

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 298**

51 Int. Cl.:

F16K 31/18 (2006.01)

F16K 24/04 (2006.01)

A01G 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2017 E 17202181 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020 EP 3324087**

54 Título: **Dispositivo de control de nivel de líquido**

30 Prioridad:

17.11.2016 GB 201619464

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

15.10.2020

73 Titular/es:

**AUTOPOT (GLOBAL) LIMITED (100.0%)
Unit 5, 108 Hawley Lane, Farnborough
Hampshire GU14 8JE, GB**

72 Inventor/es:

RALPH-SMITH, JASON

74 Agente/Representante:

PADIAL MARTÍNEZ, Ana Belén

ES 2 787 298 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 de control de nivel de líquido

La presente invención se refiere a un dispositivo de control de nivel de líquido, y a un procedimiento para configurar un dispositivo de control de nivel de líquido.

5 Se sabe que se usan dispositivos de riego automático para regar plantas sin supervisión.

El documento WO 99/20100 A1 divulga un dispositivo de control de nivel de líquido para regar plantas.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de control de nivel de líquido para su localización en un recipiente para controlar el nivel de líquido en el recipiente, comprendiendo el dispositivo de control de nivel de líquido:

10 una primera cámara que incluye: una abertura (que preferentemente está localizada en o adyacente a la base de la primera cámara) para permitir el movimiento del líquido entre la primera cámara y el recipiente; un respiradero para permitir la salida de aire de la primera cámara; y una entrada conectable a una fuente líquida;

15 un primer controlador de flujo que incluye un primer flotador dispuesto en la primera cámara de modo que el flujo de líquido hacia la primera cámara eleva el primer flotador y desplaza el aire en la primera cámara por medio del respiradero, incluyendo el primer controlador de flujo un primer miembro de cierre móvil para cerrar y abrir selectivamente la entrada, el primer flotador dispuesto además en la primera cámara de modo que, en uso, cuando el primer flotador está en una primera posición cuando el nivel de líquido en la primera cámara está en o por debajo de un primer nivel predeterminado, el primer flotador sitúa el primer miembro de cierre para abrir la entrada para permitir que el líquido entre en la primera cámara por medio de la entrada, y, cuando el primer flotador está en una
20 segunda posición cuando el nivel de líquido en la primera cámara está en o por encima de un segundo nivel predeterminado, el primer flotador sitúa el primer miembro de cierre para cerrar la entrada para impedir que el líquido entre en la primera cámara por medio de la entrada; y

25 un segundo controlador de flujo que incluye un segundo flotador y que incluye además un segundo miembro de cierre móvil para cerrar y abrir selectivamente el respiradero, el segundo flotador dispuesto de modo que, en uso, cuando el segundo flotador está en una primera posición, el segundo flotador sitúa el segundo miembro de cierre para cerrar el respiradero para bloquear el flujo de aire desde la primera cámara por medio del respiradero para escapar a la atmósfera, y, cuando el segundo flotador está en una segunda posición, el segundo flotador sitúa el segundo miembro de cierre para abrir el respiradero para permitir que el aire fluya desde la primera cámara por medio del respiradero para escapar a la atmósfera,

30 en el que los primer y segundo flotadores están dispuestos de modo que, en uso, cuando el primer flotador está en su segunda posición y el segundo flotador está en su primera posición, el aire queda atrapado en la primera cámara para mantener el nivel de líquido en la primera cámara en un nivel para mantener el primer flotador en su segunda posición, y

35 en el que el segundo flotador incluye un cuerpo hueco con una cámara interna para almacenar una sustancia, el cuerpo hueco configurado de modo que la cámara interna sea accesible desde el exterior del cuerpo hueco para permitir la adición y la extracción de una sustancia dentro y fuera de la cámara interna, el segundo flotador configurado para tener un peso variable modificable a través de la adición y la extracción selectivas de una sustancia dentro y desde la cámara interna,

40 en el que la cámara interna del segundo flotador se puede dividir en una pluralidad de subcámaras, correspondiendo el tamaño de cada subcámara a una cantidad objetivo de sustancia que se almacenará en o se extraerá de la subcámara correspondiente para obtener un cambio objetivo respectivo de peso del segundo flotador.

45 La inclusión de la primera cámara, el primer controlador de flujo y el segundo controlador de flujo en el dispositivo de control de nivel de líquido de la invención proporciona un control cíclico sobre el nivel de líquido en el recipiente, sin requerir electricidad, presión de agua de la red, bombas y temporizadores. Además, el dispositivo de control de nivel de líquido de la invención es adecuado para su uso con una fuente de líquido (por ejemplo, un depósito o un tanque) dispuesta para suministrar líquido a la entrada por medio de presión de gravedad.

El control cíclico sobre el nivel de líquido en el recipiente se puede configurar para proporcionar riego cíclico de una planta localizada en el recipiente o en comunicación líquida con el recipiente, por ejemplo, para garantizar que la planta no esté constantemente con agua.

50 La configuración del segundo flotador de la manera anterior (es decir, tener un peso variable modificable a través de la adición y la extracción selectivas de una sustancia dentro y desde la cámara interna) significa que el peso variable del segundo flotador se modifica a través de la adición y la extracción de una sustancia dentro y desde la cámara interna. Esto a su vez permite la modificación de la funcionalidad del segundo controlador de flujo para modificar el control cíclico sobre el nivel de líquido del recipiente, permitiendo por tanto que el dispositivo de control de nivel de

líquido aumente el rango controlable del nivel de líquido en el recipiente para adaptarse a una variedad de plantas con diferentes requisitos de consumo de agua. Esto extiende la capacidad del dispositivo de control de nivel de líquido de la invención con un aumento cero o mínimo en el número de piezas usadas, minimizando por tanto el coste general y aumentando la fiabilidad.

5 Además, la modificación mencionada anteriormente del peso variable del segundo flotador se puede llevar a cabo de forma ventajosa cuando el dispositivo de control de nivel de líquido se localice *in situ* y cuando el dispositivo de control de nivel de líquido esté en su estado montado, es decir, no haya ningún requisito para desmontar los componentes del dispositivo de control de nivel de líquido para modificar la funcionalidad del segundo flotador. Esto es en particular beneficioso cuando es deseable interrumpir mínimamente el funcionamiento del dispositivo de control de nivel de líquido para controlar el nivel de líquido en el recipiente, o cuando es difícil extraer el dispositivo de control de nivel de líquido, por ejemplo, porque el dispositivo de control de nivel de líquido está integrado en un sistema más grande.

15 Además, configurar el segundo flotador de la manera anterior (es decir, tener un peso variable modificable a través de la adición y la extracción selectivas de una sustancia dentro y desde la cámara interna) no solo significa que no es necesario aumentar el tamaño total del dispositivo de control de nivel de líquido para alojar cualquier sustancia añadida, a diferencia del caso si la sustancia añadida está unida al exterior del segundo flotador, sino también asegura el mantenimiento del peso modificado del segundo flotador a través del almacenamiento fiable de cualquier sustancia añadida en la cámara interna.

20 Por el contrario, configurar el segundo flotador para que tenga un peso fijo limitaría la funcionalidad del segundo controlador de flujo y, de este modo, limitaría el rango de nivel de líquido en el recipiente que es controlable por el dispositivo de control de nivel de líquido. Por tanto, dicho dispositivo de control de nivel de líquido se limitaría al uso con una gama limitada de plantas. En dichas circunstancias, para cumplir con un requisito diferente de consumo de agua de una planta diferente, sería necesario fabricar un segundo flotador completamente nuevo o un dispositivo de control de nivel de líquido completamente nuevo, lo que no sería tan rentable como la invención. De forma alternativa, se podrían usar múltiples dispositivos de control de nivel de líquido para cumplir con un requisito de consumo de agua diferente de una planta diferente, pero el uso de múltiples dispositivos de control de nivel de líquido aumenta en gran medida el número de piezas, lo que a su vez aumenta el coste general y reduce la confiabilidad.

25 Además, configurar el segundo flotador para que tenga un peso fijo requeriría el desmontaje del dispositivo de control de nivel de líquido y/o la extracción del dispositivo de control de nivel de líquido del recipiente para permitir la instalación de un segundo flotador diferente con un peso fijo diferente para cumplir con un requisito de consumo de agua diferente de una planta diferente.

En un modo de realización preferente de la invención, la sustancia puede ser un sólido o un líquido (tal como agua).

35 La configuración del segundo flotador de la manera anterior (es decir, tener un peso variable modificable a través de la adición y la extracción selectivas de una sustancia dentro y desde la cámara interna) permite el uso de una sustancia líquida para modificar el peso variable del segundo flotador, ya que la sustancia líquida se puede almacenar de forma confiable en la cámara interna.

40 El uso de una sustancia líquida para la adición y la extracción dentro y desde la cámara interna es ventajoso porque la cantidad requerida de líquido se puede obtener fácilmente del recipiente o la fuente de líquido. El uso de una sustancia líquida para la adición y la extracción dentro y desde la cámara interna es aún más ventajoso porque el uso de una sustancia líquida permite el reajuste del peso variable del segundo flotador a un nivel deseado en comparación con el uso de una sustancia sólida, dado que es más sencillo variar la cantidad de una sustancia líquida que variar la cantidad de una sustancia sólida.

45 En dichos modos de realización en los cuales la sustancia es un líquido, el tamaño de cada subcámara puede corresponder a una cantidad objetivo de líquido que se almacenará en o se extraerá de la subcámara correspondiente para obtener un cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador.

50 La provisión de la pluralidad de subcámaras en el segundo flotador proporciona al usuario un medio confiable para modificar el peso del segundo flotador a un nivel objetivo, sin necesidad de que el equipo de medición determine la cantidad correcta de sustancia que se almacenará en o se extraerá desde la cámara interna, o sin recurrir a un enfoque de prueba y error que lleve mucho tiempo.

En modos de realización adicionales de la invención, el segundo flotador puede incluir al menos un indicador visual correspondiente a una cantidad objetivo de sustancia que se almacenará en o se extraerá de la cámara interna para obtener un cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador.

55 En dichos modos de realización en los cuales la sustancia es un líquido, el o cada indicador visual puede corresponder a una cantidad objetivo de líquido que se almacenará en o se extraerá de la cámara interna para obtener el cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador.

La provisión del o de cada indicador visual en el segundo flotador proporciona al usuario un medio confiable de modificar el peso del segundo flotador a un nivel objetivo, sin necesidad de que el equipo de medición determine la cantidad correcta de sustancia que se almacenará en o se extraerá de la cámara interna, o sin recurrir a un enfoque de prueba y error que consuma mucho tiempo.

- 5 El o cada indicador visual se puede formar en o sobre una pared de la cámara interna. Por ejemplo, el o cada indicador visual puede tener la forma de una protuberancia formada en una pared de la cámara interna. Un ejemplo de una protuberancia adecuada puede ser una nervadura formada en la pared de la cámara interna.

10 En otros modos más de realización de la invención, el segundo flotador puede incluir un miembro de cubierta configurable para proporcionar selectivamente y bloquear el acceso a la cámara interna desde el exterior del cuerpo hueco.

15 La exposición de los contenidos de la cámara interna al ambiente externo da como resultado el riesgo de adición y extracción no deseadas de sustancias dentro y desde la cámara interna del segundo flotador durante el uso del dispositivo de control de nivel de líquido para controlar el nivel de líquido en el recipiente. Por ejemplo, el agua de lluvia puede caer dentro de la cámara interna, o el agua se puede evaporar de la cámara interna. Por tanto, para garantizar el funcionamiento adecuado del dispositivo de control de nivel de líquido, sería necesario verificar constantemente el contenido de la cámara interna, lo que niega la ventaja que surge de la capacidad del dispositivo de control de nivel de líquido para controlar el nivel de líquido en el recipiente sin supervisión.

20 Por otro lado, la provisión del miembro de cubierta mencionado anteriormente en el segundo flotador impide dichas adición y extracción no deseadas de sustancia en y desde la cámara interna, evitando por tanto la necesidad de controlar constantemente el contenido de la cámara interna.

En dichos modos de realización, el cuerpo hueco se puede configurar para sellar la cámara interna cuando el miembro de cubierta esté configurado para bloquear el acceso a la cámara interna desde el exterior del cuerpo hueco.

25 Dicho sellado se puede llevar a cabo, por ejemplo, usando un sello separado entre el miembro de cubierta y el cuerpo hueco, o dimensionando el miembro de cubierta y el cuerpo hueco para proporcionar un ajuste a presión entre el miembro de cubierta y el cuerpo hueco.

Opcionalmente, el dispositivo de control de nivel de líquido puede incluir además una sustancia almacenada en la cámara interna del cuerpo hueco del segundo flotador, la sustancia configurada para ser total o parcialmente extraíble de la cámara interna para reducir el peso del segundo flotador.

30 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para configurar un dispositivo de control de nivel de líquido para su localización en un recipiente para controlar el nivel de líquido en el recipiente, comprendiendo el dispositivo de control de nivel de líquido:

35 una primera cámara que incluye: una abertura para permitir el movimiento del líquido entre la primera cámara y el recipiente; un respiradero para permitir la salida de aire de la primera cámara; y una entrada conectable a una fuente de líquido;

40 un primer controlador de flujo que incluye un primer flotador dispuesto en la primera cámara de manera que el flujo de líquido hacia la primera cámara eleva el primer flotador y desplaza el aire en la primera cámara por medio del respiradero, incluyendo el primer controlador de flujo un primer miembro de cierre móvil para cerrar y abrir selectivamente la entrada, el primer flotador dispuesto además en la primera cámara de modo que, en uso, cuando el primer flotador está en una primera posición cuando el nivel de líquido en la primera cámara está en o por debajo de un primer nivel predeterminado, el primer flotador sitúa el primer miembro de cierre para abrir la entrada para permitir que el líquido entre en la primera cámara por medio de la entrada, y, cuando el primer flotador está en una segunda posición cuando el nivel de líquido en la primera cámara está en o por encima de un segundo nivel predeterminado, el primer flotador sitúa el primer miembro de cierre para cerrar la entrada para impedir que el líquido entre en la primera cámara por medio de la entrada;

45 y un segundo controlador de flujo que incluye un segundo flotador y que incluye además un segundo miembro de cierre móvil para cerrar y abrir selectivamente el respiradero, el segundo flotador dispuesto de modo que, en uso, cuando el segundo flotador está en una primera posición, el segundo flotador sitúa el segundo miembro de cierre para cerrar el respiradero para bloquear el flujo de aire desde la primera cámara por medio del respiradero para escapar a la atmósfera, y, cuando el segundo flotador está en una segunda posición, el segundo flotador sitúa el segundo miembro de cierre para abrir el respiradero para permitir que el aire fluya desde la primera cámara por medio del respiradero para escapar a la atmósfera,

50 en el que los primer y segundo flotadores están dispuestos de modo que, en uso, cuando el primer flotador está en su segunda posición y el segundo flotador está en su primera posición, el aire queda atrapado en la primera cámara para mantener el nivel de líquido en la primera cámara en un nivel para mantener el primer flotador en su segunda posición, y

en el que el segundo flotador incluye un cuerpo hueco con una cámara interna para almacenar una sustancia,

en el que el procedimiento comprende los pasos de:

5 configurar el cuerpo hueco de modo que la cámara interna sea accesible desde el exterior del cuerpo hueco para permitir la adición y la extracción de una sustancia dentro y desde la cámara interna; configurar el segundo flotador para que tenga un peso variable modificable a través de la adición y la extracción selectivas de una sustancia dentro y desde la cámara interna;

acceder a la cámara interna desde el exterior del cuerpo hueco; y

modificar el peso del segundo flotador añadiendo o extrayendo una sustancia dentro o desde la cámara interna,

10 cuando la cámara interna del segundo flotador está dividida en una pluralidad de subcámaras, correspondiendo el tamaño de cada subcámara a una cantidad objetivo de sustancia que se almacenará en o se extraerá de la subcámara correspondiente para obtener un cambio objetivo respectivo en peso del segundo flotador, el procedimiento puede incluir el paso de: modificar el peso del segundo flotador añadiendo o extrayendo una sustancia en o al menos de una subcámara en una cantidad correspondiente al tamaño del o
15 de cada subcámara correspondiente.

Los rasgos característicos y las ventajas del dispositivo de control de nivel de líquido del primer aspecto de la invención y sus modos de realización se aplican *mutatis mutandis* al procedimiento del segundo aspecto de la invención y a sus modos de realización.

Opcionalmente, la sustancia puede ser un sólido o un líquido (tal como agua).

20 Cuando el tamaño de cada subcámara corresponde a una cantidad objetivo de líquido que se almacenará en o se extraerá de la subcámara correspondiente para obtener un cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador, el procedimiento puede incluir el paso de: modificar el peso del segundo flotador añadiendo o extrayendo líquido en o desde al menos una subcámara en una cantidad correspondiente al tamaño de la o de cada subcámara correspondiente.

25 Cuando el segundo flotador incluye al menos un indicador visual correspondiente a una cantidad objetivo de sustancia que se almacenará en o se extraerá de la cámara interna para obtener un cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador, el procedimiento puede incluir el paso de: modificar el peso del segundo flotador añadiendo o extrayendo una sustancia dentro o desde la cámara interna en una cantidad correspondiente a al menos un indicador visual.

30 Cuando el o cada indicador visual corresponde a una cantidad objetivo de líquido que se almacenará en o se extraerá de la cámara interna para obtener el cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador, el procedimiento puede incluir el paso de: modificar el peso del segundo flotador añadiendo o extrayendo líquido dentro o desde la cámara interna en una cantidad correspondiente a al menos un indicador visual.

El o cada indicador visual se puede formar en o sobre una pared de la cámara interna.

35 El o cada indicador visual puede tener la forma de una protuberancia formada en una pared de la cámara interna.

El procedimiento puede incluir el paso de configurar un miembro de cubierta para proporcionar selectivamente y bloquear el acceso a la cámara interna desde el exterior del cuerpo hueco. En dichos modos de realización, el procedimiento puede incluir el paso de sellar la cámara interna cuando el miembro de cubierta esté configurado para bloquear el acceso a la cámara interna desde el exterior del cuerpo hueco.

40 De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de control de nivel de líquido para su localización en un recipiente para controlar el nivel de líquido en el recipiente, comprendiendo el dispositivo de control de nivel de líquido:

45 una primera cámara que incluye: una abertura para permitir el movimiento del líquido entre la primera cámara y el recipiente; un respiradero para permitir la salida de aire de la primera cámara; y una entrada conectable a una fuente de líquido;

un primer controlador de flujo que incluye un primer flotador dispuesto en la primera cámara de modo que el flujo de líquido hacia la primera cámara eleva el primer flotador y desplaza el aire en la primera cámara por medio del respiradero, incluyendo el primer controlador de flujo un primer miembro de cierre móvil para cerrar y abrir selectivamente la entrada, el primer flotador dispuesto además en la primera cámara de modo que, en uso, cuando
50 el primer flotador está en una primera posición cuando el nivel de líquido en la primera cámara está en o por debajo de un primer nivel predeterminado, el primer flotador sitúa el primer miembro de cierre para abrir la entrada para permitir que el líquido entre en la primera cámara por medio de la entrada, y, cuando el primer flotador está en una segunda posición cuando el nivel de líquido en la primera cámara está en o por encima de un segundo nivel

predeterminado, el primer flotador sitúa el primer miembro de cierre para cerrar la entrada para impedir que el líquido entre en la primera cámara por medio de la entrada; y

5 un segundo controlador de flujo que incluye un segundo flotador y que incluye además un segundo miembro de cierre móvil para cerrar y abrir selectivamente el respiradero, el segundo flotador dispuesto de modo que, en uso, cuando el segundo flotador está en una primera posición, el segundo flotador sitúa el segundo miembro de cierre para cerrar el respiradero para bloquear el flujo de aire desde la primera cámara por medio del respiradero para escapar a la atmósfera, y, cuando el segundo flotador está en una segunda posición, el segundo flotador sitúa el segundo miembro de cierre para abrir el respiradero para permitir que el aire fluya desde la primera cámara por medio del respiradero para escapar a la atmósfera,

10 en el que los primer y segundo flotadores están dispuestos de modo que, en uso, cuando el primer flotador está en su segunda posición y el segundo flotador está en su primera posición, el aire queda atrapado en la primera cámara para mantener el nivel de líquido en la primera cámara en un nivel para mantener el primer flotador en su segunda posición, y

en el que la entrada incluye una boquilla con un diámetro de más de 2 mm.

15 Se entenderá que la funcionalidad y las ventajas de los rasgos característicos del dispositivo de control de nivel de líquido del primer aspecto de la invención y sus modos de realización corresponden *mutatis mutandis* a los rasgos característicos correspondientes del dispositivo de control de nivel de líquido del tercer aspecto de la invención y a sus modos de realización.

En un modo de realización preferente de la invención, la boquilla puede tener un diámetro de al menos 3 mm.

20 El inventor ha descubierto que el uso de una boquilla de más de 2 mm da como resultado un flujo de líquido mejorado y más confiable por medio de la entrada debido a la reducción en la probabilidad de bloqueos causados por cualquier partícula en el líquido de la fuente de líquido en comparación con una boquilla con un diámetro de 2 mm o menos.

25 Los modos de realización preferentes de la invención se describirán ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

La Figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de control de nivel de líquido de acuerdo con un modo de realización de la invención;

la Figura 2 muestra una vista en sección transversal de un segundo flotador del dispositivo de control de nivel de líquido de la Figura 1; y

30 las Figuras 3 a 6 ilustran el funcionamiento del dispositivo de control de nivel de líquido de la Figura 1 para controlar el nivel de agua en una bandeja.

Un dispositivo de control de nivel de líquido de acuerdo con un modo de realización de la invención se muestra en la Figura 1 y se designa en general por el número de referencia 20.

35 El dispositivo de control de nivel de líquido 20 comprende una primera cámara 22, un primer controlador de flujo y un segundo controlador de flujo.

En uso, el dispositivo de control de nivel de líquido 20 está localizado en una bandeja (no mostrada) que contiene agua 24. También se coloca una planta (no mostrada) dentro de la bandeja. De forma alternativa, si la planta no se puede colocar dentro de la bandeja, la planta puede estar dispuesta para estar en comunicación líquida con la bandeja usando un medio para transportar líquido desde la bandeja a la planta.

40 Una abertura 26 se extiende a través de la base de la primera cámara 22 para permitir el movimiento del agua 24 entre la primera cámara 22 y la bandeja. Un respiradero 28 está localizado en el techo de la primera cámara 22 para permitir la salida de aire desde la primera cámara 22. Una entrada 30 está localizada en una pared lateral de la primera cámara 22.

45 En uso, la entrada 30 incluye una boquilla conectada por medio de una manguera 32 a un depósito 34 que se sitúa relativo al dispositivo de control de nivel de líquido 20 de modo que el depósito 34 suministra agua a la entrada 30 por medio de la presión de gravedad. La boquilla tiene un diámetro de más de 2 mm para reducir la probabilidad de bloqueos causados por cualquier partícula en el agua del depósito 34 en comparación con una boquilla con un diámetro de 2 mm o menos.

50 El primer controlador de flujo incluye un primer flotador 36 con un primer cuerpo hueco. El primer flotador 36 está localizado dentro de la primera cámara 22, y está montado de forma pivotante con relación a la primera cámara 22. Más específicamente, un primer brazo 38 está localizado dentro de la primera cámara 22, un extremo distal del primer brazo 38 incluye lengüetas que se extienden lateralmente en las ranuras receptoras formadas en las paredes laterales de la primera cámara 22 de modo que el primer brazo 38 está montado de forma pivotante con respecto a

la primera cámara 22, y el primer flotador 36 está unido a un extremo proximal del primer brazo 38.

Un primer miembro de cierre 40 está localizado en el extremo distal del primer brazo 38. El primer brazo 38 está dispuesto para situar el primer miembro de cierre 40 relativo a la entrada 30 de modo que el primer brazo 38 se pueda hacer pivotar para mover el primer miembro de cierre 40 para asentarse positivamente contra la entrada 30 para cerrar la entrada 30, y para mover el primer miembro de cierre 40 lejos de la entrada 30 para abrir la entrada 30.

El primer flotador 36 está dispuesto además en la primera cámara 22 de modo que, en uso:

- cuando el primer flotador 36 está en una primera posición cuando el nivel de agua en la primera cámara 22 está en o por debajo de un primer nivel predeterminado, el primer flotador 36 sitúa el primer miembro de cierre 40 para abrir la entrada 30 para permitir que el agua entre en la primera cámara 22 por medio de la entrada 30; y
- cuando el primer flotador 36 está en una segunda posición más alta cuando el nivel de agua en la primera cámara 22 está en o por encima de un segundo nivel predeterminado, el primer flotador 36 sitúa el primer miembro de cierre 40 para cerrar la entrada 30 para bloquear la entrada de agua en la primera cámara 22 por medio de la entrada 30.

El segundo controlador de flujo incluye un segundo flotador 42 con un segundo cuerpo hueco. El segundo flotador 42 está localizado encima de la primera cámara 22, y está montado de forma pivotante relativo a la primera cámara 22. Más específicamente, un segundo brazo 44 está localizado en la parte superior de la primera cámara 22 de modo que se superpone a la primera cámara 22, un extremo distal del segundo brazo 44 incluye lengüetas que se extienden lateralmente para recibirse en las ranuras formadas en la parte superior de la primera cámara 22 de modo que el segundo brazo 44 está montado de forma pivotante relativo a la primera cámara 22, y el segundo flotador 42 está unido a un extremo proximal del segundo brazo 44.

Un segundo miembro de cierre 46 está localizado entre los extremos distal y proximal del segundo brazo 44. El segundo brazo 44 está dispuesto para situar el segundo miembro de cierre 46 relativo al respiradero 28, de modo que el segundo brazo 44 se pueda hacer pivotar para mover el segundo miembro de cierre 46 para asentarse positivamente contra el respiradero 28 para cerrar el respiradero 28, y para mover el segundo miembro de cierre 46 lejos del respiradero 28 para abrir el respiradero 28. El segundo flotador 42 está dispuesto además de modo que, en uso:

- cuando el segundo flotador 42 está en una primera posición, el segundo flotador 42 sitúa el segundo miembro de cierre 46 para cerrar el respiradero 28 para bloquear el flujo de aire desde la primera cámara 22 por medio del respiradero 28 para escapar a la atmósfera; y
- cuando el segundo flotador 42 está en una segunda posición más alta, el segundo flotador 42 sitúa el segundo miembro de cierre 46 para abrir el respiradero 28 para permitir que el aire fluya desde la primera cámara 22 por medio del respiradero 28 para escapar a la atmósfera.

La Figura 2 muestra una vista en sección transversal de un segundo flotador del dispositivo de control de nivel de líquido de la Figura 1.

El segundo cuerpo hueco del segundo flotador 42 incluye una cámara interna 48 para almacenar una sustancia. Un miembro de cubierta en forma de una tapa 50 es configurable para cerrar y abrir la cámara interna 48 para proporcionar y bloquear selectivamente el acceso a la cámara interna 48 desde el exterior del segundo cuerpo hueco. De esta manera, la cámara interna 48 es accesible desde el exterior del cuerpo hueco.

Preferentemente, el cuerpo hueco está configurado para sellar la cámara interna 48 cuando la tapa 50 esté configurada para bloquear el acceso a la cámara interna 48 desde el exterior del cuerpo hueco. Dicho sellado se puede llevar a cabo, por ejemplo, usando un sello separado entre la tapa 50 y el cuerpo hueco, o dimensionando la tapa 50 y el cuerpo hueco para proporcionar un ajuste a presión entre la tapa 50 y el cuerpo hueco.

La capacidad de acceder libremente a la cámara interna 48 desde el exterior del cuerpo hueco permite la adición y la extracción de una sustancia dentro y desde la cámara interna 48 incluso cuando el dispositivo de control de nivel de líquido 20 está en su estado montado. Esto a su vez da como resultado que la configuración del segundo flotador 42 tenga un peso variable modificable a través de la adición y la extracción selectivas de una sustancia dentro y desde la cámara interna 48.

Para facilitar la modificación del peso variable del segundo flotador 42, se forman verticalmente una pluralidad de nervaduras 52 en la pared de la cámara interna 48. Cada nervadura 52 actúa como marcador para indicar el nivel de líquido en la cámara interna 48. Esto permite que las nervaduras 52 funcionen como indicadores visuales que indican la cantidad de líquido que se almacenará en o se extraerá de la cámara interna 48 para obtener un cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador 42.

Además, la disposición de las nervaduras 52 en la pared de la cámara interna 48 divide eficazmente la cámara

interna 48 en una pluralidad de subcámaras, correspondiendo el tamaño de cada subcámara a una cantidad objetivo de líquido que se almacenará en o se extraerá desde la subcámara correspondiente para obtener un cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador 42.

- 5 La provisión de las nervaduras 52 en la cámara interna 48 es ventajosa en que proporciona al usuario un usuario un medio confiable para modificar el peso del segundo flotador 42 a un nivel objetivo, sin requerir equipos de medición para determinar la cantidad correcta de sustancia que se almacenará en o se extraerá de la cámara interna 48, o sin recurrir a un enfoque de prueba y error que lleve mucho tiempo.

Las Figuras 3 a 6 ilustran el funcionamiento del dispositivo de control de nivel de líquido 20 de la Figura 1 para controlar el nivel de agua en la bandeja.

- 10 Cuando el depósito 34 se llena de agua, el agua se desplaza a través de la manguera 32 desde el depósito 34 hasta la entrada 30. El agua pasa luego a través de la boquilla y dentro de la primera cámara 22 y de la bandeja. A medida que la primera cámara 22 y la bandeja se llenan de agua 24, el aire queda atrapado dentro de la primera cámara 22 y alrededor del primer flotador 36, haciendo que intente subir. El aire queda atrapado dentro de la primera cámara 22 porque el segundo flotador 42 se mantiene en su primera posición debido a su peso, lo que a su vez causa que
15 el segundo brazo 44 descansa en la parte superior de la primera cámara 22 y sitúa de este modo el segundo miembro de cierre 46 para cerrar la ventilación 28 para bloquear el flujo de aire desde la primera cámara 22 por medio del respiradero 28 para escapar a la atmósfera. En esta etapa, el nivel de agua en la primera cámara 22 está en o por debajo de un primer nivel predeterminado, lo que significa que el primer flotador 36 está en una primera posición para permitir que la entrada 30 permanezca abierta y continúe permitiendo que el agua entre en la primera
20 cámara 22, como se muestra en la Figura 3.

Cuando el agua 24 esté presente en la bandeja, la planta consumirá el agua 24 de la bandeja.

- A medida que el nivel de agua en la bandeja continúa aumentando, el agua 24 en la bandeja será lo suficientemente alta como para causar que el segundo flotador 42 se eleve desde su primera posición. Cuando el segundo flotador 42 alcanza su segunda posición, el segundo miembro de cierre 46 se sitúa para abrir el respiradero 28 para permitir
25 que el aire atrapado fluya desde la primera cámara 22 por medio del respiradero 28 para escapar a la atmósfera. Esto a su vez permite que el nivel de agua en la primera cámara 22 alcance el segundo nivel predeterminado y, por lo tanto, el primer flotador 36 se eleve a su segunda posición de modo que el primer miembro de cierre 40 se sitúe para cerrar la entrada 30 para bloquear la entrada de líquido en la primera cámara 22 por medio de la entrada 30. En esta etapa, el nivel de agua en la bandeja está en un nivel máximo, como se muestra en la Figura 4.

- 30 Después de esto, a medida que la planta consume el agua 24 de la bandeja, el nivel de agua en la bandeja caerá desde su nivel máximo. Dicha reducción en el nivel del agua en la bandeja baja el segundo flotador 42 hasta que regresa a su primera posición para situar el segundo miembro de cierre 46 para cerrar el respiradero 28 para bloquear el flujo de aire desde la primera cámara 22 por medio del respiradero 28 para escapar a la atmósfera. El cierre del respiradero 28 junto con el cierre previo de la entrada 30 da como resultado la formación de un vacío
35 parcial dentro de la primera cámara 22, lo que evita que el agua 28 dentro de la primera cámara 22 fluya por medio de la abertura 26 hacia la bandeja y de este modo mantiene el nivel del agua en la primera cámara 22 a un nivel para mantener el primer flotador 36 en su segunda posición para mantener la entrada 30 cerrada, como se muestra en la Figura 5.

- 40 Después de que el agua 24 en la bandeja se agota debido al consumo de la planta, la tensión de superficie alrededor de la primera cámara 22 se rompe para permitir que el agua atrapada dentro de la primera cámara 22 se libere por medio de la abertura 26 a la bandeja. Esto a su vez reduce el nivel de agua en la primera cámara 22 y, de este modo, permite que el primer flotador 36 regrese a su primera posición para situar el primer miembro de cierre 40 para volver a abrir la entrada 30 para reanudar el flujo de agua hacia la primera cámara 22, como se muestra en la Figura 6.

- 45 La operación anterior del dispositivo de control de nivel de líquido 20 asegura que la bandeja no se vuelva a llenar del agua 24 hasta que se agote todo el agua 24 en la bandeja, para garantizar que la planta no esté constantemente con agua 24. De esta manera, el dispositivo de control de nivel de líquido 20 proporciona control cíclico sobre el nivel de agua en la bandeja, sin requerir electricidad, presión de agua de la red, bombas y temporizadores.

- 50 El control cíclico sobre el nivel de agua en la bandeja se puede modificar modificando la funcionalidad del segundo controlador de flujo. Más específicamente, el nivel máximo de agua en la bandeja se puede modificar modificando el punto en el cual el segundo miembro de cierre 46 se mueve desde su primera posición a su segunda posición para abrir el respiradero 28. Esto se lleva a cabo modificando el peso variable del segundo flotador 42 a través de la adición y la extracción selectivas de una sustancia dentro y desde la cámara interna 48.

- 55 Para ilustrar la modificación de la funcionalidad del segundo controlador de flujo, la sustancia se selecciona como el agua 54. Sin embargo, se apreciará que, además de o en lugar del agua 54, al menos otra sustancia líquida y/o al menos una sustancia sólida se puede añadir y extraer selectivamente dentro y desde la cámara interna 48 para modificar el peso variable del segundo flotador 42.

5 Se añade el agua 54 a la cámara interna 48 hasta un nivel de agua deseado indicado por una de la pluralidad de nervaduras 52 para lograr un aumento objetivo de peso del segundo flotador 42. El aumento de peso del segundo flotador 42 significa que se alcanzará un nivel de agua más alto en la bandeja antes de que el segundo flotador 42 se pueda mover desde su primera posición a su segunda posición para abrir el respiradero 28. Por lo tanto, de esta manera, aumentar el peso del segundo flotador 42 da como resultado un aumento en el nivel máximo de agua en la bandeja.

10 Después de esto, si se requiere que el nivel máximo de agua en la bandeja sea más bajo mientras se mantiene más alto que el nivel máximo de agua original en la bandeja, parte del agua 54 en la cámara interna 48 se puede extraer hasta que el nivel de agua en la cámara interna 48 alcance un nivel inferior indicado por una nervadura 52 diferente para lograr una disminución objetivo en el peso del segundo flotador 42. La reducción en el peso del segundo flotador 42 da como resultado una reducción del nivel máximo de agua en la bandeja.

Si es necesario volver al nivel de agua máximo original en la bandeja, todo el agua 54 restante se puede extraer de la cámara interna 48 para devolver el segundo flotador 42 a su peso original.

15 La configuración del segundo flotador 42 de la manera anterior (es decir, tener un peso variable modificable a través de la adición y la extracción selectivas del agua 54 dentro y desde la cámara interna 48) permite, por lo tanto, la modificación del peso variable del segundo flotador 42 a través de la adición y la extracción de agua hacia y desde la cámara interna 48. Esto a su vez permite la modificación de la funcionalidad del segundo controlador de flujo para modificar el control cíclico sobre el nivel de agua de la bandeja, permitiendo por tanto que el dispositivo de control de nivel de líquido 20 aumente el rango controlable del nivel de agua en la bandeja en orden para adaptarse a una gama de plantas con diferentes requisitos de consumo de agua. Esto extiende la capacidad del dispositivo de control de nivel de líquido 20 con un aumento cero o mínimo en el número de piezas usadas, minimizando por tanto el coste general y aumentando la fiabilidad.

25 Además, la modificación mencionada anteriormente del peso variable del segundo flotador 42 se puede llevar a cabo de forma ventajosa cuando el dispositivo de control de nivel de líquido 20 está localizado *in situ* y cuando el dispositivo de control de nivel de líquido 20 está en su estado montado, es decir, no es necesario desmontar los componentes del dispositivo de control de nivel de líquido 20 para modificar la funcionalidad del segundo flotador 42. Esto es en particular beneficioso cuando es deseable interrumpir mínimamente el funcionamiento del dispositivo de control de nivel de líquido 20 para controlar el nivel de agua en la bandeja, o cuando es difícil extraer el dispositivo de control de nivel de líquido 20, por ejemplo, porque el dispositivo de control de nivel de líquido 20 está integrado en un sistema más grande, tal como una carcasa.

35 Además, la configuración del segundo flotador 42 de la manera anterior (es decir, tener un peso variable modificable a través de la adición y la extracción selectivas del agua 54 dentro y desde la cámara interna 48) no solo significa que no es necesario aumentar el tamaño total del dispositivo de control de nivel de líquido 20 para alojar cualquier sustancia añadida, a diferencia del caso si la sustancia añadida está unida al exterior del segundo flotador 42, sino también asegura el mantenimiento del peso modificado del segundo flotador 42 a través del almacenamiento fiable de cualquier sustancia añadida en la cámara interna 48.

Las ventajas anteriores con un dispositivo de control de nivel de líquido 20 asociado con un segundo flotador configurado para tener un peso variable no se pueden lograr con un dispositivo de control de nivel de líquido en base a un segundo flotador configurado para tener un peso fijo.

40 La configuración del segundo flotador para que tenga un peso fijo limitaría la funcionalidad del segundo controlador de flujo y de este modo limitaría el rango de nivel de agua en la bandeja que es controlable por el dispositivo de control de nivel de líquido. Por tanto, dicho dispositivo de control de nivel de líquido se limitaría al uso con una gama limitada de plantas. En dichas circunstancias, para cumplir con un requisito diferente de consumo de agua de una planta diferente, sería necesario fabricar un segundo flotador completamente nuevo o un dispositivo de control de nivel de líquido completamente nuevo, lo que no sería tan rentable como la invención. De forma alternativa, se podrían usar múltiples dispositivos de control de nivel de líquido para cumplir con un requisito de consumo de agua diferente de una planta diferente, pero el uso de múltiples dispositivos de control de nivel de líquido aumenta en gran medida el número de piezas, lo que a su vez aumenta el coste general y reduce la confiabilidad.

50 Además, configurar el segundo flotador para que tenga un peso fijo requeriría el desmontaje del dispositivo de control de nivel de líquido y/o la extracción del dispositivo de control de nivel de líquido de la bandeja para permitir la instalación de un segundo flotador diferente con un peso fijo diferente para cumplir con un requisito de consumo de agua diferente de una planta diferente.

55 Aunque el rasgo característico de configurar el segundo flotador para que tenga un peso variable y la característica de configurar la boquilla para que tenga un diámetro de más de 2 mm se muestran como parte del mismo modo de realización mostrado en la Figura 1, se apreciará que ambos rasgos característicos se pueden usar por separado en diferentes modos de realización.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de control de nivel de líquido (20) para su localización en un recipiente para controlar el nivel de líquido en el recipiente, comprendiendo el dispositivo de control de nivel de líquido (20):

5 una primera cámara (22) que incluye: una abertura (26) para permitir el movimiento del líquido entre la primera cámara (22) y el recipiente; un respiradero (28) para permitir la salida de aire desde la primera cámara (22); y una entrada (30) conectable a una fuente de líquido (34);

10 un primer controlador de flujo que incluye un primer flotador (36) dispuesto en la primera cámara (22) de modo que el flujo de líquido hacia la primera cámara (22) eleva el primer flotador (36) y desplaza el aire en la primera cámara (22) por medio del respiradero (28), incluyendo el primer controlador de flujo un primer miembro de cierre (40) móvil para cerrar y abrir selectivamente la entrada (30), el primer flotador (36) dispuesto además en la primera cámara (22) de modo que, en uso, cuando el primer flotador (36) está en una primera posición cuando el nivel de líquido en la primera cámara (22) está en o por debajo de un primer nivel predeterminado, el primer flotador (36) sitúa el primer miembro de cierre (40) para abrir la entrada (30) para permitir que el líquido entre en la primera cámara (22) por medio de la entrada (30), y, cuando el primer flotador (36) está en una segunda posición cuando el nivel de líquido en la primera cámara (22) es igual o superior al segundo nivel predeterminado, el primer flotador (36) sitúa el primer miembro de cierre (40) para cerrar la entrada (30) para bloquear la entrada de líquido en la cámara (22) por medio de la entrada (30); y

20 un segundo controlador de flujo que incluye un segundo flotador (42) y que incluye además un segundo miembro de cierre (46) móvil para cerrar y abrir selectivamente el respiradero (28), el segundo flotador (42) dispuesto de modo que, en uso, cuando el segundo flotador (42) está en una primera posición, el segundo flotador (42) sitúa el segundo miembro de cierre (46) para cerrar el respiradero (28) para bloquear el flujo de aire desde la primera cámara (22) por medio del respiradero (28) para escapar a la atmósfera, y, cuando el segundo flotador (42) está en una segunda posición, el segundo flotador (42) sitúa el segundo miembro de cierre (46) para abrir el respiradero (28) para permitir que el aire fluya desde la primera cámara (22) por medio del respiradero (28) para escapar a la atmósfera,

25 en el que los primer y segundo flotadores (36,42) están dispuestos de modo que, en uso, cuando el primer flotador (36) está en su segunda posición y el segundo flotador (42) está en su primera posición, el aire queda atrapado en la primera cámara (22) para mantener el nivel de líquido en la primera cámara (22) a un nivel para mantener el primer flotador (36) en su segunda posición, y

30 en el que el segundo flotador (42) incluye un cuerpo hueco con una cámara interna (48) para almacenar una sustancia, el cuerpo hueco configurado de modo que la cámara interna (48) sea accesible desde el exterior del cuerpo hueco para permitir la adición y la extracción de una sustancia dentro y desde la cámara interna (48), el segundo flotador (42) configurado para tener un peso variable modificable a través de la adición y la extracción selectivas de una sustancia dentro y desde la cámara interna (48),

35 **caracterizado por que** la cámara interna (48) del segundo flotador (42) está dividida en una pluralidad de subcámaras, correspondiendo el tamaño de cada subcámara a una cantidad objetivo de sustancia para almacenarse en o extraerse de la subcámara correspondiente para obtener un cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador (42).

40 2. Un dispositivo de control de nivel de líquido (20) de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la sustancia es un sólido o un líquido.

3. Un dispositivo de control de nivel de líquido (20) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el tamaño de cada subcámara corresponde a una cantidad objetivo de líquido para almacenarse en o extraerse de la subcámara correspondiente para obtener un cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador (42).

45 4. Un dispositivo de control de nivel de líquido (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el segundo flotador (42) incluye al menos un indicador visual (52) correspondiente a una cantidad objetivo de sustancia que se almacenará en o se extraerá de la cámara interna (48) para obtener un cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador (42).

50 5. Un dispositivo de control de nivel de líquido (20) de acuerdo con la reivindicación 4, cuando depende de la reivindicación 2, en el que el o cada indicador visual (52) corresponde a una cantidad objetivo de líquido que se almacenará en o se extraerá de la cámara interna (48) para obtener el cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador (42).

6. Un dispositivo de control de nivel de líquido (20) de acuerdo con la reivindicación 4 o la reivindicación 5 en el que el o cada indicador visual (52) está formado en o sobre una pared de la cámara interna (48), y/o en el que el o cada indicador visual (52) tiene la forma de una protuberancia formada en una pared de la cámara interna (48).

55 7. Un dispositivo de control de nivel de líquido (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones

precedentes, en el que el segundo flotador (42) incluye un miembro de cubierta configurable para proporcionar y bloquear selectivamente el acceso a la cámara interna (48) desde el exterior del cuerpo hueco, y preferentemente en el que el cuerpo hueco está configurado para sellar la cámara interna (48) cuando el miembro de cubierta (50) está configurado para bloquear el acceso a la cámara interna (48) desde el exterior del cuerpo hueco.

5 **8.** Un dispositivo de control de nivel de líquido (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que incluye además una sustancia almacenada en la cámara interna (48) del cuerpo hueco del segundo flotador (42), la sustancia configurada para ser total o parcialmente extraíble de la cámara interna (48) para reducir el peso del segundo flotador (42).

10 **9.** Un procedimiento para configurar un dispositivo de control de nivel de líquido (20) para su localización en un recipiente para controlar el nivel de líquido en el recipiente, comprendiendo el dispositivo de control de nivel de líquido (20):

una primera cámara (22) que incluye: una abertura (26) para permitir el movimiento del líquido entre la primera cámara (22) y el recipiente; un respiradero (28) para permitir la salida de aire desde la primera cámara (22); y una entrada (30) conectable a una fuente de líquido (34);

15 un primer controlador de flujo que incluye un primer flotador (36) dispuesto en la primera cámara (22) de modo que el flujo de líquido hacia la primera cámara (22) eleva el primer flotador (36) y desplaza el aire en la primera cámara (22) por medio del respiradero (28), incluyendo el primer controlador de flujo un primer miembro de cierre (40) móvil para cerrar y abrir selectivamente la entrada (30), el primer flotador (36) dispuesto además en la primera cámara (22) de modo que, en uso, cuando el primer flotador (36) está en una primera posición cuando el nivel de líquido en la primera cámara (22) está en o por debajo de un primer nivel predeterminado, el primer flotador (36) sitúa el primer miembro de cierre (40) para abrir la entrada (30) para permitir que el líquido entre en la primera cámara (22) por medio de la entrada (30), y, cuando el primer flotador (36) está en una segunda posición cuando el nivel de líquido en la primera cámara (22) es igual o superior al segundo nivel predeterminado, el primer flotador (36) sitúa el primer miembro de cierre (40) para cerrar la entrada (30) para bloquear la entrada de líquido en la cámara (22) por medio de la entrada (30); y

25 un segundo controlador de flujo que incluye un segundo flotador (42) y que incluye además un segundo miembro de cierre (46) móvil para cerrar y abrir selectivamente el respiradero (28), el segundo flotador (42) dispuesto de modo que, en uso, cuando el segundo flotador (42) está en una primera posición, el segundo flotador (42) sitúa el segundo miembro de cierre (46) para cerrar el respiradero (28) para bloquear el flujo de aire desde la primera cámara (22) por medio del respiradero (28) para escapar a la atmósfera, y, cuando el segundo flotador (42) está en una segunda posición, el segundo flotador (42) sitúa el segundo miembro de cierre (46) para abrir el respiradero (28) para permitir que el aire fluya desde la primera cámara (22) por medio del respiradero (28) para escapar a la atmósfera,

30 en el que los primer y segundo flotadores (36,42) están dispuestos de modo que, en uso, cuando el primer flotador (36) está en su segunda posición y el segundo flotador (42) está en su primera posición, el aire queda atrapado en la primera cámara (22) para mantener el nivel de líquido en la primera cámara (22) a un nivel para mantener el primer flotador (36) en su segunda posición, y

en el que el segundo flotador (42) incluye un cuerpo hueco con una cámara interna (48) para almacenar una sustancia,

40 en el que el procedimiento comprende los pasos de:

configurar el cuerpo hueco de modo que la cámara interna (48) sea accesible desde el exterior del cuerpo hueco para permitir la adición y la extracción de una sustancia dentro y desde la cámara interna (48);

configurar el segundo flotador (42) para que tenga un peso variable modificable a través de la adición y la extracción selectivas de una sustancia dentro y desde la cámara interna (48);

45 acceder a la cámara interna (48) desde el exterior del cuerpo hueco; y

modificar el peso del segundo flotador (42) añadiendo o extrayendo una sustancia dentro o desde la cámara interna (48),

50 **caracterizado por que** la cámara interna (48) del segundo flotador (42) está dividida en una pluralidad de subcámaras, correspondiendo el tamaño de cada subcámara a una cantidad objetivo de sustancia que se almacenará en o se extraerá de la subcámara correspondiente para obtener un cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador (42), y el procedimiento incluye el paso de: modificar el peso del segundo flotador (42) añadiendo o extrayendo una sustancia en o al menos una subcámara en una cantidad correspondiente al tamaño de la o cada subcámara correspondiente.

10. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9 en el que la sustancia es un sólido o un líquido.

- 5 **11.** Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el tamaño de cada subcámara corresponde a una cantidad objetivo de líquido que se almacenará en o se extraerá de la subcámara correspondiente para obtener un cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador (42), y el procedimiento incluye el paso de: modificar el peso del segundo flotador (42) añadiendo o extrayendo líquido en o desde al menos una subcámara en una cantidad correspondiente al tamaño de la o de cada subcámara correspondiente.
- 10 **12.** Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el segundo flotador (42) incluye al menos un indicador visual (52) correspondiente a una cantidad objetivo de sustancia que se almacenará en o se extraerá de la cámara interna (48) para obtener un cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador (42), y el procedimiento incluye el paso de: modificar el peso del segundo flotador (42) añadiendo o extrayendo una sustancia dentro o desde la cámara interna (48) en una cantidad correspondiente al menos a un indicador visual (52).
- 15 **13.** Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 cuando depende de la reivindicación 10 en el que el o cada indicador visual (52) corresponde a una cantidad objetivo de líquido que se almacenará en o se extraerá de la cámara interna (48) para obtener el cambio objetivo respectivo en el peso del segundo flotador (42), y el procedimiento incluye el paso de: modificar el peso del segundo flotador (42) añadiendo o extrayendo líquido dentro o desde la cámara interna en una cantidad correspondiente a al menos un indicador visual (52).

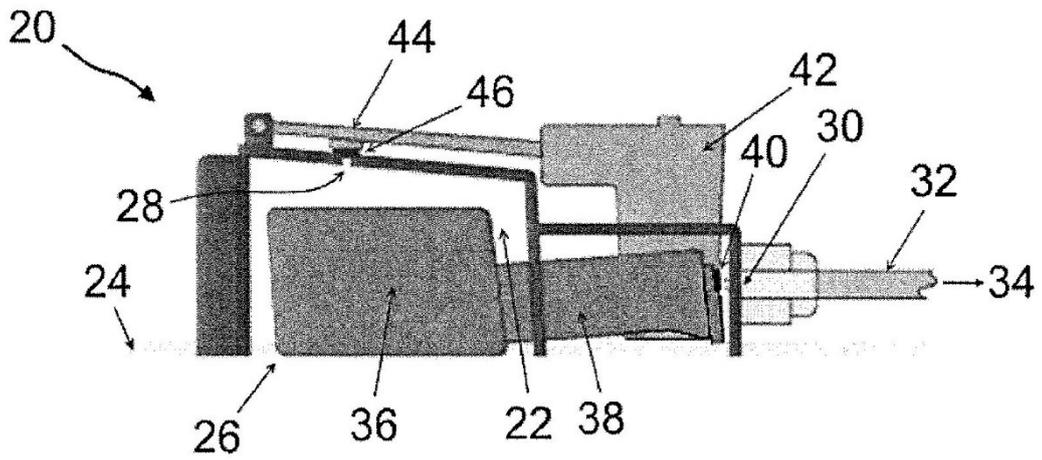


Figura 1

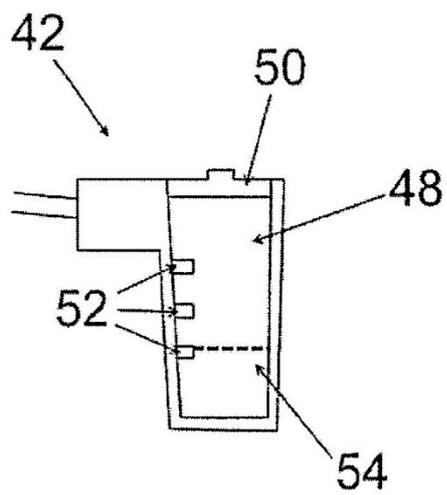


Figura 2

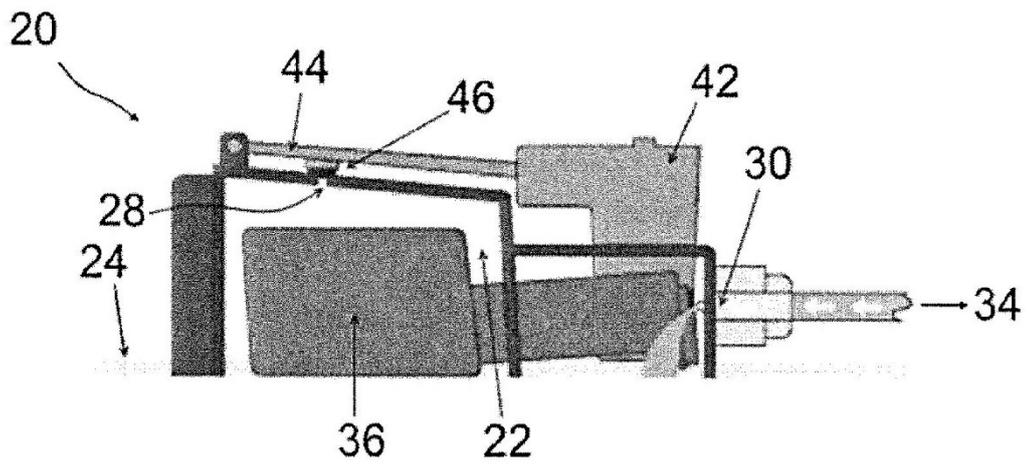


Figura 3

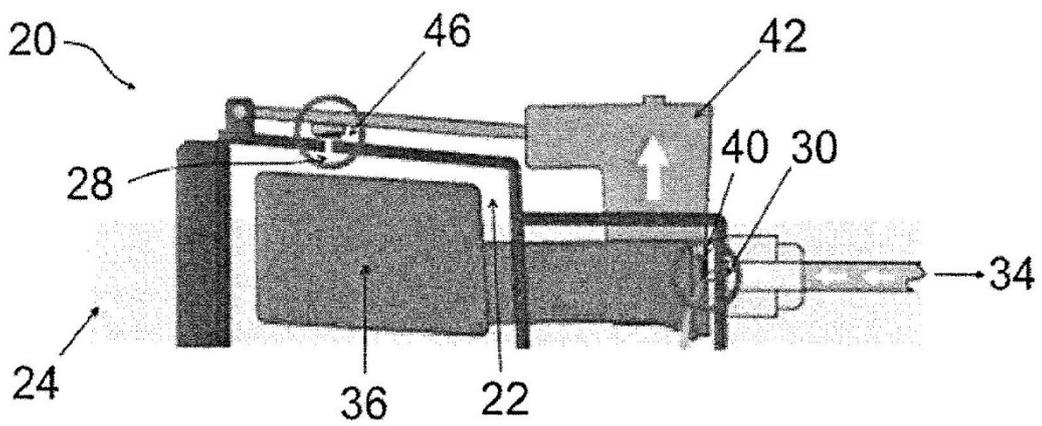


Figura 4

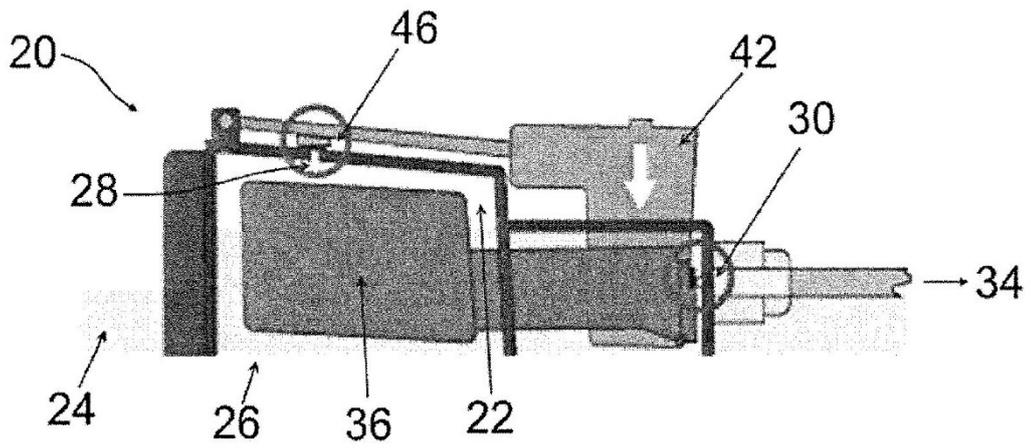


Figura 5

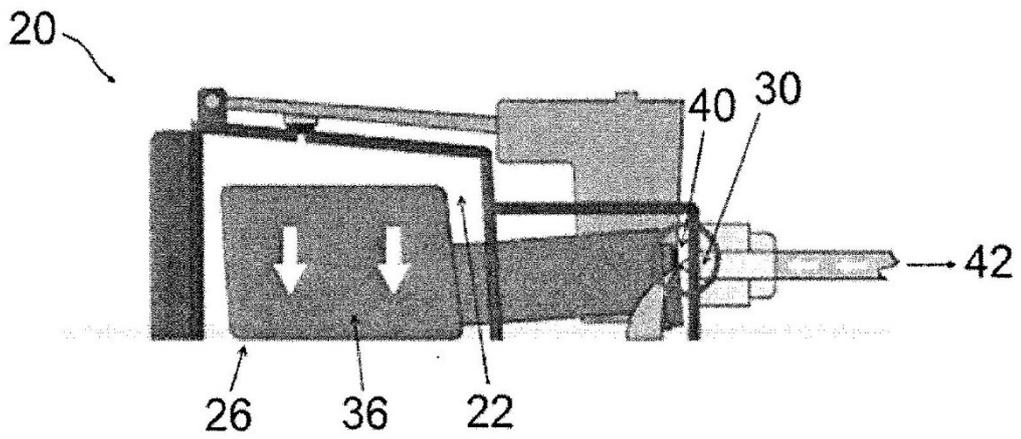


Figura 6