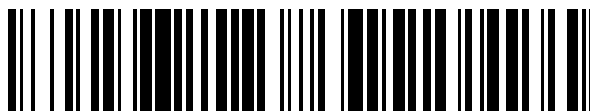


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 650**

51 Int. Cl.:
B67D 1/12 (2006.01)
A47J 31/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10175348 .1**
96 Fecha de presentación: **15.11.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **2281773**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.02.2011**

54 Título: **Dispositivo y método para controlar el llenado de una taza en una máquina expendedora de bebidas, como por ejemplo una máquina de café**

30 Prioridad:
14.12.2004 EP 04029524

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2012

73 Titular/es:
Nestec S.A.
Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH

72 Inventor/es:
Ozanne, Matthieu;
Kollep, Alexandre;
Piguet, Ralph;
Terrien, Grégoire y
Greppin, Xavier

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 378 650 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y método para controlar el llenado de una taza en una máquina expendedora de bebidas, como por ejemplo una máquina de café.

5 El campo de la invención se refiere a máquinas para la expendición de bebidas, como por ejemplo, máquinas de café o aparatos similares.

Ciertas máquinas expendedoras de bebidas emplean cápsulas que contienen ingredientes para ser extraídos o para ser disueltos; en otras máquinas, los ingredientes están almacenados y se dosifican automáticamente en la máquina, o bien se añaden en el mismo momento de preparación de la bebida.

10 La mayor parte de máquinas de café poseen unos medios de llenado, que comprenden una bomba para líquidos, habitualmente agua, la cual bombea el líquido a partir de una fuente de agua que está fría o bien se ha calentado mediante unos medios de calentamiento, como por ejemplo, una resistencia de calentamiento, un termobloc o similares.

El llenado de la bebida en el receptáculo, tal como una taza o un vaso, está habitualmente controlado de varias diferentes maneras.

15 En ciertas modalidades, el control del llenado puede hacerse mediante el almacenamiento de varios programas de llenado, en un controlador que ordena él mismo el momento de activación de la bomba y desactiva la bomba mediante un relé. Aparece un inconveniente por el hecho de que en función del estado de la máquina, por ejemplo el grado de extensión de la formación de cal, el volumen suministrado realmente puede variar de forma significativa. Como consecuencia, el control de llenado se efectúa habitualmente empleando un flujómetro y una unidad de control que cuenta el número de impulsos registrados en el flujómetro colocado en el circuito de suministro del fluido. Sin embargo, un inconveniente es que es necesario proporcionar una serie de botones de accionamiento en función del número de diferentes volúmenes a suministrar. Por ejemplo en una máquina convencional de café, es necesario un botón "ristretto" para un café extra corto (25 ml), un botón "espresso" para un café corto (40 ml) y un botón "long" para cafés largos (110 ml). Existe un riesgo real de confusión por el usuario no acostumbrado al uso de la máquina; esto conduce típicamente al suministro de cafés excesivamente fuertes o que se desparrame fuera de la taza. Otro inconveniente es el de la falta de flexibilidad con respecto al usuario, el cual puede necesitar un volumen intermedio en función del tipo de cápsula o de bebida escogida. El flujómetro puede también adolecer de falta de exactitud, o bien su exactitud puede estar deteriorada a causa de la incrustación que se forma en las superficies. Otro inconveniente aparece por el hecho de que el control mediante el flujómetro no tiene en cuenta la cantidad de espuma producida; esto puede conducir a un derrame de espuma en productos muy espumantes.

20 Otra modalidad consiste en proporcionar la activación y desactivación manual de la bomba mediante un botón, una palanca o cualesquier otros medios de accionamiento. Dicho de otra forma, solamente el usuario es responsable de interrumpir el flujo de bebida dentro de la taza. Sin embargo, esto origina varios inconvenientes. Uno de ellos es que el usuario debe permanecer atento mientras fluye la bebida; sin ello, el sistema continúa suministrando líquido; por lo tanto, el riesgo de derrame es bastante habitual. Otro inconveniente aparece por el hecho de que el control manual tal como el citado, es inexacto. El usuario puede entonces encontrar dificultades en reproducir el llenado que habitualmente desea, especialmente cuando la bebida puede producir más o menos espuma; esto puede confundir al usuario en el control del llenado de la taza con el líquido.

35 Otra modalidad de control, que es más compleja y más cara de aplicar, consiste en unos medios de reconocimiento de una porción de ingredientes empaquetada (por ejemplo, una cápsula), como por ejemplo un código de barras, el cual transmite instrucciones a la máquina como por ejemplo adaptar el volumen que hay que suministrar. De la misma manera, este sistema trabaja en la activación de una bomba empleando programas registrados y en la adquisición de datos originados a partir del flujómetro.

45 La solicitud de patente WO 97/25634 corresponde al preámbulo de la reivindicación 1, y se refiere a un método y a un dispositivo para la detección de la posición de un objeto como por ejemplo un recipiente en una ventana diana empleando el concepto de triangulación de la energía radiante. Dicho dispositivo emplea un primer par y un segundo par de emisores y receptores y emplea un cálculo de triangulación para detectar la presencia del recipiente.

50 La patente US 4.458.735 se refiere a un dispositivo para controlar automáticamente el suministro de una bebida, como por ejemplo, un "batido de leche" en un recipiente hecho de papel translúcido o espuma. El receptáculo se coloca debajo de una fuente de radiación que dirige un rayo de luz contra el borde del receptáculo; dicho rayo pasa a través del receptáculo y es detectado por un detector de radiaciones situado en la cara opuesta del receptáculo. La señal recibida por el detector se compara con un nivel del valor de la señal, y cuando la señal atenuada cae por debajo del nivel del valor de la señal, el suministro se interrumpe. Dicho dispositivo no permite una suficiente exactitud de detección, en particular para receptáculos de café, debido a la manera en que la señal incidente es

detectada y a continuación es comparada. Además, este dispositivo es inadecuado para receptáculos translúcidos. Finalmente, el dispositivo no permite que uno mismo pueda escoger la posición de llenado.

El objeto de la presente invención, es por lo tanto, solucionar los inconvenientes de las máquinas expendedoras de bebidas, en particular, de las máquinas de café, proporcionando un dispositivo para controlar el llenado de receptáculos, que sea sencillo de usar, fiable, que simplifique la operación de la máquina por el usuario, y que se adapte el mismo a todas las capacidades de los receptáculos empleados. La invención se aplica también más particularmente a los productos que producen espuma, controlando el llenado del producto incluyendo la capa de espuma generada.

La invención se refiere por lo tanto a un dispositivo para controlar el llenado de un receptáculo con líquido por una máquina expendedora de bebidas, que comprende medios para llenar el receptáculo con líquido; unos medios de control que actúan para ordenar la interrupción de los medios de llenado. También comprende unos medios de marcado visual para marcar el nivel de llenado del líquido en el receptáculo; unos medios de emisión de una señal hacia el receptáculo; unos medios de recepción de una señal incidente que reciben la señal incidente que vuelve del receptáculo. Los medios de control pueden estar configurados de manera que procesan la señal incidente mediante la medición en base a esta señal, al menos una variable representativa del nivel de llenado en el receptáculo, y ordenar la interrupción de los medios de llenado cuando dicha variable alcanza o excede un determinado umbral predefinido.

Dentro del contexto de la invención, el término "excede" significa una variación hacia arriba o hacia abajo en función de la variable que se monitoriza.

De acuerdo con una versión, esta variable puede ser un desplazamiento del rayo incidente medido por una serie de receptores fotoeléctricos. Esto provoca que el control del desplazamiento sea especialmente exacto, y en particular menos sujeto a variaciones de factores externos tales como vapor, color del receptáculo, naturaleza de la bebida (líquido/espuma), etc.

Pueden tomarse también varias variables en combinación, por ejemplo, para mejorar la exactitud de la detección. Por ejemplo la detección puede estar con una y al mismo tiempo relacionada con un desplazamiento del rayo incidente y relacionada con la intensidad de este rayo. En particular, una variación de la intensidad de la señal incidente puede ser detectada sobre varios receptores fotoeléctricos dispuestos por ejemplo, en por lo menos una hilera. De esta forma, una variación combinada tanto del desplazamiento detectable por varios receptores fotoeléctricos como de la intensidad de la señal sobre por lo menos uno de los receptores fotoeléctricos hace posible garantizar una mejor exactitud de la detección y por lo tanto la respuesta a la orden de interrupción de los medios de llenado.

De preferencia, los medios receptores se colocan de tal manera que reciben el rayo incidente que viene del interior del receptáculo. De esta manera, la detección puede hacerse de una manera exacta independientemente de la naturaleza del receptáculo, en particular, incluso para receptáculos no translúcidos.

Dentro del contexto de la invención, se entiende por variación de la intensidad, una variación de la propia intensidad de la luz o de una señal eléctrica o de imagen (por ejemplo un píxel), o señal fotónica, la cual representa o registra una modificación de esta intensidad de la luz.

De esta forma, el dispositivo de acuerdo con la invención, proporciona un marcado visual del nivel de llenado deseado por el usuario como una función del receptáculo que este último desea emplear. El usuario puede por lo tanto efectuar un examen visual del nivel escogido de llenado y si es necesario modificar el nivel de llenado si no lo encuentra adecuado. Una vez la marca de llenado ha sido efectuada, la interrupción del llenado se hace también automáticamente sin que el usuario tenga que preocuparse de efectuar esta interrupción él mismo. La interrupción del llenado no está así ligada a un tiempo preprogramado o a una cuenta atrás de impulsos originados a partir de un flujómetro sino que es una función de por lo menos una variable representativa del nivel de llenado de líquido. Dicho de otra forma, la exactitud de llenado está asegurada en cada ciclo.

De preferencia, los medios de marcado visual son desplazables de forma que puede variarse la posición de la señal como una función del nivel de llenado deseado. De preferencia, los medios de marcado, emisión y recepción son desplazables juntamente como un todo, de forma que se garantiza el mantenimiento de las condiciones de emisión y recepción independientemente de la posición del marcado.

Los medios de marcado visual pueden ser incorporados mediante una emisión de luz como un rayo de luz apuntando al interior del receptáculo y producida por un módulo fotoemisor. La ventaja de dicho sistema es que es compacto y proporciona una alta exactitud de marcado, en particular cuando el módulo fotoemisor produce una significativa baja intensidad y comprende unos medios para enfocar el rayo de luz. Uno medios preferidos comprenden una fuente intensa de luz de tipo láser. La ventaja de un módulo fotoemisor está también relacionada con su empleo, combinado con el de marcado, como unos medios de emisión de la señal. Así, el módulo fotoemisor

está asociado con un módulo fotorreceptor que reciben la señal incidente resultante de la reflexión de la señal emitida contra la pared marcada del receptáculo y/o de la superficie del líquido cuando el líquido asciende en el receptáculo.

5 De esta forma, los medios de emisión de la señal son un módulo fotoemisor para generar un rayo de luz de luz visible a simple vista. Los medios de marcado visual es un punto de luz en el receptáculo a partir del rayo de luz generado por el módulo fotoemisor. Dicho punto está colocado de forma que marca el nivel deseado de la bebida en dicho receptáculo. Los medios de recepción son un módulo fotorreceptor configurado de forma que registra el rayo incidente que retorna del receptáculo. Los medios de control están configurados de forma que miden una variación en la intensidad y/o en la posición del rayo incidente recibido por el módulo fotorreceptor. Dichos medios de control
10 están también configurados para ordenar la interrupción de los medios de llenado cuando la intensidad y/o la posición de la señal del rayo incidente ha alcanzado un umbral de variación de la intensidad y/o de la posición predeterminados. La ventaja de este sistema consiste en que es especialmente exacto, en particular, cuando la variable determinada se refiere a la variación de la posición de la señal incidente.

15 Específicamente, cuando el líquido o espuma alcanza el punto de luz, este último se mueve a la superficie del líquido o espuma; este desplazamiento produce como consecuencia, una variación del ángulo del rayo incidente que retorna al módulo de recepción. Incluso una minúscula variación puede ser detectada por los medios de control y dar como resultado la interrupción de los medios de llenado.

20 De acuerdo con una modalidad preferida, el módulo fotorreceptor comprende una cámara con por lo menos una hilera de fotodiodos; dicha hilera está orientada de forma que recibe el rayo incidente de manera que una variación en la posición de dicho rayo es detectada en dicha hilera por uno o más fotodiodos. La ventaja de una cámara está esencialmente relacionada con la capacidad de leer una variación no necesariamente relacionada solamente con la intensidad del rayo, sino también con la posición del rayo incidente. Específicamente, la intensidad del rayo de luz puede estar afectada por las condiciones de llenado relacionadas con varios factores externos tales como el color del receptáculo, el vapor del ambiente alrededor del receptáculo, la claridad del exterior, y similares, que pueden
25 causar un mal funcionamiento del dispositivo. La variación en la posición del rayo incidente está por su parte menos sujeta a cambios de las condiciones de llenado relacionadas con estos factores externos. La ventaja de una cámara con elementos fotosensibles discontinuos proviene de la exactitud de la medición la cual depende del número de fotodiodos o píxeles producidos. Así, una exactitud de hasta un píxel - hasta medio píxel mediante unos medios de interpolación de un píxel virtual - es posible; esto permite la inmediata interrupción de los medios de llenado cuando
30 varía la posición del rayo detectado en la cámara, incluso en una cantidad minúscula.

35 Con respecto al posicionamiento de la misma, dicha hilera de fotodiodos está orientada de preferencia en el mismo plano que el rayo de luz generado por el fotoemisor y en un ángulo distinto de cero con respecto a dicho rayo. Esta orientación hace posible emplear una cámara con una única hilera de fotodiodos mediante el aseguramiento de un desplazamiento del rayo incidente a lo largo de esta única hilera. Naturalmente, una posición relativa de los módulos de transmisión y recepción, distinta de la coplanar, requerirá el empleo de una cámara con varias hileras de fotodiodos; eso también es posible aunque con un procesado de la señal más complejo.

40 La cámara está de preferencia asociada con una óptica colocada frente a la misma de forma que haga posible enfocar el ángulo de la cámara con más precisión a la región del punto de luz. En una modalidad más particular, la cámara posee también sus propios medios de control, de medición y procesado de la señal lo cual permite producir una diferente distribución de la intensidad sobre la hilera de fotodiodos (la distribución de la intensidad recibe también el nombre de "vector diferencial de imagen"). Las variaciones referidas a este vector diferencial de imagen pueden por lo tanto ser detectadas mediante una unidad de control propia del dispositivo.

De acuerdo con un particular aspecto de la invención, el dispositivo comprende de esta forma, unos medios de control las cuales se configuran de maneras que:

- 45 - determinan la posición inicial relativa del rayo incidente sobre dicha hilera correspondiendo así a la posición del punto de luz inicial en el receptáculo;
- detectan una variación en la posición del rayo incidente sobre dicha hilera, correspondiente al cambio de posición del punto de luz producido por la subida del líquido en el receptáculo;
- 50 - ordenan la interrupción de los medios de llenado como una función de la variación de dicha posición de acuerdo con un umbral de tolerancia predeterminado.

De una manera más particular, los medios de control efectúan las mediciones de la intensidad del rayo incidente sobre los fotodiodos. Estas mediciones hacen posible obtener una distribución de la intensidad (el así llamado "vector de imagen") sobre la hilera de fotodiodos que hacen posible a continuación el determinar el punto de máxima intensidad de choque, por ejemplo un particular fotodiodo en la hilera. La subida del líquido produce un cambio de
55 distancia desde el punto de luz hasta la cámara, lo cual se traduce en una modificación del rayo incidente por la

difusión sobre la hilera de fotodiodos y por lo tanto una modificación de la distribución de la intensidad o vector de imagen. Esta modificación del vector de imagen puede corresponder a varios cambios incluyendo por ejemplo un desplazamiento del punto (o píxel) de máxima intensidad sobre la hilera; por ejemplo de un fotodiodo a otro fotodiodo adyacente.

5 Otras modificaciones más ostensibles pueden ser medidas y detectadas, haciendo posible una mejora de la exactitud de la detección cuando se compara con una modificación del perfil del vector de imagen como, por ejemplo, la variación de una pendiente del vector de imagen y/o la variación de un sub-píxel interpolado sobre esta pendiente. La determinación de estas variables puede hacerse mediante la electrónica del propio módulo fotorreceptor (la cámara) y una modificación relativa a estas variables puede monitorizarse mediante la unidad de control. Por ejemplo, puede medirse una pendiente entre un píxel situado por encima del valor medio de la intensidad del vector de imagen, y un píxel situado por debajo de dicho valor medio de la intensidad del vector de imagen. Esta pendiente se registra como una referencia variable al principio del ciclo, cuando se recalcula repetidamente por el módulo fotorreceptor. Cuando la pendiente varía teniendo en cuenta la modificación de la posición del rayo incidente, esta variación es detectada por la unidad de control, y cuando esta variación alcanza o excede un umbral dado, la unidad de control actúa sobre los medios de interrupción del llenado. Otra posible variable puede ser el valor de la intensidad de un sub-píxel virtual interpolado sobre dicha pendiente entre los dos píxeles en otro lado del valor medio de la intensidad del vector de imagen. De manera similar, el módulo fotorreceptor determina repetidamente el valor de la intensidad de este sub-píxel virtual; y un cambio de este valor es monitorizado por la unidad de control. Naturalmente, otras variables relacionadas con el vector de imagen podrían ser consideradas por la persona experta en la especialidad que son importantes para la mejora de la exactitud y/o fiabilidad de la detección.

De preferencia, los medios de control están configurados de forma que controlan la emisión del rayo de luz a partir del módulo fotoemisor el cual emite en la modalidad de señal pulsada, de forma que la señal de recepción del módulo fotorreceptor puede ser procesada mediante la medición del diferencial, consistente en determinar la posición del rayo de incidencia mediante la diferenciación entre un vector de imagen producido por el módulo del fotorreceptor durante la emisión de la señal de luz y un vector de imagen producido por el módulo fotoemisor entre dos emisiones de la señal de luz por el módulo fotoemisor.

Dicho de otra forma, el dispositivo opera de acuerdo con una modalidad de mediciones diferenciales de manera que se eliminan los niveles de ruido que puedan resultar de modificaciones de las condiciones del exterior tales como variaciones en la luz ambiental, los colores y modelos del receptáculo u otros posibles factores perturbadores. En la modalidad diferencial de medición, la unidad de control capta la diferencia entre dos variaciones de intensidad (o vectores de imagen), uno en presencia del rayo de luz y el otro después de la extinción del rayo de luz; esta diferencia conduce a la eliminación de la parte de la intensidad o "ruido" que no tiene relación con la propia señal de la luz. Esto da como resultado una mejor exactitud y una mejor fiabilidad del dispositivo, independientemente de las condiciones externas.

El dispositivo de acuerdo con la invención, comprende también un elemento de operación el cual al principio de cada ciclo de llenado ordena por lo menos:

- la activación de los medios de llenado del receptáculo con líquido;
- la inicialización del proceso de control por la unidad de control de llenado del receptáculo.

40 Con el fin de permitir el ajuste por el usuario del nivel de llenado del receptáculo, el módulo fotoemisor está configurado de forma que sea capaz de ser desplazado de manera que se modifique la posición del punto de luz como una función del nivel de llenado escogido.

De preferencia, los módulos del fotoemisor y el fotorreceptor se desplazan conjuntamente a través de un cierto sector angular. Los mismos pueden ser desplazados manualmente o mediante medios asistidos, como por ejemplo un motor eléctrico.

Naturalmente, en una alternativa, los medios de emisión y de recepción de la señal pueden ser fijados, y la posición del receptáculo puede ser variable, con el fin de permitir al usuario marcar visualmente el nivel de acuerdo con sus necesidades. Para lograr esto, puede preverse que el dispositivo posea unos medios móviles de desplazamiento del receptáculo para que sea posible desplazar el receptáculo como una función del nivel deseado en el receptáculo.

50 En una posible alternativa, los medios de marcado visual pueden ser mecánicos. Pueden ser, por ejemplo, un puntero mecánico desplazable que se puede deslizar a lo largo de una regleta; el puntero proporciona una indicación del nivel fuera del receptáculo como el nivel de líquido deseado.

En el caso de unos medios de marcado del tipo mecánico, los medios de transmisión y recepción de la señal son de preferencia de naturaleza ultrasónica.

En este caso, el dispositivo de preferencia comprende:

unos medios emisores de señal que son un generador de ondas ultrasónicas dirigidas hacia la superficie del líquido en el receptáculo;

los medios receptores de señal que son un receptor de las ondas reflejadas por la superficie del líquido;

- 5 los medios de marcado visual que representan el nivel deseado, establecen un umbral de la distancia teórica entre la superficie del líquido y el receptor de ondas,

los medios de control miden la distancia real entre el líquido y el receptor durante el llenado y ordenan la interrupción de los medios de llenado cuando la distancia real alcanza o excede el umbral de la distancia teórica que corresponde a la posición del nivel marcado por los medios de marcado.

- 10 La invención se refiere también a un método para el control de llenado de un receptáculo durante la dispensación de una bebida por una máquina de expendición de bebidas, caracterizado por el hecho de que comprende:

- el marcado visual del nivel deseado de líquido en el receptáculo;

- la emisión de una señal hacia el receptáculo;

- la recepción de una señal incidente que viene del receptáculo;

- 15 - la monitorización de una variable respecto a la señal incidente y representativa del nivel de líquido alcanzado en el receptáculo, y

- la orden para el llenado del receptáculo para que sea interrumpido cuando la variable alcance o exceda un umbral predeterminado.

- 20 En una modalidad preferida, el marcado visual se efectúa indicando con un rayo de luz la situación del nivel deseado en el receptáculo;

la emisión de la señal se efectúa mediante la emisión de dicho rayo de luz;

la recepción de la señal se efectúa mediante la recepción del rayo incidente en un ángulo distinto de cero;

la monitorización de por lo menos una variable se efectúa mediante la medición del desplazamiento del rayo incidente mediante una cámara;

- 25 la orden de interrupción se da cuando el desplazamiento del rayo alcanza o excede un cierto umbral predeterminado de desplazamiento de dicho rayo incidente.

En una modalidad más particular, dicha variable corresponde a un parámetro relacionado con la distribución diferencial de la intensidad producida mediante por lo menos una hilera de fotodiodos de la cámara.

La invención se comprenderá mejor y aparecerán otras características a partir de las figuras anexas, en las cuales:

- 30 La figura 1 representa una máquina de café equipada con un dispositivo para controlar el llenado de una taza de acuerdo con una modalidad preferida de la invención;

la figura 2 muestra un diagrama funcional del dispositivo de la figura 1.

la figura 3 muestra una vista detallada del principio de la operación del dispositivo de acuerdo con la invención entre una posición de marcado sin líquido o espuma y una posición con una superficie de líquido o espuma,

- 35 la figura 4 muestra el ejemplo de un algoritmo para la determinación de las variables del rayo incidente procesado mediante el módulo fotorreceptor, en particular mediante la cámara;

la figura 5 muestra el ejemplo de un algoritmo para el control mediante el sistema de control del dispositivo sobre la base de las variables determinadas mediante el algoritmo de la figura 4;

- 40 la figura 6 representa, como un ejemplo, el valor diferencial de la distribución de la intensidad producida sobre un grupo de fotodiodos correspondiente al punto de luz del dispositivo de la invención ("vector de imagen diferencial");

la figura 7 representa en una vista esquemática una máquina de café equipada con un dispositivo de control de acuerdo con una segunda versión;

la figura 8 muestra un diagrama funcional del dispositivo de la figura 7.

Con referencia a la figura 1, se muestra una máquina de café que lleva la referencia 1, y está equipada con un dispositivo optoelectrónico 2 para la monitorización del llenado de una taza, el cual dispositivo está montado rotacionalmente alrededor del eje horizontal I de forma que permita la orientación del dispositivo de manera que la marca se pretende que sea una función de la altura de la taza colocada sobre la máquina. Como ya es sabido per se, una máquina de café típica sobre la cual el dispositivo está asociado, comprende un cuerpo 10 que incluye los elementos esenciales para la producción de una bebida del tipo café o similar. Entre estos elementos se encuentra generalmente un conducto para el fluido 11, un módulo de extracción para la extracción de una cantidad de ingrediente(s) contenido(s) en una cápsula (interna), una bomba para el líquido (interna) para el suministro al módulo de extracción de líquido a presión, un calentador de agua (interno) para el suministro a la bomba de líquido caliente, un mecanismo 12 para la inserción de la cápsula en el módulo de extracción, un soporte de la taza, una bandeja para recoger el líquido 13 y un suministro de corriente eléctrica 14.

El dispositivo de control 2 hace posible la detección del nivel de la bebida en la taza 3 después de que ha fluido por el conducto 11 y hace posible interrumpir el llenado de la taza con la bebida, interrumpiendo por ejemplo el procedimiento de extracción de la cápsula; generalmente cerrando la bomba de líquido que suministra al módulo de extracción.

El dispositivo de control comprende un módulo 20 para la emisión de un rayo de luz de alta intensidad y un módulo para la recepción del rayo de luz incidente 21. El módulo de emisión está de preferencia colocado debajo del módulo de recepción de forma que asegure un mejor ángulo de retorno de la señal incluso para receptáculos de gran tamaño. El módulo de emisión 20 produce un rayo de luz 40 concentrado, mediante un colimador 22, capaz de dirigir el rayo sobre la superficie interna de la taza como una mancha 41 de pequeño tamaño por ejemplo del orden de 1 a 2 mm ó más. El tamaño de la mancha es también dependiente de la capacidad del material del receptáculo para reflejar la luz. Por ejemplo, un receptáculo de porcelana blanca tiende a formar una mancha de luz más difusa que una taza de color negro.

Una fuente de intensidad de luz suficiente, es de preferencia un láser o un emisor de luz basado en una lámpara o algún otro componente optoelectrónico que produce una emisión de fotones (por ejemplo un LED). El módulo comprende también unos medios para concentrar la luz, los cuales hacen posible reducir el rayo de luz que produce en el receptáculo una mancha relativamente pequeña. En el caso de un láser, este láser se escoge para emitir en un margen de longitud de onda que puede ser leído por el módulo de recepción capaz de detectar el rayo incidente 42 del láser, en particular en un margen de luz visible del orden de 650 nm. Un módulo láser que puede ser adecuado para el dispositivo de la invención puede ser del tipo láser diodo con una longitud focal variable, comercializado por Conrad Electronic bajo la referencia OLSH-703P.

El módulo para la recepción del rayo es de preferencia una cámara electrónica. Dicha cámara comprende una hilera 23 de fotodiodos que está orientada en el mismo plano vertical que el rayo láser emitido pero angularmente compensado con respecto al rayo emitido. Cada fotodiodo es un semiconductor que produce una corriente eléctrica cuando el rayo de luz incidente lo alcanza. La intensidad de la corriente producida depende de la difusión del rayo de luz sobre la hilera, produciendo el centro del rayo incidente, en principio en el impacto con el fotodiodo una intensidad máxima de corriente. La hilera de fotodiodos 23 consiste por ejemplo por lo menos de 20, de preferencia por lo menos 50, con mayor preferencia de 100 a 200 fotodiodos, asociados con un circuito de amplificación y una función de soporte de datos de píxeles. El número, el espaciado y el tamaño de los píxeles condiciona la exactitud de la cámara y por lo tanto la exactitud de la tolerancia del movimiento detectado del rayo incidente. En general cuanto mayor es el número de píxeles, mejor es la resolución. Los píxeles están espaciados por ejemplo alrededor de 80-85 micras de centro a centro. Una cámara que puede ser adecuada para el dispositivo está comercializada bajo la referencia TSL 1401R y bajo la marca TAOS, Plano, Texas, USA.

La cámara 21 debe estar asociada con una lente óptica 24 colocada frente a la cámara de forma que enfoque el ángulo de la cámara sobre la región de la mancha de luz. Ventajosamente puede estar también asociado un filtro de tal forma que permita atravesar los rayos a ciertas longitudes de onda e impedir el paso de rayos de longitudes de onda no deseados. Por ejemplo los líquidos muy calientes pueden producir radiaciones cercanas al infrarrojo, por lo tanto invisibles a simple vista, las cuales puede ser necesario filtrar y separar con el fin de evitar la saturación de la cámara y/o errores de medición. Un filtro impermeable al infrarrojo elimina por lo tanto estas radiaciones y retiene solamente las emitidas por los medios emisores de luz.

Como se muestra en la figura 2, el dispositivo comprende una unidad de control 5, generalmente un microcontrolador el cual como ya se sabe "per se", se suministra habitualmente con un microprocesador, secciones de entrada y salida (I/O), una memoria para el programa y una memoria para datos variables.

La entrada del microcontrolador está acoplada a un botón de accionamiento 60 del tipo botón de presión, o equivalente, para recibir una señal de entrada para el comienzo del ciclo de llenado. De acuerdo con una ventaja de la invención, es suficiente un único botón de accionamiento para comenzar un ciclo para diferentes tamaños de tazas, por ejemplo, 25, 40 y 110 ml, y diferentes tipos de bebidas. El microcontrolador posee una salida del tipo MOS

al módulo de emisión del láser 20 para emitir una señal en forma de un modo pulsado al láser. El módulo de emisión de láser, produce así pulsaciones de luz a una frecuencia alrededor de 50 a 500 Hz. El modo de pulsación es preferido dado que hace posible mejorar el procesado de la señal incidente y para diferenciar las partes útiles de la señal de las partes perturbadas por las condiciones externas, por ejemplo, lo que respecta a las características de las tazas (colores, formas, modelos), vapor, luminosidad del ambiente, etc.

El módulo de recepción o cámara 21, está conectado a una entrada del microcontrolador 5. La señal producida por la cámara es de tipo analógico puesto que implica valores de intensidad de la luz, y a continuación se convierte en un modo digital mediante un convertidor A/D integrado en el circuito del microcontrolador. La señal produce una distribución de la intensidad eléctrica sobre los fotodiodos, en forma de un pico de intensidad producido por el rayo incidente que choca con la hilera de fotodiodos. Esta señal se analiza por el microcontrolador el cual determina el (los) fotodiodo(s) o píxeles que producen la máxima intensidad eléctrica. En el modo láser pulsado, la unidad de procesado del microcontrolador calcula, a una frecuencia dada, en modo diferencial de manera que sea capaz de determinar la intensidad máxima mediante la diferenciación de dos mediciones de la intensidad; una efectuada cuando el láser está conectado, la otra cuando el láser está desconectado.

En otra salida del microcontrolador del tipo MOS, se manda una señal a un relé 7, el cual ordena la activación eléctrica de los medios de llenado, a saber por ejemplo, una bomba de pistón 8. Debe hacerse notar que los medios de llenado pueden comprender varios medios tales como el transporte del líquido, un bypass y/o medios de interrupción. Puede ser una bomba, una(s) compuerta(s), válvula(s), o una combinación de estos medios. La bomba puede ser una bomba de pistón, una bomba de diafragma, una bomba peristáltica o alguna otra bomba.

La manera como trabaja el dispositivo, se describirá juntamente con las figuras 2 y 3. El usuario coloca su taza de manera estable en la zona de servicio; es decir, colocada sobre la superficie del soporte 13 debajo del conducto 11. Cuando el láser se conecta, el usuario puede orientar el rayo láser de tal manera que señalice el borde interno de la taza correspondiente al nivel de llenado que se desea. La orientación del rayo láser puede efectuarse de varias maneras. La manera preferida es orientar los módulos 20, 21 juntos en rotación alrededor del eje I de manera que el rayo suba o baje verticalmente en la taza de acuerdo con el nivel deseado. La señalización se manifiesta como una pequeña mancha de luz de alta intensidad en el interior de la taza. Una vez se ha efectuado la señalización, una presión sobre el botón de accionamiento 60 permite que comience un nuevo ciclo de llenado. El microcontrolador manda a continuación, una señal de activación al relé 7 el cual conecta la bomba 8. El procedimiento para la preparación (por ejemplo la extracción o elaboración), de la bebida puede entonces empezar.

Como se muestra la figura 3, el rayo emitido 40 produce una mancha de luz sobre la superficie interna 30 de la taza. La posición de la mancha de luz 41 sobre la superficie interna 30 de la taza, devuelve un rayo incidente 42 hacia el módulo de recepción 21, en este caso la cámara lineal. Por ejemplo el rayo incidente 42 y el rayo emitido 40 forman un ángulo A dependiente de la geometría de la superficie de reflexión. La posición del impacto 41 del rayo incidente 42 sobre la cámara se almacena a continuación en forma de un vector de imagen mediante el microcontrolador. El microcontrolador determina cuál de los fotodiodos produce la máxima intensidad eléctrica; por ejemplo el fotodiodo nº 64 de la hilera de fotodiodos nº 1 al nº 128. Cuando se ha completado el llenado de la taza, la mancha de luz se mueve hacia arriba y hacia el interior de la taza 43. La mancha 43 desviada por la superficie 31 del líquido y/o de la espuma produce un nuevo rayo incidente 44 con un ángulo B diferente de A. Cuando se produce espuma, es la superficie superior de la espuma la que sirve como superficie reflectante. El nuevo rayo incidente 44 es detectado por la cámara lineal 21; esto se manifiesta por un cambio del fotodiodo o del grupo de fotodiodos que producen la máxima intensidad de energía eléctrica; el cual cambio corresponde a un cambio en el vector de imagen. Por ejemplo, el fotodiodo adyacente nº 65 produce ahora la máxima intensidad eléctrica; la cual intensidad es medida y asociada con este número de píxel. Dado que todos los fotodiodos están medidos en uno y en el mismo lapso de tiempo, se obtiene una distribución de la intensidad en forma de un "vector de imagen". Cuando la tolerancia de la medida de posición excede un cierto umbral predeterminado, en este caso manifestado como un cambio de una o más variables del vector de imagen, el microcontrolador manda una señal para abrir el relé; éste desactiva la bomba e interrumpe el llenado de la taza. La efectiva interrupción del llenado, que es el flujo efectivo de líquido dentro de la taza, depende de varios factores, a saber, en particular, la tolerancia determinada por el microcontrolador sobre la variable o variables del vector de imagen, y el volumen de líquido que fluye finalmente dentro de la cápsula que contiene los ingredientes y dentro del conducto de flujo. Puede ser por lo tanto importante definir la tolerancia más baja posible para limitar la diferencia entre el momento en el cual la mancha de luz se refleja en la superficie del líquido o espuma y el momento en el cual no fluye más líquido de la máquina.

Un principio preferido pero no limitante, de detección y análisis de la señal, se describirá ahora con mayor detalle con referencia a las figuras 4 a 6.

La figura 4 muestra un ciclo repetitivo de un algoritmo para adquirir los vectores de imagen en el modo diferencial y determinar las variables importantes relacionadas con estos vectores de imagen. Este ciclo se aplica habitualmente independientemente del sistema mismo de la cámara. Cada imagen de muestra se captura consecutivamente con, y a continuación sin, el haz de luz. En un primer paso 100, el tiempo de integración, necesario para la carga de los

condensadores de los píxeles de la cámara, se ajusta automáticamente como una función del valor medio de todos los píxeles, respectivamente del máximo detectado. Este tiempo durante el cual se permite que los píxeles reciban el flujo de luz, se escoge de tal manera que ningún píxel esté saturado. Este valor de integración es independiente de la frecuencia a la cual se lee el resultado de la conversión. La frecuencia de relampagueado del rayo depende también del valor del tiempo de integración.

Se emplean dos imágenes sucesivas para extraer la información de utilidad. Un segundo paso 200 por lo tanto consiste en la adquisición de un vector de imagen cuando el láser está en el modo conectado y un vector de imagen cuando el láser está en el modo desconectado. El vector de imagen es más precisamente una tabla de valores de intensidad, correspondientes a una distribución de la intensidad producida por la hilera de píxeles.

En el próximo paso 300, la cámara calcula el vector de imagen diferencial correspondiente a la diferencia entre los dos vectores de imagen previamente adquiridos. Esto es lo que suministra los datos necesarios para la detección.

En la figura 6 se ilustra un ejemplo de vector de imagen diferencial. A continuación se determinan varios valores de intensidad a partir de este vector. El primer valor determinado es la posición de la intensidad máxima (o pico) 450 expresado como número de píxeles y determinado en el paso 400. Este último corresponde al centro de la mancha de luz desviada que corresponde a uno o más píxeles. A continuación, en el próximo paso 500, determinamos un segundo valor que es un factor de calidad expresado en forma de una pendiente 410. Para lograr esto, la cámara busca el píxel 440 debajo del valor medio durante un ensayo 510. Este valor medio se calcula simplemente mediante la expresión (valor máximo-valor mínimo)/2. Una vez se ha detectado este píxel 440, la cámara determina el primer píxel 450 situado encima del valor medio 430 en el paso 520. La pendiente 410 se extrae a continuación por la cámara en el paso 530, y es la línea de unión entre los bordes de los píxeles 440 y 450 situados sobre, o bien al lado de, la línea del valor medio. Por lo tanto, un píxel virtual (o sub-píxel) 460 es interpolado en el paso 600 con la ayuda de esta pendiente. Este píxel virtual intermedio se emplea también en los cálculos de detección del nivel; esto hace posible la mejora de la exactitud de la detección a la vez que se mantiene la misma resolución. El ciclo de determinación del vector de imagen diferencial y las variables importantes se actualiza y se repite en un bucle por la cámara.

La figura 5 muestra el ciclo de control efectuado por la unidad de control 5 sobre la base de los datos y variables establecidos durante el ciclo de la figura 4, y transmitidos por la cámara a la unidad de control. La cámara prepara permanentemente el vector de imagen diferencial y el dispositivo está en la modalidad de espera (paso 110). El botón es activado a continuación por el usuario (paso 120) con lo que empieza el ciclo de extracción para una bebida; dicho de otra forma, la bomba 8 es activada y un ensayo puede confirmar el comienzo o la interrupción del ciclo de extracción en progreso (pasos 130-140). Al comienzo del procedimiento de detección, la posición de los píxeles de intensidad máxima, el sub-píxel y la pendiente son variables almacenadas tomadas como referencia (paso 150). Estas variables se obtienen en el ciclo de adquisición de datos por la cámara, como se ilustra en la figura 4. Durante la extracción, a intervalos regulares (por ejemplo cada 50 ms), el sistema efectúa una lectura de la información que emana de la cámara (paso 160) y efectúa ensayos de comparación con las referencias (paso 170). Los ensayos consisten en el cálculo y supervisión, por ejemplo, de la posición del máximo, las alteraciones de la pendiente y el valor del sub-píxel. La unidad de control 5 interrumpe a continuación la extracción actuando sobre el relé 7 cuando la variación de una o más variables con respecto a las referencias, alcanza o excede un umbral predeterminado de tolerancia (paso 180).

Se comprenderá por lo tanto que la exactitud aumenta, para la misma resolución, controlando la variación de varios parámetros (posición del máximo de intensidad, sub-píxel y pendiente) relativa a las alteraciones de la distribución de intensidad producidas por el rayo incidente al chocar con la hilera de fotodiodos.

Se apreciará que el método de detección puede simplificarse y puede consistir meramente en la medición y comparación justamente de los valores de la intensidad máxima sin la interpolación de un sub-píxel ni el cálculo de la pendiente; la detección del nivel de llenado se hace entonces solamente cuando la intensidad máxima cambia de un diodo a otro.

Las figuras 7 y 8 ilustran una segunda modalidad posible de un dispositivo de la invención que funciona de acuerdo con el principio de propagación de ondas ultrasónicas. El dispositivo 2B comprende un emisor de ondas ultrasónicas 20B dispuesto verticalmente alineado con la zona de colocación de la taza 3 de manera que se producen ondas 40B dirigidas hacia la superficie 31 del líquido. Un receptor ultrasónico 21B para recibir las ondas reflejadas 42B provenientes de la superficie del líquido en la taza, está dispuesto verticalmente alineado con la zona de colocación de la taza. El receptor está ligeramente desplazado horizontalmente respecto al emisor, por ejemplo, en el lado opuesto respecto al conducto para el fluido 11. Un sistema mecánico de marcado 9 está dispuesto en el lado de la zona de colocación y tan cerca como sea posible de la taza de manera que permiten al usuario marcar el nivel deseado con la ayuda de un cursor de marcado visual 90 desplazable verticalmente con respecto a la escala de la regleta 91.

ES 2 378 650 T3

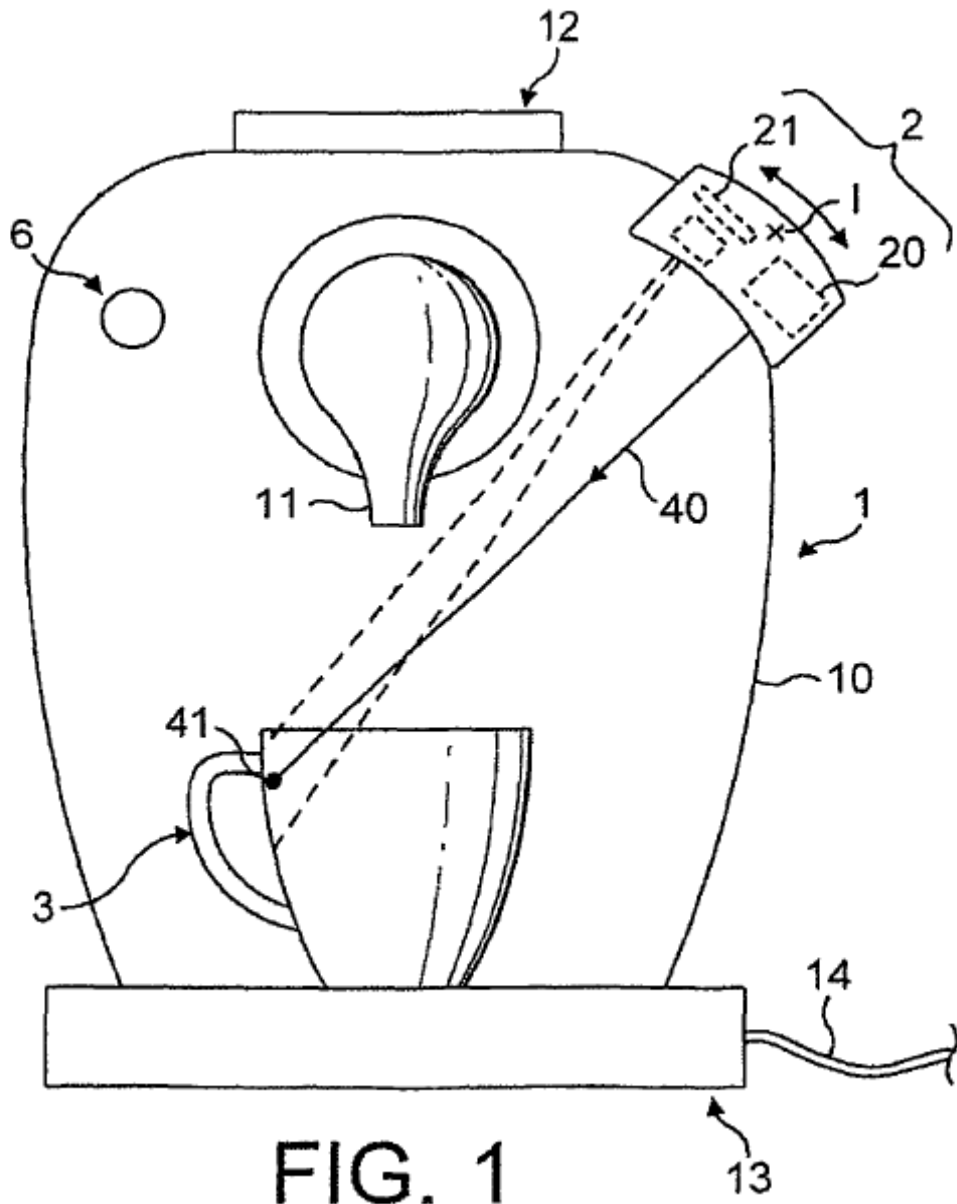
En contraposición con la modalidad previa, el marcado se hace externamente. Se entiende por supuesto que el marcado mecánico puede sustituirse con un marcador o puntero de luz del tipo láser o similar; para marcar el interior o el exterior de la superficie de la taza.

- 5 La figura 8 muestra el principio de funcionamiento junto con una unidad de control 50. El sistema de cursor 9 está asociado con un reóstato variable 92 que hace posible modificar el voltaje emitido por el controlador que recupera una medición del voltaje variable como una función de la posición del cursor en la escala de la regleta. Mediante calibración, el valor del voltaje corresponde a una distancia teórica predeterminada entre la superficie del líquido y el receptor de ondas. Esta distancia teórica por sí misma corresponde al nivel visual indicado por el cursor de marcado visual 90.
- 10 El emisor de ondas 20B está acoplado a la unidad de control en una modalidad de salida de manera que reciben una señal de la misma cuando el botón de accionamiento 60 está activado. En una modalidad de entrada, el receptor de onda informa a la unidad de control de las alteraciones en la distancia real que la separa de la superficie del líquido. Cuando el líquido alcanza o excede el nivel correspondiente al valor de la distancia teórica, la unidad de control emite una señal para cortar el relé 7 de manera que interrumpe el suministro a la bomba 8.
- 15 La invención puede comprender otras variantes y combinaciones dentro de las posibilidades de la persona especializada en la técnica sin salirse por ello del marco de la invención definido por las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para controlar el llenado de un receptáculo (3) con líquido, por una máquina expendedora de bebidas (1), el cual comprende:
- medios (8) para el llenado del receptáculo con líquido;
- 5 medios de control (21, 5, 50), que actúan de forma que ordenan la interrupción de los medios de llenado;
- medios de marcado visual (20, 40, 41, 9), para el marcado del nivel de llenado del líquido en el receptáculo;
- medios de emisión de una señal (20, 22, 40, 20B, 40B) hacia el receptáculo;
- medios de recepción de una señal incidente (21, 23, 24, 21B), que reciben la señal incidente (42, 42B), que retorna del receptáculo,
- 10 los medios de control (21, 5, 50) estando configurados de forma que:
- procesan la señal incidente (42, 44, 42B), midiendo sobre la base de esta señal por lo menos, una variable representativa del nivel de llenado del receptáculo; y
 - ordenan la interrupción de los medios de llenado (8), cuando la variable alcanza o excede un cierto umbral predefinido,
- 15 caracterizado por el hecho de que los medios de recepción de la señal incidente comprenden una serie de receptores fotoeléctricos,
- siendo la al menos una variable un desplazamiento de una señal de luz incidente medido por la serie de receptores fotoeléctricos
- 20 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los medios de marcado visual del nivel son:
- unos medios emisores de luz (20, 40, 41, 43), en particular para marcar una situación sobre la pared interna (30) del receptáculo, produciendo opcionalmente un marcado en la forma de una mancha de luz (41); ó
 - unos medios mecánicos (9, 90, 91), en particular para proporcionar una indicación del nivel fuera del receptáculo.
- 25 3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que los medios emisores y los medios receptores de la señal son medios señalizadores del tipo luminoso (20, 21).
4. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que
- los medios emisores de la señal son un módulo fotoemisor (20) para la generación de un rayo de luz de una luz visible (40), opcionalmente el módulo fotoemisor es un láser o un emisor de luz basado en una lámpara o algún otro componente optoelectrónico (LED) y comprende unos medios de enfocado (22);
- 30 los medios de marcado visual son una mancha de luz (41) en el receptáculo a partir del rayo de luz generado por el módulo fotoemisor; dicha mancha está colocada de forma que marca el nivel deseado de la bebida en dicho receptáculo;
- los medios de recepción son un módulo fotorreceptor (21) configurado de forma que detecta el rayo incidente (42) que retorna del receptáculo; y
- 35 los medios de control están configurados de forma que miden una variación de la posición del rayo incidente (42, 44) recibido por el módulo fotorreceptor, los medios de control están configurados también para ordenar la interrupción de los medios de llenado cuando la posición de la señal del rayo incidente ha alcanzado un umbral de variación de la posición predeterminado.
- 40 5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que el módulo fotorreceptor comprende una cámara (21) con por lo menos una hilera de fotodiodos fotosensibles (23); dicha hilera está orientada de forma que recibe el rayo incidente (42, 44) de tal forma que una variación en la posición del rayo es detectada en dicha hilera por uno o más fotodiodos.
6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que dicha hilera de fotodiodos (23) está orientada en el mismo plano que el rayo de luz generado por el fotoemisor y en un ángulo distinto de cero con respecto a dicho rayo.
- 45

7. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por el hecho de que los medios de control (21, 5) están configurados de manera que:
- determinan la posición inicial relativa del rayo incidente (42) sobre dicha hilera (23) correspondiendo así a la posición de la mancha de luz inicial (41) en el receptáculo;
- 5 - detectan una variación en la posición del rayo incidente (44) sobre dicha hilera, correspondiente al cambio de posición de la mancha de luz (43) producido por la subida del líquido en el receptáculo;
- ordenan la interrupción de los medios de llenado (8) como una función de la variación de dicha posición de acuerdo con un umbral de tolerancia predeterminado.
- 10 8. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por el hecho de que los medios de control (21, 5) están configurados de manera que detectan también una variación de intensidad sobre el módulo de recepción y accionan los medios de llenado (8) como una función de una variación de la intensidad medida.
- 15 9. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de la reivindicaciones 4 a 8, caracterizado por el hecho de que la detección de la variación de la posición del rayo incidente (42) se hace mediante medición y a continuación comparación, de la distribución de la intensidad ("vector de imagen") producida por la hilera de fotodiodos y detección de un cambio de por lo menos una variable relativa a este vector de imagen, opcionalmente estando configurados los medios de control (21, 5) de forma que controlan la emisión del rayo de luz del módulo fotoemisor el cual emite en la modalidad de señal pulsada de forma que la señal de recepción del módulo fotorreceptor (21) puede ser procesada por una medición diferencial que consiste en determinar la posición del rayo incidente mediante la
- 20 diferenciación entre un vector de imagen producido por el módulo fotorreceptor (21) durante la emisión de la señal de luz y un vector de imagen producido por el módulo fotorreceptor (21) entre dos emisiones de la señal de luz mediante el módulo fotoemisor (20).
10. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de la reivindicaciones 4 a 9, caracterizado por el hecho de que comprende un elemento de accionamiento (60) el cual al principio de cada ciclo de llenado, ordena por lo menos:
- 25 - la activación de los medios de llenado (8) del receptáculo (3) con líquido;
- el comienzo del proceso de control de llenado mediante una unidad de control (5) de los medios de control.
11. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10, caracterizado por el hecho de que el módulo fotoemisor (20, 22) está configurado de forma que sea desplazable de manera que pueda modificar la posición de la mancha de luz como una función del nivel escogido de llenado en el receptáculo.
- 30 12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que los módulos fotoemisor y fotorreceptor (20, 21) se desplazan conjuntamente.
13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que los módulos fotoemisor y fotorreceptor (20, 21) son desplazables a través de un cierto sector angular.
- 35 14. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que dicha marca visual, medios de emisión y recepción, son desplazables en masa de forma que se pueda modificar el marcado del nivel de llenado en el receptáculo.
15. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado por el hecho de que la marca visual, medios de emisión y recepción, son desplazables a través de un arco angular de una forma manual o automatizada.



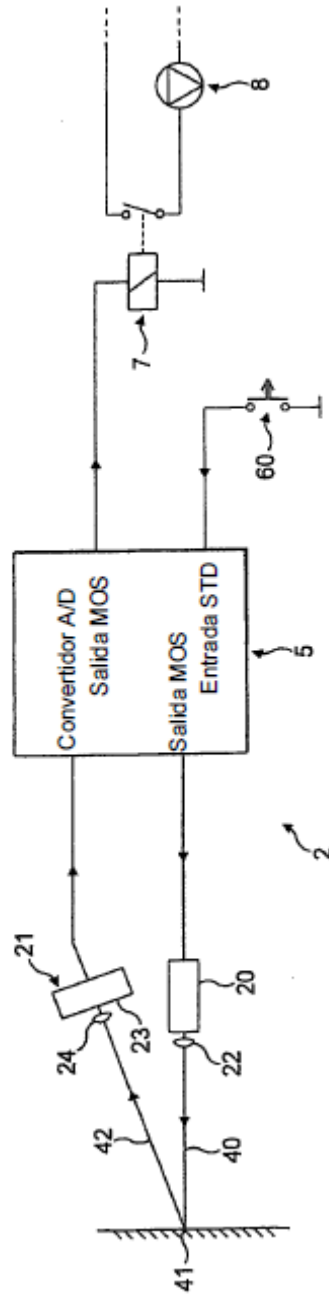


FIG. 2

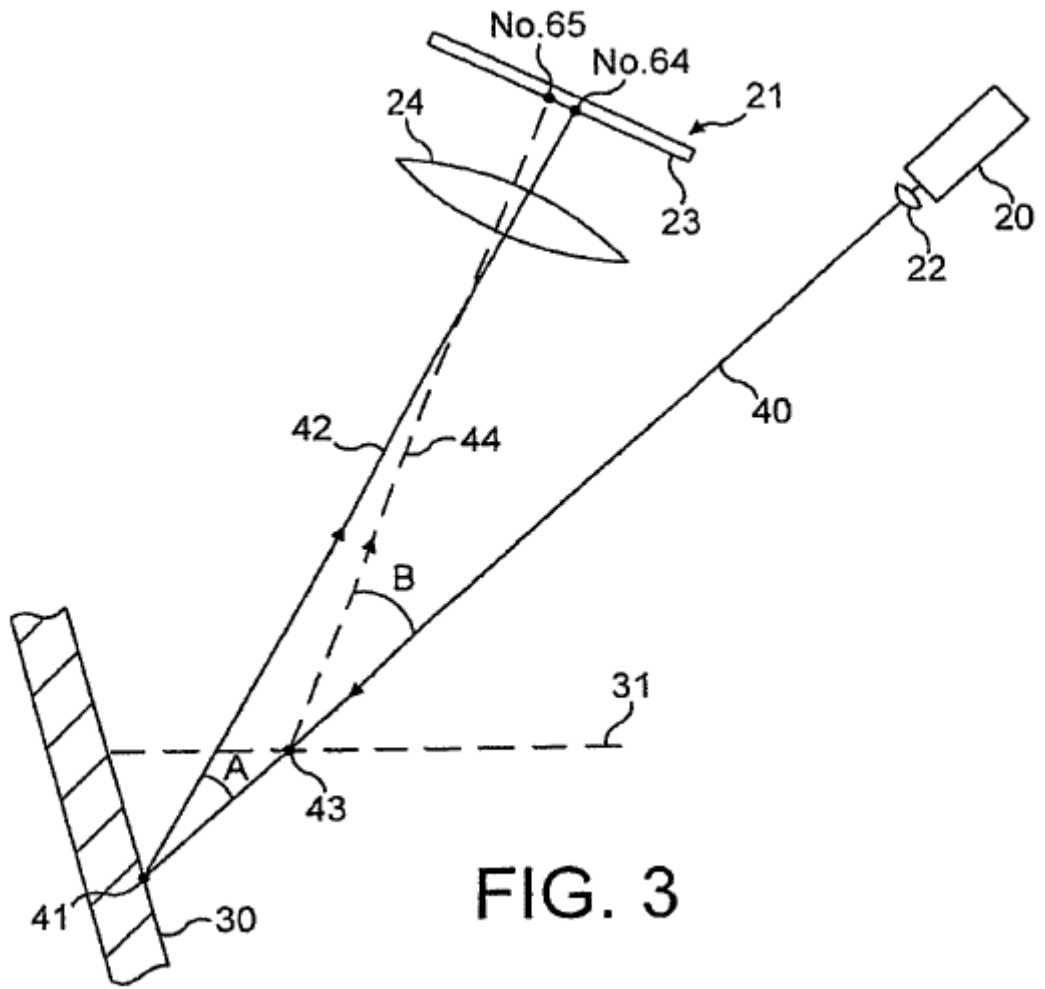


FIG. 3

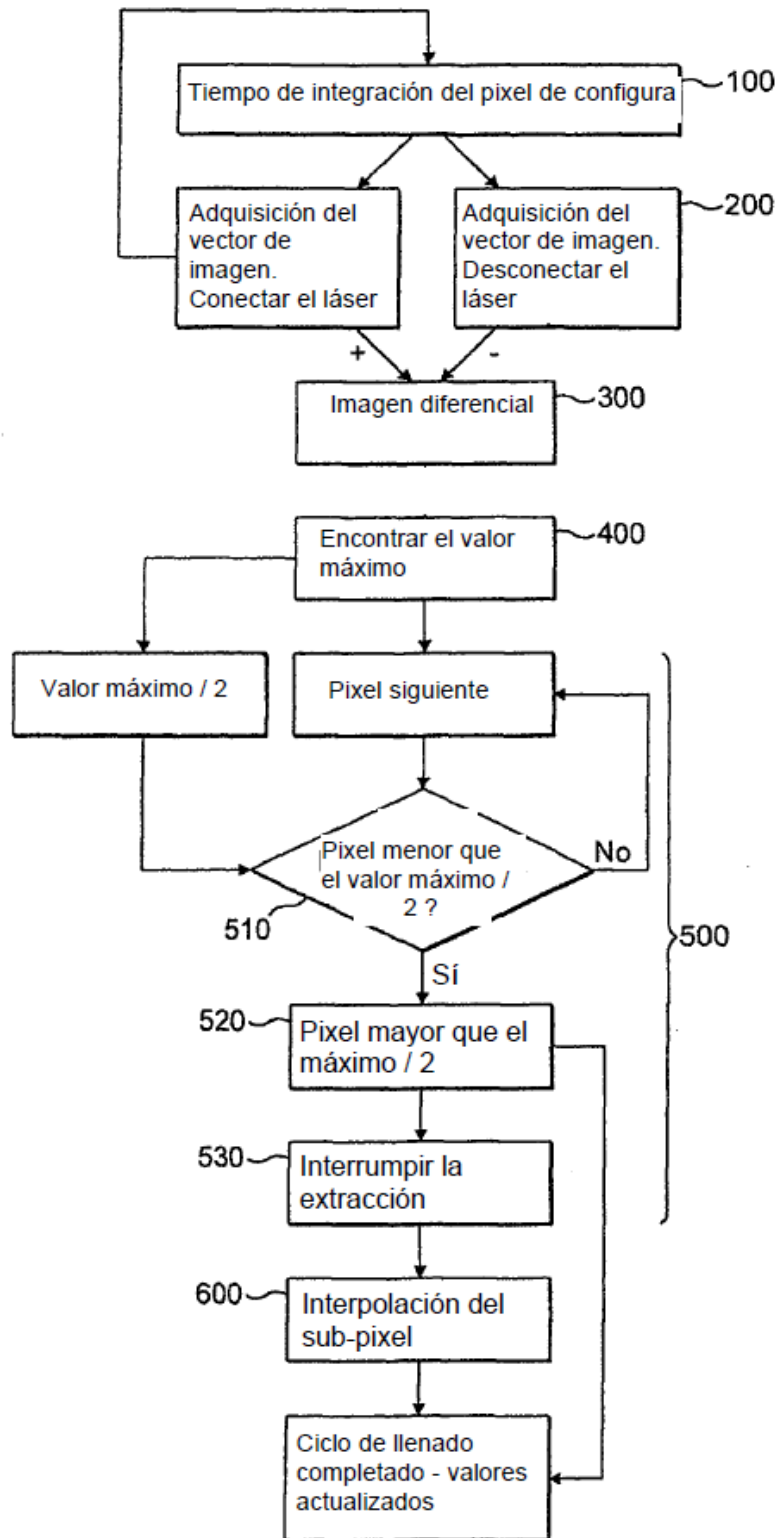


FIG. 4

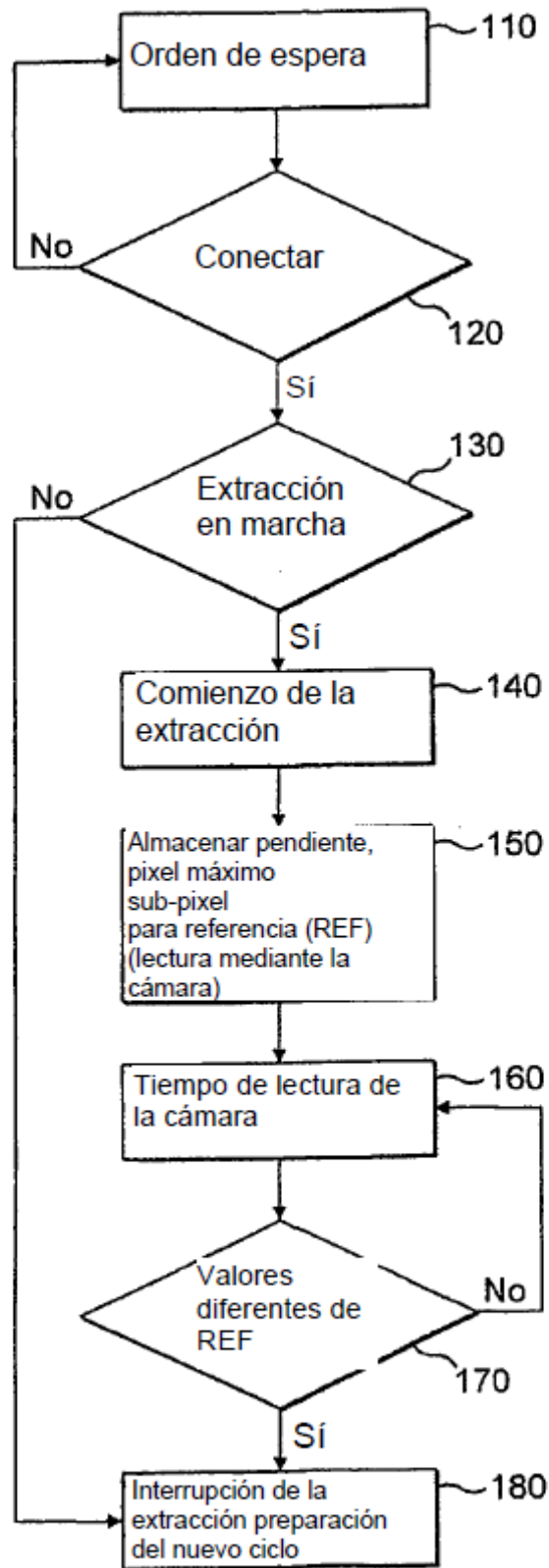


FIG. 5

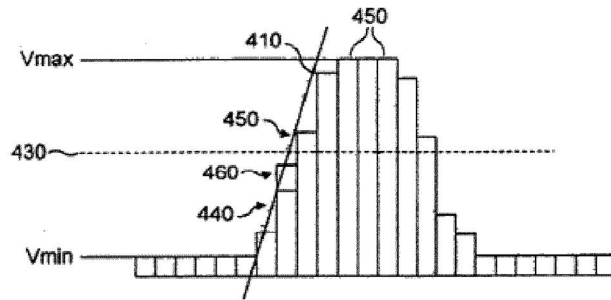


FIG. 6

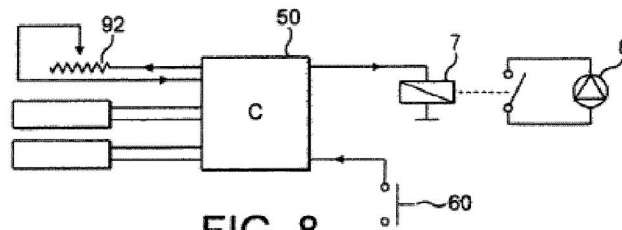


FIG. 8

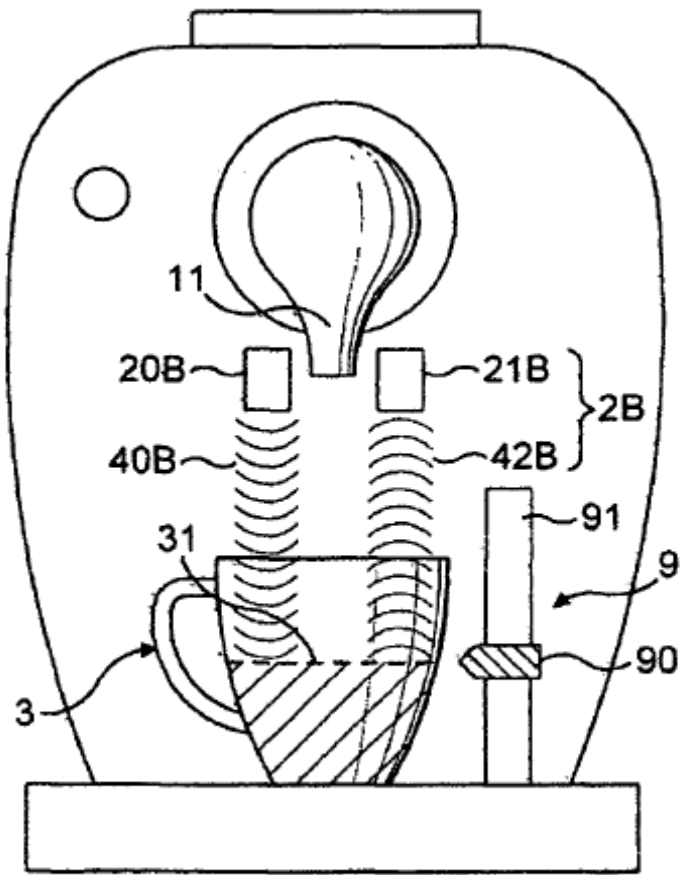


FIG. 7