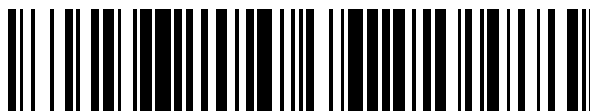


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 705**

51 Int. Cl.:

**A47J 31/44**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.04.2014** **PCT/AU2014/000384**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014** **WO14165911**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2014** **E 14783062 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018** **EP 2983571**

54 Título: **Espumador de leche de expreso**

30 Prioridad:

**10.04.2013 AU 2013901216**

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

**06.11.2018**

73 Titular/es:

**PURTON, WILLIAM WESTMORE (100.0%)**  
**3 Davenport Street**  
**Robe South Australia 5276, AU**

72 Inventor/es:

**PURTON, WILLIAM WESTMORE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 688 705 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

Espumador de leche de expreso

Esta invención está relacionada con un accesorio para máquinas de expreso y mejoras en el mismo.

### Antecedentes de la invención

- 5 Existe la tendencia por todo el mundo, tanto en países desarrollados como en desarrollo, del aumento del consumo de café. Los estilos europeos de servir café con leche son de lejos los más populares - en particular, café con leche, capuchino y café *flat white*. Lleva más tiempo producir los estilos europeos de café ya que se tiene que calentar la leche con la infusión del vapor de agua para crear espuma que es un componente esencial del gusto total, la sensación en boca y la apariencia del estilo de café.
- 10 La patente de EE. UU. 4800805 describe una típica máquina de expreso con una sonda de vapor de agua que puede ser extendida y también incluye admisión de aire para mezclar aire y vapor de agua en la leche. Como el proceso manual actual de tratar con vapor de agua la leche depende del operario, puede haber una amplia variación de temperatura, gusto y apariencia del estilo de café.
- 15 Para ahorrar tiempo y reducir la dependencia en un barista, se han propuesto máquinas con espumadores automáticos de leche.
- La patente de EE. UU. 5611262 describe un dispensador para leche espumosa. La leche es espumada al mezclar con aire y evita la necesidad de que un barista use vapor de agua.
- La patente de EE. UU. 6183800 (Sarah Lee) aborda de manera similar el problema de evitar el tiempo que tarda un barista usando un espumador en la máquina para dispensar leche espumosa. Estas propuestas no son aceptables para café estándar de restaurante.
- 20 La patente de EE. UU. 6901848 propone un espumador automático de leche que detecta la temperatura de la leche y tiene un controlador que permite proporcionar combinaciones de vapor de agua y aire durante periodos de tiempo predeterminados para producir resultados variables de espumador. El barista simplemente sostiene la jarra de leche en el sitio hasta que se acaba el ciclo preestablecido. Esta propuesta no reduce la carga de trabajo de los baristas ni mejora la productividad del barista.
- 25 El documento US 2010/0237517 describe un aparato de espumación de leche pero no describe un sensor basado en resistencia adyacente a la punta de sonda de vapor de agua ni el uso de un microcontrolador para ajustar la posición de la punta respecto a la superficie.
- La patente europea EP 2 409 611 está relacionada con un proceso, y un aparato para implementar el proceso, para calentar una cantidad de líquido presente en un recipiente abierto a presión atmosférica que se puede retirar y posicionar debajo de la extremidad de suministro de la lanza de vapor de agua de una cafetera, dicha lanza comprende al menos un conducto para calentar a través de vapor de agua sobrecalentado que se origina en una fuente del mismo, dicha extremidad de suministro es sumergida en la cantidad de líquido presente en el recipiente, en el que el calentamiento tiene lugar principalmente a través de la liberación de calor de condensación desde el vapor de agua sobrecalentado cuando entra en contacto con el líquido presente en el recipiente que está abierto a presión atmosférica.
- 30 Un objeto de esta invención es mejorar las desventajas de la técnica anterior y proporcionar medios para hacer leche de expreso de alta calidad al tiempo que se mejora la productividad del barista.

### Breve descripción de la invención

- 40 Con este fin la presente invención proporciona un aparato de espumación de leche que incluye:
- una sonda de vapor de agua
- una jarra y un soporte de jarra
- un sensor de resistencia, ubicado adyacente a la punta de sonda de vapor de agua, para determinar la profundidad de la leche en la jarra;
- 45 la sonda de vapor de agua o el soporte de jarra son movibles, para mantener la punta de la sonda por debajo de la superficie de leche;
- un sensor de temperatura para monitorizar la temperatura de la leche en la jarra; un microcontrolador para empezar el proceso; para mantener la posición de la sonda de vapor de agua respecto a la superficie de leche; para detener el proceso cuando la leche alcanza una temperatura deseada y para mantener registros del número de ciclos y una medida de la cantidad de leche tratada.
- 50

Usando un sensor para medir la distancia de la superficie de leche en una jarra, la punta de la sonda de vapor de agua se puede mantener a la distancia apropiada por debajo de la superficie de leche moviendo la jarra respecto a la sonda o preferiblemente moviendo la sonda. El proceso puede ser controlado con más precisión al detectar la temperatura de leche y asegurar que el proceso está completado antes de que la leche esté demasiado caliente. Las unidades  
5 pueden usar vapor de agua generado en la máquina de expreso o usar una caldera designada de vapor de agua. Las unidades pueden tener múltiples estaciones, cada una con una jarra y una sonda de vapor de agua y sensor de temperatura asociado. Las estaciones pueden tener la aportación de un mecanismo de trabado para impedir la retirada de la jarra mientras el proceso está en curso

10 Durante el ciclo de funcionamiento, el sensor de profundidad monitoriza la superficie del líquido conforme la superficie/espuma sube en la jarra, la varita de vapor de agua es elevada automáticamente para mantener la misma profundidad/relación de la punta de sonda en el líquido. Un sensor utilizable aislará eléctricamente la sonda de vapor de agua y usará la sonda de acero inoxidable como sensor resistivo para medir el nivel de líquido en la jarra.

También se recibe constante retroalimentación de los dos sensores de temperatura y, conforme se alcanza la temperatura deseada del líquido, se cierra la válvula de vapor de agua y se retira la varita de vapor de agua del líquido  
15 - volviendo a la posición inicial.

La jarra, que está cautiva hasta que se completa el ciclo, se libera usando resaltes o pasadores accionados mecánicamente y permanece asentada en el nido de ubicación, hasta que el operario la retira para su uso. En la base de soporte de jarra se puede incorporar un elemento de calentamiento para mantener la temperatura de la leche durante periodos limitados después de que se completa el proceso de espumación/calentamiento.

20 La unidad puede comprender un único espumador de leche autónomo con su propio generador de vapor de agua y tener una o más estaciones, cada una con su sonda de vapor de agua separada, sensores y mecanismos accionados independientemente para gestionar el movimiento de la sonda de vapor de agua y la jarra relativamente entre sí. Las jarras pueden ser de diferentes tamaños y pueden contener diferentes tipos de leche tales como leche desnatada, entera o de soja. Como alternativa la unidad se puede disponer de pie al lado de una máquina de expreso y ser  
25 conectada a la salida de vapor de agua de la máquina de expreso.

Los espumadores de leche de la técnica anterior tienen elementos comunes que no logran la misma calidad y consistencia de café que el hecho por un barista experimentado y competente, aunque ahorran tiempo y permiten el funcionamiento de máquinas de "autoservicio". La finalidad de esta invención es automatizar la producción de leche espumosa y calentada sistemáticamente (incluida leche animal y leche derivada de plantas tales como soja, arroz, otros granos y frutos secos) usando un dispositivo electromecánico para imitar el proceso normalmente realizado por  
30 el barista.

Al monitorizar exactamente la temperatura, la presión de vapor de agua y la posición de la punta de varita de vapor de agua en la leche/líquido y poder cambiar cualquiera o todas estas variables durante el proceso, según el tipo de leche que se está usando, crear el mejor producto posible y más sistemáticamente de leche espumosa/calentada con  
35 el que hacer la perfecta taza de café al estilo europeo.

Se concibe que un barista sea ayudado con uno o más de estos dispositivos, particularmente durante periodos operacionales atareados. También baristas con menor habilidad podrán producir café más sistemáticamente y a una tasa más rápida que usando solo técnicas manuales.

40 Mientras el barista está vertiendo leche en tazas y vasos (que ya pueden contener el café expreso), el espumador de esta invención puede estar calentando y espumando simultáneamente la siguiente jarra o recipiente de leche. La mayor producción de leche espumosa y calentada permitirá al barista producir café tan rápido como pueda ser cargada la máquina de café expreso con café molido nuevo por el barista y convertido en expreso. Se aumentará la productividad y se ahorrarán sustanciosos costes en mano de obra.

#### Descripción detallada de la invención

45 Ahora se describirán realizaciones preferidas de la invención con referencia a los dibujos, en los que

la figura 1 es una vista delantera de la unidad de creación de vapor de agua de esta invención con la sonda de vapor de agua retraída;

la figura 2 ilustra una sección transversal a lo largo de A-A de la figura 1

50 la figura 3 es una vista delantera de la unidad de creación de vapor de agua de esta invención con la sonda de vapor de agua extendida;

la figura 4 ilustra una sección transversal a lo largo de A-A de la figura 1;

las figuras 5 a 11 presentan el diagrama de flujo para los programas de controlador en las que la figura 5 presenta la lógica de máquina preparada;

las figuras 6 a 9 ilustran el diagrama de flujo para el ciclo de funcionamiento estándar;

la figura 10 ilustra el diagrama de flujo para el modo manual; y

la figura 11 resume las etapas para establecer los parámetros operacionales del controlador.

- 5 Para los baristas la espumación de leche es una técnica y hay muchas variables a las que enfrentarse, es decir composición de leche, temperatura de vapor de agua, atrapamiento de aire, y posición de la punta de sonda de vapor de agua.

- 10 El aire calentado atrapado se expande en las capas superiores de la leche provocando burbujas (creando espuma) que se expanden en diámetro. El vapor de agua pasado a través de la leche (i) sube la temperatura y empieza a provocar gases (air) disueltos que salen de la solución. Las burbujas, inicialmente, microscópicas empiezan a expandirse y agruparse en estratos, finalmente ascendiendo/posándose en la parte superior o cima del líquido calentado. Uno o más chorros de vapor de agua, que se originan en la tobera de vapor de agua, son dirigidos usualmente hacia abajo o con un ángulo oblicuo al plano de la superficie de leche. Esto se puede lograr por la punta de la varita de vapor de agua que tiene una o más perforaciones que dirigen vapor de agua de manera radiada desde la punta.

- 15 En la jarra la leche espumosa contendrá 3 estratos es decir Bajo (leche líquida) Medio (leche que contiene burbujas pequeñas) Alto (burbujas grandes/espuma)

Cada chorro de vapor de agua crea su propio vórtice, cuya energía es absorbida finalmente por la leche, agitando la leche así como subiendo su temperatura.

- 20 La textura de la leche calentada o la sensación en boca también es un factor importante que es desarrollado por la aplicación de calor - especialmente calentamiento directo usando vapor de agua.

Las temperaturas de interfaz entre vapor de agua y leche circundante son típicamente 130 °C y provocan que las grasas de la leche se fundan y dispersen en la mezcla ahora polimorfa.

Los azúcares de leche en forma de lactosa (glucosa y galactosa) también se ven afectados por el proceso de calentamiento.

- 25 En la interfaz entre vapor de agua y cantidades microscópicas de partículas suspendidas de grasa de leche se vaporizan, provocando que la leche muestre una textura sedosa. El efecto óptimo es discernible en la leche desde el estrato medio en el que predominan burbujas pequeñas. Demasiado calor destruye la estructura de los azúcares de leche llevando a su caramelización y la leche sobrecalentada resultante enmascarará el sabor y la presencia de la mayoría de esencias del café natural. La leche experimentará efectivamente una separación de fases, pérdida de espuma y, aparte de escaldar la boca del que bebe, provocará que el café se vuelva insípido para el paladar. El programa de espumación puede controlar con precisión los parámetros de volumen, tiempo y temperatura del vapor de agua para lograr diferentes resultados. Los perfiles de leche espumosa y calentada se varían según el estilo de la bebida de café.

- 35 El programa de espumación puede controlar los parámetros de volumen, tiempo y temperatura del vapor de agua para lograr diferentes resultados.

Café *flat white*: usa la leche más densa con poca aireación en la parte inferior del recipiente

CaffeLatte: se logra manteniendo la punta de la varita de vapor de agua en contacto con la capa inferior más densa durante periodos de tiempo más largos (es decir mover la sonda verticalmente hacia arriba más lentamente conforme la leche se acerca a la temperatura final deseada).

- 40 Capuchino: se logra manteniendo la punta más alejada de la capa inferior densa y moviendo o retirando la varita ligeramente más rápidamente conforme la leche se acerca a la temperatura deseada.

#### **Diseño de jarra:**

Se pueden ofrecer 3 tamaños: pequeño, medio y grande

- 45 Grande es de aproximadamente 12-13 cm de alto con un diámetro de base de aprox. 11-12 cm y estrechándose a una parte superior abierta con caño/labio de vertido integrado de aprox. 9-10 cm de diámetro.

Las jarras de leche idealmente requieren un labio de vertido ligeramente más estrecho y más largo que lo habitual para verter cappuccinos y cafés *flat white*. El caño más estrecho da al barista mayor control sobre la manera de verter la leche.

## Diseño de nido

- La realización preferida del diseño de nido comprende tres o más anillos concéntricos rígidos que se escalonan para localizar la jarra centradamente de modo que la sonda de vapor de agua, sensores y jarra estén siempre en la misma posición relativa. El diseño de nido rígido que es retirable para los propósitos de limpieza fácil, se puede fijar en la base de la máquina o incorporar en la plataforma móvil para máquinas que incorporan el diseño que usa una sonda fija de vapor de agua. La sonda fija de vapor de agua es completamente accesible para propósitos de limpieza manual y no necesita un circuito secundario de vapor de agua. Se requiere que el operario de máquina nombre el tamaño de jarra manualmente pulsando un botón en el panel de control que corresponde a cada tamaño de jarra calibrado.
- En otra realización, la jarra se coloca en un nido cargado por resorte que comprende 3 anillos concéntricos de acero inoxidable como se ilustra en la figura 2. El diámetro interior es de aproximadamente 6-8 cm; el anillo medio es de 8-9 cm y el diámetro exterior es de 9-12 cm aproximadamente. Estos diámetros son iguales a los tamaños de diámetro de jarra enumerados anteriormente.
- Colocar la jarra más pequeña en el nido de anillos provoca que el anillo central caiga ligeramente (digamos 0,5-1 cm) provocando que un sensor ubicado bajo el anillo envíe una señal al PLC central, indicando el tamaño de la jarra que se está usando. El sensor de profundidad de la máquina localiza el nivel de líquido y entonces determina y muestra el volumen de leche en la jarra que habrá sido previamente calibrado. Este mismo proceso se aplica a todas las jarras usadas con la máquina de esta invención.
- El nido también puede incluir un mecanismo de trabado que retiene la jarra en posición durante el ciclo. Este puede ser activado cuando se pulsa el botón de proceso o cuando la sonda comienza su descenso y se desactiva cuando se completa el ciclo de proceso y la sonda ha sido retraída.
- Los anillos concéntricos que forman el nido de jarra se interconectan usando 3 pasadores de bayoneta en cada una de sus circunferencias externas.
- La unidad entera se diseña preferiblemente de modo que se eleve afuera para limpieza fácil.
- Haciendo referencia a las figuras 1 y 3, el camino máximo de desplazamiento vertical para la sonda será alrededor de 15 cm.
- El mecanismo de impulsión mostrado esquemáticamente en la figura 4 puede usar un motor paso a paso que puede controlar la distancia de desplazamiento de la sonda en la jarra. En una realización alternativa la sonda está fija y el nido de jarra se sube usando un motor paso a paso similar ubicado en la base de la máquina.
- Se puede usar cualquier disposición de engranajes convencional.
- La sonda o el nido se mueven usando datos recibidos por el controlador de una sonda de profundidad que usa principios de resistencia eléctrica. La suposición es que cuanto más denso es el líquido menor es la resistencia. La calibración de la sonda puede usar la leche inicial fría rellena. La punta de sonda es mantenida en los estratos Medio-Bajo durante todo el proceso calentamiento y de espumación. El control de profundidad es preferiblemente incremental usando un bucle electrónico de retroalimentación con PLC y motor paso a paso. Como alternativa se puede omitir la sonda separada y aislando eléctricamente la sonda de acero inoxidable de vapor de agua se puede usar la propia sonda como sensor resistivo.
- En otra realización que permite la construcción de una máquina con un perfil físico inferior, la sonda de vapor de agua rígida se sustituye por entubación flexible adecuada que se enrolla alrededor de un carrete rotatorio.
- La sonda flexible se conecta en un extremo al vástago hueco del carrete que entonces puede ser rotado en cualquier sentido. La sonda flexible es capturada y guiada por una serie de poleas que están directamente opuestas entre sí. Desplazar poleas particulares permite orientar la sonda flexible a una posición vertical por encima de la jarra. Rotar el carrete usando un motor paso a paso avanza o retrae la sonda flexible según retroinformación de PLC y de motor paso a paso.
- Se pasa vapor de agua desde el generador a través del vástago rotatorio y sale por la punta de sonda de la manera habitual.
- En lugar de un motor paso a paso eléctrico se puede usar un impulsor neumático. Una revolución completa de un carrete de 4,5 cm moverá la punta de sonda 14 cm; una revolución de 270 grados del carrete para un carrete de 6 cm de diámetro o una revolución de 180 grados para un carrete de 9 cm logrará la misma amplitud de movimiento. Esta realización de carrete puede ser preferida donde se tenga que minimizar la altura de la máquina.
- La sonda de vapor de agua puede hacerse de acero inoxidable o entubación flexible de teflón, policarbonato u otros materiales poliméricos resistentes al calor.

5 Mediante ajuste de la punta de sonda de vapor de agua tanto arriba como abajo durante el proceso de espumación, se puede controlar con precisión el tamaño/profundidad de cada estrato o fase en la jarra usando una sonda que mide resistencia eléctrica de las diversas fases. La sonda de profundidad que se puede establecer en una posición inicial relativa a la punta de varita de vapor de agua tanto desde el punto de vista de posicionamiento lateral como posicionamiento vertical en el recipiente de líquido/leche y preferiblemente se mueve con la punta de sonda de vapor de agua.

También se puede usar ubicación de fase sin contacto usando sensores de infrarrojos (IR) o de ultrasonidos. Estos sensores se pueden ubicar adyacentes a la sonda de vapor de agua por encima del centro de la jarra. Los sensores de ultrasonidos también se pueden ubicar por debajo de la jarra.

10 La máquina se puede diseñar como unidad autónoma suministrada con su propia alimentación eléctrica y fuente/capacidad integral de generación de vapor de agua. Como alternativa se puede suministrar con su propia fuente de alimentación para hacer funcionar motores paso a paso, unidad PLC, etc., pero obtener vapor de agua de una fuente adyacente de generación de vapor de agua (p. ej. cafetera) ya sea por una conexión directa a la propia caldera de la cafetera o conectado a la salida existente de vapor de agua de la cafetera.

15 La unidad de esta invención también se presta por sí misma a ser incorporada en el diseño de futuras cafeteras como característica estándar, o una característica opcional de modelo superior.

El controlador puede incluir ajustes para temperaturas deseadas de leche con botón de anulación de único ciclo para los clientes que desean café sustancialmente más caliente que lo que se sirve típicamente.

20 Se puede usar una pantalla LCD rectangular conjuntamente con un teclado. Los controles y la pantalla se disponen preferiblemente en el panel exterior por encima de los soportes de jarra. Inmediatamente por debajo de la pantalla como botón de funcionamiento principal se puede usar un botón grande rectangular iluminado en rojo/verde.

A la derecha del botón de funcionamiento principal se puede proporcionar un botón redondo, rojo de "caliente" que cuando es oprimido, provoca que el PLC comience inmediatamente un único ciclo de temp. de leche más alta al pulsar el botón verde. Después de este único ciclo, la máquina revertirá a sus parámetros de temperatura programada normal.

25 La figura 5 ilustra que la lógica del programa de inicio indica la rutina de inicio automático que comprueba que todos componentes están operacionales y que la presión de vapor de agua está en un nivel operacional y muestra en la pantalla que la máquina está preparada.

#### **Pantalla LCD y modos de programación**

1 Programa

30 - Menú principal

- Fecha

- Tiempo

- Registro de ciclos/datos para monitorizar el uso y los requisitos de mantenimiento

35 - temperatura (i) objetivo +/- grados C cambiar o establecer Leche temp. y temperatura externa de jarra (ii) ajuste de objetivo de temperatura grados C "tiro caliente"

- Valores de vapor de agua

Barra de límites de presión máx. presión mín.

La presión de vapor de agua asciende tiempo segundos

La presión de vapor de agua se reduce gradualmente tiempo segundos

40 Por encima y por debajo de los parámetros establecidos la máquina dejará de funcionar hasta que todos estén dentro de las tolerancias establecidas.

45 Las figuras 6 a 9 ilustran la lógica del modo operacional normal en la que se selecciona el tamaño de recipiente y se oprime el botón de funcionamiento para empezar el ciclo. Hay una secuencia opcional de tiro caliente. El sensor de nivel determina el nivel de leche en el recipiente y calcula si este es suficiente y muestra el volumen calculado en el panel de exposición. El sensor de nivel es un sensor sin contacto o un sensor de contacto. Con un sensor de contacto el motor paso a paso mueve la plataforma de jarra o el sensor para lograr contacto con la superficie de líquido. Se detecta y muestra la temperatura de leche. La sonda de vapor de agua se posiciona entonces apropiadamente por debajo de la superficie de leche ya sea moviendo la sonda o la plataforma de jarra. El circuito de vapor de agua se abre entonces durante un periodo programado. La temperatura y el nivel de superficie son monitorizados como se

- indica en la figura 8 y se ajusta la posición de sonda para mantener la posición deseada. Cuando se logra la temperatura objetivo de la leche se cierra el circuito de vapor de agua y entonces se sube la sonda de vapor de agua o se baja la plataforma de jarra. Entonces se puede poner en funcionamiento el circuito secundario de vapor de agua para limpiar la punta de sonda. El espumador de esta invención puede liberar presión a atmósfera por medio de un respiradero antes de que la sonda descienda al punto inicial de superficie de líquido: esta posición relativa puede ser fija o variable según determina el programa de PLC dependiendo de la variación provocada por el tipo de leche que se está usando, a fin de tener en cuenta variaciones en la naturaleza de la espumación y el estilo de café requerido.
- La pantalla led durante el ciclo puede ser un anillo segmentado que cambia de apariencia en bloques incrementales circunferencialmente como medios de exponer el tiempo de cuenta atrás antes de que la máquina haya completado su ciclo actual.
- En el centro se puede exponer la temperatura de la leche y la temperatura externa de superficie de jarra.
- El volumen de leche expuesto antes del comienzo de ciclo de calentamiento/espumación es determinado por el tamaño de la jarra y la medición de profundidad de sensor.
- La duración de vapor de agua es un parámetro variable dependiendo del tipo de calor y perfil de espuma que se requiere producir, p. ej., *flat white* necesita poca espuma por lo tanto bajar la punta, menor presión (o tiempo más largo).
- Los programas de mantenimiento pueden ser diarios/semanales/mensuales e incluyen un ciclo de limpieza. La figura 10 ilustra un funcionamiento manual donde los motores paso a paso 1 y 2 pueden ser controlados manualmente. Esto permite bajar crecientemente la sonda principal de vapor de agua para permitir acceso para limpiar el vástago y la punta de la sonda. En este modo manual se puede usar el vapor de agua de ambos circuitos 1 y 2 para desbloquear el chorro. Se puede permitir que la sonda de vapor de agua permanezca en su posición bajada para permitir que sea sumergida en una solución de limpieza. En esa posición se puede apagar la máquina. Si la máquina se enciende en el modo de inicio normal, se hace un ciclo de todos los motores y luces devolviendo todas las válvulas y sondas a la posición inicial para mostrar las señales de preparado y automático.
- El modo de limpieza manual implicará colocar una jarra de agua o solución de limpieza en el nido y bajar manualmente la sonda de vapor de agua en la jarra y dejar que se empape.
- El modo de restablecimiento sube la varita a la posición inicial normal y devuelve la máquina de modo manual a automático.
- Un ciclo de limpieza puede ser automático en algunas realizaciones de la invención.
- La válvula de vapor de agua puede dirigir vapor de agua a un canal o circuito secundario. El circuito secundario de vapor de agua es fijo y rodea la sonda de vapor de agua y la punta. Usar múltiples chorros de vapor de agua formados por perforaciones en la circunferencia interna del circuito secundario de vapor de agua, estalla y lava residuo de leche de la sonda de vapor de agua conforme atraviesa la abertura cuando vuelve a la posición neutra o inicial. Este ciclo de limpieza puede ser iniciado manualmente o preprogramado como parte del procedimiento de funcionamiento normal de la máquina con un ciclo de limpieza que sigue a cada ciclo normal de máquina de calentamiento/espumación
- La calibración de la máquina implicará:
- Altura desde punta de sonda a parte superior del nido
  - Altura desde punta de sonda a base interna de la jarra
  - Temperatura de agua en ebullición en la jarra
- Otros posibles parámetros programables incluyen
- Volumen mínimo de leche/líquido en la jarra.
- Al principio del día después de encender la máquina, la máquina hace una comprobación de calibración de fallos que incluye ciclos mecánicos de la sonda de vapor de agua (es decir bajar y subir la sonda). Durante este proceso se encenderán y apagarán diversas luces. La máquina finalmente iluminará el botón de funcionamiento principal con color verde cuando todos los sistemas estén en "Vamos" (Go)
- La figura 11 ilustra el modo de programación que permite la manipulación de ajustes de máquina, calibración y definición de todos los parámetros necesarios para perfiles óptimos de calentamiento y espumación. Se pueden introducir datos e instrucciones por medio de la pantalla de interfaz de usuario, teclado o por medio de un ordenador separado. La propia capacidad de la máquina para registrar datos puede ser interrogada usando los componentes de interfaz.

A partir de lo anterior se puede ver que esta invención proporciona medios únicos para aumentar la productividad del barista sin perder la calidad de espumar leche necesaria para productos de café expreso de calidad suprema. Los expertos en la técnica se darán cuenta de que esta invención puede ser implementada en realizaciones distintas a las descritas sin salir del alcance de la invención definido por las reivindicaciones anexas.



**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de espumación de leche que incluye  
una sonda de vapor de agua  
una jarra y un soporte de jarra
- 5 un sensor de resistencia, ubicado adyacente a la punta de sonda de vapor de agua, para determinar la profundidad de la leche en la jarra;  
  
la sonda de vapor de agua o el soporte de jarra son movibles, para mantener la punta de la sonda por debajo de la superficie de leche;  
  
un sensor de temperatura para monitorizar la temperatura de la leche en la jarra;
- 10 un microcontrolador para empezar el proceso; para mantener la posición de la sonda de vapor de agua respecto a la superficie de leche; para detener el proceso cuando la leche alcanza una temperatura deseada y para mantener registros del número de ciclos y una medida de la cantidad de leche tratada.
2. Un aparato de espumación de leche según la reivindicación 1 en el que el sensor de profundidad es la sonda de vapor de agua que se hace de acero inoxidable y se aísla eléctricamente para actuar como sensor resistivo.
- 15 3. Un aparato de espumación de leche según la reivindicación 1 que incluye un canal o circuito secundario de vapor de agua para autolimpiarse la sonda.
4. Un aparato de espumación de leche según la reivindicación 3 en donde el circuito secundario de vapor de agua está fijo y rodea la sonda de vapor de agua y la punta.
5. Un aparato de espumación de leche según la reivindicación 1 en el que el sensor de temperatura es un sensor de temperatura por infrarrojos ubicado por encima de la estación de jarra para monitorizar directamente la temperatura de leche.
- 20 6. Un aparato de espumación de leche según la reivindicación 1 en el que un sensor de temperatura sin contacto se ubica adyacente al soporte de jarra para monitorizar la temperatura externa de superficie de jarra.
7. Un aparato de espumación de leche según la reivindicación 1 que también incluye una pantalla de interfaz de usuario y teclado electromecánico y una pantalla "táctil" de interfaz de usuario y teclado virtual.
- 25

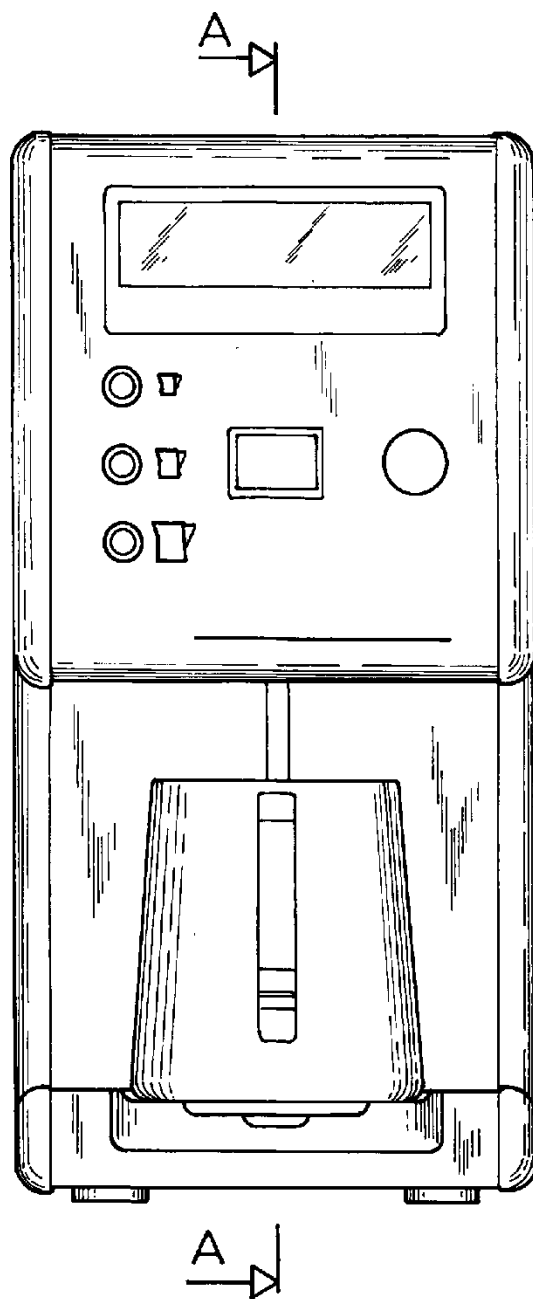


FIG.1

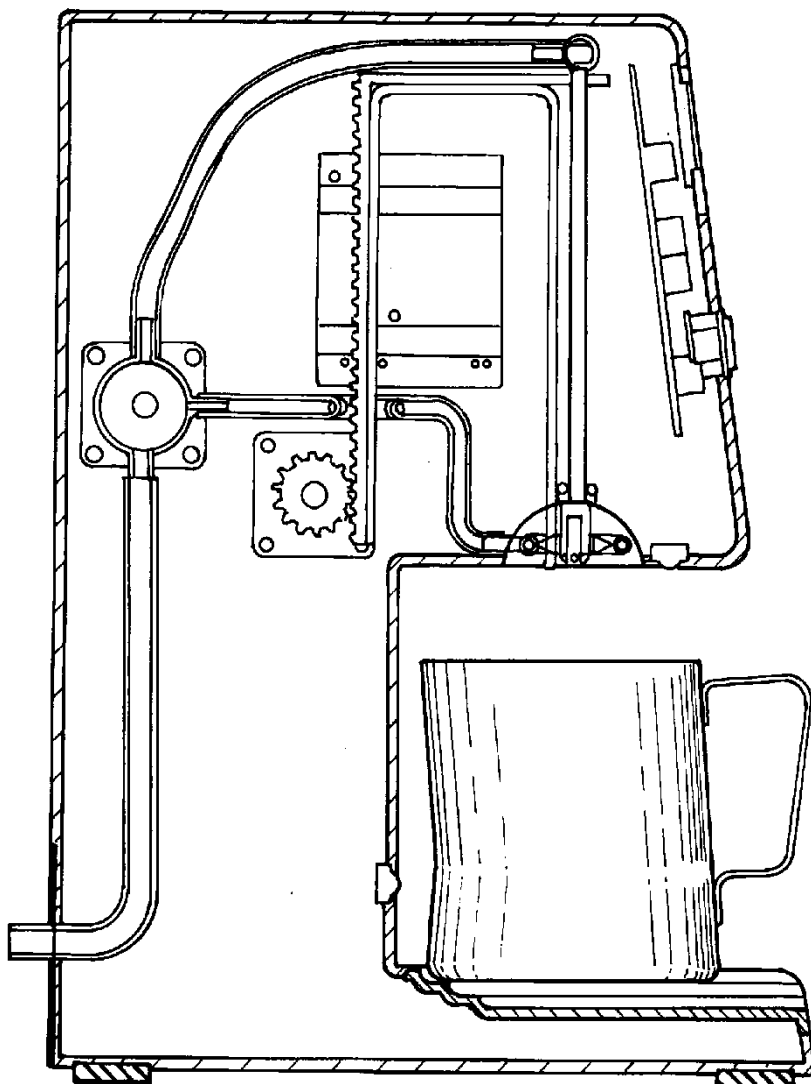


FIG.2

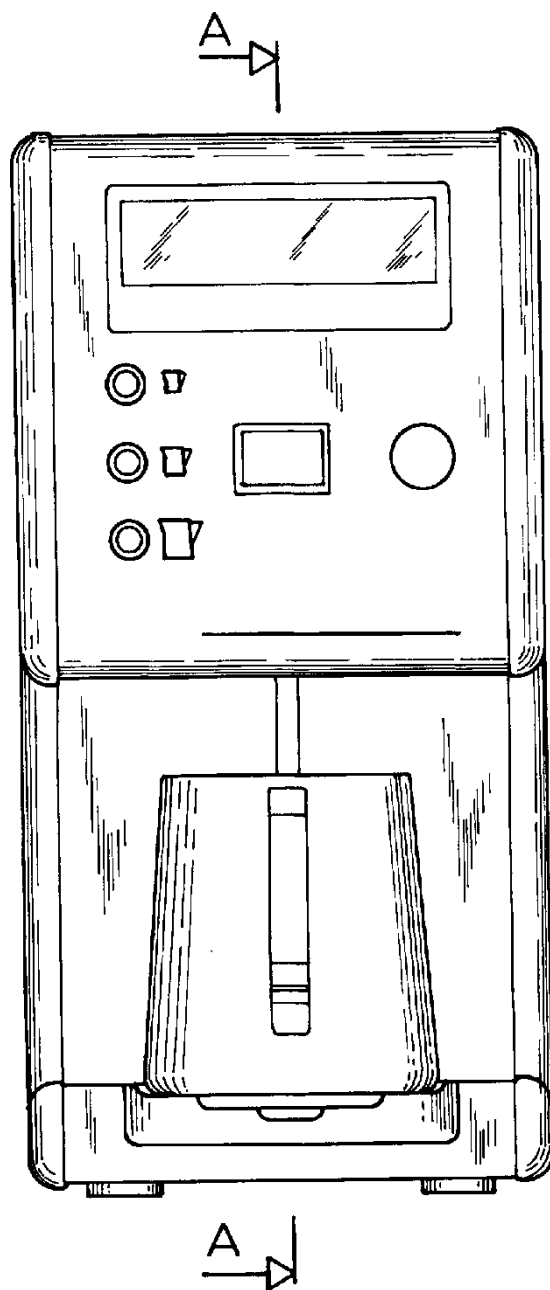


FIG.3

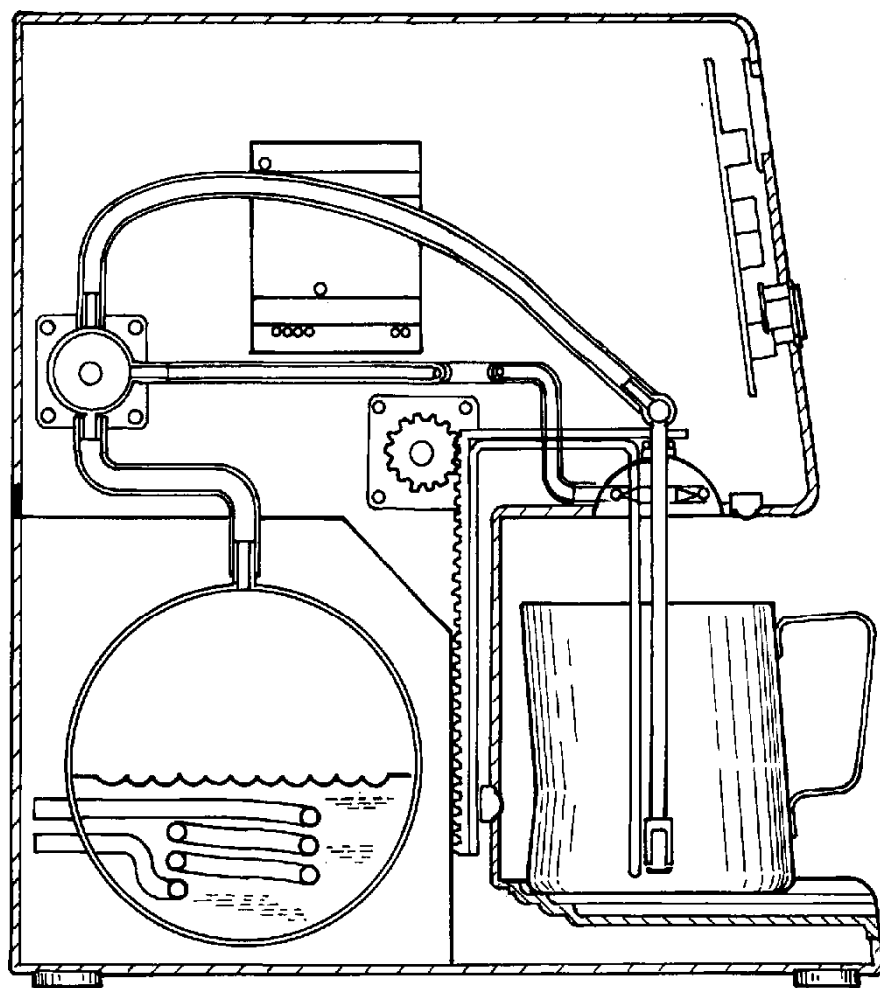


FIG.4

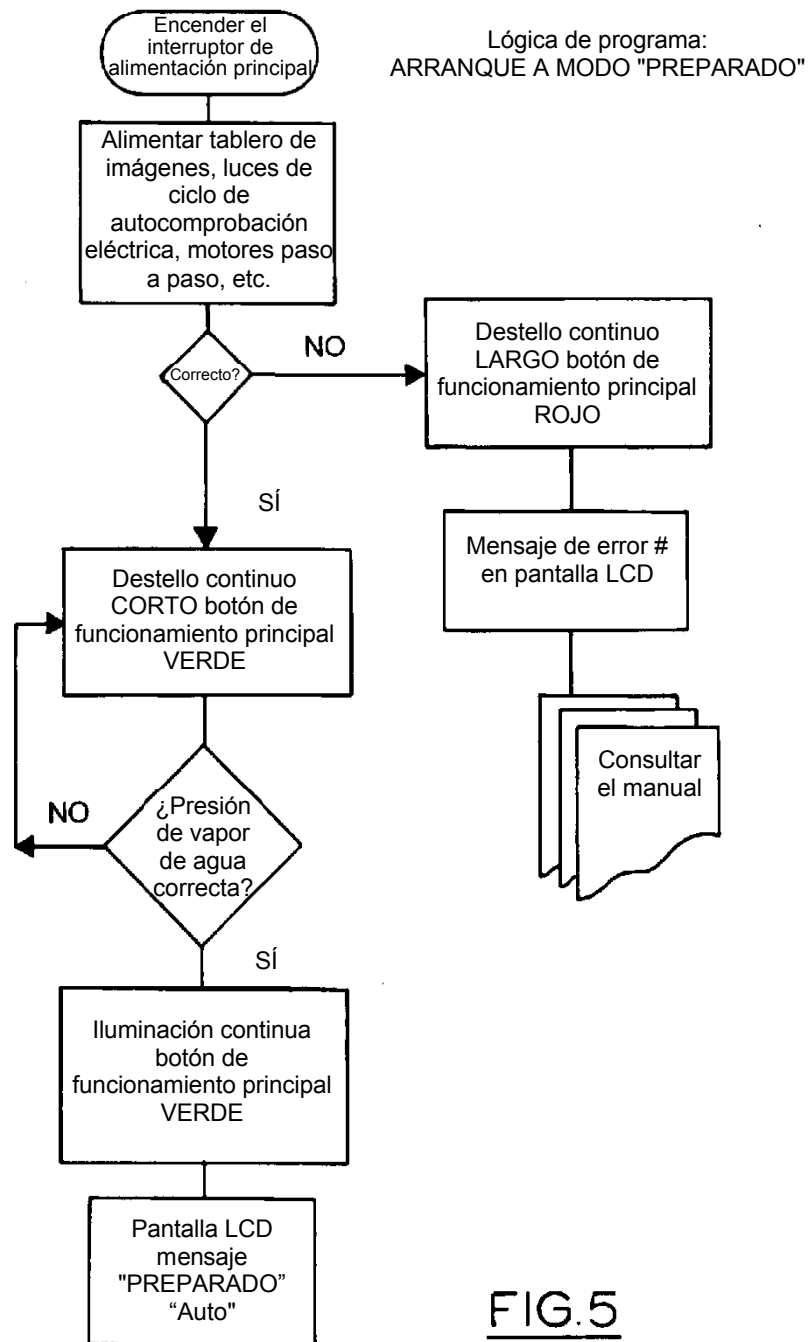
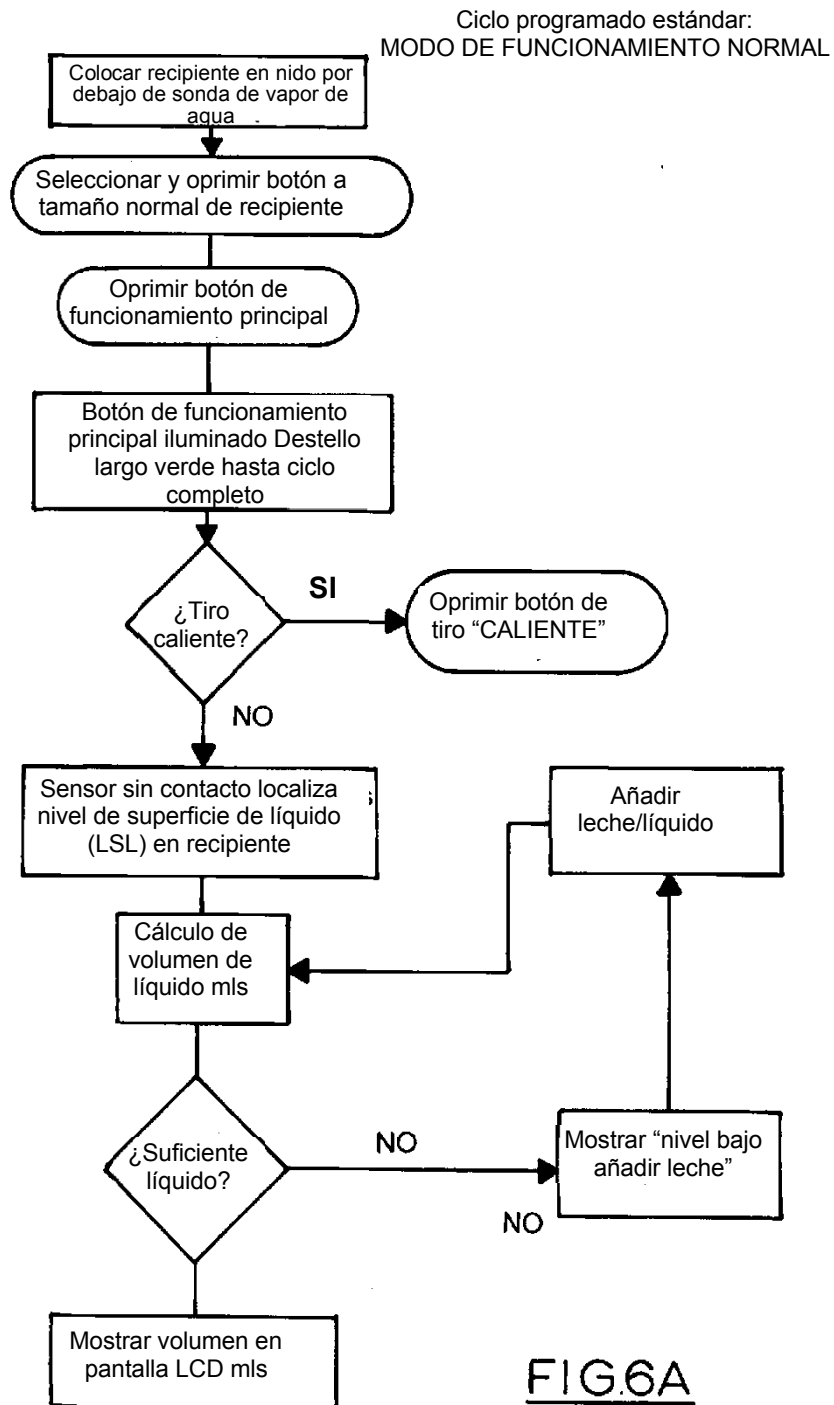


FIG.5



LÓGICA DE PROGRAMA:  
Sensor de tipo contacto - Iteraciones  
de mover sonda de vapor de agua y  
mover plataforma de jarra

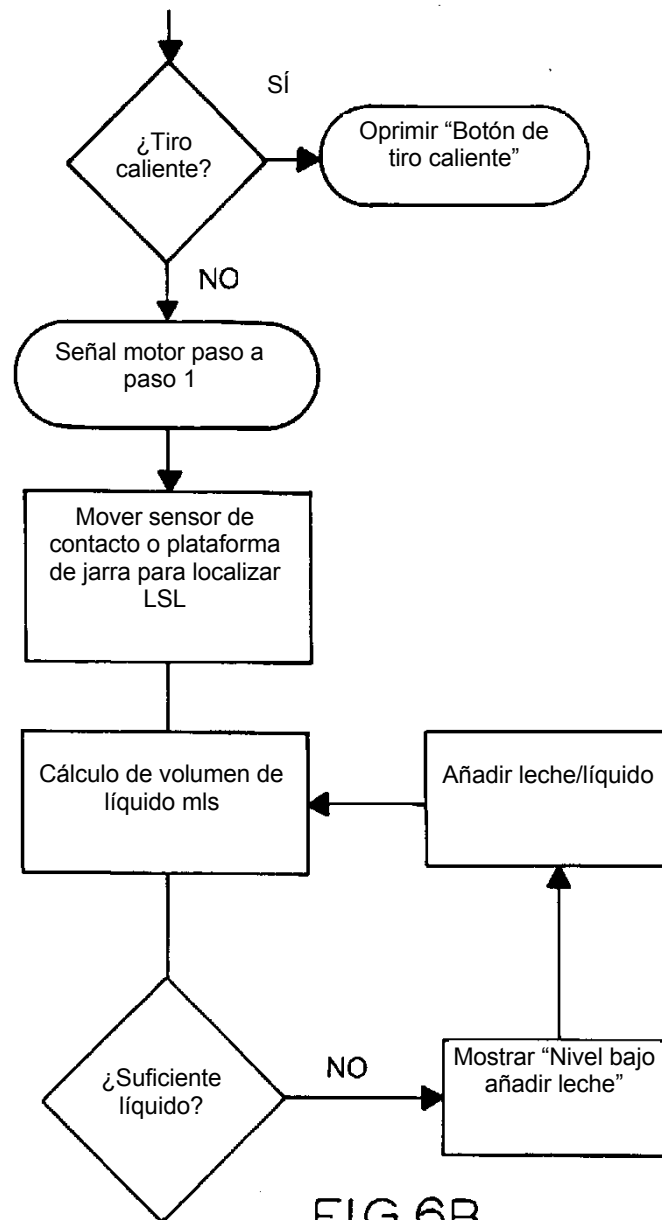
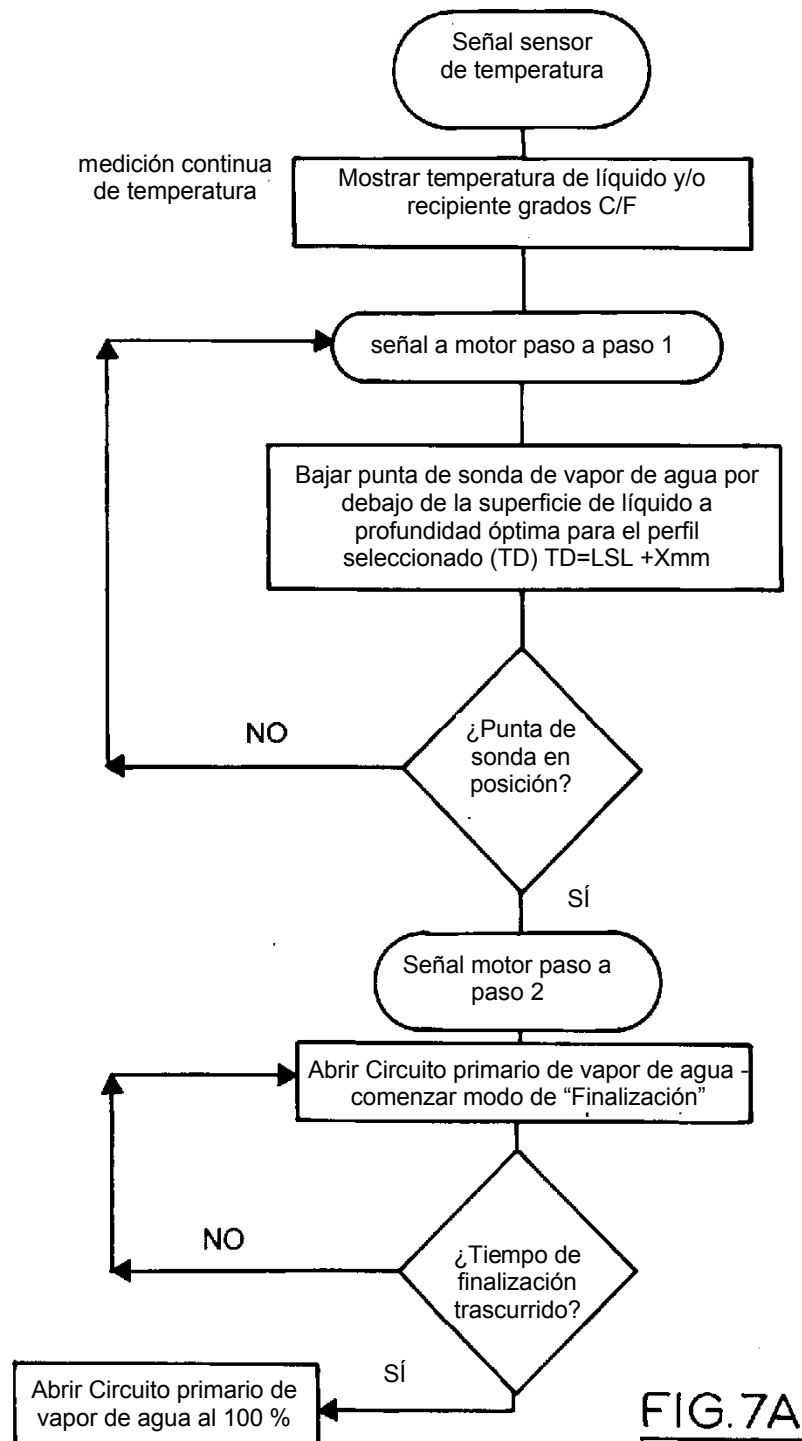


FIG.6B





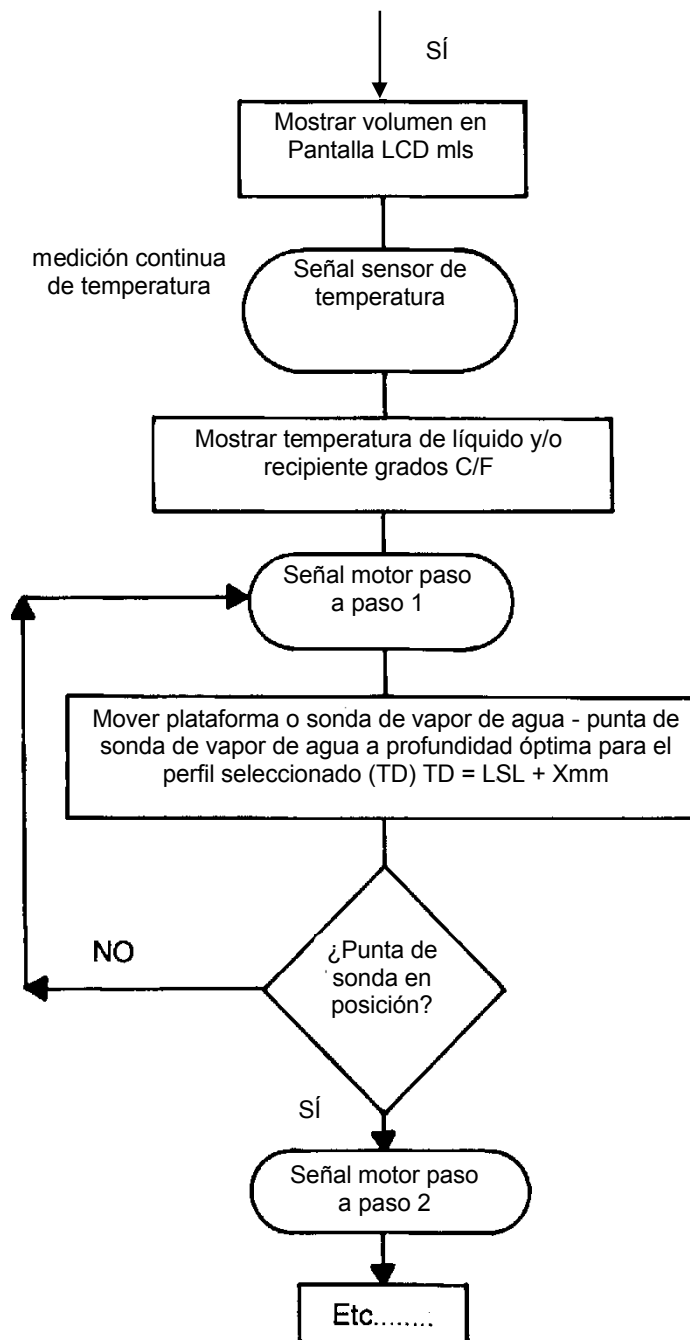
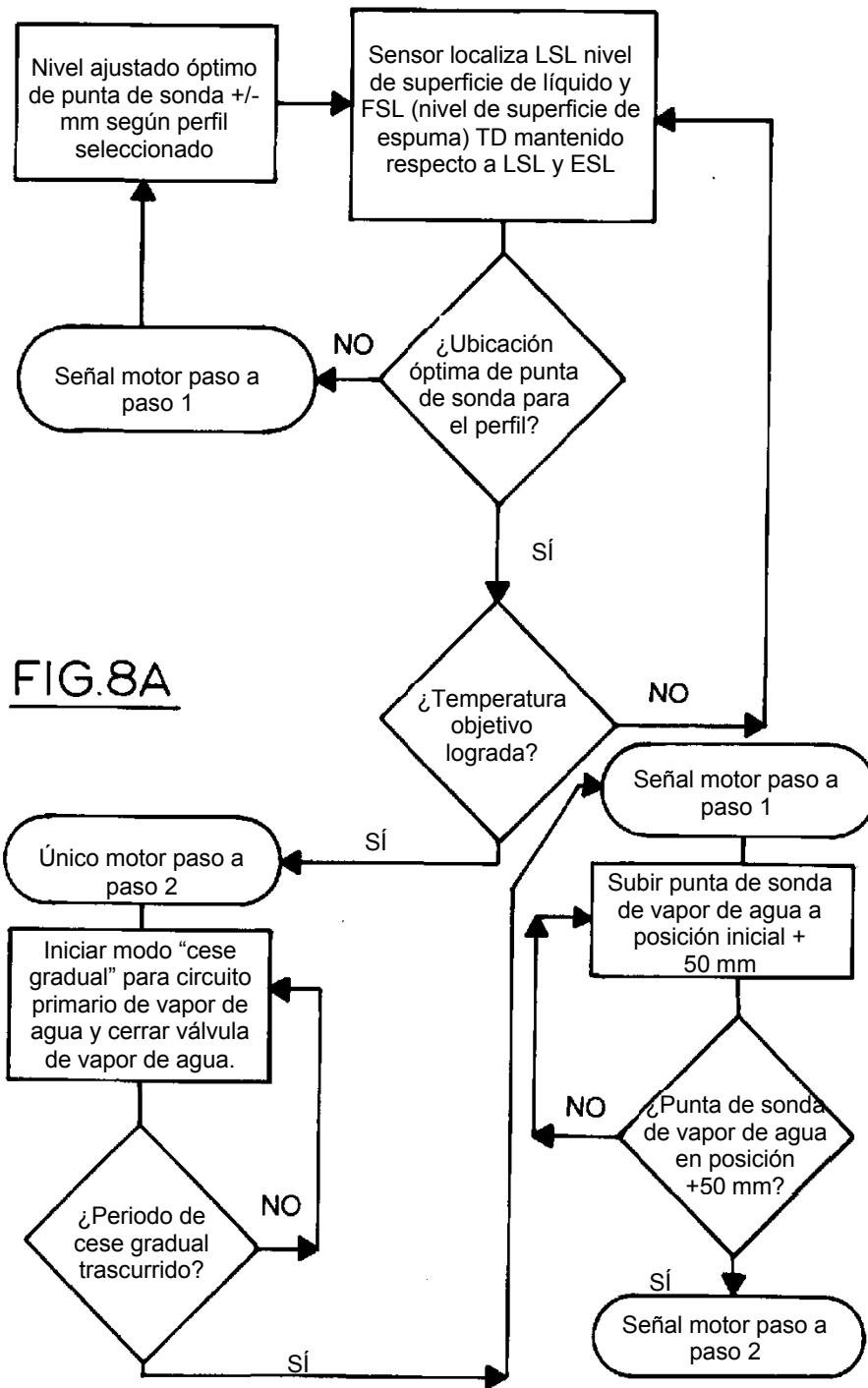


FIG.7B



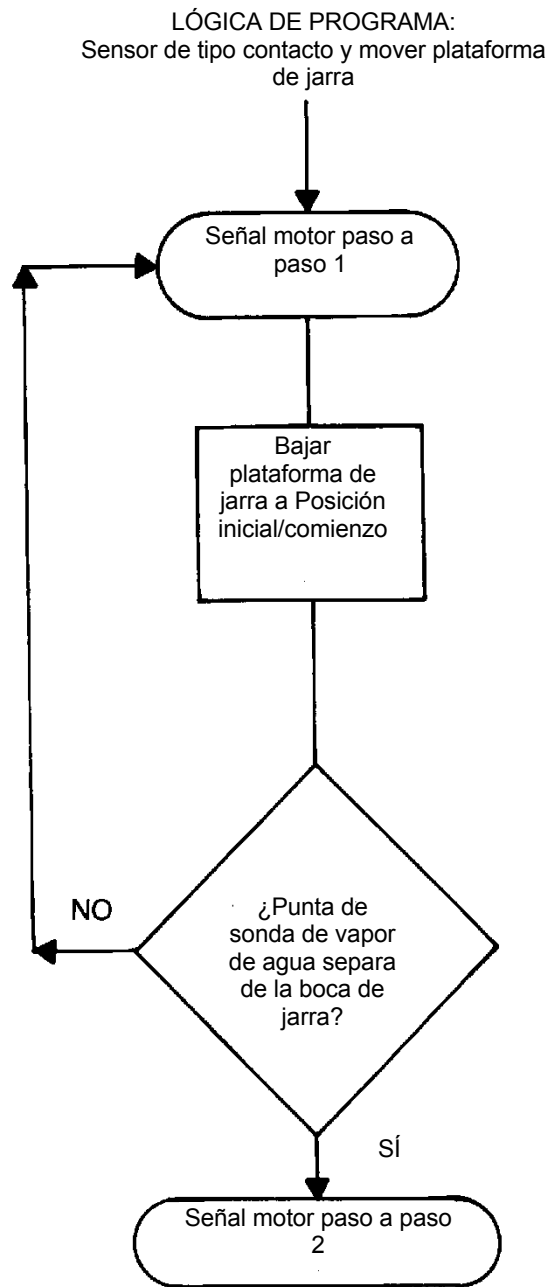
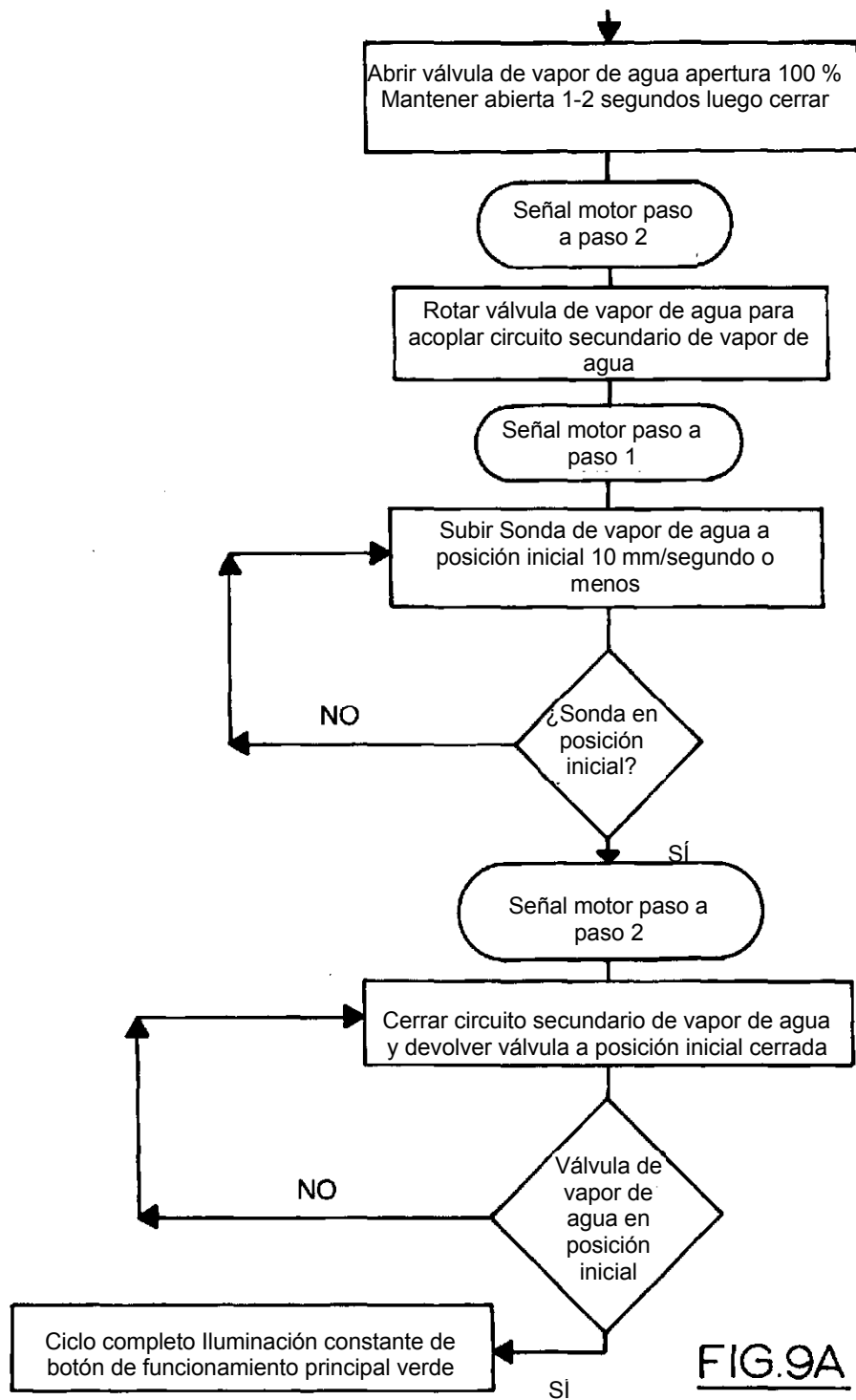


FIG.8B



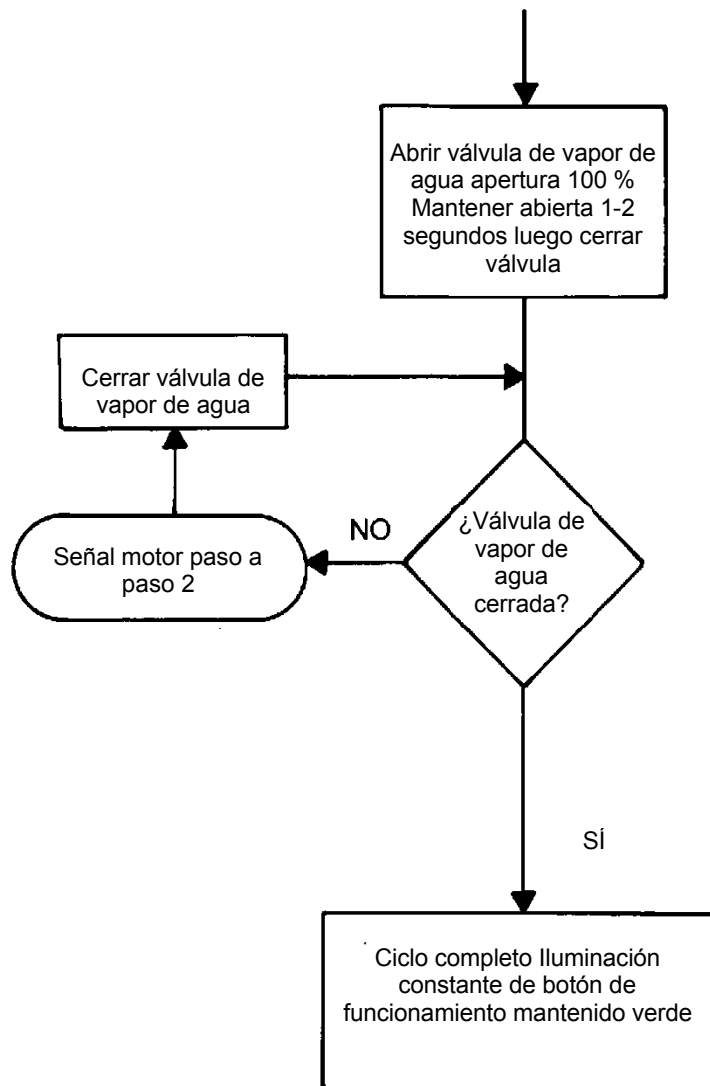


FIG.9B

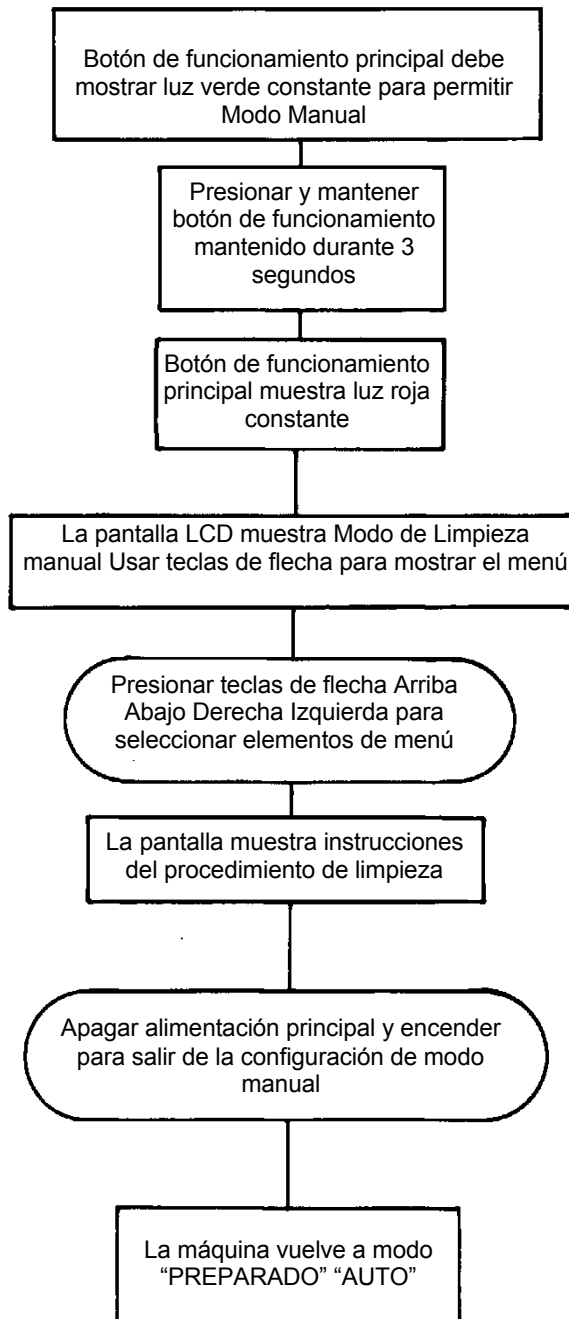


FIG.10

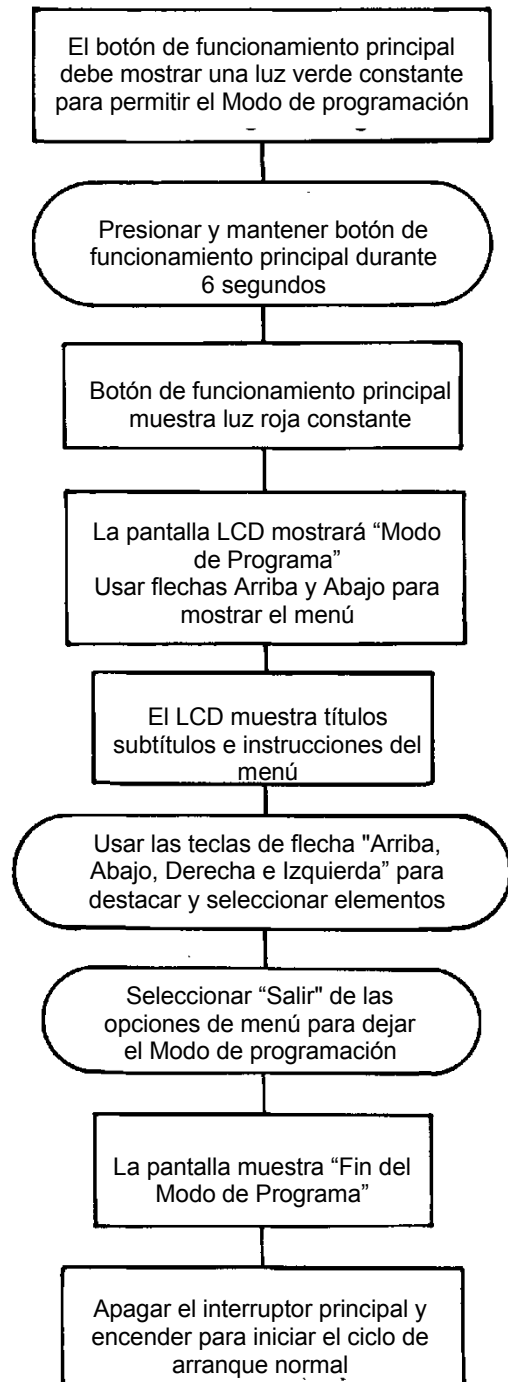


FIG.11