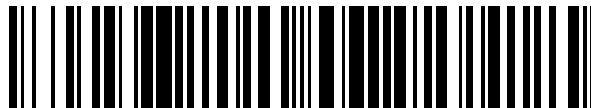


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 805**

51 Int. Cl.:

**B05C 17/005** (2006.01)

**G01F 11/02** (2006.01)

**B05C 17/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2010** **E 10763893 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2015** **EP 2482994**

54 Título: **Sistema dispensador de fluido**

30 Prioridad:

**28.09.2009 US 568180**

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

**16.02.2016**

73 Titular/es:

**FISHMAN CORPORATION (100.0%)**  
**192 South Street**  
**Hopkinton, MA 01748, US**

72 Inventor/es:

**BEEBE, W. SCOTT**

74 Agente/Representante:

**LAZCANO GAINZA, Jesús**

ES 2 559 805 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**

Sistema dispensador de fluido

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 La presente invención se relaciona con sistemas para el dispensado de fluido y métodos asociados con su uso. Más en particular, la presente invención se relaciona con aquellas aplicaciones de una amplia variedad de fluidos con viscosidades diferentes donde es importante la precisión y exactitud de la cantidad de fluido a dispensar.

Información de antecedentes

15 Dispensar cantidades consistentes, controlables, y exactas de fluidos de viscosidades variables sigue siendo un problema desde hace mucho tiempo para los fabricantes y otros donde el dispensado de una cantidad eficiente, exacta y precisa de líquido sustenta un producto de alta calidad.

20 En la presente descripción "exacto" se refiere a cuan exacto se dispensa una cantidad, y "preciso" se refiere a cuan repetible es la cantidad dispensada.

En la presente descripción el término "punto" o "gota" se refiere a la cantidad de fluido dispensado, y "fluido" se refiere a los líquidos o suspensiones que reaccionan como lo hacen los líquidos.

25 En un entorno de fabricación de productos es importante controlar con exactitud la cantidad de fluido que se dispensa. Si, por ejemplo, se dispensa demasiado poco adhesivo el conjunto puede no tener la integridad estructural de un producto de calidad; un punto o gota demasiado grande y en exceso puede gotear y hacer contacto no deseado con otras áreas y/o presentar un producto terminado antiestético. Adicionalmente, los fluidos de baja viscosidad pueden gotear después que se dispensa el punto o gota. Para controlar dicho goteo, el controlador puede incorporar una función de retroceso. En el ejemplo de un controlador que mueve un émbolo de una jeringa hacia adelante una distancia establecida para dispensar un punto o gota, luego el controlador invierte o "da marcha atrás" el movimiento del pistón creando un vacío parcial para impedir que el fluido se escape.

30 Los dispensadores de fluido conocidos pueden incluir una jeringa con presión de aire (neumática) que acciona el pistón de la jeringa. Estos sistemas a menudo dejan escapar y pierden el aire y la presión de vacío (negativo) lo que resulta en puntos y gotas imprecisas e inexactas.

35 En los dispensadores neumáticos el retroceso se lleva a cabo mediante la creación de un vacío detrás del pistón. La presión de aire positiva detrás del pistón acciona el pistón hacia adelante dispensando el fluido, entonces un vacío o presión de aire negativa, sustituye a la presión de aire positiva, deteniendo y revirtiendo así el movimiento del pistón para tirar del fluido hacia atrás desde la abertura de la aguja, impidiendo fugas. En tales sistemas se utilizan múltiples válvulas y solenoides.

40 En los sistemas mecánicos, el retroceso ocurre mediante la inversión del motor una distancia predeterminada. El documento EP 1 151 804 A1 describe un sistema mecánico de este tipo, es decir un dispensador de fluido de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

45 Sin embargo, una distancia de retroceso predeterminada no tiene en cuenta la reducción del fluido y el aumento del espacio de aire detrás del pistón en la jeringa, cuando se dispensa el fluido. Se ha encontrado que se entregan cantidades de fluido inexactas, imprecisas cuando el fluido de la jeringa se agota ya que la distancia predeterminada resulta en un cambio diferente de presión cuando cambia el espacio de aire detrás del pistón.

Resumen de la invención

55 La presente invención describe un sistema dispensador de fluido y un método para dispensar, puntos y gotas exactas y precisas de fluidos que tienen viscosidades variables desde una abertura en un depósito a medida que este se agota. Por ejemplo, usando modalidades de la presente invención pueden dispensarse con exactitud y precisión, agua, resinas epóxicas, siliconas, adhesivos, pasta de soldar, cartuchos precargados, etc.

60 De forma ilustrativa, el dispensador puede ser una jeringa convencional que tiene un pistón en un barril y una aguja con una abertura distal. La jeringa puede disponerse en una estación de dispensado fija o en un dispositivo de mano. El dispensador se controla por un controlador basado en un microprocesador que puede programarse para dispensar volúmenes de fluidos exactos, precisos basado en las características del fluido (viscosidad, tensión superficial, etc.), tamaño de la jeringa, incluyendo la longitud y el diámetro interno del cilindro, volumen dispensado, tasa de dispensado, etc.

65

El término "controlador" se refiere a una unidad de ordenador con procesador o microprocesador programable alojado dentro del recinto que, cuando se programa en consecuencia, determina la duración del ciclo de dispensado y por tanto el tamaño del punto o gota. El controlador puede usarse para determinar la ruta y la configuración del patrón de puntos o gotas.

Como se describió anteriormente, el controlador puede programarse para accionar el pistón hacia adelante para dispensar un punto o gota, con lo cual el controlador acciona el pistón hacia atrás una distancia para impedir fugas a través de la aguja. En condiciones óptimas, después del retroceso, el fluido se retira a la abertura de la aguja de la jeringa formando un menisco. Dado que la viscosidad y la tensión superficial difieren para los diferentes fluidos, la distancia de retroceso en igualdad de otras condiciones será correspondientemente diferente. Sin embargo, se ha encontrado que el fluido residual en la jeringa también contribuye a la distancia de retroceso óptima.

Por ejemplo, una jeringa llena puede contener 10 cc, y el pistón se acciona por un motor de pasos donde 100 pasos entregan un tamaño de punto de 0.05 cc. Si el 0.05 cc se dispensara desde la jeringa, el movimiento neto por el motor para cada uno de los puntos sería de 100 pasos. La operación física para el dispensado desde una jeringa llena con retroceso puede ser accionar el motor hacia adelante 125 pasos y luego en modo inverso (retroceso) 25 pasos. El neto sería de 100 pasos y podría dispensarse un punto preciso de 0.05 cc si el fluido estuviera exactamente en la apertura de la aguja.

En modalidades preferidas de la presente invención el controlador puede accionar un motor de pasos o un servomotor (con codificadores de eje apropiados u otros dispositivos de detección de posición), pero pueden utilizarse otros motores. Los motores pueden accionar un tornillo regulador u otros dispositivos tales que transforman la rotación de un motor en un movimiento lineal. Además, los medios para accionar el pistón hacia adelante y hacia atrás pueden ser cualquier dispositivo en que la exactitud y precisión del movimiento pueden controlarse como se describe en el presente documento. Independientemente del dispositivo de accionamiento, el programa informático, cuando se ejecuta, acciona el pistón hacia adelante y hacia atrás para que coincida con el perfil de accionamiento hacia adelante/de retroceso descrito en el presente documento.

Adicionalmente, se ha encontrado que a medida que el contenido de la jeringa se agota, se reduce típicamente la distancia de retroceso para lograr un punto exacto y preciso. Por ejemplo, en el ejemplo anterior, cuando permanece solamente 1 cc en la jeringa, el dispensado del punto de 0.05 cc puede requerir que el motor accione el pistón 110 pasos hacia adelante y 10 pasos hacia atrás. De forma ilustrativa, los perfiles de distancias de retroceso (en pasos del motor) para los diferentes fluidos y tamaños de punto pueden determinarse de forma heurística, y los perfiles de accionamiento hacia adelante/de retroceso pueden cambiarse en un paso o de manera continua, como el resto de los cambios en las jeringas. De forma ilustrativa la distancia de retroceso con respecto al tipo de fluido que se dispensa, el tamaño del punto y la cantidad de fluido en la jeringa pueden almacenarse en un sistema informático que controla el mecanismo de dispensado. Es decir, el retroceso puede ser una cantidad determinada para dispensar el primer 25 % del volumen de las jeringas, y luego una cantidad diferente cuando se dispensa el siguiente 25 %, y una tercera cantidad cuando se dispensa el siguiente 25 %, y aún una cuarta cantidad cuando se dispensa el último de los contenidos de la jeringa. Sin embargo, en otras aplicaciones la distancia de retroceso puede cambiarse de forma continua para cada cantidad dispensada con éxito.

Se apreciará por los expertos en la técnica que aunque la siguiente Descripción Detallada procederá haciendo referencia a modalidades ilustrativas, los dibujos, y métodos de uso, no se pretende que la presente invención se limite a estas modalidades y métodos de uso. Al contrario, la presente invención se define como solamente se expone en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de las figuras

La descripción de la invención a continuación se refiere a los dibujos adjuntos, de los cuales:

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un dispensador de posición fija;

Las FIGS. 2A y 2C son diagramas de las posiciones del pistón durante el dispensado; y

La FIG. 3 es un diagrama de flujo de la operación de dispensado.

Descripción detallada de una modalidad ilustrativa

La FIG. 1 ilustra un sistema dispensador con un controlador 2 y una unidad dispensadora 4 que acciona una jeringa 6 que lleva un líquido 8 para el dispensado. La unidad dispensadora 4 puede incluir un dispositivo de mano o un dispositivo fijo, como parte de una estación de trabajo (no mostrada). La unidad dispensadora puede incluir un motor, por ejemplo, un motor de pasos con la electrónica acompañante en donde el motor de pasos puede operar la jeringa en ambas direcciones 7. El motor de pasos típicamente se controlará por una I/O (entrada /salida) de la interfaz 10 en el controlador 2.

## ES 2 559 805 T3

De forma ilustrativa se discute en el presente documento un sistema de motor de pasos, pero un sistema del tipo servo analógico con una fase unida o integral u otro tipo de codificador de distancia recorrida puede utilizarse con la electrónica adecuada en otras aplicaciones.

El controlador 2 puede incluir una interfaz humana, tales como una pantalla táctil 12 u otros medios conocidos, conectados o inalámbricos, para la introducción de comandos y la visualización de estado, información, etc. Por ejemplo puede usarse un teclado o teclado numérico. Otros indicadores 14, por ejemplo, LED, pueden alojarse en el controlador 2, junto con un microprocesador o DSP (Procesador Digital de Señal) 16 o sus equivalentes, por ejemplo, arreglos de puertas, etc. La memoria 18 puede incluir búferes, caché y memoria principal que contienen código ejecutable. En algunas aplicaciones puede utilizarse memoria flash 20. La memoria flash 20 puede contener el software del sistema operativo que se carga y se ejecuta desde la memoria principal. En tal caso la memoria flash 20 puede retirarse cuando, como una técnica de protección de software, ningún software de sistema permanezca en el controlador 2.

Adicionalmente, la electrónica 22 puede emplearse para comunicarse con una red 24. La red puede ser local o de gran amplitud (Internet) de manera que el anfitrión 26 puede informarse o monitorear activamente el estado y la operatividad de la unidad dispensadora, y puede descargarse una nueva actualización de software e información a través de la red.

La FIG. 2A ilustra un ejemplo del movimiento del pistón 32 mientras se dispensa una cantidad neta del tamaño de una gota del fluido 8 en la jeringa 6 en una abertura 30 en el extremo de la aguja 31. Por ejemplo, la cantidad neta del tamaño de una gota puede ser 0.05 cc y pueden necesitarse 100 pasos del motor de pasos para dispensar los 0.05 cc. Cuando el pistón 32 está en la ubicación A, la jeringa está llena. El sistema accionará el pistón 125 pasos hasta la ubicación B y luego 25 pasos en dirección inversa hasta la ubicación C. El resultado neto es que el pistón se mueve 100 pasos hacia adelante dispensando 0.05cc. Dispensar los próximos 0.05cc acciona el motor 125 pasos desde la ubicación C hasta la ubicación D y luego retrocede 25 pasos hasta la ubicación E. Otra vez el resultado neto es de 100 pasos hacia adelante y 0.05 cc dispensados. Cuando el contenido de la jeringa se agote, el pistón estará en la ubicación G. Aquí, cuando se dispensan 0.05 cc, el pistón se mueve 115 pasos hasta la ubicación H y luego un retroceso de 15 pasos hasta la ubicación I. Aun así, el pistón se mueve una cantidad neta de 100 pasos hacia adelante. Cuando el pistón 32 está en la posición M el retroceso puede ser de sólo 5 pasos hasta la ubicación O - otra vez se dispensan 0.05 cc.

El controlador inicialmente conoce el número de pasos netos del motor que vacían la jeringa. Por lo tanto la cantidad de fluido restante en la jeringa se conoce por el controlador mientras se dispensa fluido.

La FIG. 2B ilustra el ejemplo anterior. En cada caso la cantidad que se dispensa será de 0.05 cc por un movimiento neto hacia adelante del pistón de 100 pasos. Cuando el pistón está en la posición X, el retroceso se reduce a 15 pasos y en la ubicación Y el retroceso se reduce a 5 pasos.

La FIG. 2C ilustra un perfil 40 donde, por una cantidad dispensada igual cada vez, el retroceso puede cambiarse continuamente a medida que el volumen de fluido en la jeringa se reduce.

Note que, los números anteriores para las Figs. 2A, B y C son para un volumen ilustrativo de un fluido ilustrativo dispensado en cada caso. Cuando se cambia el tipo de fluido, los números y los perfiles pueden cambiarse todos, y cuando la cantidad dispensada cambia, los números y perfiles pueden cambiar nuevamente. En cada caso los números pueden determinarse heurísticamente para cada tipo de fluido, para cada cantidad dispensada y para el contenido restante en la jeringa.

En las Figs. 2A, 2B y 2C una cantidad particular (0.05 cc) de un fluido se dispensa por la acción de un motor de pasos 100 pasos en cada ejemplo. Pero pueden dispensarse otras cantidades y pueden generarse una familia de perfiles de retroceso. Con referencia a las FIGs. 2B y 2C, si solamente se dispensa 0.025 cc de fluido, pueden aplicarse tanto el perfil de paso 41 como el perfil continuo 42.

En algunas aplicaciones, la cantidad dispensada puede ser diferente para cada dispensado sucesivo. Por ejemplo, si se dispensa una serie de puntos que tienen las siguientes medidas: 0.05 cc; 0.025 cc; 0.05 cc; etc., el retroceso para cada dispensado se alternaría entre trazos 43 y 41 en la FIG. 2B y entre 40 y 42 en la FIG. 2C. Por lo tanto, pueden dispensarse diferentes cantidades en pasos secuenciales, donde se implementan diferentes perfiles de la familia de perfiles para determinar el número de pasos hacia atrás para cada punto dispensado. En ese caso el controlador seleccionará de las familias de perfiles el perfil de retroceso aplicable que se aplica para cada punto particular que se dispensa.

La cantidad de retroceso puede mantenerse en una tabla o un perfil en la memoria del controlador y se referencia cada vez que se dispensa un punto. Ilustrativamente la tabla o perfil serán específicos para el tipo de fluido (sus características), la cantidad de fluido restante (la posición del pistón) en la jeringa, y la cantidad a dispensar.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo ilustrativo del proceso de dispensado. Con la jeringa llena 50, se solicita un tamaño de

5 un punto dado (o volumen) desde el dispensador. El controlador convierte el tamaño de punto a un número de pasos hacia adelante del motor de pasos y envía esa cantidad más una cantidad de retroceso a la unidad dispensadora. El pistón se mueve el número requerido de pasos 54 y el controlador ordena al motor de pasos que se mueva hacia atrás el número de pasos de retroceso 56. El motor de pasos cumple. Puede haber un tiempo de retraso antes de que se ordene al motor de pasos que se mueva hacia atrás. Cualquier tiempo de retraso puede determinarse heurísticamente para cada aplicación.

10 Con referencia a las Figs. 2A y 3, si el proceso de la FIG. 3 implementa la secuencia de pasos de la FIG. 2A, lo hace automáticamente. Es decir, una vez que el número de pasos de dispensado y pasos de retroceso se conocen para cada ubicación del émbolo de la jeringa 32, la operación se ejecutará automáticamente. Con el émbolo en la ubicación A y se necesite otro dispensado, el procesador cargará los 125 pasos y 25 pasos de retroceso, con lo cual el controlador de motor seguirá las instrucciones ubicando el émbolo en el punto C. Una vez en la ubicación C, el procesador puede cargar automáticamente los 125 pasos y los 25 pasos de retroceso para mover el émbolo hasta la ubicación D y luego a la ubicación E. Una vez en la posición E y se necesita otro dispensado, el procesador cargará automáticamente los 115 pasos y los 15 pasos de retroceso, y el motor accionará el émbolo a la ubicación I. Es de destacar que la operación se realiza automáticamente, y lo hará siguiendo el perfil de dispensado que se ha predeterminado.

20 Cuando el pistón llega a descansar en una nueva posición 58, puede estar lo suficientemente cerca del final de su recorrido que no pueda dispensarse más fluido. Si se hace 60, se detiene la operación 64. Si no 62, puede continuar el dispensado en 54.

25 Debe entenderse que las modalidades descritas anteriormente se presentan como ejemplos en el presente documento y que son posibles muchas variaciones y alternativas de la misma. En consecuencia, la presente invención se define solamente como se expone en las reivindicaciones anexas a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un dispensador de fluido que comprende:

5

un depósito que contiene el fluido;

un pistón dispuesto para accionar el fluido;

10

una abertura desde la cual se dispensa el fluido accionado;

un motor con un acoplamiento al pistón, en donde el motor acciona el pistón hacia adelante y hacia atrás;

15

en donde la distancia que el pistón se acciona hacia adelante determina la cantidad de fluido dispensado y por lo tanto la cantidad de fluido restante en el depósito, y la distancia que el pistón se acciona hacia atrás determina una distancia de retroceso, en donde la distancia de retroceso se selecciona para inhibir que el fluido se escape mientras se mantiene el fluido en una ubicación repetible en o cerca de la abertura;

20

caracterizado porque comprende además

un procesador de ordenador, y una memoria que contiene una serie de tablas que relacionan la distancia de retroceso con el volumen a dispensar y la cantidad de fluido restante a dispensar, en donde para cada fluido a dispensar hay tablas separadas;

25

en donde cuando se ejecuta un programa informático por el procesador, el procesador accede a la tabla para el fluido que se dispensa, y el procesador recupera la distancia de retroceso correspondiente basado en el volumen a dispensar dado y la cantidad de fluido restante a dispensar; y

30

en donde el procesador del ordenador luego acciona el motor hacia adelante para dispensar el volumen de fluido dado y luego acciona el motor hacia atrás la distancia de retroceso recuperada.

2. El dispensador de fluido de la reivindicación 1 en donde el procesador del ordenador carga automáticamente el siguiente volumen de fluido a dispensar y luego encuentra la distancia de retroceso correspondiente de la tabla consultada.

35

3. El dispensador de fluido de la reivindicación 1 en donde el depósito comprende una jeringa, la abertura se define por una aguja con una abertura, y en donde la ubicación repetible está en la abertura.

40

4. El dispensador de fluido de la reivindicación 1 en donde el motor es un motor de pasos, el número de pasos que el motor se acciona hacia adelante determina la cantidad de fluido que se dispensa, y el número de pasos que el motor se acciona hacia atrás determina la distancia de retroceso.

45

5. El dispensador de fluido de la reivindicación 1 en donde la distancia de retroceso en las tablas es la misma para más de una cantidad de fluido restante a dispensar.

6. El dispensador de fluido de la reivindicación 5 en donde la distancia de retroceso tiene un valor para un primer intervalo de cantidades de fluido restantes a dispensar, y tiene diferentes valores para cada uno de una pluralidad de diferentes intervalos de cantidades de fluido restantes a dispensar.

50

7. El dispensador de fluido de la reivindicación 5 en donde la distancia de retroceso es diferente para cada cantidad de fluido restante a dispensar.

55

8. Un método para dispensar un fluido desde un depósito usando un pistón dispuesto para accionar el fluido, una abertura desde la cual se dispensa el fluido accionado, y un motor con un acoplamiento al pistón, en donde el motor acciona el pistón hacia adelante y hacia atrás, en donde la distancia que el pistón se acciona hacia adelante determina la cantidad de fluido dispensado y por tanto la cantidad de fluido restante en el depósito, y la distancia que el pistón se acciona hacia atrás determina una distancia de retroceso, en donde la distancia de retroceso se selecciona para inhibir el escape de fluido mientras se mantiene el fluido en una ubicación repetible en o cerca de la abertura, el método comprende las etapas de:

60

proporcionar un procesador de ordenador;

proporcionar la memoria del ordenador asociada con el procesador y que contiene una serie de tablas que relacionan la distancia de retroceso con el volumen a dispensar y la cantidad de fluido restante a dispensar, en donde hay tablas separadas para cada fluido a dispensar;

65

usar el procesador para ejecutar un programa informático, en donde el procesador accede a la tabla para el fluido que se dispensa y el procesador recupera la distancia de retroceso correspondiente basado en el volumen a dispensar dado y la cantidad de fluido restante a dispensar; y

- 5
- usar el procesador del ordenador para accionar el motor hacia adelante para dispensar el volumen de fluido dado y luego accionar el motor hacia atrás la distancia de retroceso recuperada.
- 9.
- 10
- El método de la reivindicación 8 en donde el procesador del ordenador carga automáticamente el siguiente volumen de fluido a dispensar y luego encuentra la distancia de retroceso correspondiente de la tabla consultada.
- 10.
- El método de la reivindicación 8 en donde el depósito comprende una jeringa, la abertura se define por una aguja con una abertura, y en donde la ubicación repetible está en la abertura.
- 15
- 11.
- El método de la reivindicación 8 en donde el motor es un motor de pasos, el número de pasos que el motor se acciona hacia adelante determina la cantidad de fluido que se dispensa, y el número de pasos que el motor se acciona hacia atrás determina la distancia de retroceso.
- 20
- 12.
- El método de la reivindicación 8 en donde la distancia de retroceso en las tablas es la misma para más de una cantidad de fluido restante a dispensar.
- 13.
- El método de la reivindicación 12 en donde la distancia de retroceso tiene un valor para un primer intervalo de cantidades de fluido restantes a dispensar, y tiene diferentes valores para cada uno de una pluralidad de diferentes intervalos de cantidades de fluido restantes a dispensar.
- 25
- 14.
- El método de la reivindicación 13 en donde la distancia de retroceso es diferente para cada cantidad de fluido restante a dispensar.

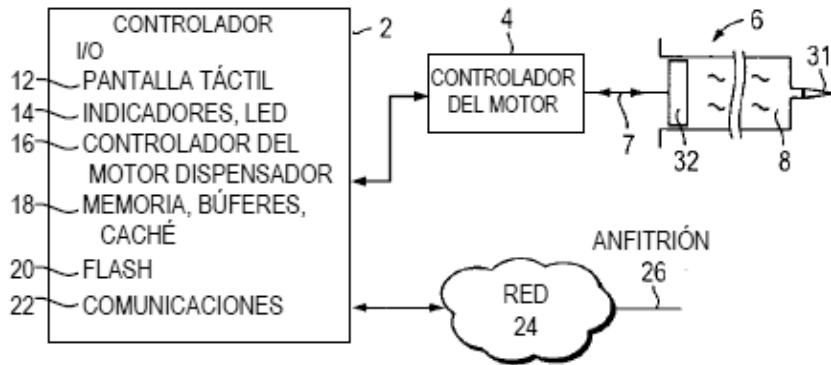


FIG. 1

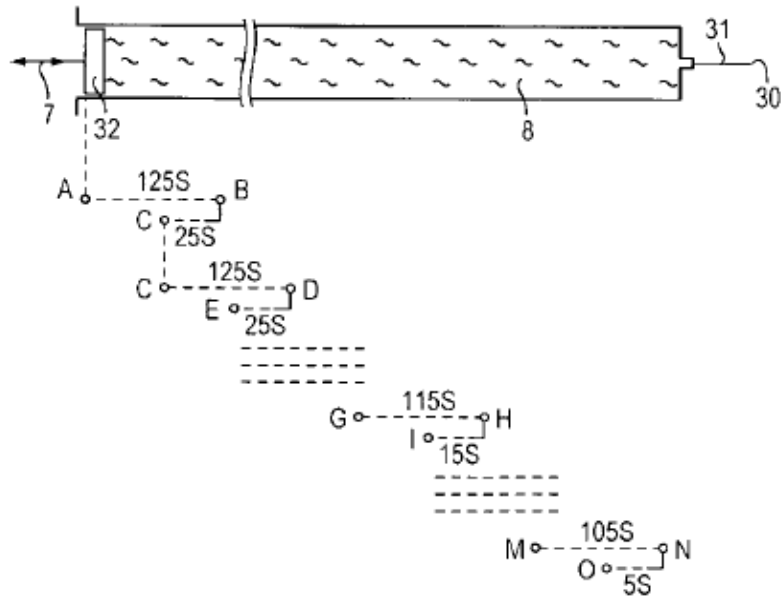


FIG. 2A



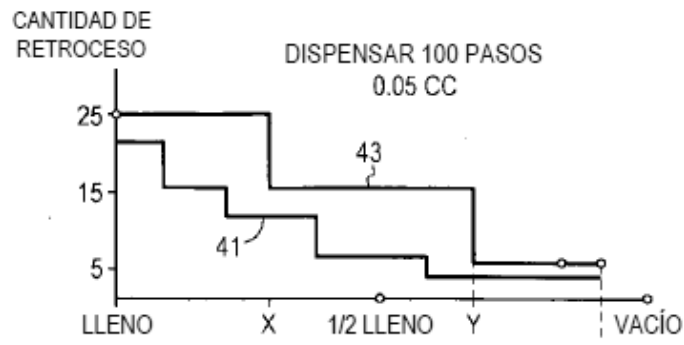


FIG. 2B

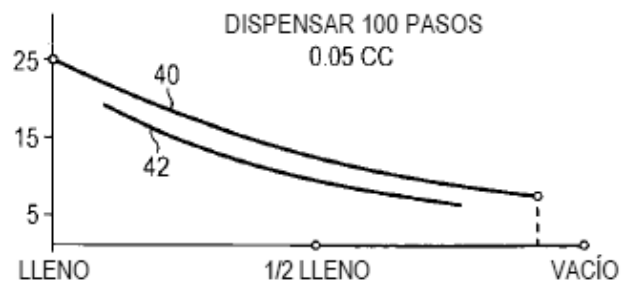


FIG. 2C

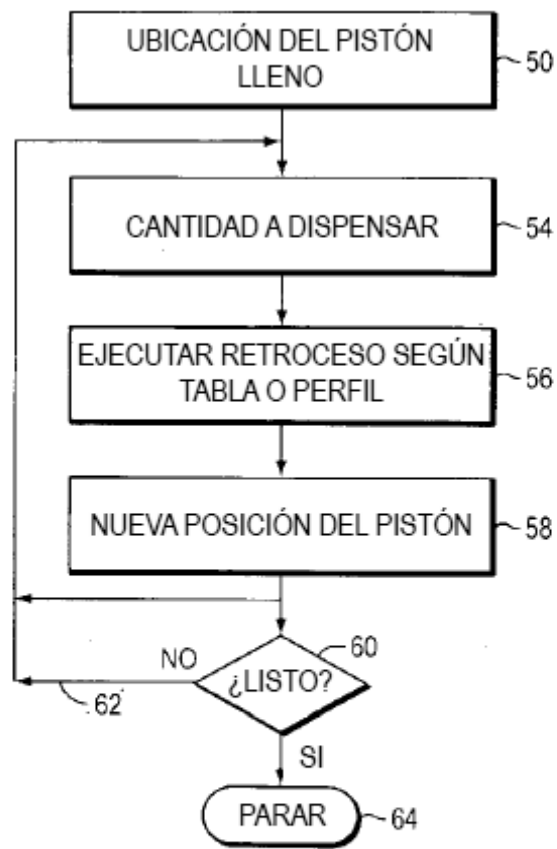


FIG. 3