

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 678**

51 Int. Cl.:  
**F04B 17/04** (2006.01)  
**F04B 39/00** (2006.01)  
**F04B 49/06** (2006.01)  
**A47J 31/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08153916 .5**  
96 Fecha de presentación: **01.04.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2107242**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.10.2009**

54 Título: **APARATO PARA LA DISPENSACIÓN DE BEBIDAS QUE COMPRENDE UNA BOMBA DE SOLENOIDE Y MÉTODO PARA EL CONTROL DE LA BOMBA DE SOLENOIDE.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**15.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**15.03.2012**

73 Titular/es:  
**SOCIETE DES PRODUITS NESTLÉ S.A.**  
**CASE POSTALE 353**  
**1800 VEVEY, CH**

72 Inventor/es:  
**Palmer, Timothy John**

74 Agente/Representante:  
**Isern Jara, Jorge**

ES 2 376 678 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**

Aparato para la dispensación de bebidas que comprende una bomba de solenoide y método para el control de la bomba de solenoide

5 La presente invención se refiere a un aparato para la dispensación de bebidas que comprende una bomba de solenoide acoplada entre una entrada de fluido y una salida de fluido para el bombeo del fluido desde, dicha entrada hacia dicha salida, comprendiendo dicha bomba un elemento de bombeo lineal con resorte antagonista desplazable axialmente entre una posición de tope por acción de un resorte y una posición de liberación del resorte, y un controlador para la bomba de solenoide.

La presente invención se refiere además, a un método para el control de la bomba de solenoide en dicho aparato.

15 Los aparatos de dispensación de bebidas son habituales, tanto en entornos domésticos como comerciales. Estos aparatos son populares porque pueden dispensar bebidas según la demanda, tales como bebidas calientes, por ejemplo, café o te, en caso de que el aparato comprenda una etapa de calentamiento o bebidas frías, por ejemplo, bebidas carbónicas o agua, en el caso de que el aparato comprenda una etapa de refrigeración. Estos aparatos son bien conocidos en la técnica. Un ejemplo de dichos aparatos se puede encontrar, por ejemplo, en la solicitud de patente USA No. 2007/181004.

20 Las bombas de solenoide se utilizan habitualmente en dichos aparatos por su bajo coste y fiabilidad. No obstante, la utilización de una bomba de solenoide en un aparato de dispensación de bebidas no carece de problemas. Por ejemplo, la bomba de solenoide puede ser muy ruidosa, lo que puede ser objeto de distracción o poco agradable para el usuario del aparato de dispensación de bebidas. Esta polución sonora es provocada por el hecho de que el elemento de bombeo con resorte antagonista desplazable axialmente, de la bomba de solenoide, por ejemplo, un émbolo, impacta en su posición final, en la posición desactivada del elemento, es decir la posición a la que es forzado el elemento de bombeo desplazable al quedar liberado el resorte.

30 Se han realizado diferentes esfuerzos para reducir el ruido producido por las bombas de solenoide. Por ejemplo, la patente USA No. 5.073.095 y las menciones a una técnica anterior de la misma, dan a conocer una bomba electromagnética, en la que la posición final comprende una arandela anular para amortiguar el impacto del émbolo, reduciendo, por lo tanto, el ruido producido por la bomba electromagnética. Una disposición alternativa para reducir el ruido producido por la bomba se da a conocer en la solicitud de patente francesa FR 2.847.708 A1, en la que los circuitos de control de las bombas de solenoide están dispuestos para crear una fuerza antagonista a la fuerza generada por la liberación del resorte por la corriente generada en el solenoide por el desplazamiento del émbolo, provocado por el liberación del resorte, lo cual conduce a una reducción de la velocidad y/o un cambio (es decir, limitación) de la posición final del émbolo después de la liberación del resorte. No obstante, esto tiene la desventaja de que se requiere un inductor adicional en los circuitos de control para reciclar la corriente utilizada, para llevar el émbolo a la posición de resorte tensado.

40 El documento US 4.308.475, en el que se basan los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 12, da a conocer una bomba para fluidos accionada por solenoide, que tiene una armadura alternativa que puede funcionar por un circuito magnético y con una estructura en la trayectoria del flujo, en los intersticios de aire superior e inferior, para cambiar sustancialmente la reluctancia a través de los intersticios de aire al desplazarse la armadura más allá de una posición predeterminada. La armadura tiene ranuras para el paso de fluido a través de las mismas, y que tienen una sección transversal en forma de C para minimizar los intersticios de aire.

50 El documento EP 0 288 216 A1 da a conocer una bomba accionada por la utilización de una armadura sometida a vibración electromagnética con un conducto central pasante y válvulas pasivas. La armadura tiene una extensión más estrecha para el accionamiento de las válvulas, a través de la que pasa también el conducto. A efectos de evitar la acumulación de fluido entre la armadura y su guía y dificultar los movimientos de la armadura, por lo menos, uno de estos elementos tiene forma irregular, para proporcionar, en primer lugar, rutas pasantes longitudinales para dicho fluido, para su barrido y salida rápidos, y en segundo lugar, superficies de guía auxiliares que son evitadas por el fluido y no sometidas a una acumulación de fluido entre ellas.

55 El documento WO 02/061780 A1 da a conocer un control servo que utiliza un material de núcleo ferromagnético y arrollamientos eléctricos basados en el control de corrientes en los arrollamientos y voltajes, y generación de flujo magnético, indicación de fuerza e intersticio magnético.

60 La presente invención se propone dar a conocer un aparato para la dispensación de bebidas relativamente silencioso, de acuerdo con el párrafo inicial.

65 La presente invención está destinada además, a dar un conocer un método para el control de un aparato de dispensación de bebidas, de acuerdo con el párrafo inicial, tal que el aparato de dispensación de bebidas puede funcionar de manera relativamente silenciosa.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se da a conocer un aparato para la dispensación de bebidas que comprende una bomba de solenoide acoplada entre una entrada y una salida de fluido para el bombeo del fluido desde dicha entrada a dicha salida, comprendiendo dicha bomba un elemento de bombeo lineal accionado por un resorte, desplazable axialmente entre una posición en la que un resorte está tensado y una posición final en la que el resorte está liberado, y el controlador para la bomba de solenoide, reaccionando dicho controlador a una forma de onda de la corriente, caracterizándose dicho aparato porque el controlador está dispuesto para generar una señal de control para controlar el elemento de la bomba de dicha forma de onda de corriente, excluyendo una parte de la forma de onda de corriente de la señal de control, de manera que el elemento de bombeo es activado a una posición intermedia entre la posición final del resorte liberado y la posición de resorte tensado.

La presente invención se basa en la comprobación de que el impacto del elemento de bombeo sobre la posición final del resorte liberado de la bomba se puede reducir al reducir el desplazamiento axial del elemento de bombeo desde la posición final del resorte liberado. Esto limita la cantidad de energía almacenada en el resorte y, por lo tanto, limita el impacto del elemento de bombeo en la posición final, es decir, el tope de la bomba de solenoide.

Preferentemente, el controlador reacciona a una corriente alterna, y está dispuesto para proporcionar, a la bomba de solenoide, la señal de control sustancialmente en cada periodo de la corriente alterna.

En una realización, la señal de control es una señal senoidal con un ángulo de fase, en la que la cantidad de energía es definida por el ángulo de fase. Esto tiene la ventaja de que la señal de control puede ser deducida fácilmente de la corriente alterna al seleccionar la parte rectificadora del semiperiodo relevante de la corriente alterna, tal como se ha definido por el ángulo de fase.

La activación de la bomba de solenoide, sustancialmente en cada periodo de la corriente alterna tiene ventajas con respecto a las bombas de solenoide, en el hecho de que son controladas por medio de un mecanismo de control del tipo llamado de ráfaga, en el que la bomba es activada en un subconjunto de un número predeterminado de periodos de corriente alterna, por ejemplo 3, de 10 periodos ó 5 de 10 periodos.

Se ha descubierto que un mecanismo de control de ráfagas provoca fluctuaciones sustanciales en el flujo de fluido a través del aparato de dispensación de bebida, que pueden tener un impacto desfavorable en la exactitud de la medición del flujo de fluido. Esto es especialmente cierto cuando el medidor de flujo de fluido del aparato de dispensación de bebida comprende una rueda de paletas, dado que la rueda de paletas es incapaz de adaptarse a los incrementos periódicos tipo ráfaga del flujo de fluido, lo que provoca que la rueda de paletas se dispare, reduciendo la exactitud de la medición del flujo de fluido por el medidor de flujo. Dichas fluctuaciones son evitadas al activar la bomba de solenoide, sustancialmente en cada periodo de la corriente alterna, lo que provoca que el caudal de flujo del fluido pase a ser sustancialmente constante a lo largo de dichos periodos.

Puede ser importante obtener una lectura exacta del caudal de flujo de fluido, por ejemplo, cuando se utiliza el caudal del flujo de fluido para asegurar la dispensación de una bebida de alta calidad. Por ejemplo, en el caso de un aparato de dispensación de bebidas que comprende un soporte para recibir un producto para la preparación de una bebida, tal como café o té, por ejemplo, en un platillo, cápsula, u otro tipo adecuado de envase para el producto de la bebida, el control del caudal del fluido puede tener una importancia significativa para asegurar la concentración correcta de la bebida preparada por el aparato. Con este objetivo, el caudal medido se puede utilizar como entrada de control para el controlador, de manera que el controlador está dispuesto para ajustar la cantidad de energía de la señal de control como respuesta a una señal indicadora del flujo de fluido, por ejemplo, por ajuste de la señal de control, basándose en la discrepancia entre la señal indicadora del caudal del fluido y el caudal de fluido requerido que, por ejemplo, puede ser definido por el usuario. Por ejemplo, el usuario puede requerir una bebida preparada con una fuerte concentración, lo que se puede conseguir reduciendo el caudal del fluido a través del producto de preparación de la bebida.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se prevé un método para el control de una bomba de solenoide para el bombeo de un fluido desde una entrada de fluido a una salida del mismo, de un aparato de dispensación de bebidas, comprendiendo dicha bomba un elemento de bombeo lineal accionado por resorte que es desplazable axialmente entre una posición de tope con el resorte tensado y una posición de resorte liberado, caracterizándose el método por comprender, de manera general, una señal de control para controlar el elemento de bombeo a partir de una forma de onda de la corriente, al excluir una parte de la forma de onda de la corriente de la señal de control y proporcionando la señal de control al elemento de bombeo, activando de esta manera el elemento de bombeo a una posición intermedia entre la posición final del resorte liberado y la posición de resorte tensado.

Una bomba de solenoide accionada, de acuerdo con el ámbito de la presente invención, presenta la ventaja de un nivel de ruido reducido durante el funcionamiento, tal como se ha explicado anteriormente. Además, si la bomba es activada sustancialmente en cada ciclo de control, por ejemplo, un semiciclo de fase de la corriente alterna, se consigue una ventaja adicional al proporcionar un caudal de fluido sustancialmente constante, tal como se ha explicado anteriormente.

A continuación, se describen realizaciones de la invención en más detalle y a título de ejemplos no limitativos,

haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 La figura 1 muestra esquemáticamente un aparato dispensador de bebidas, de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La figura 2 muestra esquemáticamente un aspecto del aparato de dispensación de bebidas, de acuerdo con una realización de la presente invención, con mayor detalle;
- 10 La figura 3 muestra esquemáticamente un aspecto de un aparato alternativo para la dispensación de bebidas, de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La figura 4 muestra esquemáticamente una señal de control para una bomba de solenoide, de acuerdo con una realización de la presente invención; y
- 15 La figura 5 muestra esquemáticamente una señal de control para una bomba de solenoide, de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención.

20 Se debe comprender que las figuras son meramente esquemáticas y no están dibujadas a escala. También se debe comprender que se utilizan los mismos numerales de referencia en la totalidad de las figuras para designar piezas iguales o similares.

25 La figura 1 muestra esquemáticamente un aparato 100 para la dispensación de bebidas, de acuerdo con una realización de la presente invención. El aparato 100 para la dispensación de bebidas comprende una entrada de fluido 102, por ejemplo, una entrada para recibir un líquido, tal como agua o una bebida carbónica, y una salida de fluido 104, para la dispensación de una bebida a un usuario del aparato 100 para la dispensación de bebidas. Una bomba de solenoide 106 está dispuesta entre la entrada de fluido 102 y la salida de fluido 104 para el bombeo de un fluido desde la entrada a la salida. La bomba de solenoide 106 está controlada por un controlador 108, que se describirá de manera más detallada más adelante.

30 Además, el aparato para la dispensación de bebidas 100 puede tener cualquier configuración adecuada, dado que la realización del aparato 100 para la dispensación de bebidas no es crítica para la presente invención. Por ejemplo, el conducto entre la entrada de fluido 102 y la salida de fluido 104 puede comprender, además, un medidor de caudal 110, que puede ser un medidor de caudal basado en una rueda de paletas, una etapa de ajuste de temperatura 112, que puede ser una etapa de calentamiento de fluido y/o una etapa de refrigeración de fluido, un sensor de temperatura 116 y un soporte 118 para recibir un producto para la preparación de la bebida, por ejemplo, café o té, que se puede colocar en el soporte 118 en forma de material suelto, por ejemplo, granos de café u hojas de té, o envasados en una cubeta, cápsula, u otro envase adecuado. Otras realizaciones son igualmente adecuadas.

40 El controlador 108 está dispuesto para proporcionar una señal de control 122 a la bomba de solenoide 106. La señal de control 122 es definida por el controlador 108 para asegurar que el fluido que llega a la salida de fluido 104 tiene las características requeridas, tales como caudal y/o temperatura. Por ejemplo, el control del caudal puede ser importante para asegurar que el caudal de fluido es relativamente constante, y a una velocidad experimentada como agradable por el usuario del aparato 100 para la dispensación de bebidas. El control del caudal puede ser también importante para asegurar que, en caso de que el aparato 100 para la dispensación de bebidas comprenda un soporte 116 para el producto, para la preparación de la bebida, la concentración de la medida presentada en la salida de fluido 104 tiene lugar de acuerdo con las exigencias del usuario.

50 El control del caudal puede ser también importante para asegurar que una etapa 112 de ajuste de la temperatura es capaz de ajustar de manera apropiada la temperatura del fluido. En el caso de un caudal excesivo, la etapa 112 de ajuste de la temperatura puede tener una capacidad insuficiente para ajustar de modo suficiente esta temperatura, conduciendo ello a una pérdida de calidad del aparato dispensador de bebidas 100, perceptible por el usuario.

55 Con este objetivo, el controlador 108 puede responder a señales indicativas de los datos de lectura del medidor de caudal 110 y/o del sensor de temperatura 116, es decir, las señales 124 y 126. El controlador 108 puede estar dispuesto para comparar dicha señal de realimentación, por ejemplo, la señal de realimentación 124 del medidor de caudal 110 que indica un flujo de fluido real, con un caudal del fluido predefinido, y puede estar preparado para ajustar la señal de control 122 como respuesta a una determinada discrepancia entre el caudal de fluido real y el caudal de fluido predefinido. El caudal de fluido predefinido puede corresponder a una exigencia de salida de fluido seleccionado por el usuario, y se puede almacenar en un medio de almacenamiento de datos adecuado, por ejemplo, una memoria SRAM, una ROM, una tabla de consulta, y similares. El aparato 100 para la dispensación de bebidas puede comprender un interfaz de usuario 130, por ejemplo, uno o varios pulsadores para permitir al usuario definir la exigencia de salida del fluido, por ejemplo, la concentración o la temperatura de la bebida a dispensar.

65 En una realización, el controlador puede estar dispuesto para controlar la corriente de alimentación, por ejemplo, para detectar fluctuaciones en la corriente o voltaje del suministro de potencia, por ejemplo, parpadeo u otros tipos de variaciones, y ajustar la señal de control 122 de manera correspondiente para mantener el caudal de fluido

requerido. Estas fluctuaciones en el suministro de potencia pueden tener lugar, por ejemplo, cuando la etapa de ajuste de temperatura 112, por ejemplo, los elementos de calentamiento de la etapa de calentamiento, se conectan o se desconectan.

5 En otra realización, el aparato 100 comprende un sensor de temperatura (no mostrado) para detectar la temperatura del solenoide de la bomba de solenoide 106, y para compensar un cambio en la resistencia de los arrollamientos del solenoide provocado por un cambio en la temperatura del solenoide para asegurar que se mantiene el caudal requerido.

10 Se debe observar que los ejemplos anteriores de posibles mecanismos de control de la bomba de solenoide 106 son solamente ejemplos no limitativos. Otros principios de control apropiados, que involucran al controlador 108, quedarán evidentes para los técnicos en la materia, y se debe comprender que las combinaciones de mecanismos de control adecuados que incluyen los mecanismos de control que se dan a conocer, son también factibles. El controlador 108 puede ser un componente separado del aparato 100 de dispensación de bebidas realizado en un  
15 determinado hardware. De manera alternativa, el controlador 108 puede ser parte de un procesador de señales 120, que puede estar dispuesto para implementar otros controladores, por ejemplo, un controlador 114 para controlar la etapa 112 de ajuste de temperatura, y para el procesamiento de señales de realimentación, tales como la señal de realimentación 124 procedente del medidor de caudal 110 y la señal de realimentación 126 procedente del detector de temperatura 116. El controlador 108 se puede implementar en un software, en dicho procesador de señales 120.

20 El principio de control de la invención para la bomba de solenoide 106 del aparato para la dispensación de bebidas 100 se explica en más detalle en la figura 2. En la figura 2, la bomba de solenoide 106 comprende una entrada de fluido 202 y una salida de fluido 204, que pueden comprender válvulas (no mostradas). La bomba de solenoide 106 comprende, además, un elemento de bomba desplazable axialmente 206, por ejemplo, un émbolo o un diafragma,  
25 desplazables axialmente sobre un eje 208 bajo el control del solenoide 220. Con este objetivo, el elemento de bombeo 206 puede comprender un material magnético. Un resorte 210 está montado detrás del elemento de bombeo 206, de manera tal que el resorte 210 es comprimido cuando el elemento de bombeo 206 es desplazado hacia la entrada 202 bajo el control del solenoide 220.

30 En las figuras 1 y 2, la bomba de solenoide 206 está configurada para obtener una disposición de unión en T entre la entrada 202, la salida 204 y la cámara 212 de la bomba de solenoide 106. No obstante, se hace observar que esta disposición se ha mostrado solamente a título de ejemplo no limitativo, y que son igualmente factibles otras realizaciones de la bomba de solenoide 106, tal como una disposición alternativa en la que la bomba de solenoide 106 del aparato para la dispensación de bebidas de la figura 1 es sustituida por una bomba de solenoide, tal como  
35 se ha mostrado en la figura 3. En la bomba de solenoide 106 mostrada en la figura 3, la cámara 112 está situada entre la entrada 202 y la salida 204. Esta bomba de solenoide es, asimismo, conocida, ver por ejemplo la patente USA No. 6. 942. 470.

40 El elemento de bombeo 206 puede ser desplazado axialmente entre una posición final 230, en la que el resorte 210 ha liberado su tensión, y una posición de carga del resorte tensado 240 bajo el control del solenoide 220, en el que el resorte 210 está completamente comprimido. La posición final 230 puede comprender un tope, por ejemplo, un elemento amortiguador. El desplazamiento del elemento de bombeo 206 desde la posición final 230 hacia la posición de resorte tensado 240 provoca que el fluido sea succionado hacia dentro de la cámara 212 de la bomba de solenoide 106 a través de la entrada 102, mientras que la liberación de la tensión del resorte 210 provoca que el  
45 elemento de bombeo 206 sea desplazado hacia la posición final 230, bombeando de esta manera el fluido recogido en la cámara 212 a través de la abertura 204.

Tal como se ha explicado anteriormente, la liberación de la tensión del resorte 210 durante la acción de bombeo de la bomba de solenoide 106 acelera el elemento de bombeo 206 hacia la posición final 230, con el impacto del  
50 elemento de bombeo 210 en la posición final 230 que crea una sustancial intensidad de ruido. Con este objetivo, de acuerdo con la presente invención, el controlador 108 está dispuesto para controlar el solenoide 220, de manera tal que el elemento de bombeo no queda completamente retraído hacia dentro de la cámara 212, sino que es desplazado desde la posición final 230 a una posición intermedia 235, entre la posición final 230 y la posición con el resorte tensado 240. En otras palabras, la cantidad de energía almacenada en forma de tensión (compresión) del  
55 resorte 210 es menor que la cantidad máxima de energía que puede ser almacenada en el resorte 210. Como consecuencia, cuando se libera el resorte 210, la fuerza sobre el elemento de bombeo 206 se reduce en comparación con la fuerza generada por un resorte con carga completa 210, reduciendo de esta manera el impacto del elemento de bombeo 206 sobre la posición final 230 y el ruido generado por este impacto.

60 Otra ventaja de retraer parcialmente el elemento de bombeo 206 hacia dentro de la cámara 212 es que el caudal generado por la bomba de solenoide 106 puede ser ajustado activando simultáneamente la bomba de solenoide 106 en cada ciclo de fase de la corriente alterna que activa el aparato de dispensación de bebidas 100 y/o el controlador 108. Esto se puede conseguir al ajustar dinámicamente la posición intermedia 235, por ejemplo, desplazando hacia la posición final 230 o hacia la posición de resorte tensado 240. Esto no es posible en bombas de solenoide en las que la magnitud de la fuerza ejercida por el resorte 210 sobre el elemento de bombeo 206 no se puede ajustar. En  
65 dichas bombas, el caudal puede ser ajustado alterando el número de ciclos de fase, durante los cuales la bomba es

activada, por ejemplo, bombas de solenoide controladas por la modalidad de ráfaga. No obstante, tal como se ha explicado anteriormente, estas bombas muestran variaciones sustanciales en el caudal de fluido a lo largo de un periodo de tiempo, lo que puede provocar problemas cuando se controla el caudal con un medidor basado en rueda de paletas, porque dichos medidores de caudal no pueden reaccionar correctamente a los cambios bruscos de caudal de fluido, que son típicos para las bombas de solenoide controladas en modalidad de ráfaga. La activación de la bomba de solenoide 106 en sustancialmente cada ciclo de fase del controlador 108 asegura que el caudal de fluido a través del conducto del aparato 100 de dispensación de bebidas muestra variaciones menos pronunciadas a lo largo de un periodo de tiempo, permitiendo de esta manera que el caudal de fluido sea controlado con exactitud con un medidor de caudal basado en rueda de paletas 110.

La figura 4 muestra una señal de control 122 producida por el controlador 108, de acuerdo con una realización de la presente invención. La señal de control 122 de la figura 3 se deriva de un semiperiodo de corriente alterna a una frecuencia  $f$ , por ejemplo, de 50Hz o 60Hz rectificadas. La amplitud de la señal de control 122 es el voltaje de activación  $V$  de la bomba de solenoide 106. El controlador 108 está dispuesto para enviar una parte con ángulo de fase, de esta semifase, al solenoide 220 de la bomba de solenoide 106. El ángulo de fase  $\theta$  define de manera efectiva el área 412 por debajo de la señal de control 122. Las dimensiones del área 412 están correlacionadas con la cantidad de energía a almacenar en el resorte 210. La variación del ángulo de fase  $\theta$  varía de este modo la cantidad de energía a almacenar en el resorte 210 de la bomba de solenoide 106, o, en otras palabras, la localización de la posición intermedia 235 en la cámara 212. El área 414 indica la parte de semiperiodo de la corriente alterna excluida de la señal de control 122. Los periodos de la señal de control 122 están separados en el tiempo por una distancia  $1/f$ , es decir, tiene lugar en cada ciclo de fase de la corriente alterna.

El ángulo de fase  $\theta$  puede ser ajustado dinámicamente por el controlador 108, por ejemplo, como respuesta a una señal de realimentación 124 del medidor de caudal 110, indicando la discrepancia entre el caudal de fluido previsto y el caudal de fluido real, o como respuesta a un cambio en las exigencias del usuario. Otras realizaciones para el ajuste dinámico de este ángulo de fase serán evidentes para los técnicos en la materia.

Se apreciará que la forma de la señal de control 122, en la figura 4, se ha mostrado solamente a título de ejemplo no limitativo. Otras formas son igualmente factibles. Por ejemplo, tal como se ha mostrado en la figura 5, el área 414, excluida de la señal de control 122, puede ser localizada al final de la semifase de la corriente alterna, en vez de en su inicio. De manera alternativa, la señal de control 122 no tiene que ser derivada de una corriente alterna, y no necesita tener forma senoidal troncada. Otras formas de onda, por ejemplo, ondas cuadradas, son igualmente factibles.

Se debe observar que las realizaciones antes mencionadas muestran la invención pero no limitan la misma, y que los técnicos en la materia serán capaces de diseñar muchas realizaciones alternativas sin salir del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, cualesquiera señales de referencia colocadas entre paréntesis no se considerarán como limitativas de la reivindicación. La palabra "comprendiendo" no excluye la presencia de elementos a etapas distintas de las indicadas en una reivindicación. La palabra "un" ó "uno" antes de un elemento no excluye la presencia de una serie de dichos elementos. La invención puede ser implementada por medio de hardware que comprenda varios elementos. En la reivindicación de dispositivo que enumera varios medios, varios de estos medios pueden ser realizados por un solo elemento de un hardware. El mero hecho de que ciertas medidas se han indicado en reivindicaciones dependientes distintas, no indica que una combinación de estas medidas no pueda ser utilizada de manera ventajosa.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato (100) para la dispensación de bebidas, que comprende:

5 una bomba de solenoide (106) acoplada entre una entrada de fluido (102) y una salida de fluido (104) para el bombeo del fluido desde dicha entrada a dicha salida, comprendiendo dicha bomba un elemento de bombeo lineal (206) que recibe la acción de un resorte, siendo desplazable axialmente entre una posición de resorte tensado (240) y una posición final (230) de resorte liberado; y

10 un controlador (108) para la bomba de solenoide (106), reaccionando dicho controlador a una forma de onda de corriente que varía periódicamente alrededor de un valor cero,

15 estando caracterizado dicho aparato porque el controlador (108) está dispuesto para generar una señal de control (122) para controlar el elemento de bombeo (206) a partir de un semiperiodo rectificado de dicha forma de onda de corriente, al excluir una parte de la forma de onda de corriente de la señal de control (122), de manera que el elemento de bombeo (206) es activado a una posición intermedia (235) entre la posición final con resorte liberado (230) y la posición de resorte tensado (240).

20 2. Aparato (100), según la reivindicación 1, en el que el controlador (108) reacciona a una corriente alterna y está dispuesto para proporcionar a la bomba de solenoide (106) la señal de control (122) sustancialmente en cada periodo de la corriente alterna.

25 3. Aparato (100), según la reivindicación 2, en el que el controlador (108) está dispuesto para ajustar la magnitud de energía de la señal de control (122), como respuesta a una señal (124) de indicación de caudal de flujo.

4. Aparato (100), según la reivindicación 3, en el que la señal de control (122) es una señal senoidal con ángulo de fase, con la cantidad de energía definida por el ángulo de fase ( $\theta$ ).

30 5. Aparato (100), según la reivindicación 4, en el que la señal senoidal con ángulo de fase es una parte con ángulo de fase de un semiperiodo rectificado de la corriente alterna.

35 6. Aparato (100), según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que el aparato comprende, además, un medidor de caudal (110) para producir la indicación de caudal de fluido (124), estando dispuesto el controlador (108) para ajustar la señal de control (122), basado en la discrepancia entre la señal (124) de indicación de caudal de fluido y el caudal de fluido requerido.

7. Aparato (100), según la reivindicación 6, en el que el medidor de caudal (110) comprende una rueda de paletas.

40 8. Aparato (100), según la reivindicación 6 ó 7, en el que el caudal requerido es definido por el usuario.

9. Aparato (100), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, una etapa (112) de ajuste de la temperatura entre la entrada de fluido (102) y la salida de fluido (104).

45 10. Aparato (100) según la reivindicación 9, en el que la etapa (112) de ajuste de la temperatura del fluido comprende una etapa de calentamiento, comprendiendo además el aparato, un soporte (118) entre la etapa de calentamiento y la salida de fluido (104) para recibir un producto de preparación de la bebida.

50 11. Aparato (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además, un procesador de señales (120), en el que el controlador (108) es implementado con un software en el procesador de señales.

55 12. Método para el control de una bomba de solenoide (106) para el bombeo de un fluido desde una entrada de fluido (102) a una salida de fluido (104) de un aparato de dispensación de bebidas (100), comprendiendo dicha bomba un elemento de bombeo lineal (206) que recibe la acción de un resorte, siendo desplazable axialmente entre una posición (240) con el resorte tensado y una posición final (230) con el resorte liberado,

caracterizándose el método por comprender:

60 generar una señal de control (122) para controlar el elemento de bombeo (206) de un semiperiodo rectificado de una forma de onda de corriente que varía periódicamente alrededor de un valor cero, al excluir una parte de la forma de onda de corriente, de la señal de control (122); y

65 proporcionar la señal de control (122) al elemento de bombeo (206), activando de esta manera el elemento de bombeo (206) en una posición intermedia (235) entre la posición final (230) con el resorte liberado y la posición de resorte tensado (240).

13. Método, según la reivindicación 12, en el que dicha etapa de proporcionar la señal de control comprende proporcionar a la bomba de solenoide (106) la señal de control (122) sustancialmente en cada periodo de una corriente alterna.
- 5
14. Método, según la reivindicación 13, en el que la etapa de proporcionar la señal de control (122) comprende proporcionar una señal senoidal con ángulo de fase con la cantidad de energía definida por el ángulo de fase ( $\theta$ ).
- 10
15. Método, según la reivindicación 13 ó 14, que comprende, además, el ajuste de la señal de control (122), basado en la discrepancia entre la señal (124) de indicación del caudal de fluido y el caudal de fluido requerido.

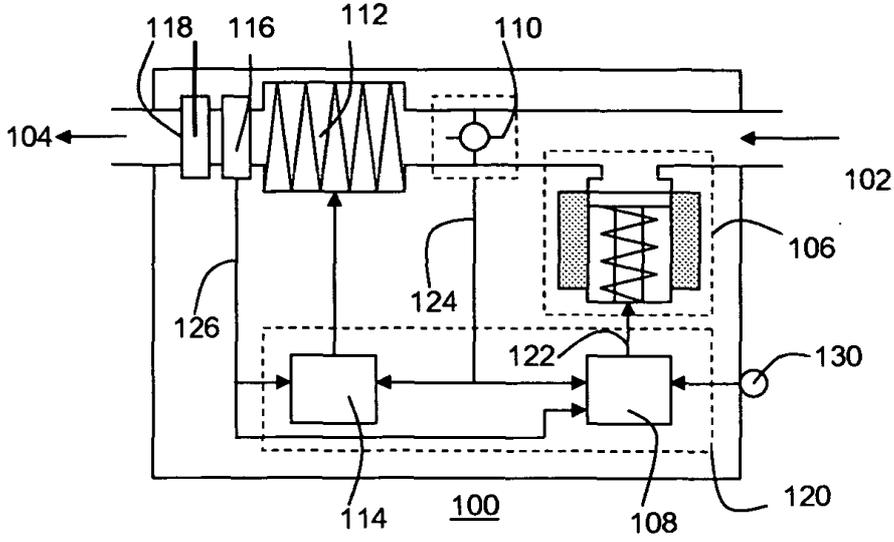


FIG. 1

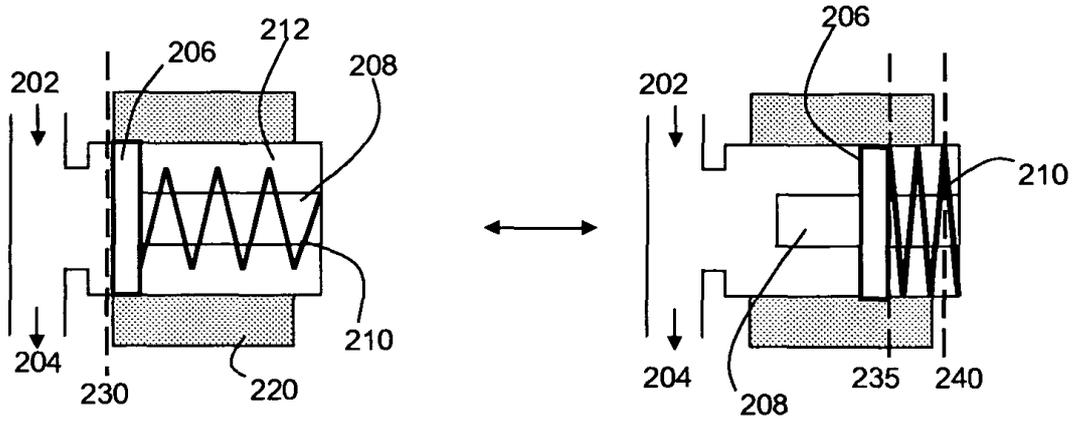


FIG. 2

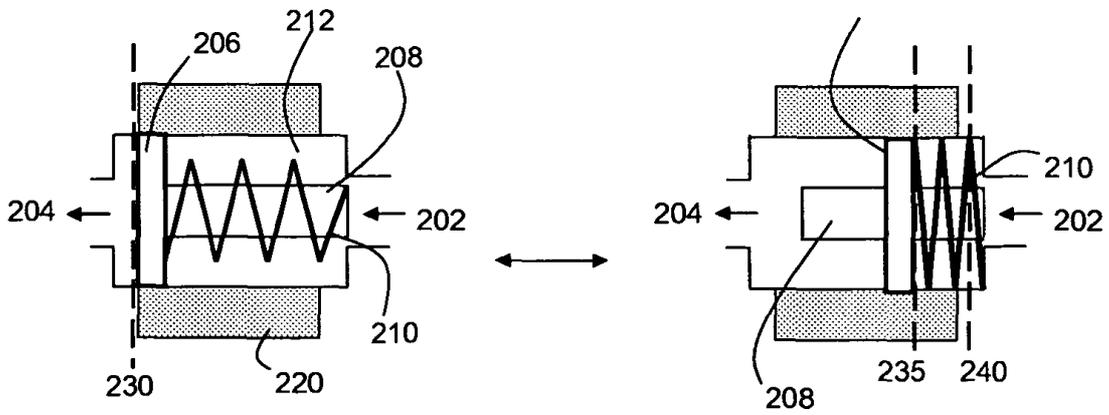


FIG. 3

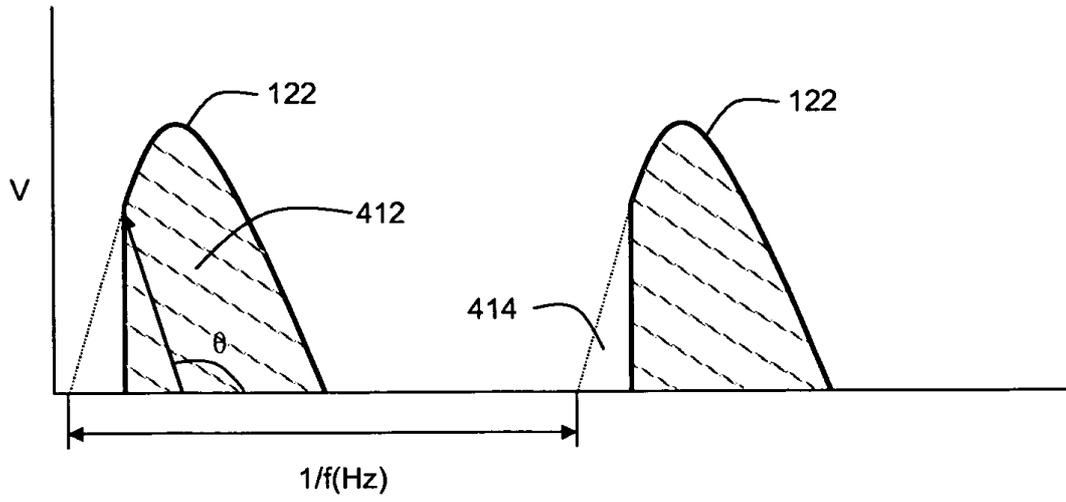


FIG. 4

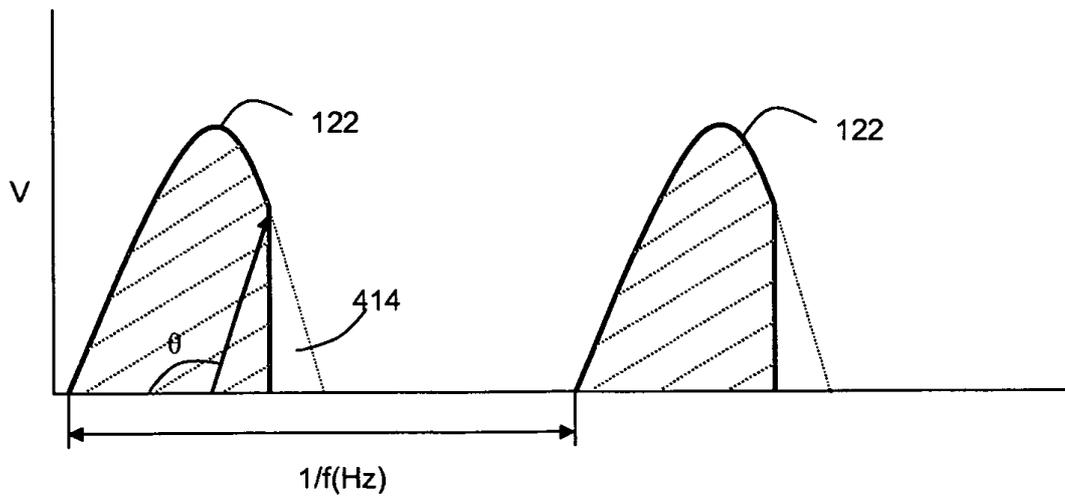


FIG. 5