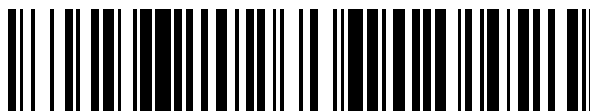


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 721**

51 Int. Cl.:

G01F 25/00 (2006.01)

G01F 3/10 (2006.01)

G01F 15/06 (2006.01)

B01F 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2011** **E 13169182 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018** **EP 2631613**

54 Título: **Método y sistema para calibrar un sistema de distribución de líquido**

30 Prioridad:

30.07.2010 US 369510 P

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

24.07.2018

73 Titular/es:

**ECOLAB USA INC. (100.0%)
370 Wabasha Street N
St. Paul, Minnesota 55102-1390, US**

72 Inventor/es:

**CARBONE, HENRY, L.;
MEHUS, RICHARD, J.;
TAUER, KEVIN, C.;
SKIRDA, ANATOLY;
TOKHTUEV, EUGENE y
CHRISTENSEN, WILLIAM, M.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 676 721 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

Método y sistema para calibrar un sistema de distribución de líquido

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

- 5 Esta invención se refiere, en general, a un método y un sistema para calibrar un sistema de distribución de líquido, y más particularmente a un método y un sistema para calibrar, revisar y controlar con precisión la dilución de un producto líquido distribuido desde un sistema de distribución de líquido durante la instalación y a lo largo de la vida operativa del sistema de distribución.

2. Descripción de la técnica anterior

- 10 Muchos procesos de limpieza y saneamiento, sean de lavandería, de lavado de utensilios o similar, tienen, como una parte significativa de sus costes de funcionamiento, el gasto de los productos acuosos formulados que usan. Además, la eficacia de la mayoría de los procesos de limpieza y saneamiento, si no de todos, está unida inexorablemente a suministrar al proceso una cantidad calibrada o medida de un producto acuoso formulado. Demasiado poco producto puede reducir la eficacia de un proceso de limpieza y/o saneamiento. Demasiado
- 15 producto puede dar como resultado una cantidad de residuos significativa y añade gastos de funcionamiento innecesarios a un negocio. Por ejemplo, los negocios hospitalarios y de restauración tales como hoteles, hospitales, restaurantes, y similares usan detergentes líquidos y soluciones limpiadoras para lavandería y lavado de utensilios. Estos procesos requieren una formulación apropiada de las soluciones para impedir los residuos y aumentar la eficacia del proceso de limpieza y saneamiento. A fin de conseguir estos objetivos, se han hecho muchos esfuerzos
- 20 para calibrar, controlar y medir la dilución y el suministro de productos líquidos concentrados durante la instalación y a lo largo del ciclo de vida operativa del aparato distribuidor. Las técnicas de calibración y revisión actuales para un aparato distribuidor requieren el uso de dispositivos o balanzas de recogida de líquido graduados, y múltiples iteraciones de ensayo para calcular una relación de dilución a fin de calibrar y revisar apropiadamente el aparato distribuidor. A menudo, estos procesos hacen también que el individuo que efectúa la calibración o la revisión esté
- 25 expuesto directamente a productos químicos concentrados.

- Los ejemplos de dispositivos para calibrar y revisar un aparato distribuidor se describen en los documentos US2001/000282 A1 y JP 2002 114296 A. La presente invención trata estos problemas y proporciona un método y un sistema para conectar rápidamente dos caudalímetros en línea a dos entradas de líquido de un aparato distribuidor para comunicar los datos del flujo de líquido a un controlador que presenta en pantalla una relación de dilución para
- 30 calibrar y revisar con precisión un sistema de distribución de líquido.

Además, la presente invención está dirigida a la supervisión en tiempo real de la distribución de producto líquido, incluyendo el régimen, el volumen, la calibración y la revisión del producto líquido que se está distribuyendo, para asegurar que se consigue de modo consistente la relación de dilución correcta.

- La presente invención está dirigida también al uso de datos del flujo de líquido en tiempo real e históricos, sin procesar o procesados, para evaluar el uso actual y futuro del aparato distribuidor, la eficacia del producto líquido y las decisiones de negocio que se refieren a una cuenta de distribución.
- 35

Breve descripción de los dibujos

- Aunque la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que señalan particularmente y reivindican claramente la invención, se considera que la presente invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción, tomada en unión con los dibujos que se acompañan, y en los que:
- 40

la figura 1A es una representación esquemática de la presente invención;

la figura 1B es una representación esquemática de otro aspecto de la invención mostrada en la figura 1A;

la figura 2A es una vista, en corte transversal, del caudalímetro mostrado en la figura 1A;

la figura 2B es una vista, en corte transversal, del caudalímetro mostrado en la figura 1B;

- 45 la figura 2C es una vista, en corte transversal, que ilustra otro aspecto del caudalímetro mostrado en la figura 2A;

la figura 3 es una representación esquemática de la presente invención y un sistema de distribución;

la figura 4A es una representación esquemática de la presente invención mostrada en un sistema de lavandería comercial; y

- 50 la figura 4B es una representación esquemática de otro aspecto de la presente invención mostrada en un sistema de lavandería comercial.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Haciendo referencia a los dibujos, en donde números semejantes representan partes semejantes en todas las diversas vistas, se describe, en general, con 11 una herramienta de mano para calibrar y revisar un sistema de distribución de líquido 10. La herramienta 11 incluye, en general, un par de caudalímetros conectados de modo operativo a un controlador 12. El controlador 12 podría estar configurado para cualquier número de caudalímetros. Como se ilustra en las figuras 1A-B, la herramienta 11 incluye, en general, un par de conjuntos de caudalímetros 36-37. Cada conjunto de caudalímetros incluye un caudalímetro 42-43. Los caudalímetros 42-43 son preferiblemente caudalímetros de engranajes ovalados. Sin embargo, se entiende que se pueden utilizar también otros caudalímetros adecuados. Otros tipos potencialmente adecuados de caudalímetros incluyen un caudalímetro de bordes cuadrados con orificios, de bordes cónicos con orificios, de efecto venturi, de tubo pitot, electromagnético, de turbina, de tiempo transitorio ultrasónico, de efecto Doppler, de rotómetro, de vortex o de efecto Coriolis. Del tipo de caudalímetro de engranajes ovalados, los caudalímetros 42-43 pueden estar configurados para adquirir la información del flujo de líquido, a partir del líquido que pasa a través de la cavidad 107-108 del cuerpo 44-45 de cada caudalímetro respectivo, por recuento de pulsos magnéticos o recuento de pulsos ópticos. Un caudalímetro de engranajes ovalados similar que usa recuento de pulsos magnéticos se describe en la solicitud de número de serie 11/916.785, titulada "OVAL GEAR METER", presentada el 8 de junio de 2005 y expedida el 28 de abril de 2009 como la patente de EE. UU. número 7.523.660, que se incorpora en esta memoria por referencia en su totalidad. Igualmente, un caudalímetro de engranajes ovalados similar que usa recuento de pulsos ópticos para captar o adquirir la información del flujo de líquido se describe en la solicitud de número de serie 12/369.501, titulada "FLOW METER", presentada el 11 de febrero de 2009 y que se incorpora en esta memoria por referencia en su totalidad.

Como se muestra, cada caudalímetro 42-43 incluye un cuerpo 44-45. Dentro del cuerpo 44-45 de cada caudalímetro 42-43 están unos rotores 46-47, como se ilustra mejor en las figuras 2A-C. El par de rotores 46-47 está situado entre la entrada 38 y la salida 40. Dentro del cuerpo del caudalímetro 44 y creado entre cada rotor 46-47 están los compartimentos 84, configurados para capturar un volumen muy preciso de fluido entre la forma ovalada exterior de los rotores 46-47 y la pared de cámara interior del cuerpo de caudalímetro 44, están dentro del cuerpo de caudalímetro 44 y creados entre cada rotor 46-47. La captura de un volumen preciso de líquido en el compartimento 84 permite que el caudalímetro 42 funcione como un caudalímetro de desplazamiento positivo. El caudalímetro funciona llenando y vaciando repetidamente el compartimento 84 de un volumen conocido de un líquido. El caudal se calcula entonces basándose en el número de veces que se llenan y se vacían estos compartimentos 84. El diseño del caudalímetro de engranajes ovalados 42, como se ha descrito previamente, permite que los rotores de engranajes-dentados 46-47 en forma ovalada giren dentro del cuerpo de caudalímetro 44, que tiene una forma geométrica especificada. Cuando estos rotores 46-47 giran, barren y atrapan un volumen muy preciso de fluido entre la forma ovalada exterior de los rotores 46-47 y las paredes de cámara interiores, sin que ninguno de los fluidos pase realmente a través de los dientes de engrane. Un caudalímetro de engranajes ovalados es adecuado idealmente para la medición de fluidos viscosos o los que tienen viscosidades variables. Aunque se prefiere usar con la presente invención el caudalímetro 42 ilustrado en las figuras 2A-C, se entiende que se pueden utilizar también otros caudalímetros adecuados, tales como los descritos anteriormente e incorporados en la presente memoria por referencia.

Cada caudalímetro 42-43 incluye también un sensor 94-95. Los sensores adecuados, sean ópticos o magnéticos, se describen en la patente de EE. UU. número 7.523.660 y la solicitud de número de serie 12/369.501 señaladas anteriormente. Los sensores 94-95 adquieren la información del flujo de líquido a partir de los rotores 46-47 mostrados en las figuras 2A-C. Cada sensor 94-95 incluye una conexión 14-15 al controlador 12. La conexión 14-15 puede ser una conexión alámbrica o inalámbrica. Por ejemplo, el controlador 12 puede incluir un transmisor y/o un receptor para recibir desde los caudalímetros 42-43 la información del flujo de líquido y comunicar dicha información del flujo de líquido a otro dispositivo o lugar intermedio de almacenamiento de datos. En el caso en que los caudalímetros 42-43 requieran una fuente de energía, la conexión alámbrica 14-15 al controlador 12 se puede usar para soportar las necesidades eléctricas de cualquier dispositivo en el conjunto de caudalímetros 36-37 (tales como los sensores 94-95). Una fuente de energía puede estar configurada también, en cada conjunto de caudalímetros 36-37, para alimentar con energía cualquier necesidad eléctrica del conjunto de caudalímetros. Por ejemplo, cada conjunto de caudalímetros 36-37 puede ser un "dispositivo activo" alimentado con energía eléctricamente por una fuente de energía a bordo, tal como una batería. En otra realización, cada caudalímetro 42-43 puede ser un dispositivo pasivo que está alimentado con energía desde una fuente externa al caudalímetro 42-43, o la herramienta 11, y por ello no requeriría para funcionar nada de energía desde otra fuente.

En la configuración mostrada para la herramienta 11 ilustrada en las figuras 1A-B, la información del flujo de líquido se comunica desde cada caudalímetro 42-43 al controlador 12 a través de los conectores alámbricos 14-15. Cada conjunto de caudalímetros 36-37 incluye también accesorios para conectarlos rápidamente en línea a un conducto existente o una línea de entrada de un sistema de distribución. Un tipo de accesorio de conexión rápida se ilustra en las figuras 1A-B. Otros accesorios de conexión rápida se contemplan según puedan sugerir las circunstancias o se hacen ser convenientes por la incorporación de la presente invención, o su uso, en combinación con diversos sistemas de distribución. Diversos accesorios y otros conectores rápidos están disponibles comercialmente y son adecuados para su uso al fijar y retirar rápidamente cada conjunto de caudalímetros 36-37 desde una posición "en línea" hasta una posición "fuera de línea", con relación a un conducto o a otro miembro de transporte de líquido de un sistema de distribución. Por ejemplo, como se muestra en las figuras 1A-B, la entrada 38-39 y/o la salida 40-41

de cada conjunto de caudalímetros 36-37 pueden estar configuradas con accesorios 86-89. Cada accesorio 86-89 tiene un primer extremo que se inserta en la entrada 38-39, tal como roscando el primer extremo en la entrada. Los accesorios 86-89 incluyen también un segundo extremo, tal como un extremo roscado, adaptado para recibir, mediante roscas, un conector rápido 90-93. Un miembro de transporte de líquido, tal como un conducto, se inserta en el segundo extremo de los accesorios 86-89 y el conector rápido 90-93 se rosca en el segundo extremo. El conducto se va sellando al accesorio a medida que el conector rápido 90-93 se rosca en dicho accesorio. Por ejemplo, se puede usar un anillo de sellado por compresión para sellar el conducto al accesorio. Estos tipos de accesorios son conocidos comúnmente y están disponibles comercialmente. De esta manera, las entradas 38-39 y/o las salidas 40-41 se pueden conectar rápidamente en línea con un miembro existente de transporte de líquido, tal como un conducto, una manguera, una tubería o un tubo de un sistema de distribución. Los expertos en la técnica pueden apreciar que los conectores o accesorios rápidos que se contemplan no están limitados a uniones roscadas, sino que pueden incluir otras interfaces de fijación, tales como una unión acopladora rápida, una unión con ajuste por compresión, una unión de junta deslizante, una unión con ajuste de junta plana, o cualquier otra unión por conexión que tenga la estructura para mantener unidas permanentemente o temporalmente interfaces de fijación que cooperan entre sí, tales como las entradas 38-39 y/o las salidas 40-41 de cada conjunto de caudalímetros 36-37 con un miembro de transporte de líquido, tal como un conducto, una manguera o un tubo.

Las figuras 1B y 2B-C ilustran otros aspectos posibles de la presente invención, que pueden estar incluidos con un conjunto de caudalímetros. En un aspecto, uno o ambos conjuntos de caudalímetros 36-37 pueden incluir una longitud de tubería 110 flexible conectada en la salida. La tubería 110 está construida preferiblemente de paredes delgadas, flexibles, para permitir que los cambios de presión en línea, específicamente pulsos de retorno, sean amortiguados por la tubería para impedir o minimizar los cambios de presión en línea a partir del giro en sentido inverso de los rotores 46-47 y 82-83. Por ejemplo, los cambios de presión en línea pueden resultar de una fuente de presión o bombeo que se usa para desplazar líquido a través de un sistema de distribución. En una realización, la tubería 110 es preferiblemente una tubería con valor durométrico bajo (p. ej., 44-55 de dureza durométrica) de longitud suficiente (p. ej., aproximadamente seis pulgadas (15,24 centímetros)) para amortiguar pulsos de retorno en línea, al proporcionar una resistencia mínima a la compresión del tubo. La tubería 110 puede estar conectada en la salida 38-39 del conjunto de caudalímetros. El extremo opuesto de la tubería 110 puede estar conectado en línea con un miembro existente de transporte de líquido, tal como un conducto, una manguera, una tubería o un tubo de un sistema de distribución, usando los accesorios 86-89 y los conectores 90-93. Alternativamente, el extremo opuesto de la tubería 110 puede estar conectado a una válvula de retención 112. La válvula de retención 112 está configurada para impedir que refluya líquido a través de los conjuntos de caudalímetros 36-37 como consecuencia de una presión inconsistente en la línea, tal como a partir de un pulso de retorno. Ya que la válvula de retención 112 no siempre es suficientemente rápida para impedir del todo que un pulso de retorno alcance el caudalímetro, la tubería 110 amortigua adicionalmente lo que pasa por alto la válvula de retención 112. De esta manera, la tubería 110 y la válvula de retención 112 trabajan juntas para impedir que las inconsistencias de presión en línea, tales como un pulso de retorno, alcancen el caudalímetro y hagan girar en sentido inverso los rotores. Como se ilustra mejor en la figura 2B, un extremo de la válvula de retención 112 puede estar configurado con los accesorios 86-89 y los conectores 90-93 para ser conectados en línea con un miembro existente de transporte de líquido, tal como un conducto, una manguera, una tubería o un tubo de un sistema de distribución. En otro aspecto de la presente invención, como se muestra en la figura 2C, el conjunto de caudalímetros 36-37 puede incluir una cámara elástica 114 o una cinta en la salida de la cavidad 107-108 para amortiguar las presiones en la línea inconsistentes, tales como un pulso de contrapresión. La cámara elástica 114 o la cinta puede estar construida de tubería ultrasuave (p. ej., tubería de valor durométrico ultrabajo o bajo) o de una membrana adelgazada de manera que proporciona resistencia mínima a la compresión, y amortigua por ello la presión que podría hacer girar de otro modo en sentido inverso los rotores 46-47.

El controlador 12 está configurado de modo operativo para proporcionar almacenamiento, comunicación y procesamiento de datos. Los datos en forma de información del flujo de líquido se reciben desde cada conjunto de caudalímetros 36-37. La información del flujo de líquido se da a conocer preferiblemente al controlador 12 desde cada conjunto de caudalímetros 36-37 en unidades tales como un volumen por unidad de tiempo (es decir, flujo volumétrico). Dado que cada sistema de distribución tiene entradas de líquido y salidas de líquido con caudales de líquido variables, cada conjunto de caudalímetros 36-37 puede estar configurado específicamente para medir un cierto caudal volumétrico. Esto incluye medir el caudal, el consumo total y otros parámetros asociados con cualquier flujo de líquido o convertido en líquido. Cualquiera de las mediciones antes mencionadas puede estar también sellada electrónicamente con fecha y hora a fin de analizar dichas mediciones. Por ejemplo, se puede usar un caudalímetro de alto volumen para conectar, en línea, a la línea de diluyente líquido de un aparato distribuidor, mientras que se puede usar un caudalímetro de volumen menor para conectar, en línea, a la línea de producto líquido de un sistema de distribución.

El controlador 12 está configurado también preferiblemente para identificar el tipo de caudalímetro (p. ej., el caudal para el caudalímetro) conectado a dicho controlador 12. En una realización, los conectores 14-15 están configurados con una disposición de pines, que tiene un número específico de conectores de pines, dependiendo del tipo de caudalímetro que está conectado al controlador 12. Alternativamente, los conectores 14-15 pueden tener una configuración diferente para la disposición de pines. Por ejemplo, un conector con 4 pines podría tener solamente dos cables. Los cables que van a los pines 1 y 2 sería un caudalímetro diferente del que tiene los cables que van a

los pines 2 y 3, o 3 y 4, etc. La modificación de la configuración de los pines de cables permite que un conector común se use para diferenciar entre caudalímetros de engranajes de múltiples tamaños. Así, dependiendo del número de pines en la disposición de pines, el controlador reconoce automáticamente el tipo de caudalímetro y sus parámetros de caudal y sensibilidad. El autorreconocimiento del tipo de caudalímetro, los parámetros de caudal y la sensibilidad para el caudalímetro se puede usar para etiquetar la información del flujo de líquido recibida desde cada uno de los conjuntos de caudalímetros 36-37 en el controlador 12.

El controlador 12 incluye también una pantalla 16 con unos controles 17. La pantalla 16, tal como una LCD, está configurada para dar al operario al menos una información tal como el caudal para cada conjunto de caudalímetros 36-37 y la relación de dilución para un producto líquido que circula a través de uno de los caudalímetros. Mediante la pantalla 16 se puede informar también a un usuario sobre el caudal para el diluyente o producto líquido que circula a través de cada caudalímetro 36-37. Las entradas de un usuario se reciben a través de los controles 17 para controlar la información proporcionada en la pantalla 16, el procesamiento de datos y el protocolo y los procedimientos de almacenamiento de datos. Los controles 17 se pueden proporcionar también para gestionar la transferencia de la información del flujo de líquido a partir del controlador 12 o de un par de conjuntos de caudalímetros 36-37 hasta otros dispositivos electrónicos, tales como un PC. El controlador 12 está configurado preferiblemente también con un procesador 102 conectado de modo operativo a un almacén de datos 104 y un enlace de datos 106. La información del flujo de líquido recibida desde el par de conjuntos de caudalímetros 36-37 se puede guardar en el almacén de datos 104 junto con la información sellada con fecha y hora para los datos grabados. El procesador 102 puede procesar también la información del flujo de líquido para proporcionar y presentar información al operario a través de la pantalla 16. La información del flujo de líquido en el almacén de datos 104 o procesada por el procesador 102 se puede comunicar a otro dispositivo o lugar para su inspección, estudio o procesamiento adicional usando el enlace de datos 106. El enlace de datos 106 puede incluir un transmisor y un receptor para transmitir datos y recibir datos desde otro dispositivo electrónico u otra red. La información del flujo de líquido adquirida puede comunicarse en tiempo real para permitir la supervisión en tiempo real de un sistema o una cuenta de distribución. Por ejemplo, la información del flujo de líquido adquirida por los caudalímetros 36-37 para un sistema o una cuenta de distribución se puede volver a comunicar al negocio que proporciona el equipo y el producto de distribución a la cuenta para controlar, supervisar, revisar, calibrar y evaluar la cuenta en tiempo real. Tal información se puede usar a continuación para mantener, calibrar, reparar y/o actualizar el equipo, así como para supervisar el uso de producto. Esta información se puede compartir también con el negocio usando el equipo y el producto de distribución para tomar decisiones con relación a los mismos. El enlace de datos 106 puede incluir también un conector, tal como un puerto USB, para conectar el controlador 12 a otro dispositivo electrónico a través de un cable USB o de otro portador de datos. El controlador 12 puede incluir una o más celdas electroquímicas, tales como una celda de batería que se puede agotar o recargar, para alimentar con energía la electrónica en el controlador. La herramienta 11 puede estar configurada de manera que los conjuntos de caudalímetros 36-37 y el controlador 12 con los conectores 14-15 se pueden almacenar de modo operativo dentro de una caja de transporte para permitir que la herramienta 11 sea totalmente portátil entre cuentas de distribución de líquido. La presente invención contempla que el dispositivo 12 puede ser también un PC (por ejemplo, un PC de tipo tablet, una agenda electrónica o, incluso, un PC de sobremesa) o un teléfono inteligente que tiene un programa, o una aplicación, específico para dispositivos. En tal configuración, los sensores 94-95 pueden estar equipados con un microcontrolador para convertir los datos de sensor en datos digitales a fin de transferirlos a un PC, usando, por ejemplo, puertos USB o una transmisión inalámbrica. El PC puede tener el software correspondiente para transformar los datos adquiridos, desde los sensores, en un caudal y en unos datos de la relación de dilución y presentarlos en el monitor del PC.

Los sistemas de distribución de líquido existentes, tales como el sistema de distribución 10 ilustrado en las figuras 3 y 4A-B, incluyen todos una o más entradas de líquido a un aparato distribuidor. Las entradas de líquido al aparato distribuidor varían, en general, entre tipos de producto líquido variables que pueden o no estar diluidos por una entrada de diluyente líquido al aparato distribuidor. Los dispositivos, sistemas y métodos existentes para verificar la precisión del aparato distribuidor, tal como el régimen de dilución de un producto líquido, requieren actualmente muchos recursos y mucho tiempo para calibrar y realizar revisiones continuas del sistema de distribución con el paso del tiempo. La herramienta 11 de la presente invención es adecuada idealmente para conectar con rapidez en línea con el conducto o la tubería, incluyendo un dispositivo o una característica existente de un aparato distribuidor, para realizar una calibración rápida y realizar revisiones continuas del aparato distribuidor con el paso del tiempo. La herramienta 11 es también adecuada idealmente para la instalación permanente, o casi permanente, al interior de un sistema de distribución. Existen actualmente numerosos tipos de sistemas de distribución y se contemplan en la presente memoria. Por ejemplo, los aparatos distribuidores aspirados proporcionan un medio para distribuir entradas de líquido a un proceso de uso final, tal como un aparato. Los detalles adicionales y la descripción de las diversas características, funciones y estructura de un sistema de distribución por aspiración se describen en la solicitud de número de serie 11/206.618, titulada "METHOD AND APPARATUS FOR DISPENSING A USE SOLUTION", presentada el 18 de agosto de 2005 e incorporada en la presente memoria por referencia en su totalidad. Se contemplan también otros aparatos distribuidores. Por ejemplo, se contemplan los aparatos distribuidores configurados para distribuir basándose en el peso, el flujo, el volumen unitario o el recuento unitario, como un tipo de sistema de distribución que podría usar la herramienta 11 para proporcionar la calibración, la supervisión y las revisiones en curso del aparato distribuidor con el paso del tiempo. Por ejemplo, la herramienta 11 de la presente invención se podría usar para supervisar, calibrar y revisar un sistema de distribución que descompone un producto

sólido en uno líquido, diluye un producto concentrado en uno líquido, disuelve un producto en comprimidos en uno líquido o distribuye un producto líquido directamente desde una fuente. La herramienta 11 puede ser un dispositivo portátil, o puede estar integrada en un sistema de distribución existente o contemplado, como se ha descrito anteriormente. La figura 3 ilustra que la herramienta 11 mostrada en la figura 1A se integra en el sistema de distribución 10. La herramienta 11 mostrada en la figura 1B se podría integrar también en el sistema de distribución 10 mostrado en la figura 3. Las figuras 4A-B ilustran que la herramienta 11 mostrada en las figuras 1A-B se usa, respectivamente, como un dispositivo portátil para calibrar y revisar el sistema de distribución 10.

El sistema de distribución 10 ilustrado en la figura 3 incluye un aparato distribuidor 22. El aparato distribuidor 22 incluye cuatro válvulas de solenoide 28-31 (no se muestra la válvula de solenoide 31). El aparato distribuidor 22 incluye también varias entradas de líquido. Por ejemplo, el aparato distribuidor 22 puede incluir cuatro orificios de entrada de producto líquido 18-21 (no se muestran los orificios de entrada de producto 19 y 21). Cada orificio de entrada de producto 18-21 del aparato distribuidor 22 está conectado en comunicación de fluido a una fuente de producto líquido, tal como un recipiente de producto líquido 48-51 (no se muestran los recipientes de producto líquido 49 y 51). Cada orificio de entrada de producto líquido 18-21 del aparato distribuidor 22 está conectado en comunicación de fluido a los recipientes de producto líquido 48-51 a través de un conducto de producto líquido 32-35 (no se muestran los conductos de producto líquido 33 y 35). El conjunto de caudalímetros 37 está conectado en línea al conducto de producto líquido 32. El conjunto de caudalímetros 37 está conectado también al controlador 12 por la conexión 15.

Agua u otros diluyentes adecuados, que se proporcionan por una fuente de agua o diluyente 54, se suministran a una presión de la fuente, mediante una presión adecuada a un conducto de toma de agua 52. La presión de la fuente es típicamente desde 206,84 kPa (30 psi) hasta 344,74 kPa (50 psi). Un solenoide 56 para agua adecuado se coloca en la trayectoria de flujo del conducto 52 y se puede utilizar para abrir y cerrar el flujo del agua a través del conducto. El conducto de toma 52 puede estar conectado en comunicación de fluido a una entrada 60 de una bomba de refuerzo 58. La bomba de refuerzo 58 se puede usar para elevar la presión del agua o el diluyente desde la presión de la fuente hasta una presión elevada adecuada. La salida 62 de la bomba de refuerzo está conectada en comunicación de fluido a la entrada 23 del aparato distribuidor 22 a través de un conducto 66 con una válvula de antisifón 64 situada típicamente en línea en la trayectoria de flujo del conducto 66. El conjunto de caudalímetros 36 está situado también en línea en la trayectoria de flujo del conducto 66, como se muestra. El conjunto de caudalímetros 36 está conectado al controlador 12 a través de la conexión 14. Se activa la válvula de solenoide 56 para permitir que el agua o el diluyente fluya a la presión de la fuente hasta la bomba de refuerzo, donde se puede elevar a continuación su presión, y entra en el aparato distribuidor 22. En el caso en que el aparato distribuidor 22 sea un aparato distribuidor de aspiración, la entrada 23 está conectada en comunicación de fluido a un conducto de paso (no mostrado) dentro del aparato distribuidor 22. Los orificios de entrada de producto 18-21 (y no se muestran dos) son desplazados hasta comunicación de fluido con el conducto de paso (no mostrado) dentro del aparato distribuidor 22 por la activación de las válvulas de solenoide 28-31 (no se muestra la válvula de solenoide 31). El aparato distribuidor 22 incluye un orificio de salida 26 conectado en comunicación de fluido al conducto de paso. El aparato distribuidor 22 incluye cuatro conductos de producto líquido 32-35 (no se muestran los conductos de producto líquido 33 y 35) conectados de modo operativo a cada uno de los orificios de entrada de producto 18-21 (y no se muestran dos). Los detalles adicionales y la descripción que describe las diversas características, funciones y estructura del aparato distribuidor, en el caso en que el aparato distribuidor 22 comprenda un aparato distribuidor de aspiración, se describen adicionalmente en la solicitud de número de serie 11/206.618 descrita anteriormente.

En un circuito derivado del aparato distribuidor 22, se puede proporcionar un producto líquido 80 desde el recipiente de producto líquido 48 a dicho aparato distribuidor 22 a través del conducto de producto líquido 34 usando una bomba peristáltica 96. La bomba peristáltica 96 (bomba-p) incluye una entrada 98 conectada en comunicación de fluido al recipiente de producto líquido 48 y una salida 100 conectada en comunicación de fluido con un orificio de entrada de producto 20 del aparato distribuidor 22. Opcionalmente, un conjunto de caudalímetros, idéntico al conjunto de caudalímetros 36 o 37, puede estar configurado en línea a la trayectoria de flujo del conducto de producto líquido 34. Al reconocer que las bombas-p tienen tendencia a crear un pulso de retorno en el conducto 34 tras la compresión inicial de la tubería en la bomba, el conjunto de caudalímetros 37-38 mostrado en la figura 1B se puede conectar en línea al conducto 34 para impedir que el pulso de retorno alcance y haga girar en sentido contrario los rotores en el caudalímetro. Como se ha descrito anteriormente, la tubería 110 y la válvula de retención 112 en el lado aguas abajo del caudalímetro mitigan el pulso de retorno al minimizar o impedir el reflujo usando la válvula de retención 112 y al amortiguar el pulso de retorno usando la tubería 110. La presente invención contempla además que un conjunto de caudalímetros puede estar configurado en la trayectoria de flujo de líquido de cualquier entrada de líquido al aparato distribuidor 22 y conectado al controlador 12. Independientemente del tipo de entrada de líquido o de cómo se procesa o se distribuye el producto líquido, los conjuntos de caudalímetros pueden estar situados en línea con la trayectoria de flujo de cada entrada de líquido al aparato distribuidor 22. Cada conjunto de caudalímetros estaría conectado al controlador 12 por unos conectores, tales como por los conectores alámbricos 14 y 15. Adicionalmente, cada conjunto de caudalímetros puede estar configurado con la sensibilidad al caudal óptima, dependiendo de la entrada de líquido que se está supervisando. Por ejemplo, un caudalímetro que tiene una sensibilidad al caudal apropiada puede estar colocado en línea con el conducto 66 para medir el flujo volumétrico de diluyente líquido que pasa a través de dicho conducto 66 al interior del aparato distribuidor 22. De modo similar, un conjunto de caudalímetros que tiene una sensibilidad al caudalímetro apropiada puede estar colocado en línea con

el conducto de producto líquido 32, o con otra entrada de líquido al aparato distribuidor 22, para medir el flujo volumétrico de producto líquido 78 desde el recipiente de producto líquido 50 al interior del aparato distribuidor 22.

Durante la instalación inicial y el funcionamiento en curso del sistema de distribución 10, la información del flujo de líquido comunicada desde cada conjunto de caudalímetros 36-37 al controlador 12 permite al instalador o al técnico verificar que se está distribuyendo la cantidad correcta de producto líquido 78 y 80 con relación al diluyente líquido (p. ej., la relación de dilución). Durante un caso de distribución de producto líquido, la información del flujo de líquido (p. ej., el caudal volumétrico) se comunica desde cada sensor 94-95 de cada conjunto de caudalímetros 36-37 y cualquier conjunto de caudalímetros opcional se conecta al controlador 12. Durante un caso de distribución, la válvula de solenoide 56 se abre para permitir que el diluyente líquido pase al aparato distribuidor 22 a través del conducto 66. El conjunto de caudalímetros 36 supervisa el caudal de diluyente líquido que pasa a través del conducto 66. La información del flujo de líquido, o el flujo volumétrico del diluyente líquido, se comunica desde el conjunto de caudalímetros 36 hasta el controlador 12 a través del conector 14. La comunicación de los datos del flujo de líquido se puede conseguir usando conexiones alámbricas o inalámbricas. Igualmente, el producto líquido 78 se extrae del recipiente de producto líquido 50 al interior del aparato distribuidor, y se distribuyen ambos a través de un conducto de salida 68 a una aplicación de uso final, tal como un aparato de lavado de utensilios o de lavandería. El procesador en el controlador 12 usa los datos del flujo de líquido procedentes de ambos conjuntos de caudalímetros 36-37 para calcular una relación de dilución del producto líquido que se está distribuyendo a la aplicación de uso final. Se pueden adquirir también datos adicionales, tales como lecturas del caudal, del consumo total y de onzas/galones, a partir de la información del flujo de líquido medido por los conjuntos de caudalímetros 36-37. Tras la adquisición, se pueden aplicar también sellados con fecha y hora a los datos.

El controlador 12 se puede conectar también en comunicación operativa con el aparato distribuidor 22 y/o la bomba peristáltica 96 para modificar el régimen al que se distribuyen los productos líquidos 78 y 80 desde el aparato distribuidor 22. Usando el controlador 12, la cantidad de producto líquido que se está distribuyendo se puede aumentar o disminuir para asegurar que la solución de uso o solución mezclada que se distribuye a través del conducto de salida 68 a una aplicación de uso final se está distribuyendo a la concentración o relación de dilución correcta. La supervisión en tiempo real de la relación de dilución se puede proporcionar en la pantalla 16 del controlador 12. Así, el controlador 12 puede supervisar, procesar y almacenar la información del flujo de líquido recibida desde cada uno de los conjuntos de caudalímetros 36-37 y desde cualquier conjunto de caudalímetros adicional conectado a un circuito derivado de entrada de líquido del aparato distribuidor, para calibrar y proporcionar revisiones en curso del sistema de distribución 10. La información o los datos del flujo de líquido adquiridos a partir de cada uno de los conjuntos de caudalímetros 36-37 (y no se muestran otros), procesados o sin procesar, se pueden almacenar en el controlador 12 en un almacén de datos 104 para su descarga posterior a un PC o a otro dispositivo electrónico. La información del flujo de líquido también puede ser sellada con fecha y hora, observada en tiempo real o almacenada para su análisis posterior. Además, el controlador puede incluir un enlace para subir la información del flujo de líquido a una red, o a otro sistema, para la supervisión en tiempo real o posterior del comportamiento del sistema de distribución 10 por una empresa o un técnico. El controlador 12 es capaz también de alertar o proporcionar notificaciones a través de la pantalla 16, o una red u otra conexión, para permitir que un operario, un usuario o un técnico sea informado del estado de funcionamiento del sistema de distribución 10. Por ejemplo, si la relación de dilución de un producto líquido cae fuera de la relación de dilución tolerable para ese producto líquido específico, el controlador 12 puede estar configurado para informar al operario, el usuario o el técnico sobre el fallo y la necesidad posterior de mantenimiento. Esta información histórica o estos datos del flujo de líquido se pueden guardar en un almacén de datos 104 en el controlador 12 para su evaluación o uso posterior en la toma de decisiones de negocio que se refieren al sistema de distribución 10 o a la cuenta de distribución. Usando los controles 17 del controlador 12, un usuario, un operario o un técnico puede conseguir acceder a los datos del flujo de líquido adquiridos por cada uno de los conjuntos de caudalímetros 36-37 (y no se muestran esos). Mediante los controles 17 en el controlador 12, un usuario, un operario o un técnico puede modificar la cantidad de la entrada de líquido con relación al diluyente líquido para ajustar o modificar la relación de dilución. En otro aspecto de la invención, el controlador 12 puede ser desacoplado del sistema de distribución y conectado, a través de una conexión alámbrica o inalámbrica, a un PC o a otro dispositivo electrónico para descargar, guardar o subir la información del flujo de líquido a partir de los conjuntos de caudalímetros 36-37 (y no se muestran otros) para su evaluación posterior y uso en la toma de decisiones de negocio que se refieren al aparato distribuidor, a la relación de dilución del producto líquido o al tipo de producto líquido que se usa. En el caso de conexión a un producto dosificado por bomba (tal como una bomba-p, una bomba de diafragma, una bomba de pistones, una bomba de engranajes, etc.), el controlador puede estar configurado también para autocalibrarse en la puesta en marcha y autocontrolarse mientras funciona. Un técnico puede usar la realimentación en tiempo real para marcar el régimen de dilución correcto durante la calibración/visión. Alternativamente, por autocontrol, o control manual por la entrada de un operario, el controlador 12 puede usar la realimentación en tiempo real para ajustar el aparato distribuidor a fin de conseguir el régimen de dilución deseado.

Las figuras 4A-B son representaciones esquemáticas de la presente invención utilizadas en un sistema de lavandería comercial. Un sistema de lavandería es un tipo de aplicación comercial contemplada por la presente invención. Se contemplan también otras aplicaciones comerciales tales como un sistema de lavado de utensilios o un formulador en el propio lugar. Como se ha descrito previamente, la herramienta 11 se puede usar como un dispositivo de mano para supervisar, calibrar y revisar sistemas de distribución de líquido con un plan continuo. Las

figuras 4A-B ilustran el uso de la herramienta 11 mostrada en las figuras 1A-B, respectivamente, para supervisar, calibrar y revisar el sistema de distribución 10. Por ejemplo, la herramienta 11 se puede usar durante la instalación inicial del sistema de distribución 10 para calibrar cada una de las entradas de líquido al aparato distribuidor 22 a fin de asegurar que cada entrada se está distribuyendo a la aplicación de uso final con la relación de dilución correcta. Semejante al sistema de distribución mostrado en la figura 3, el sistema de distribución mostrado en las figuras 4A-B incluye un aparato distribuidor 22 que tiene unos orificios de entrada de producto 18-21 (no se muestra el orificio de entrada de producto 21). Los orificios de entrada de producto 18-21 están conectados a los recipientes de producto líquido 48-51 a través de los conductos de producto líquido 32-35. Cada recipiente de producto líquido 48-51 aloja un producto líquido 78-81. Cada producto líquido 78-81 constituye una entrada de líquido al aparato distribuidor 22. Un conjunto de caudalímetros 36 o 37 puede estar colocado en línea con la trayectoria de flujo de un conducto de producto líquido 32-35. Por ejemplo, como se muestra en la figura 4B, en el caso en que el producto en el conducto de producto líquido 32-35, el líquido en el conducto de líquido 66 o el líquido y/o el producto en el conducto de salida 68 experimenten pulsos de presión y, específicamente, pulsos de retorno, el conjunto de caudalímetros 37-38 mostrado en la figura 1B o la figura 1C se puede usar para mitigar o impedir que el pulso de retorno alcance y haga que los rotores 46-47 y 82-83 giren en sentido inverso. Como se ha descrito anteriormente, la tubería 110 y la válvula de retención 112 en el lado aguas abajo del caudalímetro mitigan el pulso de retorno al minimizar o impedir el reflujo usando la válvula de retención 112 y al amortiguar el pulso de retorno usando la tubería 110. En el caso del caudalímetro mostrado en la figura 1C, que se puede usar solo o en combinación con una válvula de retención, la cámara elástica 114 amortigua el pulso de retorno para impedir que el mismo haga girar en sentido contrario los rotores y proporcione una lectura falsa. Por ejemplo, una bomba-p 96 tiene una tendencia a volver a crear un pulso de presión cada vez que se comprime el tubo en la bomba. Este pulso de contrapresión, si permitiese hacer girar en sentido contrario los rotores del caudalímetro, daría como resultado que el caudalímetro produzca una lectura imprecisa. En el caso en que las presiones en la línea sean, en general, consistentes o constantes, el conjunto de caudalímetros 37-38 mostrado en la figura 1A se puede usar para adquirir la información del flujo de líquido.

Un controlador 70 adecuado proporciona una conexión de bajo voltaje a las válvulas de solenoide 28-31 (no se muestra la válvula de solenoide 31) y a la bomba-p 96 a través de una conexión eléctrica 74. El controlador 70 recibe una señal, a través de la conexión 72, desde el aparato 76, tal como una máquina de lavandería. El conducto de salida 68 del aparato distribuidor 22 está conectado en comunicación de fluido al aparato 76 para distribuir una solución al aparato. El aparato 76 envía una señal al controlador 70. Basándose en el producto líquido deseado que pide el aparato 76, se envía una instrucción desde el controlador 70, a través de la conexión eléctrica 74, para accionar una de las válvulas de solenoide 28-31. El producto líquido 78-81 pedido se extrae de un recipiente de producto líquido 48-51 y a través de un conducto de producto líquido 32-35 al interior del aparato distribuidor 22. La presente invención contempla también que el controlador 70 podría estar configurado para emitir pulsos a una válvula de solenoide 32-35 conectada al aparato distribuidor 22 para controlar el régimen de dilución. Variando el régimen del pulso se puede variar la concentración de la dilución de uso final. El producto líquido y el diluyente líquido recibidos desde la fuente de diluyente líquido 54 se distribuyen mediante un orificio de salida del aparato distribuidor 22 al interior del dispositivo 76 a través del conducto de salida 68. Aunque el sistema de distribución 10 ilustrado en las figuras 4A-B ilustra las características de un sistema de distribución particular, tal como un sistema de distribución aspirado, la herramienta 11 de la presente invención contempla su uso con cualquier tipo de sistema de distribución. Por ejemplo, la herramienta 11 se podría usar para supervisar, calibrar y revisar, con un plan continuo, cualquier tipo de sistema de distribución donde unas entradas de líquido al sistema de distribución se distribuyen hasta una aplicación de uso final y existe un deseo de controlar una relación o concentración de dilución para una entrada de líquido que se está distribuyendo a la aplicación de uso final. La herramienta 11 se podría usar también para supervisar, calibrar y revisar, con un plan continuo y en tiempo real, cualquier parámetro de distribución extraíble de la información del flujo de líquido adquirida por los caudalímetros 37-38 conectados en línea a un miembro de transporte de líquido del sistema de distribución. Como se ha descrito anteriormente, la información del flujo de líquido podría incluir el caudal, la cantidad total distribuida, la cantidad total consumida, la fecha y hora de las lecturas, etc. El controlador 12 podría usar la información del flujo de líquido para controlar y proporcionar una entrada al controlador 70 que hace funcionar el sistema de distribución 10. Por ejemplo, la herramienta 11 se podría usar para revisar cada caso de distribución. El controlador 70 podría usar la información del flujo de líquido para verificar que el sistema de distribución 10 está funcionando apropiadamente, y si no es así, la información del flujo de líquido se podría usar para hacer correcciones en tiempo real en cada caso de distribución, hasta que el caso coincida con los parámetros de funcionamiento deseados del sistema. Adicionalmente, la información del flujo de líquido se podría grabar y utilizar por un usuario, un operario o un técnico en o fuera del propio lugar para supervisar y hacer ajustes en el controlador 70 y/o el sistema de distribución 10, según sea necesario.

Durante la instalación inicial del sistema de distribución o la operación de verificación del sistema de distribución con un plan continuo o con el paso del tiempo, la herramienta 11 se puede usar para supervisar, calibrar y revisar el sistema de distribución a fin de asegurar que el líquido y la concentración de soluciones que se están distribuyendo a la aplicación de uso final, tal como un aparato de lavado de utensilios o de lavandería, son correctos. Como cada conjunto de caudalímetros 36-37 incluye un conector rápido 90-93 (mostrado en las figuras 1A-B), cada conjunto de caudalímetros 36-37 puede estar conectado en línea con la trayectoria de flujo a cualquier entrada de líquido al sistema de distribución 10. Por ejemplo, el conjunto de caudalímetros 36 puede estar conectado en línea a la trayectoria de flujo del conducto 66 y el conjunto de caudalímetros 37 conectado en línea a la trayectoria del flujo de líquido del conducto de producto líquido, tal como el conducto 34. Durante un ciclo de distribución del producto

líquido 80 desde el recipiente de producto líquido 48, a través del conducto de producto líquido 34, el conjunto de caudalímetros 37 adquiere datos del flujo de líquido que se comunican, a su vez, al controlador 12. De modo similar, durante el mismo ciclo de distribución, los datos del flujo de líquido se comunican desde el conjunto de caudalímetros 36 al controlador 12 para el diluyente líquido que pasa a través del conducto 66 al interior de la entrada 23 del aparato distribuidor 22. El controlador 12 compara la información del flujo de líquido recibida desde los conjuntos de caudalímetros 36-37 para obtener una relación de dilución entre el diluyente líquido, que se introduce en el aparato distribuidor 22 a través del conducto 66, y el producto líquido 80, que se distribuye al interior del aparato distribuidor 22 por la bomba peristáltica 96. Si la relación de dilución del producto líquido que se distribuye a la aplicación de uso final es imprecisa o no está dentro de los límites normales de una relación de dilución especificada para el producto particular, el aparato distribuidor 22 y/o la bomba peristáltica 96 se pueden ajustar de manera que se consigue la relación de dilución correcta. Puesto que los conjuntos de caudalímetros 36-37 están conectados en línea durante los procesos de calibración y revisión, puede realizarse en tiempo real cualquier cambio en el aparato distribuidor 22 o la bomba peristáltica 96, y el efecto posterior en la relación de dilución se puede supervisar a través de la pantalla 16 en el controlador 12. Cada circuito derivado del sistema de distribución se puede calibrar y revisar de forma similar. Esto se puede hacer desconectando de una entrada de líquido al aparato distribuidor 22 los accesorios de conector rápido 90-93 de uno de los conjuntos de caudalímetros 36-37 y conectándolos a otra línea de entrada de líquido. Antes de desconectar, se puede limpiar por descarga o enjuagar el caudalímetro 42 o 43 para impedir la contaminación cruzada. El controlador 70 puede estar configurado con un modo/ciclo de enjuague, por lo que se descarga agua a través de la línea de entrada de líquido a la que está conectado el conjunto de caudalímetros 36-37. El controlador puede estar configurado también para controlar el flujo volumétrico de líquido de enjuague, tal como por el control de la válvula de solenoide 56 para agua, a través del caudalímetro 42-43 a fin de no dañar un caudalímetro que tiene un caudal volumétrico bajo. Se hace funcionar de nuevo el aparato distribuidor 22 y se supervisa la relación de dilución del producto líquido, y se hacen cambios en tiempo real en el aparato distribuidor 22 o la bomba peristáltica 96 para ajustar la relación de dilución. El controlador 12 se puede usar también para proporcionar una prueba de dosis o suministro de un producto líquido a una aplicación de uso final. Cada conjunto de caudalímetros 36-37 puede estar conectado a un circuito derivado de entrada de líquido del aparato distribuidor a fin de supervisar el flujo volumétrico de líquido que pasa a través de cada circuito derivado del aparato distribuidor y a la aplicación de uso final. Usando este procedimiento, es posible verificar que se ha suministrado una cantidad específica de producto líquido a la aplicación de uso final. En el caso en que el conjunto de caudalímetros 36 esté conectado en línea al circuito derivado de diluyente líquido del aparato distribuidor y el conjunto de caudalímetros 37 esté conectado en línea a un circuito derivado de producto líquido del aparato distribuidor, cada conjunto de caudalímetros puede ser un tipo específico con una sensibilidad específica al flujo volumétrico. Por ejemplo, el conjunto de caudalímetros 36 conectado en línea al circuito derivado de diluyente líquido del aparato distribuidor puede comprender un caudalímetro de engranajes ovalados en donde la información del flujo para la entrada de líquido es captada por el sensor 94 usando un recuento de pulsos magnéticos. Igualmente, el conjunto de caudalímetros 37 utilizado para adquirir los datos del flujo de líquido procedentes de la línea de producto líquido del aparato distribuidor puede comprender un caudalímetro de engranajes ovalados en donde el sensor 95, usando un recuento de pulsos ópticos, capta la información del flujo para la entrada de producto líquido. En este caso, el caudalímetro de engranajes ovalados de recuento de pulsos ópticos tiene una sensibilidad más alta, puede usar engranajes más pequeños y tiene una permisibilidad a las revoluciones por minuto (rpm) mayor que el caudalímetro de engranajes ovalados de recuento de pulsos magnéticos. Dependiendo de la sensibilidad deseada, se puede seleccionar y usar con la herramienta 11 un caudalímetro que tiene la sensibilidad apropiada. Los datos de información del flujo, procesados o sin procesar, almacenados o recibidos por el controlador 12 se pueden usar para supervisar y realizar revisiones en curso del sistema de distribución 10. Por ejemplo, los datos de información del flujo adquiridos usando cada uno de los conjuntos de caudalímetros 36-37 se pueden usar para proporcionar el mantenimiento o las actualizaciones futuras para el sistema de distribución 10. Una empresa puede usar también los datos de información del flujo para tomar decisiones de negocio que se refieren a los productos líquidos que se usan en combinación con ciertos tipos de aparatos distribuidores y el régimen de dilución apropiado para cada producto líquido particular, dependiendo de su aplicación de uso final. La herramienta 11 permite que la información del flujo de líquido a partir de múltiples cuentas se adquiera y se comunique en tiempo real a un emplazamiento alejado. La información del flujo de líquido, etiquetada con información sellada con fecha y hora, se puede usar a continuación para supervisar y realizar revisiones de múltiples sistemas de distribución en un único emplazamiento, o en múltiples. La información del flujo de líquido adquirida por la herramienta 11 se puede grabar en un almacén de datos 104 local en el controlador 12 y/o comunicar a uno o más emplazamientos distintos para tiempo real o posprocesamiento, supervisión y revisión.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de mano para calibrar y revisar un aparato distribuidor de líquido (22), que comprende:
 - a. un primer caudalímetro (36, 37), que tiene una entrada (40; 41) con un conector rápido (90; 92) adaptado para conectar la entrada (40; 41) del primer caudalímetro en línea a una primera entrada de líquido al aparato distribuidor (22);
 - b. un segundo caudalímetro (36, 37), que tiene una entrada (40; 41) con un conector rápido (90; 92) adaptado para conectar la entrada (40; 41) del segundo caudalímetro (36, 37) en línea a una segunda entrada de líquido al aparato distribuidor (22);
 - c. teniendo cada caudalímetro (36, 37) un sensor (94, 95) con una salida de datos de información del flujo de líquido para cada entrada de líquido; y
 - d. un controlador (12) conectado de modo operativo a cada salida de datos, por un enlace de datos (106), para recibir la información del flujo de líquido para cada entrada de líquido y presentar en pantalla una relación de dilución entre las entradas de líquido primera y segunda al aparato distribuidor (22).
2. El sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que el controlador (12) tiene un elemento de lectura para presentar en pantalla al menos la información del flujo de líquido y la relación de dilución.
3. El sistema según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el controlador (12) comprende un almacén de datos (104) para almacenar al menos la información del flujo de líquido y la relación de dilución.
4. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que al menos uno de los caudalímetros (36, 37) incluye medios para amortiguar pulsos de presión en línea.
5. Un sistema de distribución de líquido (10), que comprende:

un aparato distribuidor (22), que tiene una primera entrada de líquido conectada en comunicación de fluido a un producto líquido, una segunda entrada de líquido conectada en comunicación de fluido a un diluyente líquido y una salida de líquido para distribuir una solución mezclada; y

un sistema de mano según una de las reivindicaciones precedentes.
6. El sistema de distribución (10) según la reivindicación 5, caracterizado por que el controlador (12) comprende un almacén de datos (104) para almacenar la información del flujo de líquido para cada entrada de líquido.
7. El sistema de distribución (10) según la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que el controlador (12) comprende además un enlace de datos (106) configurado para conectar el controlador (12) a un PC para descargar la información del flujo y la relación de dilución.
8. El sistema de distribución (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que la salida de líquido es para distribuir una solución de uso a una aplicación de uso final.
9. El sistema de distribución (10) según la reivindicación 8, caracterizado por que la aplicación de uso final comprende al menos uno de:
 - a. un formulador en el propio lugar;
 - b. un sistema de lavandería;
 - c. un sistema de lavado de utensilios.
10. El sistema de distribución (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado por que al menos uno de los caudalímetros (36; 37) comprende además medios de amortiguación de pulsos.
11. Un método para calibrar, revisar y controlar un sistema de distribución de líquido (10), que comprende:

coger un sistema de mano según una de las reivindicaciones 1 a 4 con una mano;

conectar de modo desmontable las entradas (40; 41) de los caudalímetros (36; 37) del sistema en línea con una primera y segunda entrada de líquido al sistema de distribución (10);

hacer funcionar el sistema de distribución (10); y

adquirir la información del flujo de líquido para la entrada de líquido.
12. El método según la reivindicación 11, caracterizado por la etapa de conectar de modo desmontable

- a. una entrada (40) del primer caudalímetro (36) a una entrada de producto líquido; y
- b. una entrada (41) del segundo caudalímetro (37) a una entrada de diluyente líquido.

13. El método según la reivindicación 11 o 12, caracterizado por la etapa de calcular un régimen de dilución usando la información del flujo de líquido a partir de los caudalímetros primero y segundo (36, 37).

- 5 14. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por la etapa de calibrar el sistema de distribución de líquido (10) basándose en la información del flujo de líquido medido.

15. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado por la etapa de recibir desde el sistema de mano en tiempo real la información del flujo de líquido.

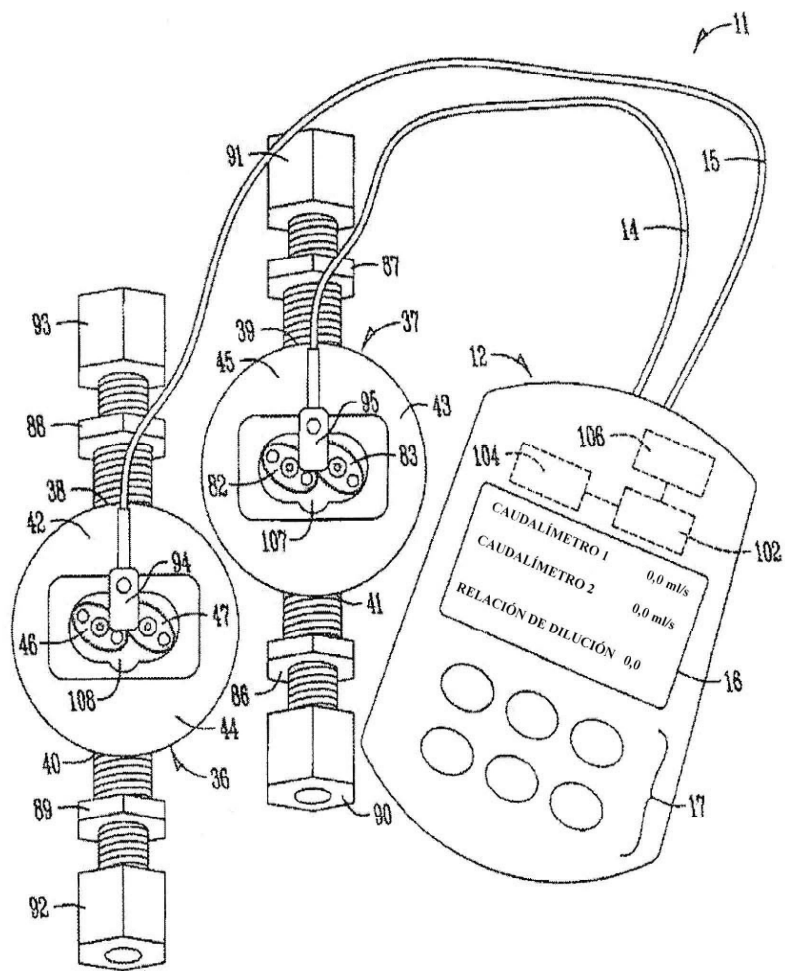


Fig. 1A

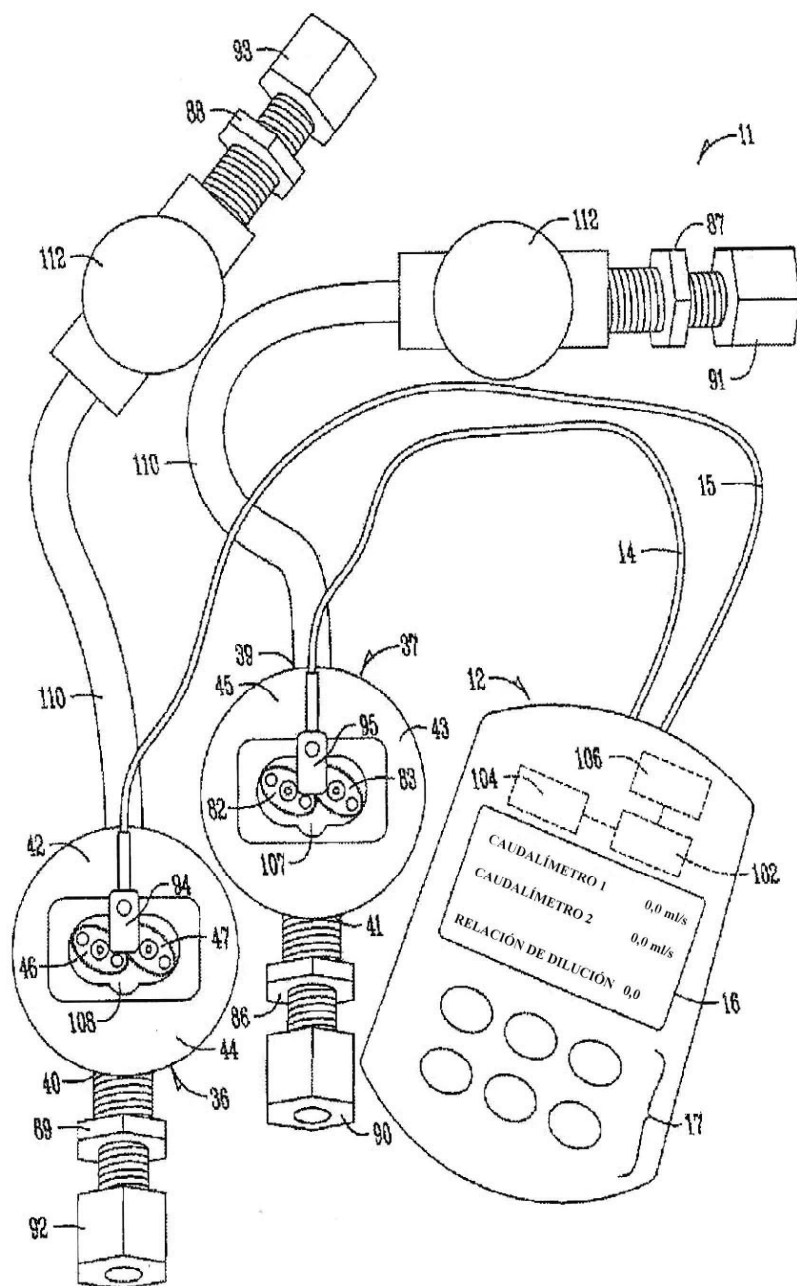


Fig. 1B

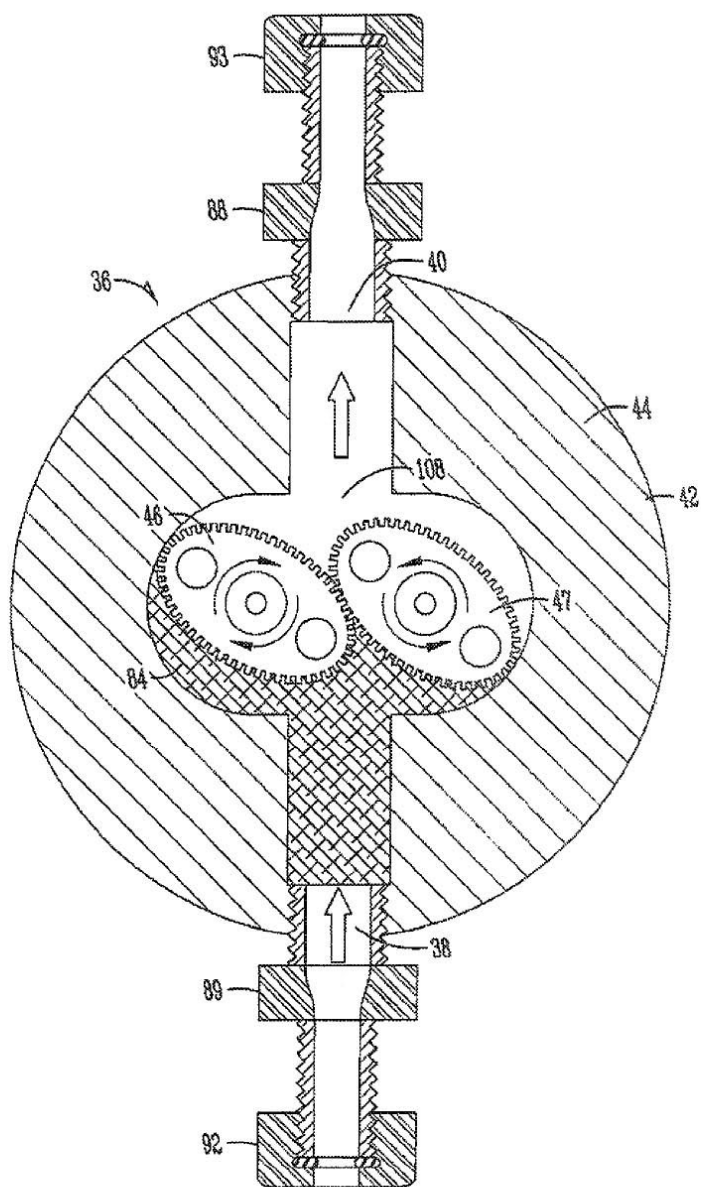


Fig. 2A

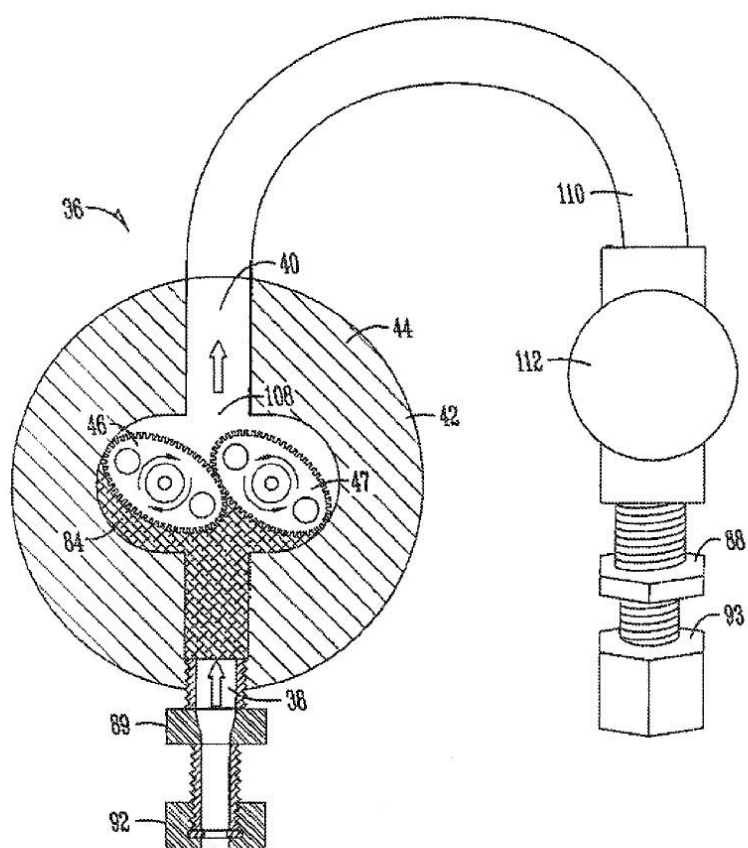


Fig. 2B

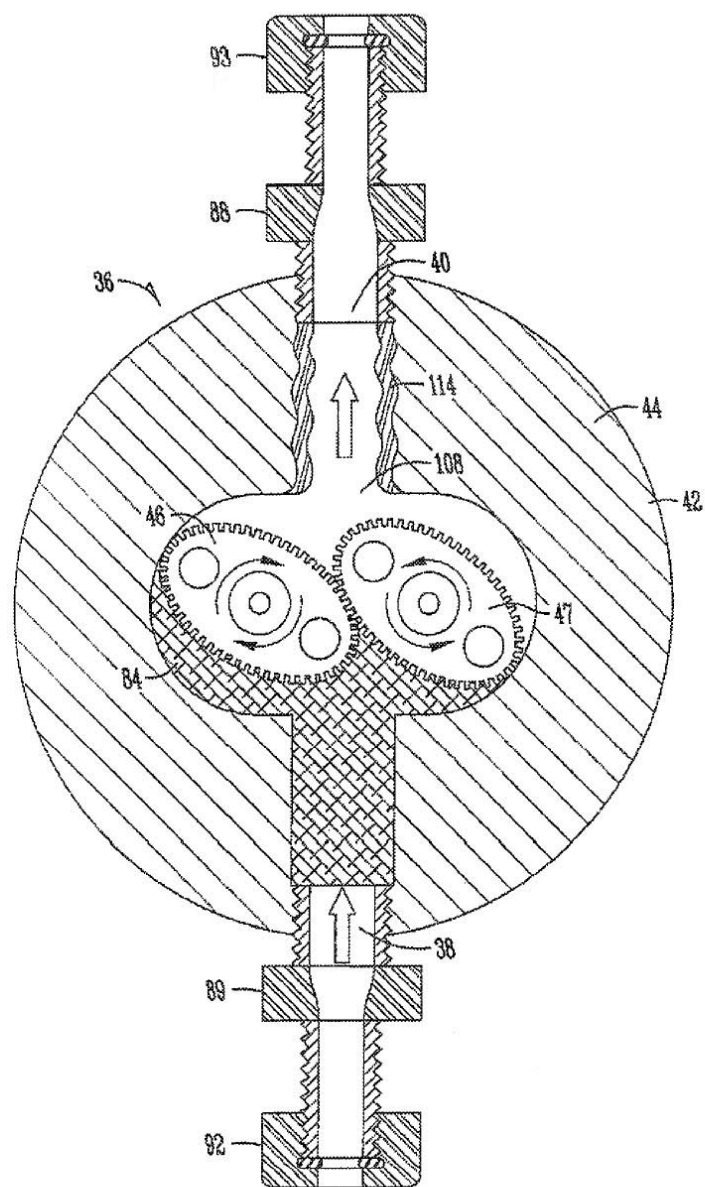


Fig. 2C

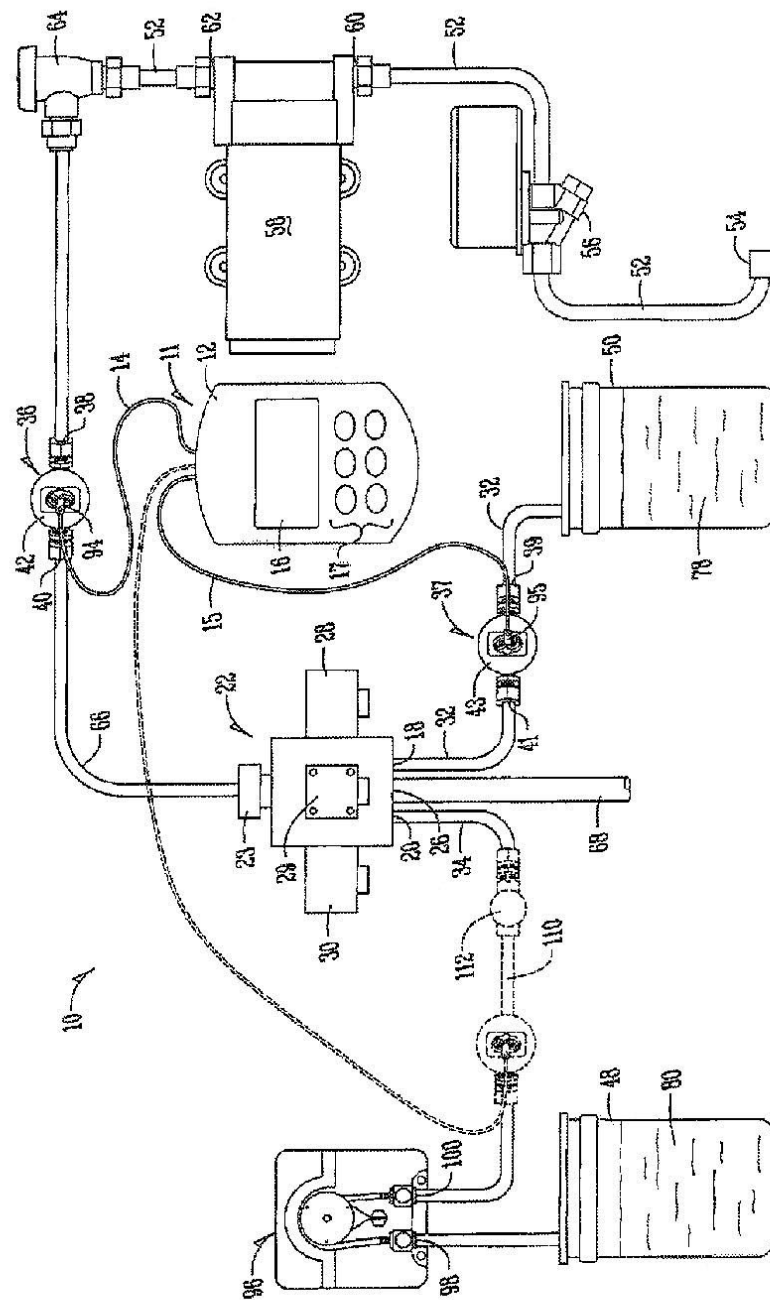


Fig. 3

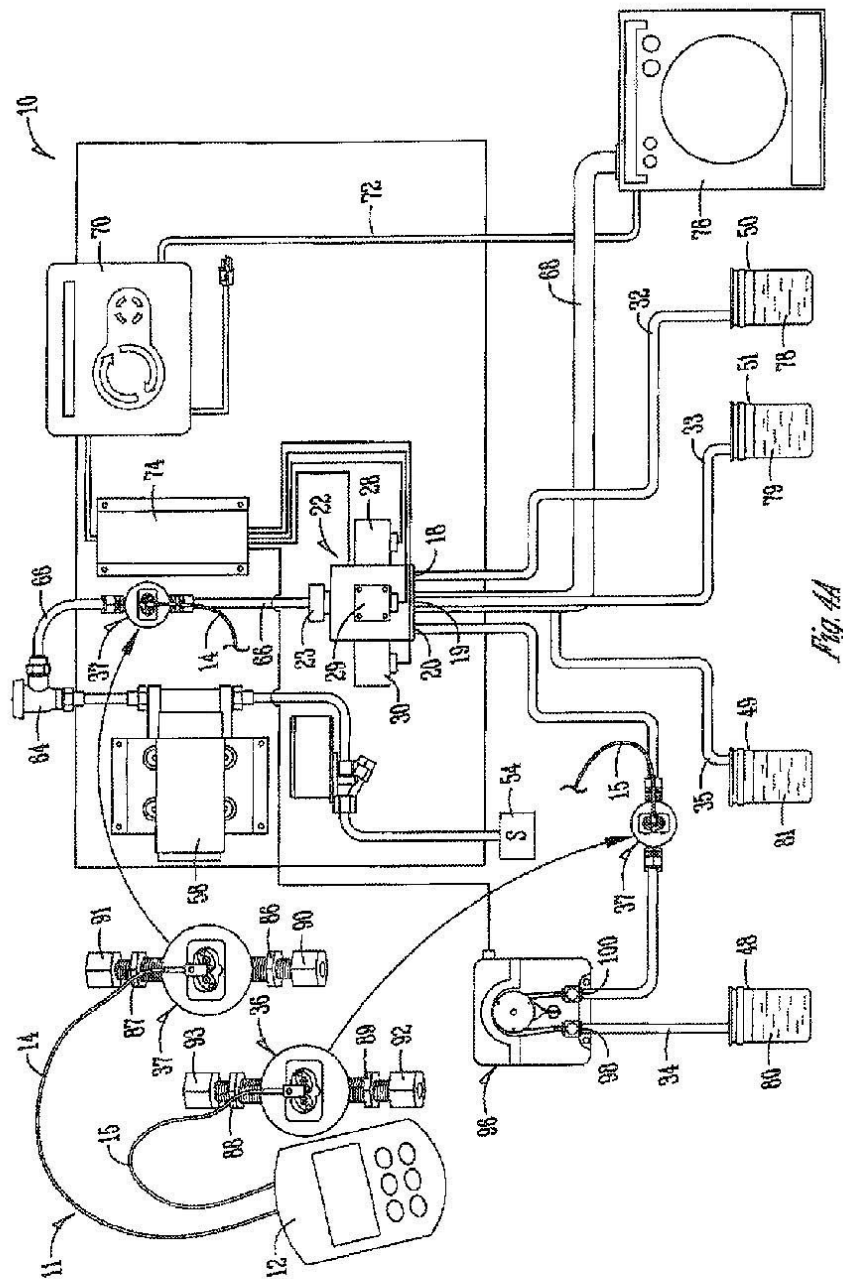


Fig. 4A

