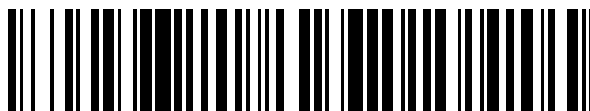


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 863 579**

51 Int. Cl.:

A47J 42/38 (2006.01)

A47J 42/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2019** **E 19020064 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2021** **EP 3560399**

54 Título: **Método para el auto-calibrado instantáneo de la dosis para un aparato de molienda-dosificador de café**

30 Prioridad:

22.02.2018 IT 201800002956

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.10.2021

73 Titular/es:

**FIorenzato M.C. SRL (100.0%)
Via Niedda, 12/b - Fraz. Peraga
35010 Vigonza (PD), IT**

72 Inventor/es:

ODDERA, MANUEL

74 Agente/Representante:

LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen

ES 2 863 579 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

Método para el auto-calibrado instantáneo de la dosis para un aparato de molienda-dosificador de café

La presente invención se refiere a un método para el autocalibrado instantáneo de la dosis con recálculo automático de los tiempos de molienda, para un aparato de molinillo-dosificador de café en grano, que está provisto de un medio de pesaje y de un medio de ajuste de granulometría; la presente invención también se refiere a un aparato de molienda-dosificador adecuado para dicho método.

Campo de la Invención

La invención encuentra aplicación en el sector industrial de equipos de bar profesionales para hacer café expreso; en particular, la solución propuesta encuentra aplicación en molinillos-dosificadores de café en grano. Además, la invención se aplica a cualquier aparato electrónico para moler productos orgánicos en dosis predefinidas, lo que requiere el ajuste periódico de los tiempos de molienda y de la granulometría.

En general, son ampliamente conocidas las máquinas profesionales para la elaboración de café expreso, que convencionalmente se denominan máquinas de café, que utilizan recipientes portafiltros previamente llenados en el filtro con el café en polvo obtenido de la molienda instantánea de café en grano, mediante una máquina específica destinada a molerlo y dosificarlo con precisión, que también se denomina aparato de molinillo-dosificador. En particular, dicho cuenco portafiltros debe llenarse con la cantidad exacta de café en polvo en función del número de dosis a dispensar y de la calidad proporcionada; en general, en uso profesional, se proporcionan una o dos dosis, de manera que se preparen una o dos tazas de café expreso.

En un aparato de molinillo-dosificador los granos de café que caen de un recipiente en forma de cono dispuesto sobre el cuerpo principal de la máquina se muelen de tal manera que el polvo en microgránulos se recoge y se distribuye correctamente dentro de dicho recipiente. En el sector profesional se utilizan molinillos-dosificadores de tipo convencional o automático, es decir, electrónico, en que los primeros cuentan con un conmutador de palanca de compuerta, que permite sustancialmente al usuario controlar la cantidad y la forma de moler café, mientras que estos últimos están provistos de pulsadores y / o sensores que controlan automáticamente la dispensación al alcanzar un determinado umbral.

Dichos molinillos-dosificadores electrónicos limitan de forma ventajosa las operaciones por parte del operador que, de forma secuencial, solo tiene que posicionar el cuenco correspondiente a la dosis deseada y a continuación seleccionar dicha dosis. Generalmente, la cantidad de café correspondiente a una o dos dosis se fija previamente configurando los parámetros correspondientes a la duración de la molienda, es decir, al tiempo de funcionamiento del motor, necesario para dispensar el peso deseado de producto molido.

Los operadores del sector también saben que en la actividad profesional es de suma importancia ajustar con precisión el tiempo de molienda con el fin de obtener la cantidad exacta, en peso, de café realmente molido, es decir, el peso de la dosis deseada en gramos; de hecho, no es constante sino variable en función de la granulometría y del tipo de café utilizado, del desgaste de la máquina y, en particular, de las condiciones ambientales entre las que se encuentran la humedad y la temperatura. Básicamente, la duración de la molienda es fija, ya que se establece con el ajuste inicial del aparato, mientras que la dosis realmente dispensada es cada vez ligeramente mayor o menor con respecto al peso deseado, en función de dichos parámetros. En la práctica convencional, con el fin de compensar tales variaciones, operarios profesionales intervienen periódicamente en el reglaje del aparato, modificando manualmente mediante aproximaciones progresivas la duración de dicha molienda para obtener el peso exacto de café molido y dispensado; dicha operación de ajuste periódico también se denomina calibración de dosis.

De esta manera, se ha observado que, en la actualidad, los sistemas convencionales y conocidos para llevar a cabo dicha calibración son poco adecuados para el sector profesional en el que se elabora café expreso a altas frecuencias y con alta calidad; en estos casos es necesario, por tanto, moler los granos respetando la dosis exacta de peso en gramos proporcionada por los requerimientos específicos del operador, considerando también dichas variables. Hoy en día, en los molinillos-dosificadores utilizados principalmente en el sector profesional, con el fin de acercarse a la dosis deseada, es decir, en la fase de calibración, el operador ajusta directamente el peso de la dosis establecida en valores en gramos; como alternativa, algunos dispositivos permiten intervenir modificando el tiempo de molienda asociado a cada dosis.

Con mayor detalle en cuanto a las soluciones conocidas y convencionales de control y ajuste de la dosis efectivamente dispensada, es decir, para calibrar dicha dosis, en particular, recordamos varios sistemas de pesaje del producto molido, ya sean del tipo manual como muestreo de control periódico, o ya sean del tipo semiautomático y simultáneo a la molienda. Entre las soluciones que integran, por otro lado, los sistemas de pesaje electrónico conviene recordar, por ejemplo, los documentos US6783089 (Lassota), US5522556 (Knepler et al.) o también el modelo denominado Forte de la empresa estadounidense Baratza - www.baratza.com. Tales soluciones, en particular, proponen sistemas de pesaje que se integran constructiva y electrónicamente en el

aparato de molinillo-dosificador con el fin de detectar, durante la dispensación, el peso del producto con el recipiente operativo, interrumpiendo también la molienda al alcanzar el peso predeterminado; en general, el dispositivo de pesaje es una báscula con placa horizontal sobre la que se coloca el recipiente, con galgas extensométricas individuales o con célula de carga central, o es del tipo con palanca de brazo lateral y con célula de carga opuesta respecto al recipiente.

En general, se ha observado que las soluciones convencionales basadas en la toma y en la detección del peso de la dispensación de una muestra para calcular las correcciones a realizar en el reglaje del aparato son lentas, incómodas y también imprecisas, ya que son necesarias muchas aproximaciones antes de obtener el resultado deseado. Por ejemplo, se observó en la práctica que una báscula externa común implica varias operaciones manuales, también con un alto riesgo de errores. También es ampliamente sabido que las soluciones de calibración convencionales para molinillos-dosificadores, que están destinadas a la preparación de café expreso, proporcionan operaciones separadas y adicionales que ralentizan las operaciones profesionales ordinarias y distraen al operador.

Además, en las soluciones que pesan el producto durante la dispensación, se ha encontrado el problema conocido de la sensibilidad de los medios de pesaje ya que, para medir de forma dinámica y precisa las variaciones de peso en la dispensación de cantidades mínimas de producto, se requiere un dispositivo muy preciso y sensible, por ejemplo, una célula de carga electrónica con galgas extensométricas hasta una décima de gramo; sin embargo, se sabe que dicho dispositivo no es adecuado si se utiliza durante la molienda, es decir, con las fuertes vibraciones que el motor interno del aparato de molienda -dosificador transmite a toda la estructura de la máquina, haciendo que el valor detectado de las pesadas individuales sea poco fiable y también provocando la descalibración de todo el sistema. Además, en las soluciones conocidas con detección directa de peso, se observó en particular que el dispositivo de pesaje no se utiliza como herramienta de calibración, es decir, no hay procesamiento de los valores detectados con el fin de calibrar los parámetros operativos, sino que, por otro lado, se utiliza como conmutador de límite, es decir, actuando básicamente como un conmutador que al alcanzar el peso preestablecido corta la energía al motor para consecuentemente dejar de moler; de hecho, se sabe que en estos dispositivos hay una cantidad notable de polvo molido que se dispensa por inercia también después de haber alcanzado el peso preestablecido, lo que hace que dichas soluciones no sean fiables si se aplican a los fines de la invención. Además, en los molinillos-dosificadores modernos existe el problema de la fijación de un cuenco portafiltros para máquinas de café expreso, lo que implica impactos accidentales en la estructura de la máquina y tiende a descalibrar cualquier dispositivo destinado a la detección de peso, o en todo caso invalida la obtención de una detección imprecisa, es decir, valores anómalos.

De manera más general, se observó que las soluciones conocidas y convencionales no son adecuadas para uso profesional ya que son poco precisas, poco estables, lentas e inadecuadas para los modernos molinillos-dosificadores de tipo instantáneo en los que la dosis es de unos pocos gramos, es decir, para uso en bares para hacer café expreso por medio de cuencos portafiltros; por otro lado, son más adecuados para los modelos de las tiendas de alimentación, en los que el dispositivo de pesaje es básicamente una báscula externa adecuada para pesos de alta dosis en gramos, como un accesorio no completamente integrado.

Técnica Anterior

Con el fin de determinar la técnica anterior relacionada con la solución propuesta, se realizó una verificación convencional, buscando archivos públicos, lo que ha llevado a encontrar algunos documentos de la técnica anterior, entre los que se encuentran:

D1) WO2013015801 (Rego et al.)

D2) US5462236 (Knepler)

D3) ITUB2015A001304 (Oddera)

D4) ITUB2015A005477 (Oddera)

El documento D1 describe un dispositivo para medir y visualizar la cantidad exacta de café molido dispensado en una canasta portafiltro, en un molinillo-dosificador de café de tipo profesional, midiendo la variación de peso desde el soporte de la canasta; este dispositivo es de tipo electrónico y comprende una pantalla remota para la visualización del valor medido y también comprende una canasta portafiltros particular equipada con botones con interfaz de usuario digital.

El documento D2 propone un molinillo-dosificador destinado a calcular el peso de la dosis deseada en función del tiempo de molienda de tal manera que el operador, mediante un circuito electrónico de calibración particular, que también está interconectado con la unidad lógica de control del molinillo-dosificador, inserta manualmente el peso de la dosis realmente molida para corregir su ajuste.

El documento D3 describe un aparato dosificador-molinillo de café electrónico provisto de un dispositivo de pesaje electrónico con una célula de carga, directamente conectado a la unidad lógica de control del aparato, que permite a los operadores profesionales recalibrar a menudo el peso de la dosis en gramos sobre la base de la masa y la cantidad de producto realmente molido y dispensado, mediante un proceso de ajuste semiautomático a realizar por separado respecto a la actividad ordinaria, que implica: interrupción de la actividad ordinaria, es decir, del servicio normal de dispensación, muestreo manual y pesaje de numerosas muestras, cálculo de los nuevos tiempos de molienda de acuerdo con un algoritmo específico, ajuste automático de dicha unidad lógica, reinicio de la actividad ordinaria con los nuevos tiempos de molienda.

El documento D4 propone un proceso para la calibración continua y automática de la dosis para un aparato de molinillo-dosificador electrónico con un dispositivo de pesaje, en el que al final de la dispensación una célula de carga detecta el peso de la dosis realmente dispensada para consecuentemente recalcular la duración correcta de la molienda; dicha célula de carga tiene un plano de carga horizontal y está colocada entre la base y la estructura del aparato, o está integrada debajo del cono que contiene los granos de café, de manera que se detecte progresivamente su disminución de peso. El proceso propuesto se lleva a cabo de forma continua por ciclos durante el funcionamiento ordinario y sin interrupciones, adaptando los tiempos de molienda de tal forma que se acerquen al máximo al peso de dosis deseado en gramos; después de una fase preliminar de ajuste de los pesos de dosis deseados en gramos y de los tiempos de molienda temporales, el proceso proporciona ciclos de calibración automática repetidos continuamente, cada uno de los cuales incluye tres fases secuenciales: una primera fase de control automático de la dispensación con detecciones de peso progresivas, una segunda fase de procesamiento automático para determinar los tiempos correctos de molienda, una tercera fase consecuente de ajuste automático del aparato.

En resumen, es por tanto razonable considerar como conocido:

- un aparato de molinillo-dosificador de café en grano acoplado a medios manuales o electromecánicos para dosificar la cantidad de producto molido y dispensado en el cuenco portafiltros, en una o dos dosis;
- un aparato de molinillo-dosificador electromecánico con control electrónico, o molinillo-dosificador electrónico, en el que el peso de la dosis en gramos se mide durante la dispensación, en el que el café es molido y se pesa directamente con su recipiente operativo, como por ejemplo un cuenco portafiltros, por medio de un dispositivo de pesaje acoplado a éste y conectado a la unidad lógica de control para interrumpir automáticamente la molienda al alcanzar el peso preestablecido, siendo así del tipo de "molido por peso";
- un aparato de molinillo-dosificador electrónico del tipo de molienda por peso, en el que el dispositivo de pesaje está colocado fuera de la estructura de la máquina como una isla o península que sobresale de la base, o se coloca en forma de voladizo en conexión con la horquilla de soporte y centrado del cuenco, o, además, se interpone entre el compartimento del motor y el compartimento delantero destinado a la dispensación para detectar el peso de dicho compartimento únicamente;
- un dispositivo de pesaje para un aparato de molinillo-dosificador electrónico del tipo de molienda por peso que comprende una célula de carga conectada en voladizo a la horquilla de soporte del recipiente y también programada de manera que detecte una cantidad de producto molido que es menor con respecto al valor deseado, considerando que se dispensa una cantidad de producto en cualquier caso después de la interrupción;
- un aparato electrónico de molinillo-dosificador del tipo de molienda por tiempo con valores preestablecidos del peso de la dosis en gramos, provisto de un sistema para el control y calibración manual o semiautomática de la dosis realmente dispensada, en el que se proporciona tomar una dosis o una serie progresiva de dosis dispensadas como muestras pesadas por separado, para un cambio manual del ajuste, es decir, por medio de aproximaciones progresivas, o almacenando los valores detectados en un sistema que realiza automáticamente el cálculo y el ajuste;
- un aparato electrónico de molinillo-dosificador del tipo de molienda por tiempo provisto de un sistema para el control y calibración continua y automática de la dosis realmente dispensada, en que al final de la dispensación una célula de carga colocada debajo de la estructura de la máquina, o debajo del cono, detecta el peso de las dosis realmente dispensadas y consecuentemente recalcula la duración correcta de molienda de acuerdo con una lógica de cálculo específica.

Inconvenientes

En general, las soluciones descritas anteriormente apuntan a superar la conocida dificultad que experimentan diariamente los operadores profesionales para obtener del aparato de molinillo-dosificador la cantidad precisa de café realmente molido y dispensado, es decir, la dosis deseada en gramos; todas las soluciones conocidas y convencionales, sin embargo, tienen algunas desventajas o problemas no resueltos.

En general, se observó que las soluciones destinadas al control de la dosis dispensada que tienen un recipiente extraíble y pesado para el producto molido, es decir, con una tara considerablemente mayor con respecto al contenido, y también con una forma asimétrica y que sobresale para ser manipuladas y / o retiradas continuamente, son por lo tanto inadecuadas para garantizar una alta precisión de detección en el caso de cantidades con variaciones mínimas, como por ejemplo en el documento D1 en que la canasta del portafiltro se

pesa por separado en un dispositivo separado de tamaño pequeño que también está provisto de una interfaz electrónica; por lo tanto, en el sector profesional, dicha solución es costosa, frágil, incómoda de usar y de resultados inexactos.

Entre las soluciones semiautomáticas, el documento D2 prevé la incorporación de un complejo circuito electrónico de calibración que interactúa con dicha unidad lógica actuando como interfaz de usuario, que debe realizar el pesaje e insertar los datos manualmente de acuerdo con un proceso específico que, de hecho, no es conveniente en el uso frecuente del sector profesional. En el documento D3, por otro lado, el operador debe interrumpir la dispensación ordinaria para realizar los ciclos de calibración semiautomáticos previstos, tomando manualmente múltiples muestras de café molido para detectar el peso exacto del mismo y en consecuencia realizar la calibración; dicha solución, aunque eficaz en el ajuste, es sin embargo larga de ejecutar y requiere una atención considerable por parte del operador para realizar los pesajes de control de acuerdo con los modos proporcionados por el proceso. Además, una solución de este tipo con muestreo por separado presenta la evidente dificultad de reutilizar el producto ya dispensado para dicha calibración, ya que el café utilizado es de alta calidad, caro y rápidamente perecedero.

A continuación se observó que en los sistemas más evolucionados para el control y la calibración continua y automática de la dosis dispensada, como por ejemplo en el documento D4, existe una mayor fiabilidad con respecto a dichas soluciones conocidas, particularmente cuando las detecciones se realizan con el motor apagado; en el documento D4, sin embargo, no se consideran algunas variables de uso del aparato, y el método de recálculo de los tiempos de molienda y la configuración de forma de realización específica del aparato son mejorables. Se observó, por ejemplo, que en ocasiones puede resultar desventajoso realizar el recálculo de la duración de molienda por ciclos continuos considerando los promedios de todas las detecciones, agrupadas progresivamente; se observó experimentalmente, de hecho, que para los propósitos de la presente invención resulta esencialmente inútil considerar en dicho recálculo los valores de peso que son inexactos pero se consideran aceptables, o incluso los valores anómalos que a menudo se deben a impactos accidentales, negligencia por parte del operador o incluso a mal funcionamiento temporal del aparato, como ocurre a veces con la red eléctrica. Particularmente en las soluciones conocidas, entre las cuales se encuentra D4, no se resuelve el problema de las frecuentes variaciones de granulometría hechas por el operador, por ejemplo activando una contratuerca de ajuste, en donde dicha variación se ignora en el recálculo de la duración de molienda incluso si modifica considerablemente la cantidad dispensada de café molido en polvo; de hecho, es sabido, en ese caso, que antes de dicha calibración automática tienen lugar múltiples dispensaciones con pesos de dosis erróneos en gramos. Además, con el propósito de una mayor efectividad y rapidez en dicha calibración del aparato y para una mayor fiabilidad y estabilidad de dispensación, se observó que todas las soluciones conocidas serían mejorables en el método de procesamiento de los valores detectados, por ejemplo considerando para el propósito de recalcular sólo algunos valores fuera de tolerancia y descartar los inútiles y / o anómalos.

Por tanto, a partir de todo lo expuesto anteriormente, aunque siendo deseable, en el sector profesional hasta el día de hoy no existe un método mejorado para la calibración automática de la dosis individual y doble, con alta precisión, con una calibración automática e instantánea del aparato, que opere de forma continua y autónoma durante el funcionamiento normal para recalibrar instantáneamente los parámetros de duración de la molienda en función de las dosis realmente dispensadas, así como en función de cada ajuste de granulometría, para acercarse al peso de la dosis deseada en gramos en cualquier condición de funcionamiento tanto como sea posible, sin desperdicio de café ni de mano de obra y sin dispensación de calidad insuficiente. Además, no se conoce un aparato de molinillo-dosificador que permita realizar dicho método, teniendo en cuenta también dichas variaciones de granulometría, y es ampliamente deseable.

Una vez considerado todo ello, existe la necesidad de que las empresas del sector encuentren algunas soluciones innovadoras capaces de superar al menos los problemas anteriormente mencionados.

Resumen de la invención

Estos y otros objetivos se consiguen mediante la presente invención de acuerdo con las características tal como se indica en las reivindicaciones adjuntas, resolviendo los problemas antes mencionados mediante el método (10) para la autocalibración instantánea de la dosis de café, para un aparato de molinillo-dosificador (20) con control electrónico (203, 204, LCF, LCO) provisto de un medio de pesaje (205, 206) y de un medio de ajuste de granulometría (214, 215) con un microconmutador de aviso (216). El método proporciona: un primer ajuste (101) de la dosis nominal con tiempos de molienda temporales (TS, TD); un segundo ajuste de los intervalos de tolerancia (106) y fiabilidad (107a, 107b) de las dosis dispensadas, con el propósito de volver a calcularlo; el control automático (103) del peso de cada dosis realmente dispensada; el recálculo automático (104) de los tiempos de molienda de acuerdo con una lógica de cálculo ordinaria (204, LCO), cuando se detectan tres dosis consecutivas fuera de tolerancia, todas dentro del intervalo de fiabilidad positiva o negativa, o de acuerdo con una lógica de cálculo forzada (204, LCF) cuando el microconmutador (216) detecta una variación de granulometría; calibración automática (105, TS, TD) del aparato de acuerdo con los tiempos recalculados (TS, TD).

Objetivos

De esta manera, por medio de la considerable contribución creativa cuyo efecto constituye un inmediato e importante progreso técnico, se logran varias ventajas notables.

- 5 Un primer objetivo era operar de forma continua de acuerdo con los tiempos de molienda siempre correctos, también después de cualquier variación de granulometría. En términos más generales, la invención tiene como objetivo proporcionar un método de autocalibración eficaz y una máquina relacionada para moler y dosificar café en grano de tal manera que se obtenga una calibración continua y automática de la dosis individual y de la dosis doble, teniendo también en cuenta las principales variables de funcionamiento como la granulometría seleccionada y el tipo de elementos de molienda, planos o cónicos, montados en el aparato, lo que permite de
- 10 forma fácil y rentable adaptar de forma continuada los tiempos de molienda relacionados con la dosis individual y con la dosis doble en función de los pesos de dosis realmente dispensados en gramos, aproximándose al peso exacto deseado para cada dosis tanto como sea posible. Por tanto, los operadores profesionales pueden automáticamente mantener constante el peso, manteniendo así constante la calidad final del expreso servido al cliente, limitando los posibles cambios ocasionados por dichas variables así como por el estado de conservación de los granos, por el estado de mantenimiento de la máquina y por condiciones ambientales.

Un segundo objetivo era eliminar las interrupciones periódicas convencionales del servicio que son necesarias para realizar dicha calibración de forma separada con respecto al funcionamiento ordinario tal como ocurre por el contrario en los sistemas convencionales y conocidos. Además, se eliminan los costes asociados con el tiempo y / o muestreo que requieren dichas operaciones.

- 20 Un tercer objetivo era eliminar cualquier intervención en el aparato por parte del operador, excepto los ajustes iniciales, reduciendo considerablemente las posibilidades de distracción, fatiga o error humano en la práctica profesional diaria.

- Un cuarto objetivo de la invención era utilizar células de carga integradas estructural y electrónicamente, de manera que proporcionen al aparato una estabilidad de dispensación constante y fiabilidad de las detecciones, en todas las condiciones que puedan cambiar la cantidad exacta planificada de producto molido; el sistema de calibración propuesto es aplicable de forma ventajosa en los molinillos-dosificadores electrónicos modernos que se combinan con equipos de barra para la extracción de café expreso, y por lo tanto con los cuencos portafiltros convencionales para máquinas de café.
- 25

- Por lo tanto, el método de autocalibración propuesto brinda la importante ventaja de reducir considerablemente las dosis dispensadas con un peso de dosis fuera de tolerancia en gramos, también en correspondencia con una variación de granulometría, mejorando la calidad, a la vez que facilita y acelera considerablemente la práctica profesional diaria. Además, es posible reducir el desperdicio de café dispensado innecesariamente; de manera más general, se obtienen ahorros de costes nada despreciables, también debido a la reducción del tiempo perdido en dichos controles y calibraciones.
- 30

- Para finalizar, todas estas ventajas tienen el importante mérito de obtener un método de calibración automática e instantánea apto para uso profesional, y también de proporcionar un aparato de molinillo-dosificador destinado a implementarlo; dicho método es preciso y fiable, y se basa en el peso detectado después de cada dosis dispensada de forma efectiva, con el motor apagado, y en las principales variables de funcionamiento entre las que destacan la frecuente variación granulométrica. Por lo tanto, en su conjunto, se proporciona un sistema de calibración mejorado y constructivamente simplificado, también con óptimos contenidos tecnológicos; además, la invención es rentable y se puede producir en grandes cantidades mediante los procesos industriales modernos.
- 35 40

Estas y otras ventajas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una forma de realización preferente con la ayuda de los dibujos adjuntos.

Contenido de los dibujos

- 45 La Figura 1 muestra esquemáticamente el método para la autocalibración instantánea de la dosis de acuerdo con la invención; las casillas relativas al primer ajuste, al control automático del peso y al calibrado final se indican convencionalmente con una línea de puntos, ya que son esencialmente conocidas, mientras que las casillas relativas al segundo ajuste y al recálculo automático, que son innovadoras y ventajosas, se indican con una línea continua más gruesa.
- 50 La Figura 2 muestra esquemáticamente, para la dosis individual y doble, un ajuste ejemplar del aparato de acuerdo con el método propuesto, donde los valores delimitan el intervalo de tolerancia de la dosis detectada con respecto al valor nominal inicialmente establecido (DSN, DDN), y los valores fuera de tolerancia que son aceptables a efectos del recálculo de los tiempos de molienda, en positivo y en negativo con respecto a dicha tolerancia, se indican centralmente, mientras que externamente se encuentran los valores anómalos no considerados para dicho recálculo;
- 55

La Figura 3 es una vista lateral simplificada del aparato de molinillo-dosificador que permite llevar a cabo el método propuesto por la invención, que está representado con los componentes montados, con la cubeta portafiltros enganchada y con algunas partes en sección para facilitar la comprensión del interior;

- 5 Las Figuras 4a, 4b y 4c son secciones de detalle relativas a los cuadros rayados, como en la figura anterior, que representan en particular: el microconmutador de aviso de variaciones de granulometría (4a), la placa que actúa como unidad lógica de control con programas de gestión que también ejecutan el método de autocalibración propuesto (4b), el dispositivo de pesaje con la célula de carga independiente de la fijación del cuenco portafiltros (4c).

Realización práctica de la invención

- 10 Con referencia también a las figuras (Fig. 1-4), la presente invención se refiere a un método innovador (10) para la calibración automática e instantánea de la dosis de café dispensada, individual o doble, para un aparato de molinillo-dosificador (20) con control electrónico (203, 204) provisto de un medio de pesaje electrónico (205, 206) y un microconmutador de aviso (216) combinado con el medio de ajuste de granulometría (214, 215), de tal forma que en el recálculo de los tiempos de molienda, dichos ajustes se tienen en cuenta de forma adecuada e
- 15 inmediata. Mediante el método (10) propuesto por la presente invención y el aparato (20) que permite implementarlo, es posible resolver los problemas como en las soluciones conocidas y alcanzar los objetivos previstos, facilitando considerablemente la práctica profesional diaria y mejorando la calidad de dispensación.

- Al inicio de dicho método (10), es necesario un primer ajuste (101), que se refiere al peso de la dosis deseada en gramos, es decir, el valor del peso nominal correspondiente a la dosis individual (DSN) y a la dosis doble (DDN), en que con dicho peso establecido se asocia temporalmente el tiempo de molienda correspondiente (TS, TD), es decir, la duración de activación de los elementos de molienda por el motor; en particular, a efectos del recálculo automático (104) de dichos tiempos, la solución propuesta (10) se concibe de tal manera que el operador también realiza un segundo ajuste (102), que se refiere a un intervalo de tolerancia (106) para los valores de peso detectados por la célula de carga (103, 205, 206) con respecto a dicho valor nominal establecido (101),
- 20 mientras que simultáneamente se establece (102) un intervalo de fiabilidad (107a, 107b) de los valores divergentes, es decir, de los valores fuera de tolerancia. Más detalladamente, se define un límite máximo (108a) y un límite mínimo (108b) para la fiabilidad de los valores detectados a los efectos del recálculo (104) de los tiempos, en que dichos límites corresponden a los valores extremos que se consideran reales y están relacionados con la configuración específica de uso, ya se cree que fuera de estos valores puede haber una anomalía operativa o funcional. De esta manera se define un intervalo intermedio entre tolerancia y anomalía,
- 30 que convencionalmente se define como intervalo de fiabilidad, y que es en parte positivo y en parte negativo existiendo una fiabilidad positiva (107a) por encima de la tolerancia aceptada (106) pero menor o igual al valor máximo fiable (108a), mientras que la fiabilidad negativa (107b) está por debajo de la tolerancia aceptada (106) pero es mayor o igual que el valor mínimo fiable (108b) (Fig. 2).

- A los efectos del método propuesto (10), para garantizar un alto grado de precisión y repetibilidad del peso de la dosis deseada en gramos (DSN, DDN) las anomalías y las divergencias ocasionales, que por ejemplo son causadas por la mala práctica del operador o por un impacto ocasional durante la detección por parte de la célula, o incluso debido a problemas de suministro de red se descartan en dicho recálculo (104); en particular, el
- 40 aparato (20) recalcula (104) dichos tiempos de molienda en el caso de que se produzcan al menos dos detecciones consecutivas de dosis individual o dosis doble que tengan valores fuera de tolerancia y fiables, es decir, todos en dicho intervalo de fiabilidad positiva (107a) o todos en dicho intervalo de fiabilidad negativa (107b). En la presente descripción, por valores fuera de tolerancia y fiables se entiende convencionalmente las detecciones consecutivas que están fuera de tolerancia pero que de todos modos están dentro de un intervalo de fiabilidad y con el mismo signo; preferentemente, en el uso ordinario, se prevé que la calibración automática del
- 45 aparato se active en la tercera detección consecutiva fuera de tolerancia y fiable, solo positiva o solo negativa, tal como se ejemplifica más adelante en aras de la claridad.

- Dicho intervalo de fiabilidad (107a, 107b) queda así definido por un límite superior (108a) y un límite inferior (108b) más allá del cual se encuentran los valores anómalos, es decir, poco realistas (109a, 109b), que no se toman en consideración a efectos de dicho recálculo automático (104), ya que son provocados por una anomalía operativa o funcional del aparato de molinillo-dosificador (20). Por razones de seguridad, cuando se dispensa una dosis anómala, por encima (109a) de dicho límite superior de fiabilidad (108a) o por debajo (109b) de dicho
- 50 límite inferior de fiabilidad (108b), se produce una suspensión temporal de las detecciones consideradas en el recálculo (104) de los pesajes, es decir, se interviene un algoritmo de ralentización en el que dicho recálculo se aplaza sustancialmente por algunas dispensaciones, preferentemente tres o cuatro o cinco dispensaciones, de forma que se compruebe si se repite la anomalía, es decir, si es continua y constatada, por lo que se deben tomar las medidas necesarias para solucionarlo, o se trata simplemente de una dosis ocasional, es decir, esporádica e insignificante, anómala. Si persisten dichas detecciones anómalas, se muestra una advertencia al operador; de lo contrario, es decir, con una dosis anómala ocasional, el operador no notará nada.
- 55

Por tanto, con mayor detalle en cuanto al método (10) propuesto por la invención, después de cada dispensación y con el motor apagado el aparato (20, 203, 205) controla automáticamente (103) la disminución de peso en la célula (206), obteniendo el peso real de cada dosis dispensada (DS1-n, DD1-n). Particularmente, a los efectos de la invención, el recálculo (104) de los nuevos tiempos de molienda (TS, TD) se produce de acuerdo con dos modos de funcionamiento diferentes que cada vez se seleccionan automáticamente en función del uso habitual o de una posible detección de variación de granulometría, tal como se describe a continuación: un primer modo continuo que está siempre operativo en uso ordinario excepto cuando se detecta un movimiento, es decir, una variación, de la contratuerca de ajuste de granulometría (214, 215), en cuyo caso se activa temporalmente un segundo modo forzado, que tiene como finalidad recalibrar inmediatamente el aparato en función de la nueva granulometría seleccionada, para a continuación volver a empezar con el modo continuo ya calibrado con precisión, evitando la dispensación de dosis no deseadas, es decir, prescindiendo de la granulometría obsoleta.

Con mayor detalle (FIG. 1), en dicho primer modo se opera según el uso ordinario y en ausencia de variaciones, como en un modo básico continuo y normal, en el que dicho recálculo (104) se produce solo cuando los pesos realmente detectados están fuera de tolerancia y son fiables, del mismo signo, es decir, solo positivo o solo negativo con respecto al valor nominal, y no anómalo (Fig. 2); en este caso, se adopta automáticamente una lógica de cálculo ordinaria (LCO). El segundo modo de funcionamiento, por otro lado, se activa de forma forzada cada vez que hay una variación de granulometría, en ese caso adoptando una lógica de cálculo forzada (LCF) que en cada ajuste de granulometría comienza a vaciar la cámara de molienda con dispensaciones de purga y a continuación realiza una dispensación de muestra que se pesa en cualquier caso, independientemente de si se encuentra dentro o fuera de dicho intervalo de tolerancia (106), de tal forma que su valor ponderado sirve para calibrar el tiempo de molienda en función de la nueva granulometría. Por tanto, la invención proporciona un aparato (20), que está destinado de forma ventajosa a detectar dicha variación mediante un innovador microconmutador de aviso (216), que se combina con la contratuerca de ajuste (214), y que se conecta mecánicamente al dispositivo de perno de resorte (215) para bloquear la contratuerca, y también está conectado mediante un cable (217) a la unidad lógica de control (203, 204) (Fig. 3, 4a); después de dicha calibración forzada de los tiempos (104, LCF), con calibración automática inmediata del aparato (105), es decir, ajuste de los parámetros, dicho modo de funcionamiento continuo, que opera con dicha lógica de cálculo ordinaria (104, LCO), se restaura automáticamente.

En la base del innovador método (10) para la autocalibración del aparato de molinillo-dosificador (20) se encuentran el doble de lógica de cálculo (104, LCO, LCF) y un nuevo ajuste inicial donde el operador, después del pesaje de la dosis deseada en gramos (101, DSN, DDN), también establece los valores límite que definen dicho intervalo de tolerancia y dicho intervalo de fiabilidad, a efectos de recálculo (102, 106, 107a, 107b, LCO). Con mayor detalle, solo a modo de ejemplo, en el ajuste inicial del aparato (10) se establece el peso de la dosis nominal en gramos (101) con la Dosis Individual Nominal (DSN) que asciende a 7,5 gramos y la Dosis Doble Nominal (DDN) que asciende a 14 gramos, y también se establecen dichos intervalos de tolerancia y fiabilidad (102), en que los respectivos valores límite, en gramos, se representan progresivamente a continuación:

- dosis individual:

<(3,8) | 3,9-7,3 | **7,4 - 7,6** | 7,7- 13,4 | (13,5)>

- dosis doble:

<(7,0) | 7,1 - 13,6 | **13,7 -14,3** | 14,4-19,8 | (19,9)>

donde, para facilitar la comprensión, el intervalo de tolerancia (106) se indica aquí centralmente en negrita, con los valores aceptados entre 7,4 g y 7,6 g para la dosis individual y entre 13,7 g y 14,3 g para la dosis doble, y en que los valores externos que presuntamente corresponden a una anomalía operativa o funcional (108a, 108b) se indican entre paréntesis, mientras que los valores intermedios correspondientes a dicho intervalo de fiabilidad (107a, 107b), en positivo y en negativo con respecto a los valores aceptados, están subrayados, en que dichos valores fuera de tolerancia y que se consideran en dicho recálculo (104) para la calibración automática, están incluidos respectivamente entre 7,7 y 13,4 y entre 3,9 y 7,3 para la dosis individual e incluidos entre 14,4 y 19,8 y entre 7,1 y 13,6 para la dosis doble. En la forma de realización preferente de la invención (10), dichos valores fuera de tolerancia y fiables son tomados en consideración por la unidad lógica (203, 204) del aparato (20) siempre que se produzcan tres veces consecutivas en el mismo intervalo intermedio, solo positivo (107a) o solo negativo (107b), para la dosis individual o la dosis doble (Fig. 1 y 2).

Suponiendo dicho ajuste (Fig.2), por ejemplo, a continuación se describe operativamente el método (10) de acuerdo con la invención, que se implementa de acuerdo con los modos de funcionamiento habituales que se pueden encontrar en el uso profesional del aparato (20): en el modo continuo, en el modo forzado, con elementos de molienda planos o con elementos de molienda cónicos. Con mayor detalle, dicho recálculo de las dosis (104) se realiza mediante dos algoritmos diferentes cuando el aparato (20) tiene montados elementos de molienda planos en el mismo, proporcionando una constante de dispensación (K) que es igual tanto para la dosis individual como para la dosis doble, en que en la duración de la molienda existe una relación directamente proporcional de 1 a 2. Por lo tanto, se proporcionan dos algoritmos más cuando el aparato tiene elementos de

molienda cónicos montados en el mismo, en que dicha constante de dispensación (K) es diferente entre la dosis individual (KS) y la dosis doble (KD) y en que los tiempos de molienda respectivos no son directamente proporcionales entre sí.

Preferentemente, en dicho modo continuo que corresponde a la utilización ordinaria en ausencia de variaciones de granulometría, el recálculo (104, LCO) se produce cuando se detectan (103) consecutivamente tres dosis fuera de tolerancia y fiables, con el mismo signo (107a, 107b): en este caso un algoritmo recalcula la nueva constante de dispensación (K) poniéndola en relación con dicho peso de dosis nominal establecido en gramos (101, DSN, DDN) de las dosis a dispensar. En dicho modo forzado, por otro lado, es posible recalcular de modo forzado (104, LCF) dichas dosis en caso de variación de la granulometría de molienda, por lo tanto después de un movimiento rotatorio de la contratuerca de ajuste de molienda (214). El recálculo de las dosis, es decir, de los tiempos de molienda correspondientes (TS, TD), puede acelerarse y / o forzarse de forma ventajosa a través de un microconmutador (216), que informa automáticamente al software (204) de la unidad lógica. (203) que se ha producido una variación de granulometría y, en consecuencia, existe una variación de las dosis dispensadas. En la forma de realización preferente (Fig. 3, 4a, 4b), la variación de la molienda se produce mediante una rotación de la contratuerca (214) para ajustar la molienda, en el que esta última se bloquea mediante un sistema de bloqueo del tipo resorte de pasador (215) (Figura 3a). Dicho microconmutador (216), que también se denomina conmutador de advertencia, está conectado a dicho dispositivo de resorte de pasador (215) para bloquear dicha contratuerca (214) de manera que se active automáticamente cada vez que se realice dicha variación de granulometría mediante una rotación de la contratuerca de ajuste (214), iniciando dicho recálculo (104, LCO). Como consecuencia, tanto para la dosis individual como para la dosis doble, en el aparato de molinillo-dosificador (20, 203, 204) existe el ajuste automático de los respectivos parámetros de duración de la molienda (TD, TS).

Por tanto, en definitiva, el método (10) propuesto por la presente invención proporciona (Fig. 1):

- un primer ajuste (101) del peso de la dosis deseada en gramos o dosis nominal fija, individual (DSN) y doble (DDN), con la que se asocia temporalmente un tiempo de molienda (TS, TD);
- un segundo ajuste (102) innovador del intervalo de tolerancia (106), con respecto a dichos valores nominales, y de los límites (108a, 108b) de dicho intervalo de fiabilidad (107a, 107b) más allá de los cuales existe una posible anomalía (108a, 108b) (Fig.2);
- el control automático (103) de la disminución de peso después de cada dispensación y con el motor apagado, obteniendo el peso real de cada dosis dispensada;
- el recálculo automático (104) de los tiempos de molienda (TS, TD), que se produce de forma ventajosa: en dicha utilización continua de acuerdo con una lógica de cálculo ordinaria (LCO), cuando se producen tres dispensaciones consecutivas fuera de tolerancia dentro del intervalo de fiabilidad (102), todas en negativo o todas en positivo con respecto al valor nominal (DSN, DDN), considerando el promedio de los pesos detectados y la constante (K) de dispensación real para obtener los nuevos tiempos (TS, TD), o se produce, en el uso forzado, de acuerdo con una lógica de cálculo forzada (LCF) cuando el microconmutador (216) (Fig.4a) detecta una variación de granulometría, realizando dos dispensaciones de purga y una dispensación de muestra para determinar la constante K de dispensación real con la nueva granulometría para obtener los nuevos tiempos (TS, TD) a partir de los cuales se puede volver a empezar con la lógica ordinaria (LCO); y en que, si el aparato tiene elementos de molienda planos montados sobre el mismo, dicho recálculo (LCO, LCF) se produce con una proporcionalidad directa entre la dosis individual y la dosis doble, mientras que, si se montan elementos de molienda cónicos sobre el mismo, se realiza cada vez por separado para ambos;
- la calibración automática (105) del aparato de acuerdo con dichos tiempos de molienda recién recalculados (TS, TD).

Con referencia a dicho método (10) y a dichos valores límite establecidos (101, 102), solo a modo de ejemplo, tal como se ha indicado anteriormente (Fig.2), a continuación se detallan algunos ejemplos prácticos de recálculo (104, LCO, LCF) de acuerdo con las principales variables operativas que se pueden encontrar en la práctica profesional diaria.

EJEMPLO 1: MODO CONTINUO (LCO) CON ELEMENTOS DE MOLIENDA PLANOS; VALORES DIVERGENTES DEL MISMO SIGNO CON RESPECTO AL VALOR NOMINAL.

Con la no activación del microconmutador (216), en el modo de funcionamiento continuo, el algoritmo de recálculo interviene solo cuando se dispensan tres dosis consecutivas, individuales o dobles, con valores fuera de tolerancia, fiables y del mismo signo, es decir, todo dentro de dicho intervalo de fiabilidad positivo (107a) o negativo (107b), con respecto al valor nominal establecido.

Primer ajuste (101):

DSN, es decir, dosis individual nominal: peso de la dosis en gramos que asciende a 7,5 g, con tiempo de dispensación (TS) de 2 s;

DDN, es decir, dosis doble nominal: peso de la dosis en gramos que asciende a 14g con tiempo de dispensación (TD) de 3,7 seg.

Detección (103) de tres monodosis realmente dispensadas, consecutivas, fuera de tolerancia y fiables (102): DS1 = 4,1 g; DS2 = 4,2 g; DS3 = 4,1 g.

- 5 En este caso hay 3 dispensaciones consecutivas en negativo (107b), por lo que interviene el algoritmo para autocalibrar el aparato; ajusta el tiempo de dispensación de la dosis poniendo en relación la constante de dispensación (K) de las dosis realmente dispensadas con el peso nominal de la dosis deseada en gramos.

Cálculo del promedio de los pesos detectados o dosis reales:

$$DSM = 4.1 + 4.2 + 4.1 = 12.4 / 3 = 4.1 \text{ g}$$

- 10 Cálculo de la constante K de la dispensación real:

$$K = TS / DSM = 2 / 4.1 = 0.48$$

Recálculo de la dosis, es decir, del tiempo de molienda asociado al valor nominal del peso en gramos de una dosis individual:

$$TS \text{ recalculado} = K * DS = 0.48 * 7.5 = 3.6 \text{ s}$$

- 15 EJEMPLO 2: MODO CONTINUO (LCO) CON ELEMENTOS DE MOLIENDA PLANOS; VALORES DIVERGENTES DEL MISMO SIGNO CON RESPECTO AL VALOR NOMINAL PERO CON UNA DOSIS DOBLE DIVERGENTE INTERPUESTA.

DS1 = 4,1 g; DS2 = 7,8 g; DS3 = 4,5 g.

- 20 Se detectan tres dosis fuera de tolerancia y dentro del intervalo de fiabilidad, que, sin embargo, no están todas dentro del mismo intervalo positivo (107a) o negativo (107b) con respecto al valor nominal configurado: en este caso el algoritmo de recálculo (LCO) no interviene.

EJEMPLO 3: MODO CONTINUO (LCO) CON ELEMENTOS DE MOLIENDA PLANOS; UN VALOR INTERPUESTO POR UNA DOSIS DE DIFERENTE TIPO.

DS1 = 4,1 g; DD1 = 7,6 g; DS2 = 4,2 g; DS3 = 4,1 g.

- 25 En este caso, aunque se interpone una dosis doble, el software detecta igualmente las tres dosis (DS1, DS2, DS3), fuera de tolerancia, fiables y todas en negativo (107b), que son consecutivas, considerando únicamente las dispensaciones individuales, por lo que se activa el recálculo. Es importante señalar que también la dosis doble ha disminuido considerablemente con respecto al valor nominal establecido, ya que si la dosis individual varía, como consecuencia la dosis doble variará de la misma forma que la dosis individual; en este caso, en que
30 existe una relación directa de 1 a 2 entre la dosis individual y la dosis doble, el algoritmo recalcula automáticamente el tiempo tanto para la dosis individual (TS) como para la dosis doble (TD). Por lo tanto, de manera similar a lo que se estableció en el Ejemplo 1:

$$DSM = 4.1 + 4.2 + 4.1 = 12.4 / 3 = 4.1$$

$$K = TS / DSM = 2 / 4.1 = 0.48$$

- 35 TS recalculado = K * DSN = 0.48 * 7.5 = 3,6 s

$$TD \text{ recalculado} = K * DDN = 0.48 * 14 = 6,7 \text{ s}$$

EJEMPLO 4: MODO FORZADO (LCF) CON ELEMENTOS DE MOLIENDA PLANOS; ACTIVACIÓN DEL MICROCONMUTADOR, PURGA Y DISPENSACIÓN DE MUESTRAS.

- 40 En la fase de cambio de molienda, es decir, de activación del microconmutador (216) al girar la contratuerca de ajuste de molienda (214), el software (203, 204, LCF) no tiene en cuenta las siguientes dos dosis dispensadas, individuales o dobles, ya que básicamente corresponden a dosis de purgado para eliminar el café que ha quedado dentro de la cámara de molienda, después de haber sido molido con una granulometría no deseada, es decir, obsoleta; a continuación, se dispensa una dosis individual o doble con granulometría actualizada, de acuerdo con el ajuste recién realizado, que actúa como dosis de muestra para recalcular el tiempo de ambas
45 dosis (TS, TD). En este caso conviene recordar que, con elementos de molienda planos montados en el aparato, se aplica dicha relación de 1 a 2, que pone la dosis individual en relación directa con la dosis doble.

Valores establecidos previamente:

$$\text{DSN} = 7,5 \text{ g con TS} = 2 \text{ s}$$

$$\text{DDN} = 14 \text{ g con TD} = 3,7 \text{ s}$$

- 5 Al reducir la molienda (214, 215) se activa el microconmutador (216) que advierte al software (203, 204) sobre la variación ocurrida, por lo tanto, el vaciado de la cámara de molienda, que generalmente corresponde a un par de dispensaciones, por ejemplo una individual y una doble, que también se denominan dispensaciones de purgado y que no se tienen en cuenta para el recálculo, se inicia automáticamente (LCF); en correspondencia con dichas dispensaciones, de hecho, el aparato no realiza ninguna detección (103). A continuación se produce la dispensación de una dosis doble (DDC) de muestra, a efectos de recálculo, que, una vez puesto en relación con el tiempo de molienda, es utilizado por el algoritmo para calcular la nueva constante K de dispensación.

Peso de la muestra de dosis doble DDC = 7,6 g

$$K = \text{TD} / \text{DDC} = 3,7 / 7,6 = 0,48$$

Recálculo del tiempo para la dosis individual: TS recalculado = $K * \text{DSN} = 0,48 * 7,5 = 3,6$ segundos

Recálculo del tiempo para la dosis doble: TD recalculado = $K * \text{DDN} = 0,48 * 14 = 6,7$ segundos

15 EJEMPLO 5: MODO CONTINUO (LCO) CON ELEMENTOS DE MOLIENDA CÓNICOS; DOSIS INDIVIDUALES.

- 20 A diferencia de lo expuesto en los ejemplos anteriores con elementos de molienda planos, en los aparatos que tienen montados elementos de molienda cónicos no existe una proporción directa entre los tiempos de molienda para la dosis individual y los de la dosis doble, y por lo tanto existe una constante de dispensación (K_s) para las dosis individuales que es diferente de la constante de dispensación (K_d) para las dosis dobles. El recálculo (LCO) interviene únicamente cuando se detectan tres valores divergentes fiables y consecutivos de la dosis individual o doble, sin interposiciones, no siendo válido lo expuesto en dicho Ejemplo 3 con elementos de molienda planos.

$\text{DS1} = 4,1 \text{ g}$; $\text{DS2} = 4,2 \text{ g}$; $\text{DS3} = 4,1 \text{ g}$.

- 25 En este caso hay 3 dispensaciones consecutivas en negativo; el algoritmo funciona de la forma expuesta en dicho Ejemplo 1 tanto para la dosis individual como para la dosis doble. La constante (K_s) de dispensación real para las dosis individuales es, por tanto, de 0,48, como en la constante (K) de dicho Ejemplo 1, y en que el tiempo de molienda recalculado, asociado con el valor nominal del peso en gramos de una dosis individual, es por lo tanto: $\text{TRS} = K_s * \text{DS} = 0,48 * 7,5 = 3,6 \text{ seg}$, como en el Ejemplo 1.

EJEMPLO 6: MODO CONTINUO (LCO) CON ELEMENTOS DE MOLIENDA CÓNICOS. DOSIS DOBLES.

- 30 $\text{DD1} = 9,1 \text{ g}$; $\text{DD2} = 9,3 \text{ g}$; $\text{DD3} = 9,2 \text{ g}$.

En este caso hay 3 dispensaciones consecutivas divergentes y fiables en negativo (107b): mediante un proceso similar al expuesto anteriormente, los valores detectados se promedian automáticamente:

$$\text{DDM medio} = 9,1 + 9,3 + 9,2 = 27,6 / 3 = 9,2 \text{ g}$$

Cálculo de la constante (K_d) para la dosis doble:

- 35 $K_d = \text{TD} / \text{DDM} = 3,7 / 9,1 = 0,40$

Recálculo del tiempo para la dosis doble:

$$\text{TD recalculado} = K_d * \text{DDN} = 0,4 * 14 = 5,6 \text{ s}$$

De hecho, cabe señalar que dicha constante de dispensación (K_s) para la dosis individual es de 0,48 mientras que la constante K_d para la dosis doble es de 0,40.

40 EJEMPLO 7: MODO FORZADO (LCF) CON ELEMENTOS DE MOLIENDA CÓNICOS. DOSIS INDIVIDUALES. ACTIVACIÓN DEL MICROCONMUTADOR, PURGA Y DISPENSACIÓN DE MUESTRAS.

- 45 En la fase de cambio de molienda, dicha rotación de la contratuerca de ajuste (214) activa dicho microconmutador (216) que inicia de esta manera las dos siguientes dispensaciones de purga, en las que la dosis es individual o doble, que no son tomadas en consideración por el software (203, 204) ya que se utilizan para eliminar el café con granulometría obsoleta que aún se encuentra dentro de la cámara de molienda. En particular, la siguiente dosis de muestra se diferencia entre la dosis individual y la dosis doble, ya que el tiempo de molienda no es directamente proporcional, tal como se ha expuesto anteriormente; por tanto, en este caso, se considera una constante de dispensación (K_s) de la dosis individual que es diferente de una constante de

dispensación (Kd) de la dosis doble, estando destinada respectivamente a recalcular dicha dosis individual y dicha dosis doble.

Muestra de dosis individual (DSC), peso del café realmente dispensado con el fin de volver a calcular el tiempo asociado con la dosis individual nominal:

5 DSC = 4,1 g

Constante de dispensación (Ks) para la dosis individual:

$$Ks = TS / DSC = 2 / 4.1 = 0.48$$

Recálculo del tiempo para la dosis individual:

10 TS recalculado = Ks * DSN = 0,48 * 7,5 = 3,6 s

EJEMPLO 8: MODO FORZADO CON ELEMENTOS DE MOLIENDA CÓNICOS. DOSIS DOBLES. ACTIVACIÓN DEL MICROCONMUTADOR, PURGA Y DISPENSACIÓN DE MUESTRAS.

15 Muestra de dosis doble (DDC), realmente dispensada con el fin de volver a calcular el tiempo asociado con la dosis doble nominal:

DDC = 9,1 g

Cálculo de la constante de dispensación (Kd) para la dosis doble:

$$Kd = TS / DDC = 3.7 / 9.1 = 0.40$$

Recálculo del tiempo para la dosis doble:

20 TD recalculado = Kd * DDC = 0,4 * 14 = 5,6 s

Desde el punto de vista de la forma de realización del aparato (20) (Fig. 3, 4c), en principio se utiliza un dispositivo de pesaje de alta precisión (205), del tipo de balanza electrónica con un plano de detección horizontal con una célula de carga. (206) del tipo denominado convencionalmente célula de carga de un solo punto, que está destinada a detectar con precisión un peso entre 0 y 20 gramos midiendo variaciones de hasta una centésima de gramo; dicha célula de carga (206) pone inmediatamente a disposición de la unidad lógica de control (203, 204, LCO, LCF), al final de la dispensación, y es decir, con el motor apagado para asegurar la máxima estabilidad y fiabilidad de detección, al menos el valor exacto de peso en centésimas de gramo; dicha célula (206) es alimentada por un transformador de potencia (208) que, al igual que la célula, es controlado directamente por dicha unidad lógica (203). Como ejemplo no exhaustivo, una célula del tipo que comercializa la empresa alemana Siemens con el nombre de Siwarex R Load Cells - Serie Sp - en la configuración personalizada para pesos inferiores a 0,1 Kg y detecciones de hasta una centésima de gramo resulta adecuada para la invención.

La presente invención describe, en aras de la descripción y la simplicidad de la construcción, un dispositivo de pesaje (205) que comprende una sola célula (206); sin embargo, también es posible usar múltiples células si esto permite mejorar la calidad de detección o en el caso de una forma de realización particular y / o configuración de aplicación de la invención (10, 20); como ejemplo no exhaustivo, a veces puede ser adecuado un par de células (206) iguales entre sí y alimentadas por el mismo transformador (208) (Fig. 3, 4c).

Finalmente, se observó en la práctica que dicho método de autocalibrado (10) y aparato de molinillo-dosificador (20) proporcionado por la invención simplifican considerablemente el trabajo de un operador profesional, con menor fatiga física y mental, teniendo a su disposición un aparato calibrado de manera constante de tal manera que maximice la calidad del servicio prestado y obtenga de manera instantánea y precisa el peso exacto deseado en gramos de la dosis de café molido y dispensado, considerando las múltiples variables implicadas, entre las cuales, en particular, el ajuste del peso de la dosis en gramos.

Referencia

45 (10) método para la calibración automática e instantánea de la dosis dispensada de café molido, o autocalibración, de acuerdo con la invención;

(101) ajuste del peso de la dosis deseada en gramos o dosis nominal;

(102) establecimiento de los intervalos de tolerancia y fiabilidad;

(103) control automático de la dosis realmente dispensada;

- (104) recálculo automático de los tiempos de molienda;
- (105) calibración automática del aparato o ajuste de los tiempos;
- (106) intervalo de tolerancia de los valores detectados;
- 5 (107a, 107b) intervalo de fiabilidad de los valores detectados, para recálculo, en positivo (107a) o en negativo (107b) con respecto al intervalo de tolerancia;
- (108a, 108b) límites superior e inferior del intervalo de fiabilidad;
- (109a, 109b) intervalo de valores anómalos, es decir, poco realistas, provocados por una anomalía operativa o funcional del aparato;
- 10 (20) Aparato dosificador-molinillo electrónico de café en grano, con dispositivo electrónico de pesaje y medio de ajuste de granulometría;
- (200) estructura principal del molinillo-dosificador;
- (201) tablero de instrumentos;
- (202) pantalla táctil, como panel de control y configuración;
- (203) unidad lógica de control del tipo placa base;
- 15 (204) programas de gestión del software y tipo de algoritmos, para gestionar de forma integrada el aparato y el método de acuerdo con la invención, que comprenden lógicas de control ordinarias y forzadas, para el recálculo automático de tiempos;
- (205) dispositivo de pesaje integrado a modo de base debajo de la estructura principal, independiente del cuenco portafiltros;
- 20 (206) célula de carga, del tipo de un solo punto con un plano de carga horizontal;
- (207) plano de carga apoyado en la célula, correspondiente a la parte inferior;
- (208) transformador de potencia de carga / célula;
- (209) cable de transferencia de datos y potencia;
- (210) cuenco portafiltros;
- 25 (211) soporte para el cuenco portafiltros, independiente de la célula, es decir, fijado debajo del dispositivo de pesaje;
- (212) recipiente en forma de cono para los granos de café tostados;
- (213) acoplamiento del recipiente en forma de cono, en correspondencia con los elementos de molienda;
- (214) contratuerca para ajustar la molienda, es decir, granulometría;
- 30 (215) palanca con resorte de pasador;
- (216) advertencia de microconmutador sobre el movimiento de la contratuerca, es decir, sobre la variación de granulometría;
- (217) cables de conexión del microconmutador a la unidad lógica de control;
- 35 (DS1-n, DD1-n) peso en gramos de la dosis dispensada, es decir, peso real en gramos de cada dosis individual (DS1-n) o dosis doble (DD1-n) dispensada progresivamente;
- (DSM, DDM) peso medio de las detecciones fuera de tolerancia consideradas cada vez a efectos de recálculo, para dosis individuales y dobles;
- (DSN, DDN) dosis nominal o peso de la dosis deseada en gramos, correspondiente al peso en gramos que se desea obtener para la dosis individual y para la dosis doble, establecida al inicio como referencia fija;
- 40 (K) constante de dispensación real, a partir de la cual se obtienen los nuevos tiempos de molienda, en que en el caso de elementos de molienda cónicos dicha constante en la dosis individual (KS) es diferente de la constante en la dosis doble (KD), mientras que es la misma en el caso de elementos de molienda planos;

(LCF) lógica de cálculo forzada, para un modo de funcionamiento forzado;

(LCO) lógica de cálculo ordinaria, para un modo de funcionamiento continuo;

(TS, TD) tiempo de molienda para la dosis individual y la dosis doble, recalculado y reajustado automáticamente cada vez de acuerdo con el método propuesto.

REIVINDICACIONES

1. Método (10) para la calibración automática e instantánea de la dosis de café molido, o autocalibración, del tipo con ajuste del peso de la dosis deseada en gramos, control automático del peso real, recálculo automático de la duración de la molienda y calibración automática consecuente, para un aparato de molinillo-dosificador (20) de café en grano de tipo electromecánico y gestionado por una unidad lógica de control (203) con programas de gestión (204); en que dicho aparato de molinillo-dosificador (20) está dotado de un dispositivo de pesaje (205) de tipo electrónico, que está integrado como una base debajo de la estructura principal (200) que comprende al menos una célula de carga (206) conectada a dicha unidad lógica (203), de manera que se detecte la disminución de peso en cada dispensación; y en que dicha detección se produce de forma independiente, es decir, separada, del cuenco portafiltros (210); en que dicho aparato de molinillo-dosificador (20) también está provisto de un medio de ajuste de granulometría (214); en que dicho método (10) comprende un primer ajuste (101) en el que el operador fija el peso deseado en gramos de la dosis o dosis nominal, es decir, el valor nominal en peso de una dosis individual (DSN) y de una dosis doble (DDN) con el que se asocian temporalmente los respectivos tiempos de molienda (TS, TD); en que dicho método (10) incluye el control automático (103) de la disminución de peso después de cada dispensación y con el motor apagado, obteniendo el peso exacto en gramos de cada dosis realmente dispensada (DS1-n, DD1-n); en que dicho método (10) incluye el recálculo automático (104) de los tiempos de molienda (TS, TD) realizado en función de los valores detectados (103, DS1-n, DD1-n), de acuerdo con las lógicas de cálculo incluidas en dichos programas de gestión (204) de dicha unidad lógica (203); en que dicho método (10) incluye la calibración automática (105) del aparato de molinillo-dosificador (20) en que los parámetros de duración de la molienda de acuerdo con los tiempos de molienda (TS, TD) recién recalculados (104) se restablecen de forma autónoma en la unidad lógica (203); en que dicho método (10) **se caracteriza porque** inmediatamente después de dicho primer ajuste (101) hay un segundo ajuste (102) en el que el operador define el intervalo de tolerancia (106) y el intervalo de fiabilidad (107a, 107b) de los valores detectados (103, DS1-n, DD1-n), con respecto a dichos valores nominales (101, DSN, DDN), y en que dicho intervalo de tolerancia (106) comprende los valores aceptados, es decir, las dosis consideradas conformes y para las cuales no se proporciona ningún recálculo, mientras que dicho intervalo de fiabilidad (107a, 107b) comprende los valores de las dosis no conformes y que se consideran realistas y fiables a efectos de dicho recálculo automático (104, TS, TD); en que dicho intervalo de fiabilidad (107a, 107b) está definido por un límite superior (108a) y un límite inferior (108b) de fiabilidad más allá del cual se encuentran los valores anómalos (109a, 109b), es decir, poco realistas, que no se consideran para las finalidades de dicho recálculo automático (104) ya que son causados por una anomalía operativa o funcional del aparato de molinillo-dosificador (20); en que dicho intervalo de fiabilidad está dividido en un intervalo de fiabilidad positivo (107a) por encima de dicho intervalo de tolerancia (106), y un intervalo de fiabilidad negativo (107b) por debajo de éste, como un intervalo intermedio entre valores conformes y anómalos (106, 108a, 108b); en que dicho recálculo automático (104, TD, TS) se realiza automáticamente de acuerdo con dos modos de funcionamiento alternativos: un primer modo continuo que sigue una lógica de cálculo ordinaria (LCO) y un segundo modo forzado que sigue una lógica de cálculo forzada (LCF), en el que dichas lógicas de cálculo (LCO, LCF) están incluidas e integradas en dichos programas de gestión (204), y en que dicho modo continuo (LCO) se ejecuta durante la práctica ordinaria de uso del aparato de molinillo-dosificador (20), como un modo de funcionamiento predefinido, que es interrumpido temporalmente por dicho modo forzado (LCF) al producirse una variación de granulometría, de tal manera que se calibra inmediatamente el aparato de molinillo-dosificador (105, 20) en función de dicha variación y de esta manera se inicia de nuevo con dicho modo continuo (LCO) ya actualizado; y en que, a los efectos de dicho recálculo automático (104, TS, TD), en dicho modo continuo (LCO) sólo se consideran los valores detectados (103) que están fuera de tolerancia e incluidos en dicho intervalo de fiabilidad cada vez sólo en positivo (107a) o solo en negativo (107b), mientras que en dicho modo forzado (LCF) primero se vacía la cámara de molienda con dispensaciones de purga no detectadas y a continuación se realiza al menos una dispensación de muestra cuyo valor en peso se considera en todo caso para el propósito de dicho recálculo automático (104, TS, TD).
2. Método (10) para la calibración automática e instantánea de la dosis, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**, en dicho modo continuo dicha lógica de cálculo ordinaria (LCO) se inicia en cuanto se detectan (103) tres dosis individuales o tres dosis dobles que están consecutivamente fuera de tolerancia (106) y todas dentro de dicho intervalo de fiabilidad positivo (107a) o intervalo de fiabilidad negativo (107b), en que a partir de su promedio (DSM) se obtiene una constante de dispensación real (K) a partir de la cual se obtienen los nuevos tiempos de molienda (TS, TD) a los efectos de dicha calibración automática (105).
3. Método (10) para la calibración automática e instantánea de la dosis, de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** dichos tiempos de molienda (TS, TD) se recalculan (104, LCO) cada vez con una proporcionalidad directa entre la dosis individual (TS) y la dosis doble (TD) cuando se montan elementos de molienda planos en el aparato de molinillo-dosificador (20), en cuyo

caso dicha calibración automática (105) se lleva a cabo simultáneamente para ambas dosis (TS, TD), y, por otro lado, se recalculan (104) y se calibran (105) por separado cuando se montan elementos de molienda cónicos en el aparato de molinillo-dosificador (20).

4. Método (10) para la calibración automática e instantánea de la dosis, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**, en dicho modo forzado dicha lógica de cálculo forzada (LCF) se inicia en cuanto el aparato de molinillo-dosificador (20) detecta una variación en la granulometría, realizando dos primeras dispensaciones de purga y a continuación dicha dispensación de muestra a partir de la cual se obtiene una constante de dispensación real (K), que permite obtener los nuevos tiempos de molienda (TS, TD), de tal manera que posibilita la calibración inmediata (105) y permite volver a empezar con una lógica de cálculo ordinaria (LCO) ya adaptada a la nueva granulometría.
5. Método (10) para la calibración automática e instantánea de la dosis, de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 4, **caracterizado porque** dichos tiempos de molienda (TS, TD) se recalculan (104, LCF) cada vez con una proporcionalidad directa entre la dosis individual (TS) y la dosis doble (TD) cuando se montan elementos de molienda planos en el aparato de molinillo-dosificador (20), en cuyo caso dicha calibración automática (105) se lleva a cabo simultáneamente para ambas dosis (TS, TD), y, por el contrario, se recalculan (104, LCF) y se calibran (105) por separado cuando se montan elementos de molienda cónicos en el aparato de molinillo-dosificador (20), en el que se prevé que dicha dispensación de muestra se realice dos veces en secuencia, es decir, una vez para la dosis individual y una vez para la dosis doble, en que dicha constante de dispensación real (K) es diferente en la dosis individual (KS) con respecto a la dosis doble (KD).
6. Método (10) para la calibración automática e instantánea de la dosis, de acuerdo con al menos la reivindicación 1, **caracterizado porque** cuando se dispensa una dosis anómala, por encima (109a) del límite superior (108a) o por debajo (109b) del límite inferior (108b) de fiabilidad, se prevé una suspensión temporal de las detecciones consideradas en dicho recálculo (104) de forma que se compruebe si la anomalía continúa, en cuyo caso se debe actuar para solucionarla, o si se trata de una anomalía puntual y de una dosis anómala insignificante; y en que, si persisten dichos valores anómalos, se hace visible al operador una indicación de alarma, mientras que en caso contrario, es decir, con anomalías ocasionales, se reanuda dicho recálculo (104) sin informar al operador.
7. Aparato de molinillo-dosificador (20) de café en grano configurado para controlar de forma continua y automática el peso real en gramos de la dosis dispensada, con calibración automática e instantánea de la dosis de café molido, o autocalibración; en que dicho aparato de molinillo-dosificador (20) es de tipo electromecánico y es gestionado por una unidad lógica de control (203) con programas de gestión (204), provisto de un medio electrónico de pesaje (205) que integra al menos una célula de carga (206) que tiene un plano de detección horizontal y está conectado a dicha unidad lógica (203), en que dicho medio (205, 206) está integrado como una base debajo de la estructura principal (200) de tal manera que detecta de manera autónoma la disminución de peso en cada dispensación, en que dicho aparato de molinillo-dosificador (20) también está provisto de un medio de ajuste de granulometría; y en que dicha calibración automática se realiza de acuerdo con un método (10, 203, 204) que proporciona el ajuste inicial del peso en gramos o dosis nominal (101, DSN, DDN), el control automático del peso real en cada dispensación y con el motor apagado (103, 205, 206), el recálculo automático de la duración de la molienda (104, TS, TD) y la consiguiente calibración automática (105), es decir, el ajuste automático de los parámetros relacionados; y en que dicho recálculo automático (104) de los tiempos de molienda (TS, TD) se realiza en función de los valores detectados (103) de acuerdo con las lógicas de cálculo que se incluyen en dichos programas de gestión (204); en que dicho aparato de molinillo-dosificador (20) **está caracterizado porque** integra un microconmutador (216) de aviso sobre la variación de granulometría, que está conectado mecánicamente al dispositivo de resorte de pasador (215) para bloquear la contratuerca de ajuste (214) y conectado por cable (217) a dicha unidad lógica de control (203); y en que, en dicha unidad lógica (203), dichos programas de gestión (204) también comprenden e integran las lógicas de cálculo (10, LCO, LCF) configuradas para realizar dicho recálculo automático (104, TS, TD) de acuerdo con dos modos de funcionamiento alternativos: un primer modo continuo que sigue una lógica de cálculo ordinaria (LCO), y un segundo modo forzado que sigue una lógica de cálculo forzada (LCF), en que dicho modo forzado (LCF) interrumpe temporalmente dicho modo continuo (LCO) cada vez que dicho microconmutador (216) detecta dicha variación (214, 215); en que dicho aparato de molinillo-dosificador (20, LCO) está configurado para el ajuste (203, 204) de un intervalo de tolerancia (106) y de un intervalo de fiabilidad (107a, 107b) para los valores detectados (103), con respecto a los valores nominales (101), en que dicho intervalo de tolerancia (106) comprende los valores aceptados, es decir, relacionados con las dosis dispensadas consideradas conformes para las cuales no se proporciona recálculo y calibración, mientras que dicho intervalo de fiabilidad (107a, 107b) comprende los valores de las dosis no conformes y que se consideran realistas y fiables a los efectos de dicho recálculo (104) y dicha calibración (105); en que dicho aparato de molinillo-dosificador (20, LCF) está configurado para el vaciado automático de la cámara de molienda con dispensaciones de purga no

5 pesadas tan pronto como se detecte dicha variación (216), y a continuación para la ejecución automática de al menos una dispensación de muestra cuyo valor en peso permite obtener los tiempos recalculados (104, TS, TD) con el fin de calibrarlos inmediatamente (105); en que dicho aparato de molinillo-dosificador (20) tiene la horquilla de soporte (211) del cuenco portafiltros (210) liberada del cuerpo principal (200) y fijada a la base debajo de dicha célula (206) de tal manera que detecte dicha disminución de peso independientemente de ésta (210); en que dicho aparato de molinillo-dosificador (20) está configurado para tener elementos de molienda planos o cónicos, en que dichos tiempos de molienda (TS, TD) se recalculan (104, LCO, LCF) cada vez con una proporcionalidad directa entre la dosis individual (TS) y la dosis doble (TD) cuando se montan elementos de molienda planos, en cuyo caso dicha calibración automática (105) se realiza simultáneamente para ambas dosis (TS, TD), y, por otro lado, se recalculan (104, LCO, LCF) y se calibran (105) por separado cuando se montan elementos cónicos de molienda en el mismo.

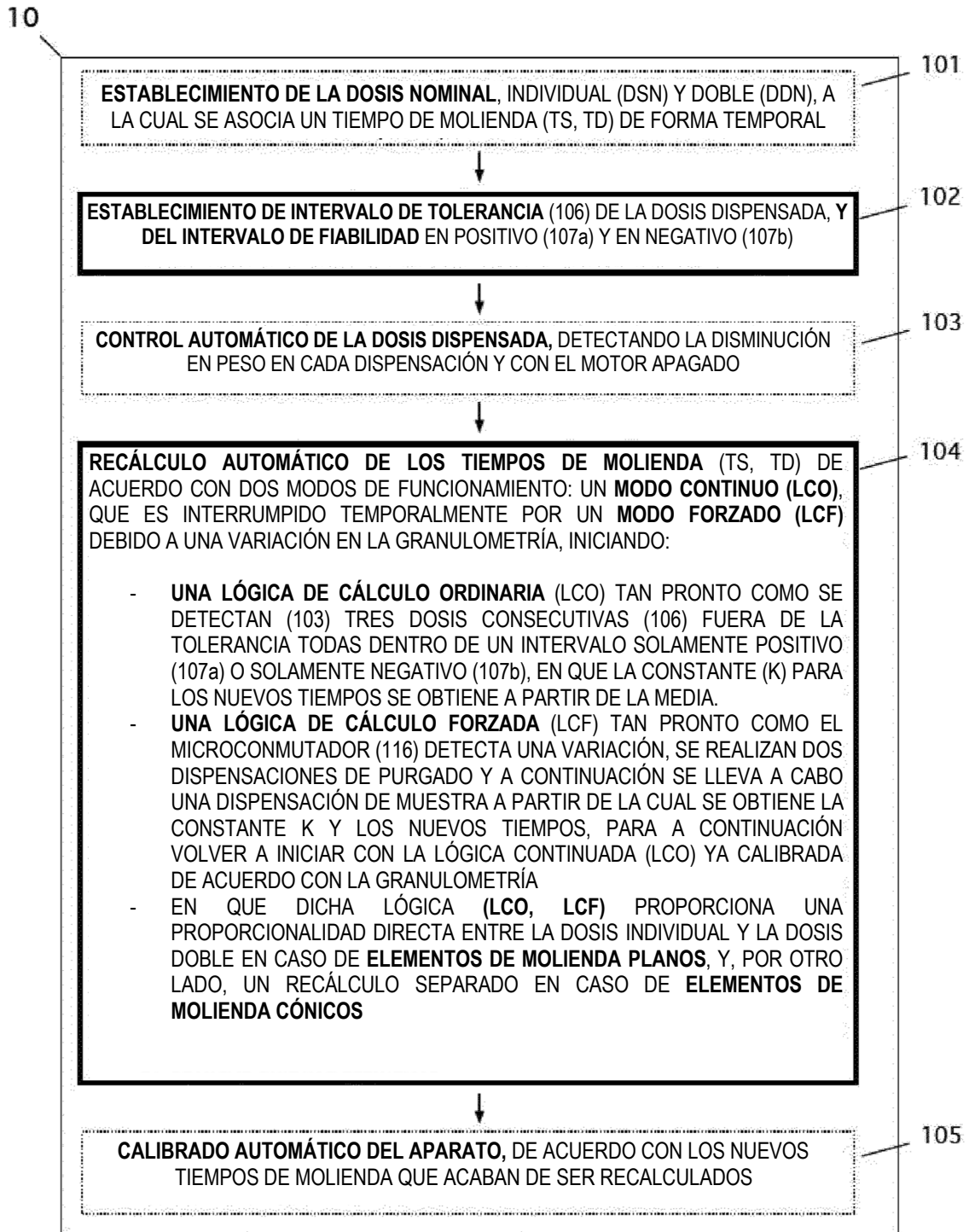


Fig. 1

DSN = 7.5g DDN = 14g					102
109b	108a	107b	106	107a	
< 3.8	3.9 - 7.3	7.4 - 7.6	7.7 - 13.4	13.5 >	DS1-n
< 7.0	7.1 - 13.6	13.7 - 14.3	14.4 - 19.8	19.9 >	DD1-n

Fig. 2

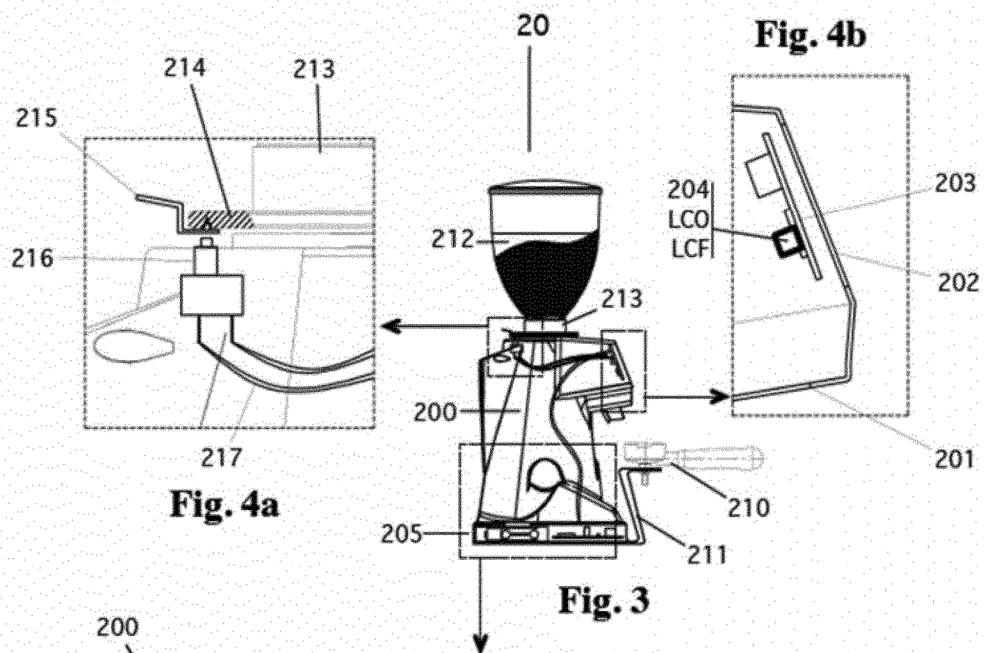


Fig. 3

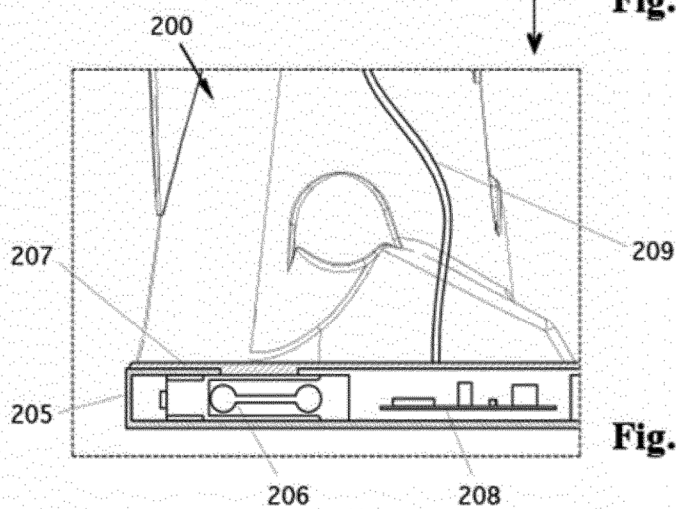


Fig. 4a

Fig. 4b

Fig. 4c