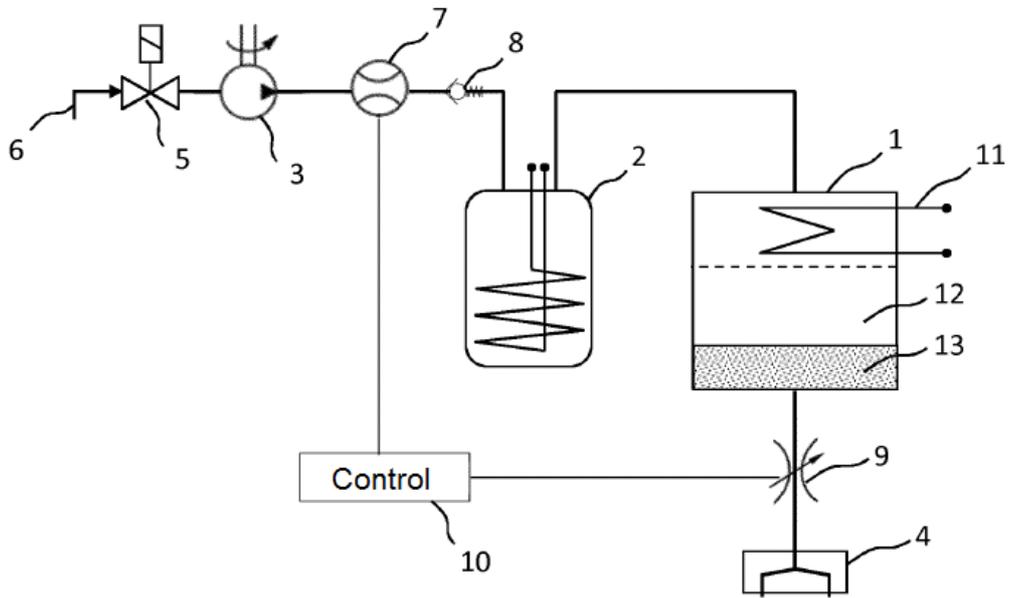


Fig. 1

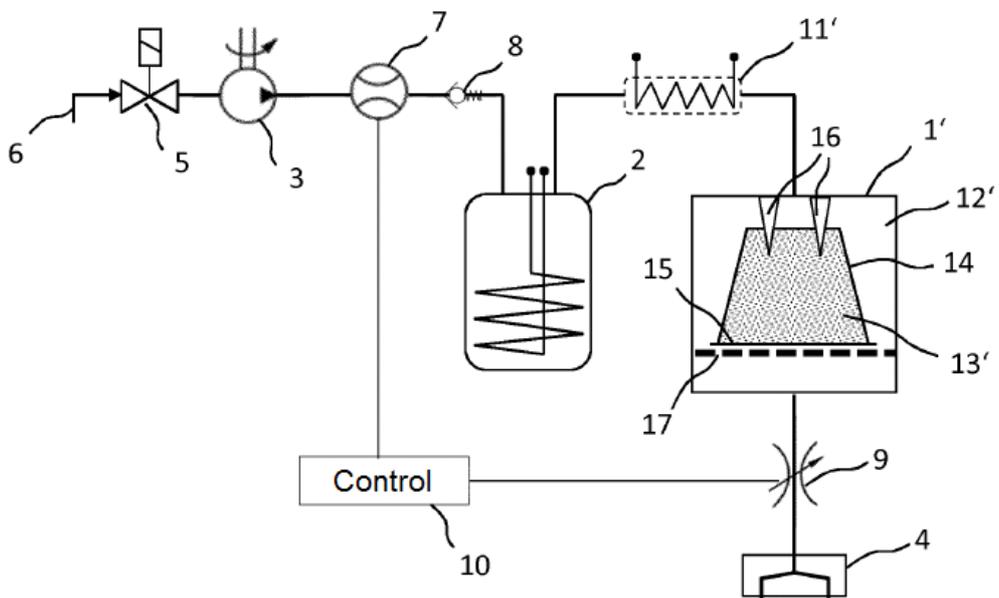


Fig. 6

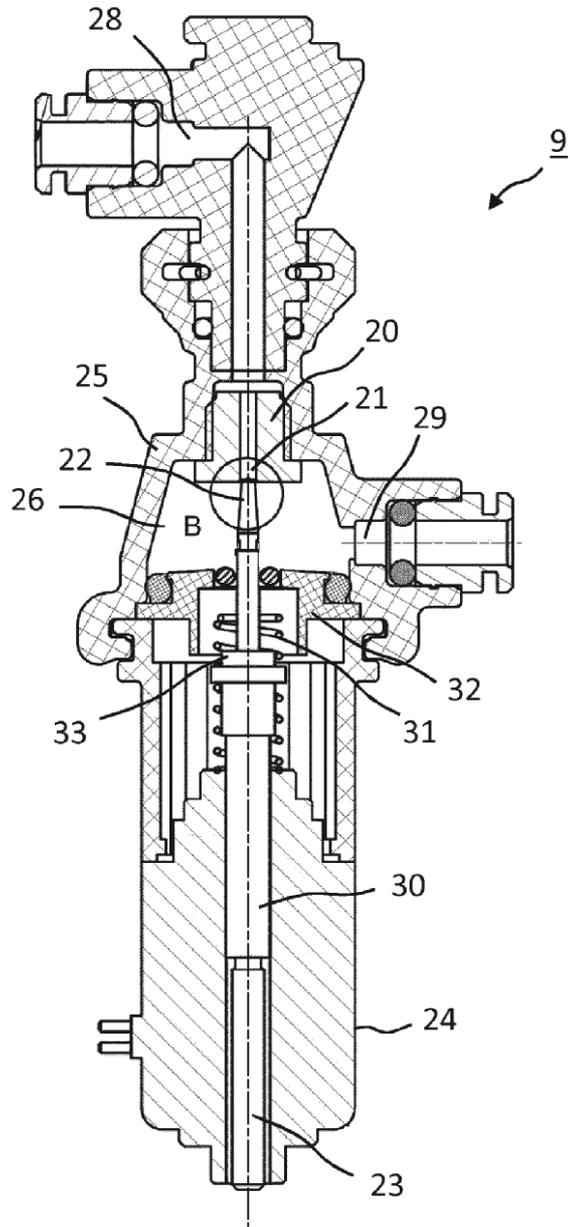


Fig. 2

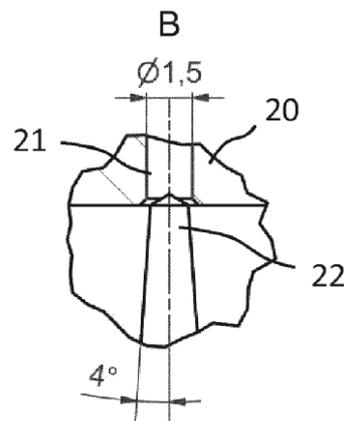


Fig. 2a

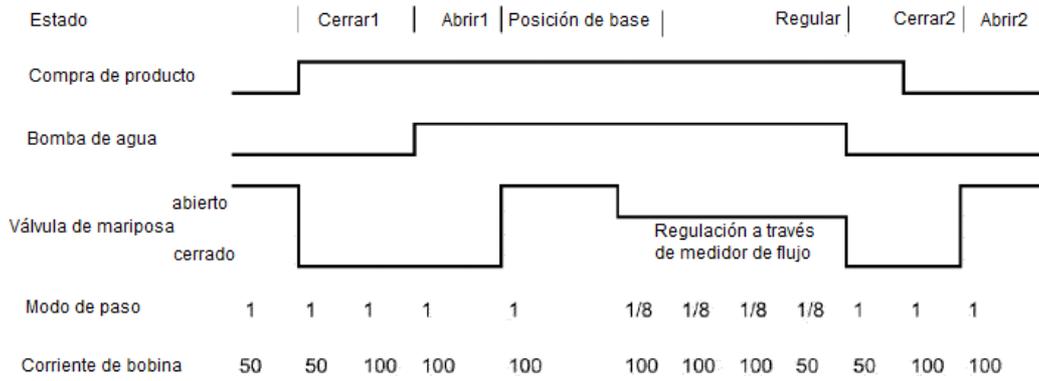


Fig. 3

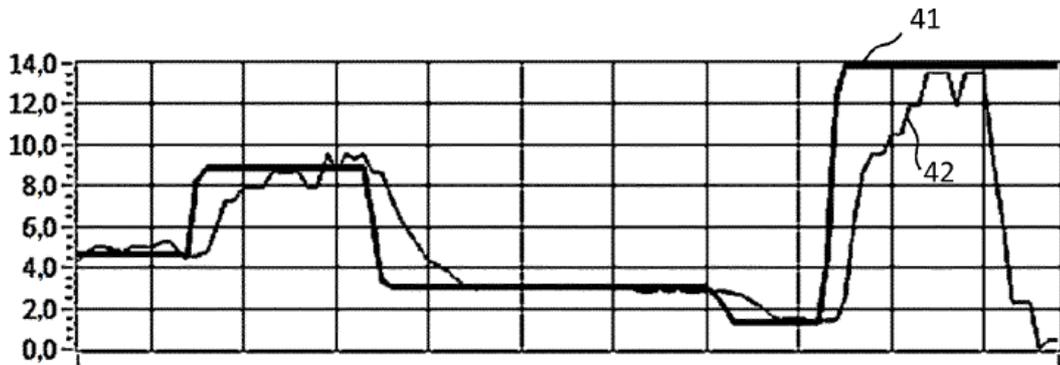


Fig. 4

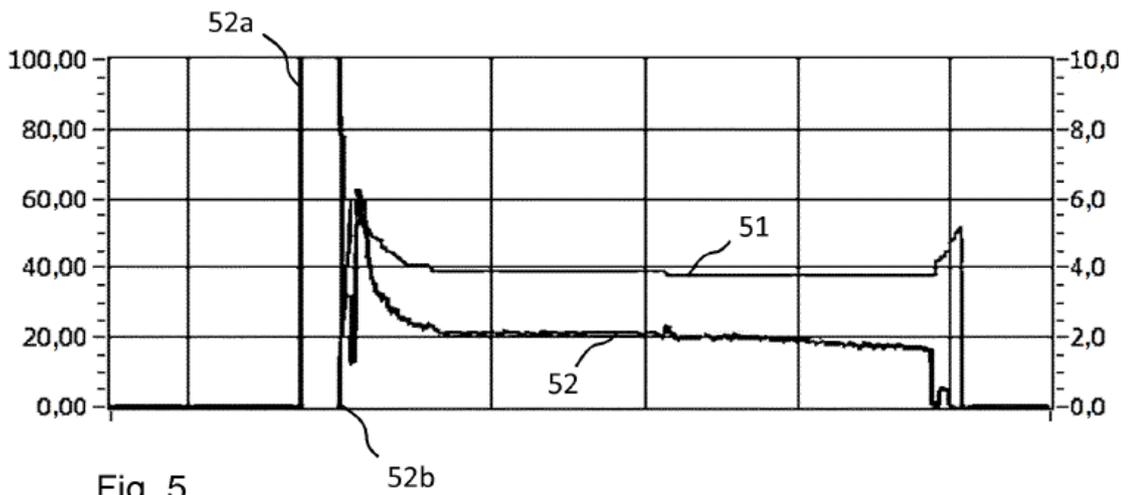


Fig. 5