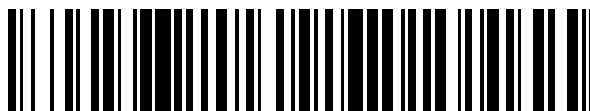


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 249**

51 Int. Cl.:

G05D 11/13

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.02.2006 PCT/US2006/003943**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.09.2006 WO06101608**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2006 E 06720261 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 1896916**

54 Título: **Formulación de soluciones químicas sobre la base de medidas de control volumétricas y de peso**

30 Prioridad:

18.03.2005 US 84645

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

28.06.2018

73 Titular/es:

**ECOLAB INC. (100.0%)
ECOLAB CENTER 370 NORTH WABASHA
STREET
ST. PAUL MN 55102-2233, US**

72 Inventor/es:

**LARK, LARRY, MITCHELL;
JAHNKE, DARREN;
WILIMAN, ERIC y
PANNKUK, WARREN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 674 249 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

Formulación de soluciones químicas sobre la base de medidas de control volumétricas y de peso

Campo técnico

- 5 La invención se refiere de forma general a sistemas para dispensar solución química y, más en particular, a formulación de soluciones químicas utilizando mediciones basadas en el peso y el volumen de los componentes de las soluciones químicas.

Antecedentes

- 10 El reprocesamiento de endoscopios convencional incluye uno de dos enfoques de limpieza manual. En un primer enfoque, se vierte manualmente una solución química formulada previamente en un reprocesador de endoscopio automático (AER), que se utiliza después para dispensar la solución química formulada previamente en el endoscopio para su limpieza. Si bien dichas soluciones químicas formuladas previamente requieren muy poca atención, es decir, verterlas simplemente y continuar, el uso de estas sustancias químicas pre-formuladas, a pesar de estar aceptadas de forma general, presenta inconvenientes. En primer lugar, se ha demostrado que dichas soluciones químicas pre-formuladas no limpian los endoscopios al cabo de los años a un nivel suficiente como para
- 15 satisfacer las normas. En segundo lugar, las soluciones químicas pre-formuladas son normalmente más caras que las sustancias químicas que requieren su mezclado en el sitio. Por último, y en otro orden de cosas, estas soluciones químicas pre-formuladas son normalmente tóxicas en gran medida y por tanto son peligrosas para los técnicos que reprocesan el endoscopio y, posiblemente, incluso para los pacientes.

- 20 En vista de estos inconvenientes, se ha puesto de manifiesto y se ha demostrado realmente que un enfoque de mezcla "en el sitio" para formular las soluciones químicas para su uso en el reprocesamiento de endoscopio es bastante eficaz no solamente para satisfacer las normas sanitarias, sino también por lo que respecta al coste. En este enfoque, el técnico de servicio que realiza el reprocesamiento mezclará manualmente uno o más concentrados de los componentes con agua para formular una solución química en sitio. A continuación, el técnico verterá la solución química formulada en un AER para su aplicación en los endoscopios en cuestión para su reprocesamiento.
- 25 Si bien este nuevo enfoque tiene ventajas evidentes con respecto al uso de soluciones química pre-reformuladas, presenta inconvenientes. En primer lugar, al tratarse de un proceso manual, este enfoque requiere mucho tiempo. Esto es sobre todo cierto cuando el técnico tiene la responsabilidad de reprocesar numerosos endoscopios. En segundo lugar, el mezclado de muchos de los componentes concentrados utilizados para formular soluciones químicas para reprocesamiento de endoscopio tiene como resultado un olor desagradable y potencialmente perjudicial que, puede tener obviamente efectos adversos para los técnicos de servicio.
- 30

- En la patente estadounidense US 6.036.353 A se describe un método para controlar una amasadora móvil que tiene un sistema de control de dosificación del peso. En la parte de los antecedentes de la patente estadounidense US 6.036.353 A, se describen los inconvenientes técnicos conocidos de las plantas de mezclado del estado de la técnica. Se refieren al flujo inconsistente del agregado, si se mezclan aditivos secos y líquidos. Asimismo, también se producen cambios en el equilibrio de la masa de la cámara de mezclado. En consecuencia, las mezclas resultantes no son homogéneas y producen por tanto un producto acabado no deseable. En la patente estadounidense US 6.036.353 A, se propone en cambio superar estos inconvenientes calibrando la velocidad de flujo de la masa del agregado y las corrientes de alimentación de aditivos secos. Asimismo, se utilizan básculas de cinta para obtener una lectura más precisa de la masa de los sólidos. La diferencia entre la presente invención y la patente estadounidense US 6.036.353 A es que se utiliza un concentrado líquido en lugar de un concentrado sólido. Una diferencia más es la característica de que el tanque de almacenamiento es un colector de componentes y el sistema comprende además un depósito de concentrado para almacenar el componente concentrado líquido antes de su almacenamiento en el colector de componentes. Una bomba que se conecta entre el colector de componentes y el depósito de concentrado líquido y una válvula de control que se conecta entre el colector de componente y el puerto de salida permite el flujo del concentrado líquido entre el colector de componentes y el puerto de salida.
- 45

Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención, se resuelve el problema mencionado y otros problemas con un sistema (100) para formular una solución química combinando agua con al menos un componente concentrado líquido, comprendiendo dicho sistema:

- 50 un tanque de almacenamiento para almacenar el al menos un componente concentrado líquido,
- en el que el tanque de almacenamiento es un colector de componentes (128), comprendiendo además el sistema (100):
- un depósito de concentrado (132) para almacenar el al menos un componente concentrado líquido antes del almacenamiento en el colector de componentes (128);
- 55 una bomba (124) conectada fluidamente entre el colector de componentes (128) y el depósito de concentrado líquido (132), siendo controlable la bomba (124) mediante un controlador (102) para bombear el al menos un

componente concentrado líquido desde el depósito de concentrado (132) al colector de componentes (128);

una válvula de control (118) conectada fluidamente entre el colector de componentes (128) y el puerto de salida (115), siendo controlable la válvula de control (118) mediante el controlador (102) para permitir el flujo del al menos un componente concentrado líquido entre el colector de componentes (128) y el puerto de salida (115),

un puerto de salida (115) operativo para recibir el agua desde una fuente de agua (136) y el al menos un componente concentrado líquido desde el tanque de almacenamiento y dispensar el agua y el al menos un componente concentrado líquido a un depósito de solución para formar la solución química en él;

un medidor de flujo (112) operativo para medir lecturas volumétricas que representan un volumen del agua comunicada entre la fuente de agua (136) y el puerto de salida (115);

un dispositivo de medición de peso (114) operativo para medir lecturas de peso que representan el peso real del al menos un componente concentrado líquido contenido en el tanque de almacenamiento; y un controlador (102) operativo para controlar el suministro de agua y el al menos un componente concentrado líquido al puerto de salida (115) sobre la base de las lecturas volumétricas y las lecturas de peso para formar una cantidad especificada de la solución química.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, la invención se refiere a un método para formular una solución química combinando agua con al menos un componente concentrado líquido, comprendiendo el método:

almacenar el al menos un componente concentrado líquido en un tanque de almacenamiento; en el que el acto de almacenamiento comprende:

transportar el al menos un componente concentrado líquido hasta el tanque de almacenamiento desde un depósito de concentrado (132);

antes del acto de suministrar, medir las lecturas de peso que representan el peso real del al menos un componente concentrado líquido en el tanque de almacenamiento mientras el componente concentrado líquido se está transportando desde el depósito de concentrado (132); y

detener el acto de transportar si el peso real del al menos un componente concentrado líquido en el tanque de almacenamiento satisface el peso objetivo del al menos un componente concentrado líquido apropiado para formular la cantidad especificada de la solución química;

suministrar agua y el al menos un componente concentrado líquido a un depósito de solución;

medir lecturas volumétricas que representan un volumen del agua que se suministra desde la fuente de agua (136) al depósito de solución antes de introducir el agua en el depósito de solución;

medir lecturas de peso que representan el peso real del al menos un componente concentrado líquido que queda en el tanque de almacenamiento mientras se suministra el componente concentrado líquido en el depósito de solución; y

controlar el suministro de agua y el al menos un componente concentrado líquido en el tanque de solución sobre la base de las lecturas volumétricas y las lecturas de peso para formar una cantidad especificada de la solución química en él.

La invención puede implementarse como un sistema (100) para formular una solución química combinando agua con una pluralidad de componentes concentrados líquidos, comprendiendo el sistema:

un primer tanque de almacenamiento para almacenar un primer componente concentrado líquido;

un segundo tanque de almacenamiento para almacenar un segundo componente concentrado líquido;

en el que el primer tanque de almacenamiento y el segundo tanque de almacenamiento son ambos colectores de componentes (128),

comprendiendo el sistema (100) además:

un primer depósito de concentrado (132) para almacenar el primer componente concentrado líquido antes del almacenamiento en el primer tanque de almacenamiento;

un segundo depósito de concentrado (134) para almacenar el segundo componente concentrado líquido antes del almacenamiento en el segundo tanque de almacenamiento;

una primera bomba (124) conectada fluidamente entre el primer tanque de almacenamiento y el primer depósito de concentrado (132), siendo controlable la primera bomba (124) mediante el controlador (102) para bombear el primer componente concentrado líquido desde el primer depósito de concentrado (132) al primer tanque de almacenamiento; una segunda bomba (126) conectada fluidamente entre el segundo tanque de almacenamiento y el segundo depósito de concentrado (134), siendo controlable la segunda bomba (126) mediante el controlador (102) para bombear el segundo componente concentrado líquido desde el segundo depósito de concentrado (134) al segundo tanque de almacenamiento;

una primera válvula de control (120) conectada fluidamente entre el primer tanque de almacenamiento y el puerto de salida, siendo controlable la primera válvula de control mediante el controlador para permitir el flujo del primer componente concentrado líquido desde el primer tanque de almacenamiento al puerto de salida; y

una segunda válvula de control (122) conectada fluidamente entre el segundo tanque de almacenamiento y el puerto de salida (150), siendo controlable la segunda válvula de control (122) mediante el controlador (102) para permitir el flujo del segundo componente concentrado líquido desde el segundo depósito de concentrado (134) al puerto de salida (150),

un puerto de salida (150) operativo para recibir el agua desde una fuente de agua (136), el primer componente concentrado líquido desde el primer tanque de almacenamiento y el segundo componente concentrado líquido desde el segundo depósito de almacenamiento, en el que el puerto de salida (150) dispensa el agua, el primer componente concentrado líquido y el segundo componente concentrado líquido a un depósito de solución para formar la solución química en él; un medidor de flujo (112) operativo para medir lecturas volumétricas que representan un volumen del agua comunicada entre la fuente de agua (136) y el puerto de salida (150);

un primer dispositivo de medición de peso (114) operativo para medir lecturas de peso que representan el peso real del primer componente concentrado líquido contenido en el primer tanque de almacenamiento;

un segundo dispositivo de medición de peso (116) operativo para medir lecturas de peso que representan el peso real del segundo componente concentrado líquido contenido en el segundo tanque de almacenamiento; y un controlador (102) operativo para controlar el suministro de agua, el primer componente concentrado líquido y el segundo componente concentrado líquido al puerto de salida (150) sobre la base de las lecturas volumétricas y las lecturas de peso para formar una cantidad especificada de la solución química.

Éstas, así como otras características diversas y ventajas que caracterizan la presente invención se pondrán de manifiesto con la lectura de la siguiente descripción detallada, así como una revisión de los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es un diagrama funcional de un sistema para formular soluciones químicas de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Fig. 2 es un diagrama funcional de un sistema para formular soluciones químicas de acuerdo con otra realización de la presente invención.

La Fig. 3 es un diagrama funcional de un sistema para formular soluciones químicas de acuerdo con una realización más de la presente invención.

La Fig. 4 representa un diagrama de bloque de un entorno informático adecuado en el que se puede implementar una realización de la presente invención.

La Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra características operativas en relación con un proceso para formular una solución química de acuerdo con una realización de la presente invención, formulándose la solución química combinando un componente agua con al menos un componente concentrado, e incluyendo así el proceso una operación de suministro de agua para suministrar el componente y una operación de suministro de concentrado para suministrar el componente concentrado para su uso en la formulación de la solución química.

La Fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra características operativas en relación con la operación de suministro de agua que se presenta en la FIG. 5 con más detalle de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Fig. 7 es un diagrama de flujo que ilustra características operativas en relación con la operación de suministro de concentrado que se presenta en la FIG. 5 con más detalle de acuerdo con una realización de la presente invención representada en la FIG. 1.

La Fig. 8 es un diagrama de flujo que ilustra características operativas en relación con la operación de suministro de concentrado que se presenta en la FIG. 5 con más detalle de acuerdo con una realización de la presente invención representada en la FIG. 2.

Descripción detallada

A continuación, se describe en detalle la presente invención y sus distintas realizaciones haciendo referencia a las figuras adjuntas. Cuando se hace referencia a las figuras, las estructuras y los elementos iguales presentados a lo largo de la descripción de indican con numerales de referencia iguales.

En general, la presente invención se refiere a la formulación de soluciones químicas utilizando mediciones basadas tanto en el volumen como en el peso de componentes de las soluciones químicas. Sin embargo, únicamente con fines ilustrativos, se describirá la presente invención en conexión con las figuras adjuntas, ya que se encuentran en forma líquida, en la que al menos un componente es agua y al menos otro componente es un concentrado químico líquido. Si bien todos los compuestos se describen a nivel ilustrativo en forma líquida, deberá apreciarse que los diferentes componentes de una sola solución química pueden adoptar otras formas diversas.

Haciendo referencia a la FIG. 1, se muestra un sistema de formulación 100 en forma de un diagrama funcional de acuerdo con una realización de la presente invención. Para fines de nomenclatura, se hace referencia a este sistema en particular como sistema de formulación de "procesamiento en lotes". Dicho sistema de formulación de procesamiento en lotes 100 incluye, sin limitación, un controlador 102, uno o más colectores de componentes (p.ej., 128 y 130), que es una forma de tanque de almacenamiento, teniendo cada colector de componentes (p.ej., 128 y 130) un dispositivo de medición de peso asociado (p.ej., 114 y 116), una o más bombas de concentrado (p.ej., 124 y 126), estando acoplada fluidamente cada bomba de concentrado (p.ej., 124 y 126) a un depósito de almacenamiento de concentrado (p.ej., 132 y 134), que también es una forma de tanque de almacenamiento, una pluralidad de válvulas de control (p.ej., 118, 120 y 122), un medidor de flujo 112, una fuente de agua 136 y varias líneas de comunicación de datos (148, 150, 152, 154, 156, 158, 160 y 162) y líneas de comunicación de componentes (p.ej., 138a, 138b, 138c, 140a, 140b, 142a, 142b, 144a, 144b, 146a y 146b), las cuales se describen con detalle a continuación.

El controlador 102 incluye una pantalla 104 y un dispositivo de selección de interfaz de usuario 106. Se presenta una interfaz de usuario gráfica al usuario del sistema de formulación 100 a través de la pantalla 104 y el usuario interactúa con la interfaz de usuario gráfica introduciendo comandos en el dispositivo de selección de interfaz de usuario 106. Por ejemplo, el usuario puede utilizar el dispositivo de selección de interfaz de usuario 106 para dar instrucciones al controlador 102 para que formule una cantidad específica de una solución química específica. Como respuesta a dichas instrucciones, el controlador 102 hace funcionar el sistema de formulación 100 para formular una solución química requerida en un modo "listo para usar". En una realización, se forma la solución química en un depósito de almacenamiento de solución 117, como por ejemplo AER, que puede transportarse después a un punto de uso. Alternativamente, se puede separar el depósito de almacenamiento de solución 117 del sistema de formulación 100 y utilizarse para dispensar la solución química al punto de uso situado en íntima proximidad al puerto de salida 115.

Si bien se muestra de manera general el dispositivo de selección de interfaz de usuario 106 como un dispositivo de tipo botón, este dispositivo 106 puede adoptar la forma de cualquier dispositivo de selección de entrada de usuario conocido entre las personas especializadas en la materia. Por ejemplo, el dispositivo de selección de interfaz de usuario 106 puede consistir en una palanca de mando, un ratón, un teclado, una alfombrilla de ratón, un lapicero o una combinación de cualquiera de estos mecanismos de entrada convencionales. Por otra parte, el dispositivo de selección de interfaz de usuario 106 puede estar integrado con la pantalla 104 para proporcionar una interfaz de pantalla táctil. Asimismo, también el dispositivo de selección de interfaz de usuario 106 puede sustituirse o suplementarse con un puerto de comunicación inalámbrico 109 a través del cual el usuario pueda introducir las instrucciones y recibir información desde un ordenador personal, un asistente digital personal (PDA) o similares.

El controlador 102 incluye también un banco de datos de entrada 108 y un banco de datos de salida 110. El banco de datos de entrada 108 proporciona al controlador 102 un módulo de entrada de datos para recibir datos desde los diferentes componentes de "control" del sistema de formulación 100, como por ejemplo, el medidor de flujo 112 y la pluralidad de dispositivos de medición de peso 114 y 116. Los datos recibidos mediante el controlador 102 en el banco de datos de entrada 108 es utilizado por el controlador 102 para controlar el funcionamiento de la pluralidad de las válvulas de control 118, 120 y 122 así como la pluralidad de bombas de concentrado 124 y 126, tal como se describe con mayor detalle más adelante. Para llevar a cabo dicho control, el banco de datos de salida 110 sirve como módulo de salida para que lo utilice el controlador 102 para emitir comandos a las válvulas de control 118, 120 y 122 así como las bombas de concentrado 124 y 126 a través de las líneas de comunicación de datos 154, 156, 158, 160 y 162.

El sistema de formulación 100 incluye uno o más depósitos de almacenamiento de concentrado, como por ejemplo un primer depósito de almacenamiento de concentrado 132 y un segundo depósito de almacenamiento de concentrado 134 presentado en la FIG. 1 de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención. Tanto el primer depósito de almacenamiento de concentrado 132 como el segundo depósito de almacenamiento de concentrado 134 contienen un componente concentrado para su uso en la formulación de soluciones químicas de acuerdo con las instrucciones emitidas por el controlador 102. En una realización, el sistema de formulación 100 es operativo para formular varias soluciones químicas utilizando diversos componentes concentrados diferentes. En este sentido, el primer depósito de almacenamiento de concentrado 132 y el segundo depósito de almacenamiento de concentrado 134 son operativos para almacenar diversos tipos de componentes concentrados. Por otra parte, el

sistema de formulación 100 puede incluir cualquier número de depósitos de almacenamiento de concentrado (p.ej., 132 y 134) suficiente para acomodar todos los posibles componentes concentrados requeridos para formular cada uno de los diferentes tipos de soluciones químicas para cuya formulación puede estar operativo el sistema de formulación 100.

De acuerdo con una realización presentada en la Fig. 1, el sistema de formulación 100 incluye una bomba de concentrado (p.ej., 124 y 126), un colector de componentes (p.ej., 128 y 130) y una válvula de control (p.ej., 120 y 122) para cada depósito de almacenamiento de concentrado (p.ej., 132 y 134) incluido en el sistema 100. En una realización alternativa, el sistema 100 puede configurarse si no con un solo dispositivo de medición de peso (p.ej., 114, 116) para ambos colectores de concentrado 128 y 130. Por lo tanto, la presente invención no está limitada a ningún número específico de dispositivos de medición de peso (p.ej., 114, 116) para su uso con cualquier número específico de colectores de concentrado (p.ej., 128 y 130).

El primer depósito de concentrado 132 está acoplado fluidamente con una primera bomba de concentrado 124 a través de una sección de depósito - bomba 146a de una primera línea de suministro de componentes 146. Igualmente, el segundo depósito de concentrado 134 está acoplado fluidamente con una segunda bomba de concentrado 126 a través de una sección de depósito-bomba 144a de una segunda línea de suministro de componentes 144. La primera bomba de concentrado 124 está acoplada fluidamente con un primer colector de componentes 128 a través de una sección de bomba-colector 146b de la primera línea de suministro de componentes 146. Igualmente, la segunda bomba de concentrado 126 está acoplada fluidamente con un segundo colector de componentes 130 a través de una sección bomba-colector 144b de la segunda línea de suministro de componentes 144.

La primera (124) y segunda (126) bomba de concentrado son controlables mediante el controlador 102 para permitir selectivamente y no permitir el flujo de componentes concentrados desde los depósitos de almacenamiento de concentrado asociados 132 y 134 a los correspondientes colectores de componentes 128 y 130. Para realizar dicho control, el banco de datos de salida 110 del controlador 102 está acoplado en comunicación con la primera bomba de concentrado 124 a través de una primera línea de comunicación de datos de bomba-controlador 160. Igualmente, el banco de datos de salida 110 del controlador 102 está acoplado en comunicación con la segunda bomba de concentrado 126 a través de una segunda línea de comunicación de datos de bomba-controlador 162. En una realización alternativa, puede reemplazarse una o más de las bombas de concentrado 124 y 126 por una válvula controlable que se abre y cierra para regular el flujo del concentrado desde los depósitos de concentrado 132 y 134 al correspondiente colector de componentes 128 y 130. En esta realización, las válvulas controlables siguen estando controladas mediante el controlador 102 a través de las líneas de comunicación 160 y 162 y se proporcionan el primer y segundo concentrado a los colectores 128 y 130, respectivamente, por gravedad o evacuación (p.ej., aspirador) cuando se abren las correspondientes válvulas.

Cada uno de los colectores de componentes 128 y 130 contiene una salida 129 y 131, respectivamente, para dispensar el componente concentrado desde los colectores 128 y 130. La salida 129 del primer colector de componentes 128 está acoplada fluidamente con una primera válvula de control de componente 120 a través de una sección colector-válvula 140 de una primera línea de salida de componente 140. Igualmente, la salida 131 del segundo colector de componentes 130 está acoplado fluidamente con una segunda válvula de control de componentes 122 a través de una sección colector-válvula 142a de una segunda línea de salida de componentes 142.

La primera (120) y segunda (122) válvula de control de componentes son controlables mediante el controlador 102 para permitir selectivamente y no permitir el flujo del componente concentrado desde el colector asociado 128 o 130, respectivamente, a un puerto de salida 115 del sistema de formulación 100. Para llevar esto a cabo, la primera válvula de control de componentes 120 está acoplada en comunicación con el banco de datos de salida 110 del controlador 102 a través de una primera línea de comunicación de datos controlador-válvula 158. Igualmente, la segunda válvula de control de componentes 122 está acoplada en comunicación con el banco de datos de salida 110 del controlador 102 a través de una segunda línea de comunicación de datos controlador-válvula 154. Por lo tanto, el controlador 102 emite instrucciones a las válvulas de control de componentes primera (120) y segunda (122) que o bien "abren" o bien "cierran" eficazmente dichas válvulas 120 y 122 de tal manera que pueden proporcionarse el componente concentrado almacenado en los colectores de componentes primero (128) y segundo (130), respectivamente, al puerto de salida 115 en dirección al controlador 102. En una realización alternativa, las válvulas de control 120 y 122 son válvulas de "control de flujo" que obturan (en contraposición con la pulsación de las válvulas de control abiertas y cerradas) el flujo de los concentrados desde los colectores de componentes primero (128) y segundo (130).

En una realización, los componentes concentrados se combinan con agua en el puerto de salida 115 y se dispensan colectivamente al depósito de almacenamiento de solución 117 para formar una solución química solicitada en él. El agua es proporcionada por una fuente de agua 136 a una válvula de control de agua 118 controlable mediante el controlador 102 para permitir y no permitir el flujo de agua al puerto de salida 115. Para llevarlo a cabo, la válvula de control de agua 118 está acoplada en comunicación con el banco de datos de salida 110 del controlador 102 a través de una tercera línea de comunicación de datos controlador-válvula 156.

De acuerdo con una realización, el puerto de salida 115 extrae los componentes concentrados desde el primer (128)

y el segundo (130) colector de componentes sobre la base de los principios de evacuación cuando se abren válvulas de control de componentes primera (120) y segunda (122), respectivamente. Por ejemplo, el puerto de salida 115 puede ser un aspirador convencional que evapora el primer colector de componentes 128 y/o el segundo colector de componentes 130 cuando tanto la válvula de control de agua 118 está "abierta" y una o las dos válvula, entre la

5 válvula de control de componentes primera 120 y/o válvula de control de componentes segunda 122 está/están "abiertas." Alternativamente, los componentes concentrados del primer (128) y el segundo (130) colector de componentes puede proporcionarse en el puerto de salida 115 por gravedad o por los principios de accionamiento de la bomba cuando están abiertas la primera (120) y segunda (122) válvula de control de componentes, respectivamente. La implementación real del puerto de salida 115 es optativa y, por tanto, puede ponerse en

10 práctica cualquier implementación así y se contempla dentro del alcance de la presente invención.

Además de estos componentes "controlables" descritos, el sistema de formulación 100 también incluye varios de los siguientes componentes de "control" que proporcionan información al controlador 102: un primer dispositivo de medición de peso 114, un segundo dispositivo de medición de peso 116 y un medidor de flujo 112. El primer dispositivo de medición de peso 114 está asociado con el primer colector de componentes 128 y se utiliza para

15 medir la cantidad del componente concentrado que reside en el primer colector de componentes 128. De manera similar, el segundo dispositivo de medición de peso 116 está asociado con el segundo colector de componentes 130 y se utiliza para medir la cantidad de componente concentrado que reside en el segundo colector de componentes 130. En una realización, los dispositivos de medición de peso 116 son celdas de carga; sin embargo, se contemplan otros dispositivos de medición de peso dentro del alcance de la presente invención.

El medidor de flujo 112 está acoplado fluidamente entre la válvula de control de agua 118 y el puerto de salida 115 y controla el flujo de agua entre ellos. Concretamente, el medidor de flujo 112 mide la información volumétrica y proporciona esta información al banco de datos de entrada 108 del controlador 102 a través de una primera línea de entrada de datos 148. Las mediciones de peso tomadas por el primer dispositivo de medición de peso 114 y el

20 segundo dispositivo de medición de peso 116 se proporcionan al banco de datos de entrada 108 del controlador 102 a través de una segunda línea de entrada de datos 150 y una tercera línea de entrada de datos 152, respectivamente. Con esta información del medidor de flujo 112 y los dispositivos de medición de peso 114 y 116, el controlador 102 controla la formulación de las soluciones químicas requeridas y controla el sistema de formulación 100 en consecuencia.

Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 2, se muestra un sistema de formulación 200 de acuerdo con otra realización de la presente invención. Únicamente con fines de nomenclatura, se hace referencia a este sistema de formulación 200 como sistema de formulación de "procesamiento proporcional". En el sistema de formulación proporcional 200, el primer dispositivo de medición de peso 114 y el segundo dispositivo de medición de peso 116 miden directamente el peso de los componentes concentrados que quedan en el primer depósito de almacenamiento de concentrado 132 y el segundo depósito de almacenamiento de concentrado 134, respectivamente. Se analizan estas mediciones

30 del peso directas mediante el controlador 102 para determinar la cantidad de componentes concentrados extraídos del primer depósito de almacenamiento de concentrado 132 y del segundo depósito de almacenamiento de concentrado 134 durante la formulación de una solución química. Sobre la base de estos análisis, el controlador 102 activa y desactiva las válvulas de control de componentes primera y segunda, 120 y 122, controlando así (es decir, permitiendo y no permitiendo) el flujo de componentes concentrados desde el primer (132) y segundo (134) depósito de almacenamientos al puerto de salida 115 durante la formulación de la solución química. Tal como se ha descrito con referencia a la FIG. 1, las válvulas de control 120 y 122 pueden ser válvulas de "control de flujo" que obturan (en

35 contraposición con la pulsación de una válvula de control abierta y cerrada) el flujo de concentrados desde los depósitos de almacenamiento de concentrado 132 y 134 de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 3 ilustra un sistema de formulación 300 de acuerdo con una realización más de la presente invención. En dicho sistema de formulación 300, el primer depósito de almacenamiento de concentrado 132 y el segundo depósito de almacenamiento de concentrado 134 almacenan cada uno un peso medido previamente del primer componente concentrado y el segundo componente concentrado, según se requiera para la formulación de una cantidad predeterminada de una solución química. Dado que estos depósitos 132 y 134 almacenan los pesos medidos previamente de los componentes concentrados, los dispositivos de medición de peso 114 y 116 no son necesarios

45 para su uso dentro de este sistema de formulación 300. Cuando está en funcionamiento, el puerto de salida 115 extrae los componentes concentrados desde el primer (128) y el segundo (130) depósito de componentes concentrados 132 y 134 sobre la base de los principios de evacuación como respuesta al agua que fluye a través del puerto de salida 115.

El sistema de formulación 300 incluye opcionalmente los medidores de flujo 167 y 168 que separan cada una de las líneas de comunicación de los componentes 144 y 146 en dos secciones (144a y 144b) y (146a y 146b), respectivamente. Los medidores de flujo 167 y 168 miden el flujo volumétrico de los componentes concentrados desde los depósitos de concentrado 132 y 134 y comunican estas mediciones volumétricas con el controlador 102, que a su vez, controla si se proporciona o no el volumen apropiado de cada componente concentrado al puerto de salida 115. Al utilizar los medidores de flujo 167 y 168, el peso medido previamente de los componentes

55 concentrados puede equivaler o no al volumen de componentes concentrados requerido para la formulación de la cantidad predeterminada de la solución química. Es decir, el uso de los medidores de flujo 167 y 168 permite utilizar los componentes concentrados en el depósito de concentrados 132 y 134 para múltiples procesos de formulación.

En una realización, los medidores de flujos 167 y 168 pueden reemplazarse por sensores de flujo que, más que medir el flujo volumétrico de componentes concentrados de los depósitos de concentrados 132 y 134, simplemente detecta, si está presente o no el flujo y se comunica esta información al controlador 102.

Por otra parte, las líneas de comunicación de componentes 144 y 146 pueden incluir opcionalmente una válvula (no se muestra), controlable mediante el controlador 102 para permitir el flujo de los componentes concentrados desde los depósitos 132 y 134 durante la evaluación por el puerto de salida 115. Por otra parte, si no funciona el puerto de salida 115 para evacuar los depósitos de concentrado 132 y 134, se pueden proporcionar los componentes concentrados al puerto de salida 115 por gravedad (si están "abiertas" las válvulas controlables), o alternativamente, mediante bombas.

La FIG. 4 representa un sistema informático 400 capaz de ejecutar una realización de la presente invención que es un producto de programa informático. Un entorno de operación en el que la presente invención es potencialmente útil abarca el sistema informático 400, como por ejemplo, el controlador 102 o un ordenador remoto en el que se puede cargar la información recogida mediante el controlador 102. En dicho sistema, pueden introducirse datos y archivos de programa al sistema informático 400, que hace la lectura de los archivos y ejecuta los programas. En la Fig. 4 se presentan algunos de los elementos del sistema informático 400, en el que se muestra un controlador, ilustrado como procesador 401, que tiene una sección de entrada/salida (I/O) 402, un microprocesador o una unidad de procesamiento central (CPU) 403 y una sección de memoria 404. La presente invención se implementa opcionalmente en módulos de software o firmware cargados en la memoria 404 y/o se almacena en un dispositivo de memoria de estado sólido, no volátil 413, un CD-ROM configurado 408 o una unidad de disco de almacenamiento 409. Como tal, el sistema informático 400 se utiliza como máquina de "propósito especial" para implementar la presente invención.

La sección I/O 402 está conectada con un módulo de entrada de usuario 405 (p.ej., el dispositivo de selección de interfaz de usuario 106, un ratón, un teclado, etc.), una unidad de pantalla 406 y uno o más dispositivos de almacenamiento de programa, como por ejemplo, pero sin limitación, el dispositivo de memoria de estado sólido no volátil 413, la unidad de disco de almacenamiento 409 y la unidad de lector de disco 407. En la Fig. 4, el módulo de entrada de usuario 405 se muestra como un teclado, pero tal como se ha señalado, puede también ser cualquier otro tipo de aparato para introducir comandos en el procesador 401. El dispositivo de memoria de estado sólido no volátil 413 está embebido en el dispositivo de memoria para almacenar instrucciones y comandos de forma que la pueda leer la CPU 403. De acuerdo con diversas realizaciones, el dispositivo de memoria no volátil de estado sólido 413 puede ser una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable borrrable (EPROM), una ROM programable eléctricamente borrrable (EEPROM), una memoria instantánea o una ROM programable, o cualquier otra forma de memoria de estado sólido no volátil. De acuerdo con una realización, la unidad de lector de disco 407 es una unidad de disco CDROM capaz de leer el medio CD-ROM 408, que contiene normalmente programas 410 y datos. Los productos de programas informáticos que contienen mecanismos para efectuar los sistemas y métodos de acuerdo con la presente invención pueden residir en la sección de memoria 404, el dispositivo de memoria no volátil de estado sólido 413, la unidad de disco de almacenamiento 409 o el medio CD-ROM 408.

De acuerdo con una realización alternativa, la unidad de lector de disco 407 puede reemplazarse o suplementarse con una unidad de almacenamiento en disquetes, una unidad de almacenamiento en cinta u otra unidad de disco de almacenamiento. Un adaptador de red 411 es capaz de conectar el sistema informático 400 a una red de ordenadores remotos a través de un enlace de red 412. Entre los ejemplos de dichos sistemas se incluyen sistemas SPARC, como los que ofrecen Sun microsystems, Inc., los ordenadores personales que ofrece la corporación IBM y otros fabricantes de ordenadores personales compatibles con IBM, y otros sistemas con un sistema operativo basado en UNIX u otro sistema operativo. Un ordenador remoto puede ser un ordenador de sobremesa, un servidor, un router, un PC en red (ordenador personal), un dispositivo emparejado u otro nodo de red compartida y, normalmente, incluye muchos o todos los elementos que se han descrito en relación con el sistema informático 400. Las conexiones lógicas pueden incluir una red de área local (LAN) o una red de área amplia (WAN). Dichos entornos de red son habituales en las oficinas, las redes informáticas que abarcan toda la empresa, intranets e internet.

De acuerdo con una realización de producto del programa informático de la presente invención, se ejecutan las instrucciones del software almacenadas en el dispositivo de memoria no volátil de estado sólido, 413, la unidad de disco de almacenamiento 409 o el CD-ROM 408 con una CPU 403. En esta realización, dichas instrucciones pueden dirigirse a una o más cualquiera de las siguientes tareas: comunicar los datos entre un cliente y un servido, controlar (p.ej., recoger los datos) de los dispositivos de medición de pesos 114 y 116, controlar (p.ej., recoger los datos) del medidor de flujo 112, controlar o controlar la operación de una cualquiera de las bombas de concentrado (124 y 126), las válvulas de componente (120 y 122) y la válvula de control de agua 118, analizar los datos y generar informes. Los datos se almacenan en la sección de memoria 404, o en el dispositivo de memoria no volátil de estado sólido 413, la unidad de disco de almacenamiento 409, la unidad de lector de disco 407 u otras unidades de medio de almacenamiento acopladas al sistema 400.

De acuerdo con una realización, el sistema informático 400 comprende además un sistema operativo y habitualmente uno o más programas de aplicación. Dicha realización es conocida entre las personas especializadas en la materia. El sistema operativo comprende un conjunto de programas que controlan las operaciones del sistema informático 400 y la asignación de recursos. El conjunto de programas, que incluye ciertos programas de utilidad,

proporciona también una interfaz de usuario gráfica para el usuario. Un programa de aplicación es un software que está en marcha en la parte superior del software del sistema operativo y utiliza recursos informáticos disponibles a través del sistema operativo para realizar la aplicación de tareas específicas deseadas por el usuario. De acuerdo con una realización, el sistema operativo emplea una interfaz de usuario gráfica, en la que la salida de pantalla de un programa de aplicación se presenta a través de la interfaz de usuario gráfica en la pantalla 104. El sistema operativo es operativo para multitarea, es decir, ejecuta tareas del ordenador en múltiples hilos y por tanto puede ser cualquiera de los siguientes: los sistemas operativos "WINDOWS 95", "WINDOWS CE", "WINDOWS 98", "WINDOWS 2000" o "WINDOWS NT" de Microsoft Corporation, los sistemas operativos de IBM OS/2 WARP, MACINTOSH OSX de Apple, Linux, UNIX, etc.

De acuerdo con la experiencia de personas especializadas en la técnica de la programación informática, a continuación, se describe la presente invención haciendo referencia a actos y representaciones simbólicas de operaciones que se llevan a cabo mediante el sistema informático 400, es decir, el controlador 102 o un ordenador remoto acoplado en comunicación al mismo, a no ser que se indique de otro modo. Se hace referencia a veces a dichos actos y operaciones como ejecutadas por ordenador. Deberá apreciarse que los actos y las operaciones simbólicamente representadas incluyen las manipulaciones con la CPU 403 de señales eléctricas que representan bits de datos que causan la transformación o reducción de la representación de señal eléctrica y el mantenimiento de bits de datos en las localizaciones de memoria en la memoria 404, el dispositivo de memoria no volátil de estado sólido 413, la CD-ROM configurado 408 o la unidad de almacenamiento 409 para reconfigurar así o alterar si no el funcionamiento del sistema informático 400, así como otras señales de procesamiento. Las localizaciones de memoria en los que se mantienen los bits de datos son localizaciones físicas que tienen propiedades eléctricas, magnéticas u ópticas en particular que corresponden a los bits de datos.

Las operaciones lógicas de las distintas realizaciones de la presente invención se implementan o manualmente y/o (1) como una secuencia de etapas implementadas por ordenador en un sistema informático, p.ej., una caja de control 112 y/o (2) módulos de máquina interconectados dentro del sistema informático. La implementación es opcional dependiendo de los requisitos del rendimiento del sistema informático de implementación de la invención. Por consiguiente, alternativamente, se hace referencia a las operaciones lógicas que componen las realizaciones de la presente invención descritas en el presente documento como operaciones, actos, etapas o módulos. Las personas especializadas en la materia reconocerán que estas operaciones, dispositivos estructurales, actos y módulos pueden implementarse en software, en firmware, en lógica digital de propósito especial y combinaciones de los mismos sin desviarse del espíritu y alcance de la presente invención, tal como se cita en las reivindicaciones adjuntas.

Teniendo en cuenta el entorno informático, la FIG. 5 ilustra características operativas de un proceso 500 para formular (en adelante, "proceso de formulación") soluciones químicas de acuerdo con realizaciones de la presente invención. El proceso de formulación 500 presentado en la Fig. 5 se describe como puesto en práctica utilizando los componentes referidos en el sistema de formulación de procesamiento en lotes 100 y el sistema de formulación de procesamiento proporcional 200 de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención. A este respecto, ambos sistemas (100 y 200) descritos en las FIGS. 1 y 2 son operativos para poner en práctica el proceso de formulación 500 y, por tanto, en el presente documento, se describen las operaciones lógicas del proceso de formulación 500 como realizadas mediante el controlador 102.

En una realización, se lleva a cabo el proceso de formulación 500 aplicando un flujo operativo que se inicia con una operación de inicio 502 y termina con una operación de terminación 512. La operación de inicio 502 se inicia como respuesta a una solicitud del usuario de usar el proceso de formulación 500 para formular una solución química. Como respuesta a dicha solicitud, el flujo operativo pasa a una operación de recepción 504. La operación de recepción 504 recibe información del usuario en lo que respecta a la cantidad y el tipo de solución química que el usuario desearía formular. En una realización, el usuario introduce dicha información en el controlador 102 a través del dispositivo de selección de interfaz 106 ya que el usuario interactúa con la interfaz de usuario gráfica presentada en la pantalla 104. Una vez que el controlador 102 ha recibido instrucciones en cuanto a la cantidad específica y el tipo de solución química requerida para la formulación, el flujo operativo pasa a una operación de determinación 506.

La operación de determinación 506 determina los componentes apropiados para formular la solución química. A modo ilustrativo, los componentes apropiados incluyen agua y dos componentes concentrados. La operación de determinación 506 determina además el volumen apropiado de agua (en adelante "volumen objetivo", o "Vo") y los pesos (a los que se hace referencia en adelante de manera individual como "peso objetivo", o "Po") para los componentes concentrados requeridos para formular la cantidad solicitada de solución química específica. Para llevarlo a cabo, se programa el controlador 102 con los datos que prescriben el volumen necesario de agua y los pesos de los componentes concentrados específicos para cada una de la pluralidad determinada previamente de soluciones químicas así como las cantidades específicas de las mismas. Alternativamente, es posible programar el controlador 102 solamente para formular una sola solución química utilizando componentes predeterminados y, por tanto, la determinación 506 no tiene por qué determinar los componentes apropiados, sino solamente el volumen objetivo (Vo) y/o pesos objetivos (Po) de estos componentes predeterminados. Independientemente de la implementación, el flujo operativo del proceso de formulación 500 se divide en dos porciones tras la operación de determinación 506, continuando una porción a una operación de suministro de agua 508 y continuando la otra porción a una operación de suministro de concentrado 510.

La operación de suministro de agua 508 suministra el volumen objetivo (Vo) de agua al puerto de salida 115 y la operación de suministro de concentrado 510 suministra el peso objetivo (Po) de cada componente concentrado al puerto de salida 115. Tal como se describe en conexión con FIG. 1, el agua y los componentes concentrados se dispensan después desde el puerto de salida 115 al depósito de almacenamiento de solución 117 para la formulación de la cantidad especificada de la solución química solicitada en él. Como tal, se hace referencia a la solución química formulada en el depósito de almacenamiento de solución "lista para su uso."

La operación de suministro de agua 508 permite el suministro de agua al puerto de salida 115 y controla el flujo de agua que lo atraviesa para llevar un seguimiento continuo del volumen de agua real dispensado al puerto de salida 115. Una vez que se determina que el volumen de agua real satisface el volumen objetivo (Vo) la operación de suministro de agua 508, como respuesta, deja de permitir el suministro de agua al puerto de salida 115 y termina la porción del flujo operativo asociada con la operación de suministro de agua 508 en la operación de terminación 512. Las características operativas de la operación de suministro de agua 508 se describen con mayor detalle como un proceso en conexión con la FIG. 6 de acuerdo con una realización de la presente invención.

La operación de suministro de concentrado 510 permite el suministro de los componentes concentrados apropiados al puerto de salida 115 y controla las características de peso de dichos componentes concentrados para llevar un seguimiento continuo del peso de cada uno de los componentes concentrados suministrados al puerto de salida 115. Una vez que se determina que el peso real de cada componente concentrado satisface un peso objetivo (Po) asociado, como respuesta, la operación de suministro de concentrado 510 deja de permitir el suministro de ese componente concentrado al puerto de salida 115. Finalmente, una vez que se ha suministrado los pesos objetivo (Po) de cada uno de los componentes concentrados necesarios al puerto de salida, la porción del flujo operativo asociado con la operación de suministro de concentrado 510 termina en la operación de terminación 512. Las características operativas de la operación de suministro de concentrado 510 se describen con más detalle como un proceso en conexión con las FIGS. 7 y 8 de acuerdo con las realizaciones alternativas de la presente invención presentadas en las FIGS. 1 y 2, respectivamente.

En una realización, la operación de suministro de agua 508 y la operación de suministro de concentrado 510 se realizan de forma sustancialmente simultánea de manera que se suministren el agua y los componentes concentrados apropiados al puerto de salida 115 de forma sustancialmente simultánea. En este sentido, la operación de suministro de concentrado 510 puede realizarse varias veces durante la operación de suministro de agua 508 si la formulación de la solución química solicitada requiere más de un componente concentrado. Dicha realización múltiple de la operación de suministro de concentrado 510 puede administrarse de forma sucesiva o simultánea durante la operación de suministro de agua 508.

Haciendo referencia a la FIG. 6, la operación de suministro de agua 508 de la FIG. 5 se muestra con mayor detalle como un proceso 600 de acuerdo con una realización de la presente invención. En dicha realización, se pone en práctica el proceso de suministro de agua 600 mediante cualquiera de los sistemas de formulación 100 y 200 presentados en las FIGS. 1 y 2, respectivamente. Siendo así, las operaciones del proceso de suministro de agua lógicas 600, al igual que el proceso de formulación 500, se describen en el presente documento como realizadas mediante el controlador 102.

El proceso de suministro de agua 600 se realiza utilizando un flujo operativo que se inicia con una operación de inicio 602 y que concluye con una operación de terminación 612. La operación de inicio 602 se inicia como respuesta al flujo operativo del proceso de formulación 500 que pasa de la operación de determinación 506 a la operación de suministro de agua 508. A partir de la operación de inicio 602, el flujo operativo del proceso de suministro de agua 600 pasa a una operación activación de válvula 604. La operación de activación de válvula 604 activa la válvula de control de agua 118 de manera que se puede suministrar agua desde la fuente de agua 136 al puerto de salida 115. En una realización, la operación de activación de válvula 604 implica que el controlador 102 emita una instrucción de "válvula abierta" (p.ej., señal eléctrica) a la válvula de control de agua 118. Una vez activada la válvula de control de agua 118, el flujo operativo pasa a una operación de medición 606.

La operación de medición 606 lleva un seguimiento del volumen real de flujo de agua entre la fuente de agua 136 y el puerto de salida 115 por la activación de la válvula de control de agua 118. Como tal, la operación de medición 606 implica que el controlador 102 reciba los datos desde el medidor de flujo 112 y el análisis de los datos para determinar el volumen real. Alternativamente, la información recibida por el medidor de flujo 112 puede representar el volumen real, en cuyo caso, el controlador 102 acepta dicha información para su análisis frente al volumen objetivo (Vo), tal como se describe en el siguiente párrafo. A partir de la operación de medición 606, el flujo operativo pasa a una operación de consulta de volumen 608.

La operación de consulta de volumen 608 compara el volumen real de agua que ha pasado entre la válvula de control de agua 118 y el puerto de salida 115 frente al volumen objetivo (Vo) para determinar si el volumen real equivale o no al volumen objetivo (Vo). Si es así, el flujo operativo pasa a una operación de desactivación 610. Si no es así, el flujo operativo retorna a la operación de medición 606 y el flujo operativo continúa pasando entre la operación de consulta de volumen 608 y la operación de medición 606 hasta que se satisface esta condición, momento en el cual, el flujo operativo pasa a la operación de desactivación 610.

La operación de desactivación 610 desactiva la válvula de control de agua 118, en virtud de lo cual deja de permitir el flujo de agua entre la fuente de agua 136 y el puerto de salida 115. A partir de la operación de desactivación 610, concluye el flujo operativo en la operación de terminación 612. Por tanto, el flujo operativo de la operación de formulación 500 termina así en la operación de terminación 512.

Haciendo referencia ahora a la FIG. 7, la operación de suministro de concentrado 510 de la FIG. 5 se presenta con mayor detalle como un proceso 700 de acuerdo con una realización de la presente invención. En dicha realización, se pone en práctica el proceso de suministro de concentrado 700 mediante el sistema de formulación 100 presentado en la Fig. 1. Siendo así, las operaciones lógicas del proceso de suministro de concentrado 700, al igual que el proceso de formulación 500, se describen en el presente documento como realizadas mediante el controlador 102. Con fines ilustrativos, el proceso de suministro de concentrado 700 se describe como un proceso en el que se suministra solamente un solo componente concentrado químico y, más en particular, el componente concentrado contenido en el primer depósito de almacenamiento de concentrado 132, para el proceso de formulación 500. Sin embargo, debe apreciarse que el proceso de suministro de concentrado 700 puede ponerse en práctica varias veces de forma sustancialmente sucesiva o simultánea para suministrar varios componentes concentrados al proceso de formulación 500.

La operación de inicio se inicia como respuesta al flujo operativo del proceso de formulación 500 que pasa desde la operación de determinación 506 a la operación de suministro de concentrado 510. De la operación de inicio 702, el flujo operativo del proceso de suministro de concentrado 700 pasa a una operación de activación de bomba 704. La operación de activación de bomba 704 activa la primera bomba de concentrado 124 de manera que el componente concentrado se bombea desde el primer depósito de almacenamiento de concentrado 132 al primer colector de componentes 128. En una realización, la operación de activación de bomba 704 implica el controlador 102 que emite una instrucción "conectado" (p.ej., señal eléctrica) a la primera bomba de concentrado 124. Una vez activada la primera bomba de concentrado 124, el flujo operativo pasa a una primera operación de medición 706.

La primera operación de medición 706 lleva un seguimiento del peso real del componente concentrado bombeado al primer colector de componentes 128 desde el primer depósito de almacenamiento de concentrado 132 por la activación de la primera bomba de concentrado 124. Siendo así, la primera operación de medición 706 implica que el controlador 102 reciba datos desde el dispositivo de medición de peso 114 y el análisis de los datos para determinar el peso real. Alternativamente, la información recibida por el dispositivo de medición de peso 114 puede representar el peso real, en cuyo caso, el controlador 102 acepta esta información para su análisis frente al peso objetivo (Po) para el componente concentrado, tal como se describe en el párrafo a continuación. A partir de la primera operación de medición 706, el flujo operativo pasa a una primera operación de consulta 708.

La primera operación de consulta 708 compara el peso real del componente concentrado que reside en el primer colector de componentes 128 frente al peso objetivo (Po) para determinar si el peso real equivale sustancialmente o no al peso objetivo (Po). Si es así, el flujo operativo pasa a una operación de desactivación de bomba 710. Si no es así, el flujo operativo retorna a la operación de medición 706 y el flujo operativo continúa pasando entre la primera operación de consulta de peso 708 y la primera operación de medición 706 hasta que se satisface esta condición, momento en el cual el flujo operativo pasa a la operación de desactivación de bomba 710.

La operación de desactivación de bomba 710 desactiva la primera bomba de concentrado 124, en virtud de lo cual deja de permitir el flujo del componente concentrado entre el primer tanque de almacenamiento de concentrado 132 y el primer colector de componentes 128. A partir de la operación de desactivación de bomba 710, el flujo operativo pasa a una operación de activación de válvula 712.

La operación de activación de válvula 712 activa la primera válvula de control de componentes 120 de manera que se puede suministrar el componente concentrado almacenado en el primer colector de componentes 128 al puerto de salida 115. En una realización, la operación de activación de válvula 712 implica que el controlador 102 emita una instrucción "válvula abierta" (p.ej., señal abierta) a la primera válvula de control de componentes 120. Una vez activada la primera válvula de control de componentes 120, el flujo operativo pasa a una segunda operación de medición 714.

La segunda operación de medición 714 lleva un seguimiento de la cantidad del componente concentrado dispensada desde el primer colector de componentes 128 por la activación de la primera válvula de control de componentes 120. Como tal, la segunda operación de medición 714 implica que el controlador 102 reciba los datos desde el primer dispositivo de medición de peso 114 y el análisis de los datos para determinar el peso en curso del componente concentrado que reside en el primer colector de componentes 128. Alternativamente, la información recibida por el dispositivo de medición de peso 114 puede representar el peso en curso, en cuyo caso, el controlador 102 acepta esta información para su análisis frente a un peso mínimo prescrito (p.ej., 0 gramos), tal como se describe en el siguiente párrafo. A partir de la segunda operación de medición 714, el flujo operativo pasa a una segunda operación de consulta 716.

La segunda operación de consulta 716 compara el peso en curso del componente concentrado que queda en el primer colector de componentes 128 frente al peso mínimo prescrito para determinar si se ha dispensado o no el componente concentrado contenido en él al puerto de salida 115. Si es así, el flujo operativo pasa a una operación

de desactivación de válvula 718. Si no es así, el flujo operativo retorna a la segunda operación de medición 714 y el flujo operativo continúa pasando entre la segunda operación de consulta 716 y la segunda operación de medición 716 hasta que se satisface esta condición, momento en el cual, el flujo operativo pasa a la operación de desactivación de válvula 718.

La operación de desactivación de válvula 718 desactiva la primera válvula de control de componentes 120, en virtud de lo cual impide el flujo de cualquier componente concentrado futuro suministrado al primer colector de componentes 128 al puerto de salida 115 sin activar primero la primera válvula de control de componentes 120. A partir de la operación de desactivación de válvula 718, el flujo operativo del proceso de suministro de componente 700 concluye en la operación de terminación 720. Por lo tanto, el flujo operativo de la operación de formulación 500 termina así en la operación de terminación 512.

Haciendo referencia a la FIG. 8, la operación de suministro de concentrado 510 de la FIG. 5 se presenta con mayor detalle como un proceso 800 de acuerdo con otra realización de la presente invención. En dicha realización, se pone en práctica el proceso de suministro de concentrado 800 con el sistema de formulación 200 presentado en la Fig. 2. Siendo así, las operaciones lógicas del proceso de suministro de concentrado 800, al igual que el proceso de formulación 500, en el presente documento se describen como realizadas mediante el controlador 102. Para fines ilustrativos, el proceso de suministro de concentrado 800 se describe como un proceso que suministra solamente un solo componente concentrado químico y, más en particular, el componente concentrado contenido en el primer depósito de almacenamiento de concentrado 132, al proceso de formulación 500. Sin embargo, deberá apreciarse que el proceso de suministro de concentrado 800 puede ponerse en práctica varias veces ya sea de forma sucesiva o simultánea para suministrar varios componentes concentrados al proceso de formulación 500.

La operación de inicio 702 se inicia como respuesta al flujo operativo del proceso de formulación 500 que pasa desde la operación de determinación 506 a la operación de suministro de concentrado 510. Desde la operación de inicio 802, el flujo operativo del proceso de suministro de concentrado 800 pasa a una operación de medición de peso inicial 804. La operación de medición de peso inicial 804 mide el peso del componente concentrado almacenado en el primer depósito de almacenamiento de concentrado 132. A partir de la operación de medición de peso inicial 804, el flujo operativo pasa a una operación de activación de válvula 806.

La operación de activación de válvula 806 activa la primera válvula de control de componentes 120 de manera que se puede suministrar el componente concentrado almacenado en el primer depósito de concentrado 132 al puerto de salida 115. En una realización, la operación de activación de válvula 806 implica que el controlador 102 emita una instrucción "válvula abierta" (p.ej., señal abierta) a la primera válvula de control de componentes 120. Una vez activada la primera válvula de control de componentes 120, el flujo operativo pasa a una operación de medición de peso en curso 808.

La operación de medición de peso en curso 808 lleva un seguimiento del peso del componente concentrado que queda en el primer depósito de concentrado 132 por la activación de la primera válvula de control de componentes 120. Siendo así, la operación de medición de peso en curso 808 implica que el controlador 102 reciba los datos del primer dispositivo de medición de peso 114 y el análisis de dichos datos para determinar el peso en curso del componente concentrado que reside en el primer depósito de concentrado 132. Alternativamente, la información recibida por el dispositivo de medición de peso 114 puede representar realmente el peso en curso, en cuyo caso, el controlador 102 acepta esta información para su análisis para determinar si se ha dispensado o no el peso objetivo (Po) desde el primer depósito de concentrado 132, tal como se describe en el siguiente párrafo. A partir de la operación de medición del peso en curso 808, el flujo operativo pasa a una operación de consulta 810.

La operación de consulta 810 compara la diferencia entre el peso inicial medido mediante la operación de medición del peso inicial 804 y el peso en curso medido mediante la operación de medición de peso en curso 808 para el peso objetivo (Po). Si es así, el flujo operativo pasa a una operación de desactivación de válvula 812. Si no es así, el flujo operativo retorna a la operación de medición de peso en curso 808 y el flujo operativo continúa pasando entre la operación de consulta 810 y la operación de medición de peso en curso 808 hasta que se satisface esta condición, momento en el cual, el flujo operativo pasa a la operación de desactivación de válvula 812.

La operación de desactivación de válvula 812 desactiva la primera válvula de control de componentes 120, en virtud de lo cual se deja de permitir el flujo del componente concentrado entre el primer depósito de almacenamiento de concentrado 132 y el puerto de salida 115. A partir de la operación de desactivación de válvula 812, el flujo operativo del proceso de suministro de componente 800 concluye en la operación de terminación 814. Por lo tanto, el flujo operativo de la operación de formulación 500 termina así en la operación de terminación 512.

Es evidente que la presente invención se adapta perfectamente para conseguir los fines y ventajas mencionados, así como los que son inherentes a ellas. Si bien, se ha descrito una realización preferente actualmente para la divulgación, se pueden introducir diversos cambios y modificaciones que entran dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, si bien se han descrito las características operativas del proceso de formulación 500 y las distintas realizaciones de los sub-procesos del proceso de formulación 500 presentados en las FIG. 5-8 para poner en práctica los sistemas de formulación 100 y 200, debe apreciarse que se contemplan otras realizaciones dentro del alcance de la presente invención que implican sistemas distintos a estos dos sistemas (100 y 200) utilizados para

poner en práctica el proceso de formulación 500.

Por otra parte, en los sistemas de formulación 100 y 200 presentados en las FIG. 1 y 2, respectivamente, se utiliza un colector de componentes (p.ej., 128 y 130) para cada depósito de concentrado diferente (p.ej., 132 y 134) utilizado para formular un producto químico como respuesta a las instrucciones del controlador 102. Dicha implementación es ventajosa si una reacción prematura entre dos o más componentes concentrados para el producto químico produce efectos adversos, como por ejemplo una solución química inestable, un olor desagradable o tóxico, etc. Sin embargo, una realización de la presente invención contempla el reemplazamiento de la implementación de múltiples dispositivos de medición de peso-colectores por un solo colector (p.ej., 128 y 130) y un solo dispositivo de medición de peso asociado (p.ej., 114 y 116). En esta realización, se bombean todos componentes concentrados que se usan para formular la solución química ya sea de forma secuencial o simultánea desde los correspondientes depósitos de almacenamiento de concentrado 132 y 134 a un solo colector (p.ej., 114 y 116).

Por otra parte, en una realización en la que la determinación (mediante la operación de determinación 506) de los componentes concentrados apropiados para su uso en la formulación de una solución química específica es dinámica, es decir, se programa el controlador 102 con datos que prescriben el volumen de agua necesario y los pesos de los componentes concentrados específicos para cada pluralidad de soluciones químicas predeterminadas, la operación de suministro de concentrado 510 selecciona el depósito de almacenamiento de concentrado (p.ej., 132 y 134) que contienen los componentes concentrados apropiados antes de cualquier otra acción posterior.

En otro caso más, puede programarse el controlador 102 para analizar la información recibida desde los módulos de "control" frente a la información que se refiere al estado operativo en curso de los distintos módulos "controlables" para realizar pruebas de diagnóstico y proporcionar características de alarma para los sistemas de formulación 100 y 200. Por ejemplo, si una prueba de diagnóstico produce el peso medido en uno de los colectores de componentes (p.ej., 128 o 130) que es cero y el mismo tiempo que está activa la bomba de concentrado asociada (p.ej., 124 o 126), el controlador 102 detecta que el depósito de concentrado correspondiente está agotado y puede emitir una alarma para la persona en servicio encargada o el vendedor. Tal como se ha señalado, el controlador 102 puede estar acoplado en comunicación con un ordenador remoto a través de una red en comunicación, y por tanto, se puede presentar dicha alarma a la persona en servicio encargada electrónicamente.

Finalmente, si bien las distintas realizaciones de la presente invención descritas en el presente documento se aplican de manera general a cualquier tipo de solución química formulada para cualquier fin, un uso ilustrativo para los sistemas de formulación 100 y 200 se encuadra dentro del campo de reprocesamiento de endoscopio. En este sentido, una composición química ilustrativa incluye un agente antimicrobiano, como ácido peroxicarboxílico, p.ej., ácido peroxiacético. Dicha composición puede formularse combinando agua, por ejemplo, con componentes concentrados como ácido peroxiacético concentrado y un adyuvante concentrado.

Composición antimicrobiana a de ácido peroxicarboxílico adecuada para su uso con los sistemas y métodos de la presente invención:

Composiciones de ácidos carboxílicos y ácidos peroxicarboxílicos

Entre los demás constituyentes, la composición antimicrobiana incluye un ácido carboxílico. Generalmente, los ácidos carboxílicos presentan la fórmula $R-COOH$ en la que R puede representar cualquier número de grupos diferentes incluyendo grupos alifáticos, grupos alicíclicos, grupos aromáticos, grupos heterocíclicos, todos los cuales pueden estar saturados o insaturados, así como sustituidos o sin sustituir. Los ácidos carboxílicos pueden tener uno, dos, tres o más grupos carboxilo y hasta 18 átomos de carbono. Entre los ejemplos de ácidos carboxílicos se incluyen ácido fórmico, acético, propiónico, butanoico, pentanoico, hexanoico, heptanoico, octanoico, nonanoico, decanoico, undecanoico, dodecanoico, láctico, maleico, ascórbico, cítrico, hidroxiacético, neopentanoico, neoheptanoico, neodecanoico, oxálico, malónico, succínico, glutárico, adípico, pimélico y subérico. Los ácidos carboxílicos que son útiles por lo general incluyen aquellos que tienen uno o dos grupos carboxilo en los que el grupo R es una cadena alquilo primaria que tiene una longitud de C_2 a C_{12} . La cadena de alquilo primaria es una cadena de carbonos de la molécula que tiene la mayor longitud de átomos de carbono y grupos funcionales carboxilo directamente unidos.

Los ácidos peroxicarboxílico (o percarboxílico) tienen generalmente la fórmula $R(CO_3H)_n$, en la que R es un grupo alquilo, arilalquilo, cicloalquilo, aromático o heterocíclico, y n es uno, dos o tres, y se denominan según los prefijos que se le dan al ácido parental peroxi. Si bien los ácidos peroxicarboxílicos no son tan estables como los ácidos carboxílicos, su estabilidad aumenta generalmente al aumentar el peso molecular. La composición térmica de estos ácidos generalmente puede tener lugar por radicales libres o rutas que no son radicales, por fotodescomposición o descomposición inducida por radicales, o por la acción de complejos o iones metálicos. Los ácidos percarboxílicos pueden prepararse por acción directa de peróxido de hidrógeno con ácido carboxílico en equilibrio catalizada con ácido, por autooxidación de aldehídos o a partir de cloruros ácidos e hidruros, o anhídridos carboxílicos con hidrógeno o peróxido de sodio.

Los ácidos peroxicarboxílicos útiles en los sistemas y métodos de la presente invención incluyen ácidos peroxifórmico, peroxiacético, peroxipropiónico, peroxibutanoico, peroxipentanoico, peroxihexanoico,

peroxiheptanoico, peroxioctanoico, peroxinonanoico, peroxidecanoico, peroxiundecanoico, peroxidecanoico, peroxiláctico, peroximaleico, peroxiascórbito, peroxihidroxiacético, peroxioxálico, peroximalonico, peroxisuccínico, peroxiglutarico, peroxiadípico, peroxipimélico y peroxisubérico, y mezclas de los mismos. Las formas peroxi de ácidos carboxílicos con más de una fracción carboxilato pueden tener una o más de las fracciones carboxilo presentes como fracciones peroxicarboxilo. Se ha observado que estos ácidos peroxicarboxílicos proporcionan una buena acción antimicrobiana con una buena estabilidad en mezclas acuosas. En un ejemplo, la composición incluye un agente quelante.

En un ejemplo, la composición antimicrobiana incluye uno o más ácidos peroxicarboxílicos de C₂-C₄ pequeños, p.ej., ácido peroxiacético. El ácido peroxiacético (o peracético) es un ácido peroxicarboxílico que tiene la fórmula CH₃COOOH. Generalmente, el ácido peroxiacético es un líquido que tiene un olor acre a concentraciones más altas y es libremente soluble en agua, alcohol, éter y ácido sulfúrico. El ácido peroxiacético se puede preparar a través de cualquiera entre una serie de métodos conocidos entre los que se incluyen por ejemplo la preparación de acetaldehído y oxígeno en presencia de acetato de cobalto. Se puede obtener una solución de ácido peroxiacético combinando ácido acético con peróxido de hidrógeno. Se puede obtener una solución al 50 % de ácido peroxiacético combinando anhídrido acético, peróxido de hidrógeno y ácido sulfúrico. Otros métodos de formulación de ácido peroxiacético incluyen los descritos en la patente estadounidense No. 2.833.813.

En un ejemplo, la composición antimicrobiana incluye ácido peroxioctanoico, ácido peroxinonanoico o ácido peroxiheptanoico, p.ej., ácido peroxioctanoico. El ácido peroxioctanoico (o peroctanoico) es un ácido peroxicarboxílico que tiene la fórmula: CH₃(CH₂)₆COOOH, por ejemplo ácido n-peroxioctanoico. El ácido peroxioctanoico puede ser un ácido con una fracción de alquilo de cadena lineal, un ácido con una fracción alquilo ramificada, o una mezcla de los mismos. El ácido peroxioctanoico puede prepararse a través de cualquiera entre una serie de métodos conocidos. Se puede obtener una solución de ácido peroxioctanoico combinando ácido octanoico y peróxido de hidrógeno.

Las composiciones incluyen composiciones concentradas y composiciones de uso. Una composición de concentrado antimicrobiano puede diluirse, por ejemplo, con agua, para formar una composición de uso antimicrobiana. En un ejemplo, la composición de concentrado se diluye en agua empleada para lavar o procesar un endoscopio.

Una composición de concentrado antimicrobiano puede incluir por ejemplo de aproximadamente 30 a aproximadamente 60 % en peso, de aproximadamente 35 a aproximadamente 60 % en peso, de aproximadamente 35 a aproximadamente 50 % en peso, o de aproximadamente 40 a aproximadamente 50 % en peso de ácido acético; de aproximadamente 2 a aproximadamente 12 % en peso o de aproximadamente 2 a aproximadamente 8 % en peso de peróxido de hidrógeno; y de aproximadamente 6 a aproximadamente 16 % en peso o de aproximadamente 8 a aproximadamente 16 % en peso de ácido peroxiacético. Esta composición de concentrado puede incluir también de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2 % en peso de agente quelante. Una composición de uso de antimicrobiano puede incluir por ejemplo de aproximadamente 5 a aproximadamente 5000 ppm, de aproximadamente 500 a aproximadamente 4.000 ppm, o de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 3000 ppm de ácido acético; de aproximadamente 1 a aproximadamente 200 ppm o de aproximadamente 1 a aproximadamente 110 ppm de peróxido de hidrógeno; y de aproximadamente 2 a aproximadamente 300 ppm o de aproximadamente 2 a aproximadamente 220 ppm de ácido peroxiacético. Las diferentes diluciones de una composición de concentrado pueden tener como resultado diferentes niveles de los componentes de la composición de uso, manteniendo generalmente las proporciones relativas. Por ejemplo, una composición de uso puede tener concentraciones del doble, la mitad o un cuarto de las enumeradas.

Las composiciones de ácido peroxicarboxílico adecuadas incluyen las divulgadas en las patentes estadounidenses No. 5.200.189, 5.314.687, 5.409.713, 5.437.868, 5.489.434, 6.674.538, 6.010.729, 6.111.963, y 6.514.556.

Peróxido de hidrógeno

La composición antimicrobiana puede incluir también un constituyente de peróxido de hidrógeno. El peróxido de hidrógeno en combinación con el ácido percarboxílico proporciona cierta acción antimicrobiana contra microorganismos. Por otra parte, el peróxido de hidrógeno puede proporcionar una acción efervescente que puede irrigar cualquier superficie en la que se aplique. El peróxido de hidrógeno funciona con una acción de lavado de descarga mecánica una vez aplicado, lo que lava mejor la superficie de aplicación.

Es posible utilizar muchos agentes de oxidación para generar ácidos peroxicarboxílicos. Entre los agentes de oxidación adecuados, además de peróxido de hidrógeno, se incluyen perborato, percarbonato y persulfato. El peróxido de hidrógeno es generalmente adecuado por varias razones. Por ejemplo, tras la aplicación de agente germicida de H₂O₂/ácido peroxicarboxílico, el residuo que queda incluye solamente agua y un constituyente ácido.

Peróxido de hidrógeno (H₂O₂) tiene un peso molecular de 34,014 y es un líquido incoloro, transparente y débilmente ácido. Los cuatro átomos están unidos covalentemente en una estructura H-OO-H. Generalmente, el peróxido de hidrógeno tiene un punto de fusión de -0,41 °C, un punto de ebullición de 150,2 °C, una densidad a 25 °C de 1,4425 gramos por cm³, y una viscosidad de 1,245 centipoises a 20 °C.

Vehículo

La composición utilizada de acuerdo con la invención puede incluir también un vehículo. El vehículo proporciona un medio que disuelve, suspende o transporta otros componentes de la composición. Por ejemplo, el vehículo puede proporcionar un medio para la solubilización y producción de ácido peroxycarboxílico y para formar una mezcla en equilibrio. El vehículo también funciona para suministrar y humedecer la composición antimicrobiana de la invención al endoscopio. Para este fin, el vehículo puede contener cualquier componente o componentes que puedan facilitar estas funciones.

Generalmente, el vehículo incluye principalmente agua que es un solubilizador excelente y un medio para la reacción y el equilibrio. El vehículo puede incluir o puede ser principalmente un disolvente orgánico, como por ejemplo alcohol alquílicos simples, p.ej., etanol, isopropanol, n-propanol y similares. Los polioles también pueden ser vehículos útiles, incluyendo propilen glicol, polietilen glicol, glicerol, sorbitol y similares. Puede utilizarse cualquiera de estos compuestos en solitario o combinados con otro constituyente orgánico o inorgánico, o en combinación con agua o mezclas de los mismos.

Generalmente, el vehículo compone una gran porción de la composición y puede constituir el resto de la composición, aparte de los componentes antimicrobianos activos, adyuvantes y similares. También en este caso, la concentración y el tipo de vehículo dependerán de la naturaleza de la composición en conjunto, el entorno de almacenamiento y el método de aplicación, incluyendo la concentración del agente antimicrobiano, entre otros factores. Sobre todo, debe seleccionarse y utilizarse el vehículo a una concentración que no inhiba la eficacia antimicrobiana del agente activo en la composición.

Adyuvantes

La composición antimicrobiana puede incluir también cualquiera entre una serie de adyuvantes. Específicamente, la composición puede incluir un agente estabilizante, un agente de humectación, un hidrotropo, un espesante, un tensioactivo, un agente de formación de espuma, un acidulante, así como pigmentos o colorantes entre una serie de constituyentes que se pueden añadir a la composición. Dichos adyuvantes pueden formularse previamente con la composición antimicrobiana o añadirse al sistema simultáneamente o, incluso, después de la adición de la composición antimicrobiana. La composición puede contener también cualquiera entre una serie de otros constituyentes conocidos según sea necesario para la aplicación.

Agentes estabilizantes

Pueden añadirse agentes estabilizantes a la composición, por ejemplo, para estabilizar el perácido y el peróxido de hidrógeno y prevenir la oxidación prematura de este constituyente dentro de la composición.

Los agentes quelantes o secuestrantes útiles generalmente como agentes estabilizantes en las composiciones incluyen agentes quelantes de tipo poli(ácido acético) de alquil diamina, como EDTA (sal tetrasódica de tetraacetato de etilen diamina), agentes estabilizantes de tipo ácido acrílico y poliacrílico, ácido fosfónico y agentes quelantes de tipo fosfonato entre otros. Entre los secuestrantes adecuados se incluyen ácidos fosfónicos y sales fosfonato que incluyen ácido 1-hidroxi-etilen-1,1-difosfónico ($\text{CH}_3\text{C}(\text{PO}_3\text{H}_2)_2\text{OH}$) (HEDP), ácido amino[tri(metilen fosfónico)] ($[\text{CH}_2\text{PO}_3\text{H}_2]_3$ (ácido etilen diamina[tetra metilen-fosfónico]), ácido 2-fosfeno butano-1,2,4-tricarboxílico, así como sales de metal alquílico, sales de amonio o sales de alquiloilamina, como sales de mono-, di- o tetra-etanolamina. El agente estabilizante puede utilizarse a una concentración de aproximadamente 0 % en peso a aproximadamente 20 % en peso de la composición, de aproximadamente 0,1 % en peso a aproximadamente 10 % en peso de la composición o de aproximadamente 0,2 % en peso a 5 % en peso de la composición.

También son adecuados aminofosfatos y fosfonatos para su uso como agentes quelantes en las composiciones e incluyen etilen diamina (tetrametilen fosfonatos), nitrilotrismetilen fosfatos, dietilen triamina (pentametilén fosfonatos). Dichos amino fosfonatos contienen habitualmente grupos alquilo o alcalinos con menos de 8 átomos de carbono. El ácido fosfónico también puede incluir un ácido fosfonopolicarboxílico de bajo peso molecular, como por ejemplo, uno que tenga aproximadamente 2-4 fracciones de ácido carboxílico y aproximadamente 1-3 grupos ácido fosfónico. Dichos ácidos incluyen ácido 1-fosfeno-1-metilsuccínico, ácido fosfonosuccínico y ácido 2-fosfonobutano-1,2,4- tricarboxílico.

Entre los agentes quelantes disponibles en el mercado adecuados se incluyen los fosfonatos distribuidos con la marca comercial DEQUEST® que incluyen, por ejemplo, ácido 1-hidroxi-etiliden-1,1-difosfónico, distribuido por Monsanto Industrial Chemicals Co., St. Louis, MO, como DEQUEST® 2010; ácido amino(tri(metilenfosfónico)), ($[\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}_3\text{H}_2]_3]$, distribuido por Monsanto como DEQUEST® 2000; ácido etilendiamina[tetra(metilenfosfónico)] distribuido por Monsanto como DEQUEST® 2041; y ácido 2-fosfonobutano-1,2,4-tricarboxílico distribuido por Mobay Chemical Corporation, inorganic Chemicals Division, Pittsburgh, PA, como Bayhibit AM.

Los ácidos fosfónicos mencionados se pueden utilizar también en forma de sales de ácido hidrosolubles, en particular sales de metal alcalino, como sodio o potasio; las sales de amonio o las sales de alquiloil amina, en las que el alquiloil tiene 2 ó 3 átomos de carbono, como sales de mono-, di-, o trietanolamina. Si se desea, es posible utilizar mezclas de ácidos fosfónicos individuales o sus sales ácidas.

La concentración de agente quelante útil en la composición puede ser por ejemplo de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 10 % en peso, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 5 % en peso o de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 2 % en peso.

- 5 Debe advertirse que, tal como se utiliza en el presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas en singular “un” “una” y “el/la” incluyen los referentes en plural a no ser que el contenido lo dicte de otra forma claramente. Así pues por ejemplo, la referencia a la composición que contiene “un compuesto” incluye una mezcla de dos o más compuestos. Debe advertirse asimismo que el término “o” se emplea generalmente en un sentido que incluye “y/o” a no ser que el contenido lo dicte de otra forma claramente.

REIVINDICACIONES

1. un sistema (100) para formular una solución química combinando agua con al menos un componente concentrado líquido, comprendiendo el sistema:

un tanque de almacenamiento para almacenar el al menos un componente concentrado líquido;

en el que el tanque de almacenamiento es un colector de componentes (128),

el sistema (100) comprende además:

un depósito de concentrado (132) para almacenar el al menos un componente concentrado líquido antes del almacenamiento en el colector de componentes (128);

una bomba (124) conectada fluidamente entre el colector de componentes (128) y el depósito de concentrado líquido (132), siendo controlable la bomba (124) mediante el controlador (102) para bombear el al menos un componente concentrado líquido desde el depósito de concentrado (132) al colector de componentes (128);

una válvula de control (118) conectada fluidamente entre el colector de componentes (128) y el puerto de salida (115), siendo controlable la válvula de control (118) mediante el controlador (102) para permitir el flujo del al menos un componente concentrado líquido entre el colector de componentes (128) y el puerto de salida (115), un puerto de salida (115) operativo para recibir el agua desde una fuente de agua (136) y el al menos un componente concentrado líquido del tanque de almacenamiento y dispensar el agua y el al menos un componente concentrado líquido a un depósito de solución para formar la solución química en él;

una medidor de flujo (112) operativo para medir lecturas volumétricas que representan un volumen del agua comunicada entre la fuente de agua (136) y el puerto de salida (115);

un dispositivo de medición de peso (114) operativo para medir lecturas de peso que representan el peso real del al menos un componente concentrado líquido contenido en el tanque de almacenamiento; y

un controlador (102) operativo para controlar el suministro de agua y el al menos un componente concentrado líquido al puerto de salida (115) sobre la base de las lecturas volumétricas y las lecturas de peso para formar una cantidad especificada de la solución química.

2. Un sistema (100) tal como se define en la reivindicación 1, en el que el dispositivo de medición de peso (114) mide las lecturas de peso cuando se bombea el al menos un componente concentrado líquido desde el depósito de concentrado (132) en el colector de componentes (128) y antes de que se dispense cualquiera de los componentes concentrados líquidos al puerto de salida (115) a través de la válvula de control (118).

3. Un sistema (100), tal como se define en la reivindicación 2, en el que el puerto de salida (115) comprende:

medios de evacuación del al menos un componente concentrado líquido desde el colector de componentes (128) cuando se activa la válvula de control (118) mediante el controlador (102).

4. un sistema (100), tal como se define en la reivindicación 3, en el que los medios de evacuación comprenden un aspirador.

5. Un sistema (100), tal como se define en la reivindicación 1, en el que el depósito de solución (132) comprende un reprocesador de endoscopio automático (AER) y la solución química es operativa para limpiar endoscopios.

6. Un sistema (100), tal como se define en la reivindicación 1, que comprende además:

una válvula de control (120) conectada fluidamente entre el tanque de almacenamiento y el puerto de salida (115), siendo controlable la válvula de control (120) mediante el controlador (102) para permitir el flujo del al menos un componente concentrado líquido entre el tanque de almacenamiento y el puerto de salida (150); y

medios para evacuar el al menos un componente concentrado líquido desde el tanque de almacenamiento cuando se activa la válvula de control (120) mediante el controlador (102).

7. Un sistema (100), tal como se define en la reivindicación 6, en el que el dispositivo de medición de peso (114) mide las lecturas de peso cuando se evacúa el al menos un componente concentrado líquido desde el tanque de almacenamiento y se proporciona al puerto de salida (115).

8. Un sistema (100) tal como se define en la reivindicación 1, comprendiendo el controlador (102):

una pantalla (104);

una interfaz de usuario presentada en la pantalla; y

un dispositivo de selección de interfaz de usuario (106) operativo por el usuario para interactuar con la interfaz de usuario para la entrada de instrucciones en el controlador (102), en el que las instrucciones solicitan la formulación de la cantidad especificada de la solución química.

9. Un sistema (100) para formular una solución química combinando agua con una pluralidad de componentes concentrados líquidos, comprendiendo el sistema:

un primer tanque de almacenamiento para almacenar un primer componente concentrado líquido;

un segundo tanque de almacenamiento para almacenar un segundo componente concentrado líquido;

en el que el primer tanque de almacenamiento y el segundo tanque de almacenamiento son ambos colectores de componentes (128), comprendiendo además el sistema (100):

un primer depósito de concentrado (132) para almacenar el primer componente concentrado líquido antes del almacenamiento en el primer tanque de almacenamiento;

un segundo depósito de concentrado (134) para almacenar el segundo componente concentrado líquido antes del almacenamiento en el segundo tanque de almacenamiento;

una primera bomba (124) conectada fluidamente entre el primer tanque de almacenamiento y el primer depósito de concentrado (132), siendo controlable la primera bomba (124) mediante el controlador (102) para bombear el primer componente concentrado líquido desde el primer depósito de concentrado (132) al primer tanque de almacenamiento;

una segunda bomba (126) conectada fluidamente entre el segundo tanque de almacenamiento y el segundo depósito de concentrado (134), siendo controlable la segunda bomba (126) mediante el controlador (102) para bombear el segundo componente concentrado líquido desde el segundo depósito de concentrado (134) al segundo tanque de almacenamiento;

una primera válvula de control (120) conectada fluidamente entre el primer tanque de almacenamiento y el puerto de salida, siendo controlable la primera válvula de control mediante el controlador para permitir el flujo del primer componente concentrado líquido desde el primer tanque de almacenamiento al puerto de salida; y

una segunda válvula de control (122) conectada fluidamente entre el segundo tanque de almacenamiento y el puerto de salida (150), siendo controlable la segunda válvula de control (122) mediante el controlador (102) para permitir el flujo del segundo componente concentrado líquido desde el segundo depósito de concentrado (134) al puerto de salida (150),

un puerto de salida (150) operativo para recibir el agua desde una fuente de agua (136), el primer componente concentrado líquido desde el primer tanque de almacenamiento y el segundo componente concentrado líquido desde el segundo depósito de almacenamiento, en el que el puerto de salida (150) dispensa el agua, el primer componente concentrado líquido y el segundo componente concentrado líquido a un depósito de solución para formar la solución química en él;

un medidor de flujo (112) operativo para medir lecturas volumétricas que representan un volumen del agua comunicada entre la fuente de agua (136) y el puerto de salida (150);

un primer dispositivo de medición de peso (114) operativo para medir lecturas de peso que representan el peso real del primer componente concentrado líquido contenido en el primer tanque de almacenamiento;

un segundo dispositivo de medición de peso (116) operativo para medir lecturas de peso que representan el peso real del segundo componente concentrado líquido contenido en el segundo tanque de almacenamiento; y

un controlador (102) operativo para controlar el suministro de agua, el primer componente concentrado líquido y el segundo componente concentrado líquido del puerto de salida (150) sobre la base de las lecturas volumétricas y las lecturas de peso para formar una cantidad especificada de la solución química.

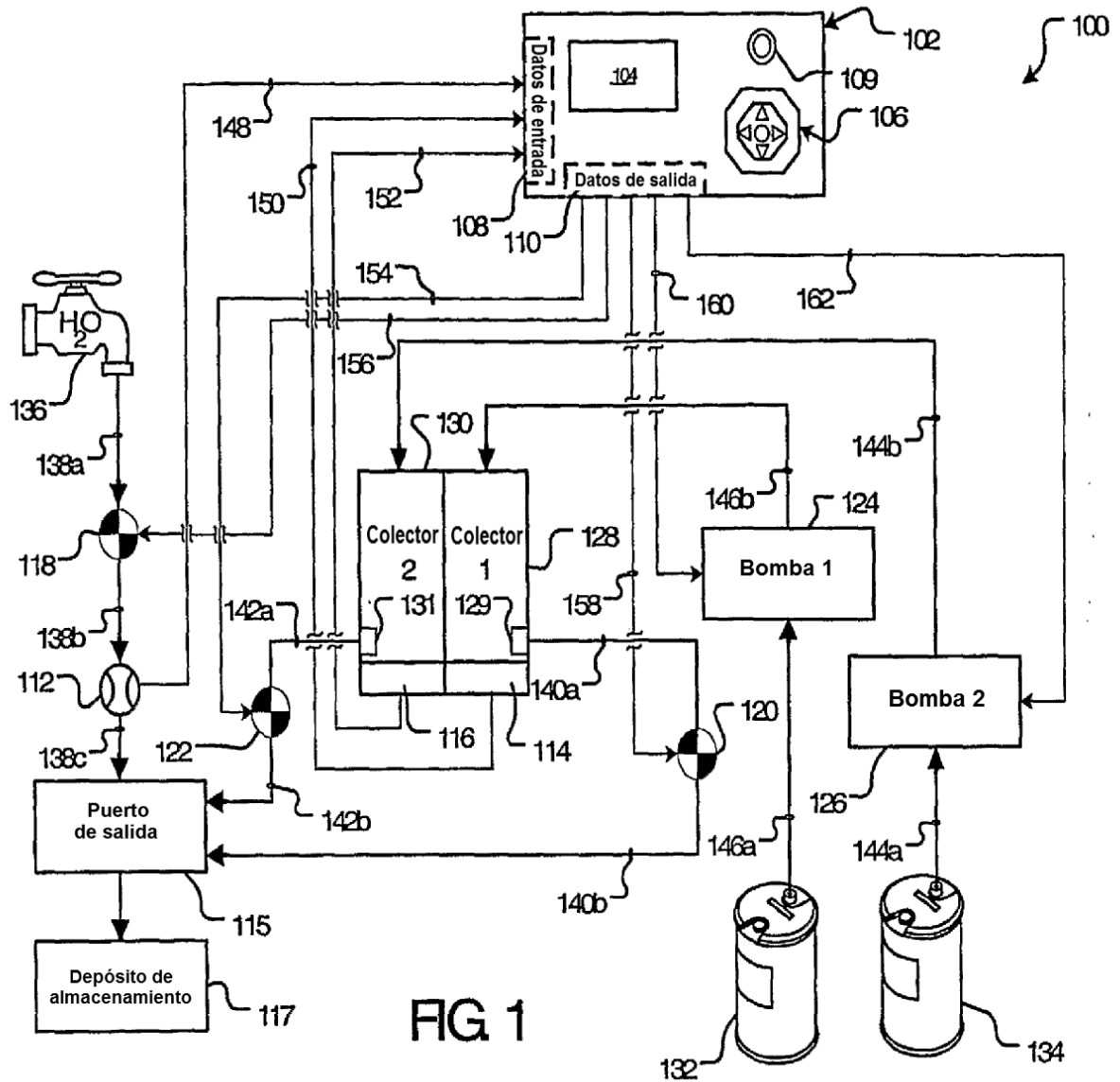
10. Un sistema tal como se define en la reivindicación 9, en el que:

el primer dispositivo de medición de peso (114) mide las lecturas de peso cuando se bombea el primer componente concentrado líquido desde el primer depósito de concentrado (132) al primer tanque de almacenamiento y antes de que se dispense cualquier primer componente concentrado líquido al puerto de salida (150) a través de la primera válvula de control (120); y
en el que

- 5 el segundo dispositivo de medición de peso (116) mide las lecturas de peso cuando se bombea el segundo componente concentrado líquido desde el segundo depósito de concentrado (134) en el segundo tanque de almacenamiento y antes de que se dispense cualquier segundo componente concentrado líquido al puerto de salida (150) a través de la segunda válvula de control (122).
11. Un sistema, tal como se define en la reivindicación 9, en el que el primer componente concentrado líquido comprende ácido peroxycarboxílico, el segundo componente concentrado líquido comprende al menos un adyuvante y la solución química comprende de aproximadamente 5 a aproximadamente 5000 ppm de ácido peroxycarboxílico.
12. Un sistema, tal como se define en la reivindicación 9, que comprende además:
- 10 medios para evacuar el primer componente concentrado líquido desde el primer tanque de almacenamiento cuando se activa la primera válvula de control (120) mediante el controlador (102) y para evacuar el segundo componente concentrado líquido desde el segundo tanque de almacenamiento cuando se activa la segunda válvula de control (122) mediante el controlador (102).
- 15 13. Un sistema, tal como se define en la reivindicación 12, en el que el primer dispositivo de medición de peso (114) mide las lecturas de peso cuando se evacúa el primer componente concentrado líquido desde el tanque de almacenamiento y se proporciona al puerto de salida (150).
14. Un método para formular una solución química combinando agua con al menos un componente concentrado líquido, comprendiendo el método:
- 20 almacenar el al menos un componente concentrado líquido en un tanque de almacenamiento; en el que el acto de almacenamiento comprende:
- transportar el al menos un componente concentrado líquido al tanque de almacenamiento desde un depósito de concentrado (132):
- 25 antes del acto de suministro, medir lecturas de peso que representan el peso real del al menos un componente concentrado líquido en el tanque de almacenamiento al mismo tiempo que el componente concentrado líquido se transporta desde el depósito de concentrado (132); y
- detener el acto de transporte si el peso real del al menos un componente concentrado líquido en el tanque de almacenamiento satisface un peso objetivo del al menos un componente concentrado líquido apropiado para formular la cantidad especificada de la solución química;
- 30 suministrar agua y el al menos un componente concentrado líquido a un depósito de solución;
- medir lecturas volumétricas que representan un volumen del agua que se suministrar desde la fuente de agua (136) al depósito de solución antes de introducir el agua en el depósito de solución;
- 35 medir lecturas de peso que representan el peso real del al menos un componente concentrado líquido que queda en el tanque de almacenamiento al mismo tiempo que se suministra el componente concentrado líquido al depósito de solución; y
- 40 controlar el suministro de agua y el al menos un componente concentrado líquido al tanque de solución sobre la base de las lecturas volumétricas y las lecturas de peso para formar una cantidad especificada de la solución química en él.
15. Un método, tal como se define en la reivindicación 14, que comprende además:
- recibir una instrucción de un usuario solicitando la formulación de la cantidad especificada de la solución química.
16. Un método, tal como se define en la reivindicación 15, que comprende además:
- 45 como respuesta al acto de recepción, la determinación de un volumen objetivo de agua y un peso objetivo del al menos un componente concentrado líquido apropiado para formular la cantidad especificada de la solución química;
- 50 analizar las lecturas de peso para determinar si se ha dispensado o no el peso objetivo del al menos un componente concentrado líquido al depósito de solución, en el que el acto de controlar controla el suministro del al menos un componente concentrado líquido sobre la base de los resultados del acto de analizar; y
- 55 analizar las lecturas volumétricas para determinar si se ha dispensado o no el volumen objetivo del agua al depósito de solución, en el que el acto de controlar controla el suministro de agua sobre la base de los resultados del acto de análisis.

17. Un método, tal como se define en la reivindicación 14, que comprende además:

comunicar las lecturas de peso y las lecturas volumétricas a un ordenador remoto a lo largo de una conexión en red para su análisis.



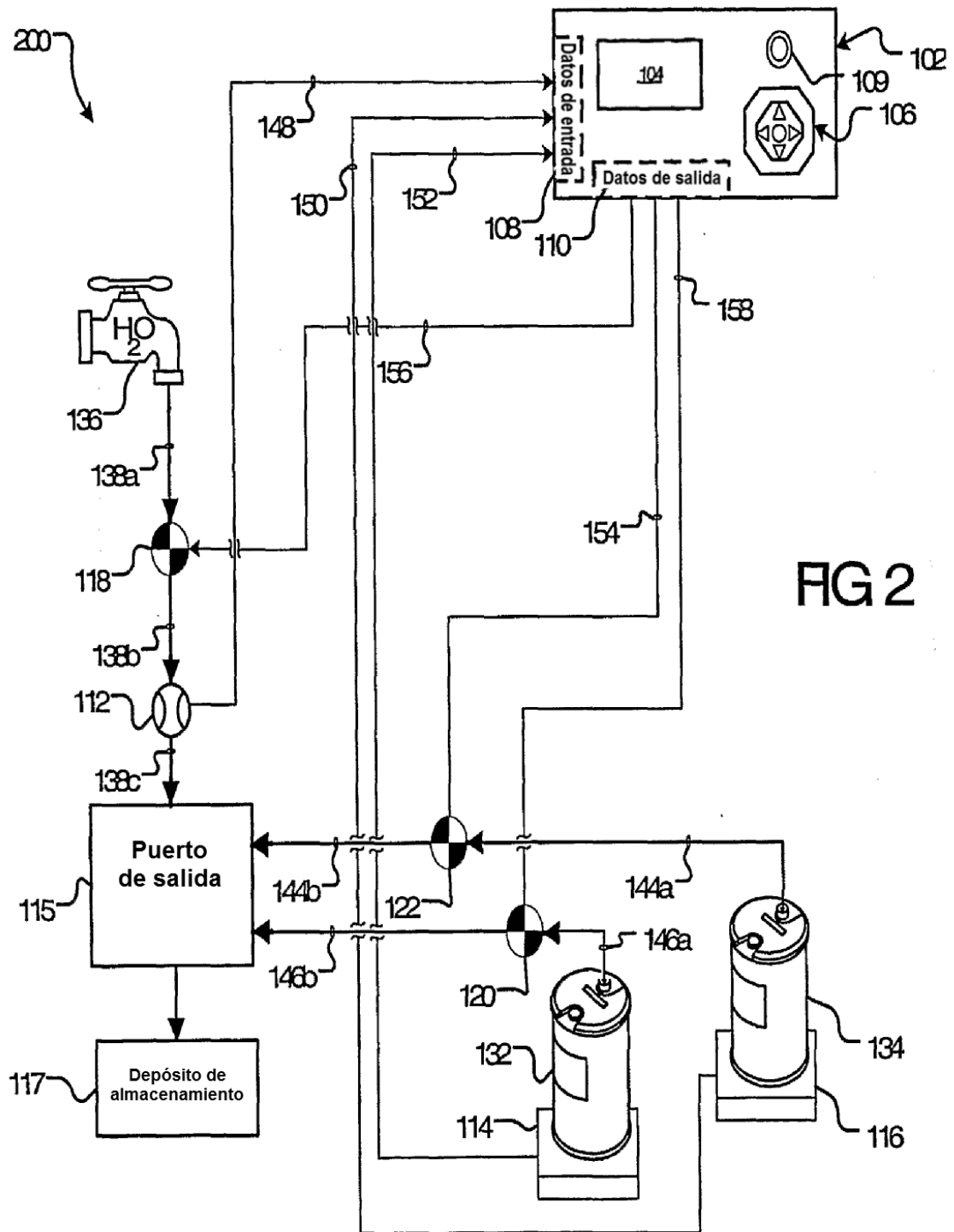


FIG 2

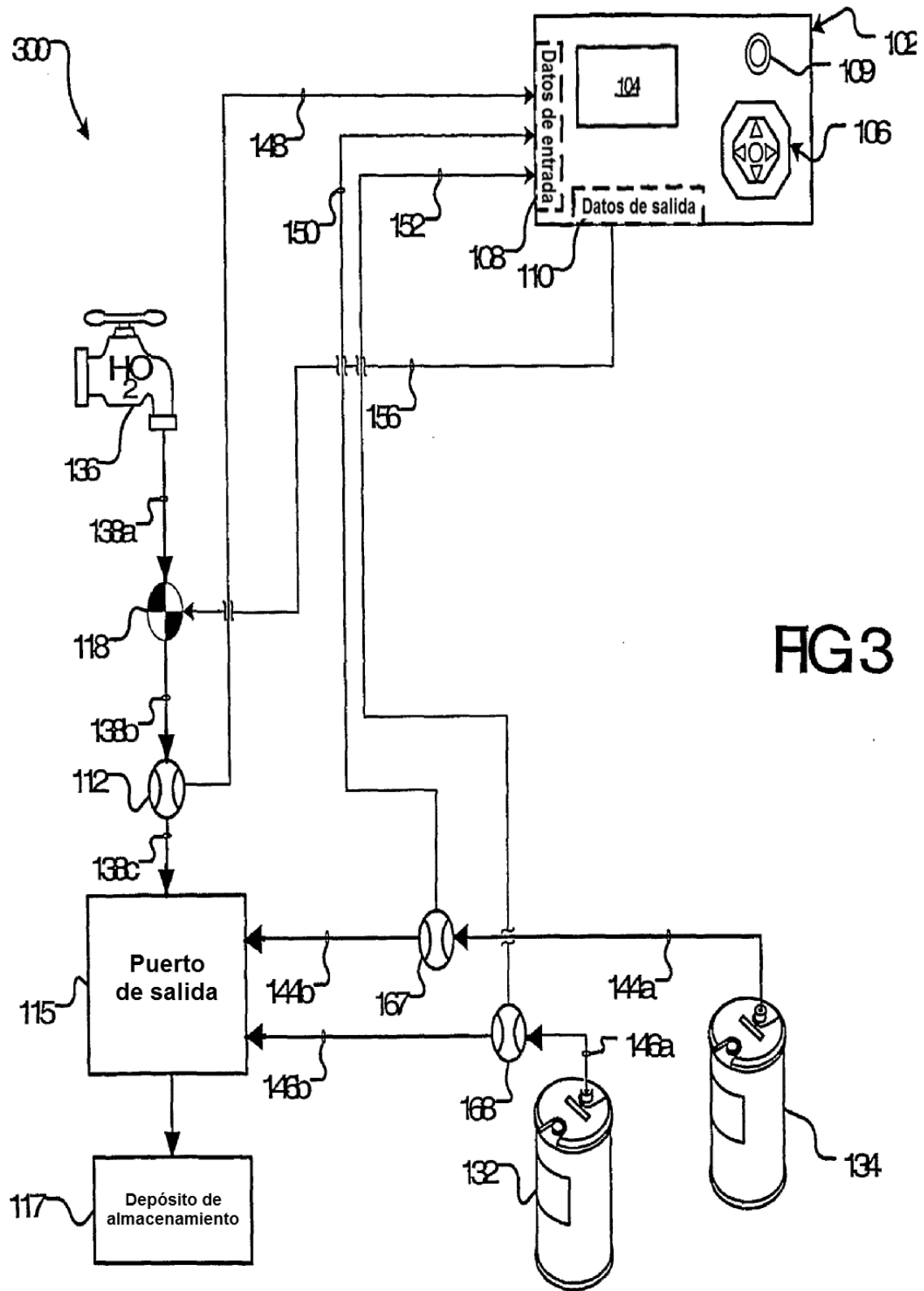


FIG 3

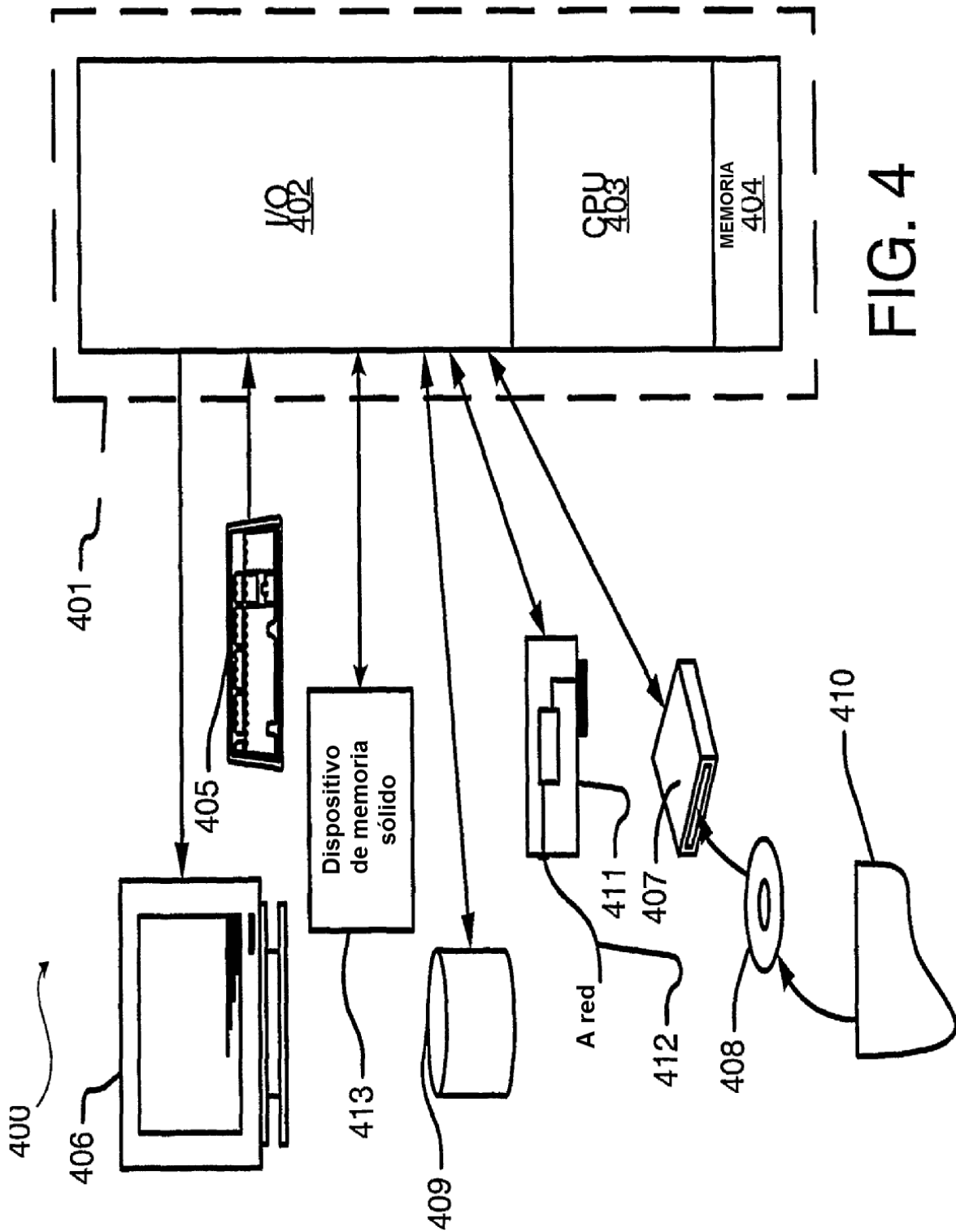


FIG. 4

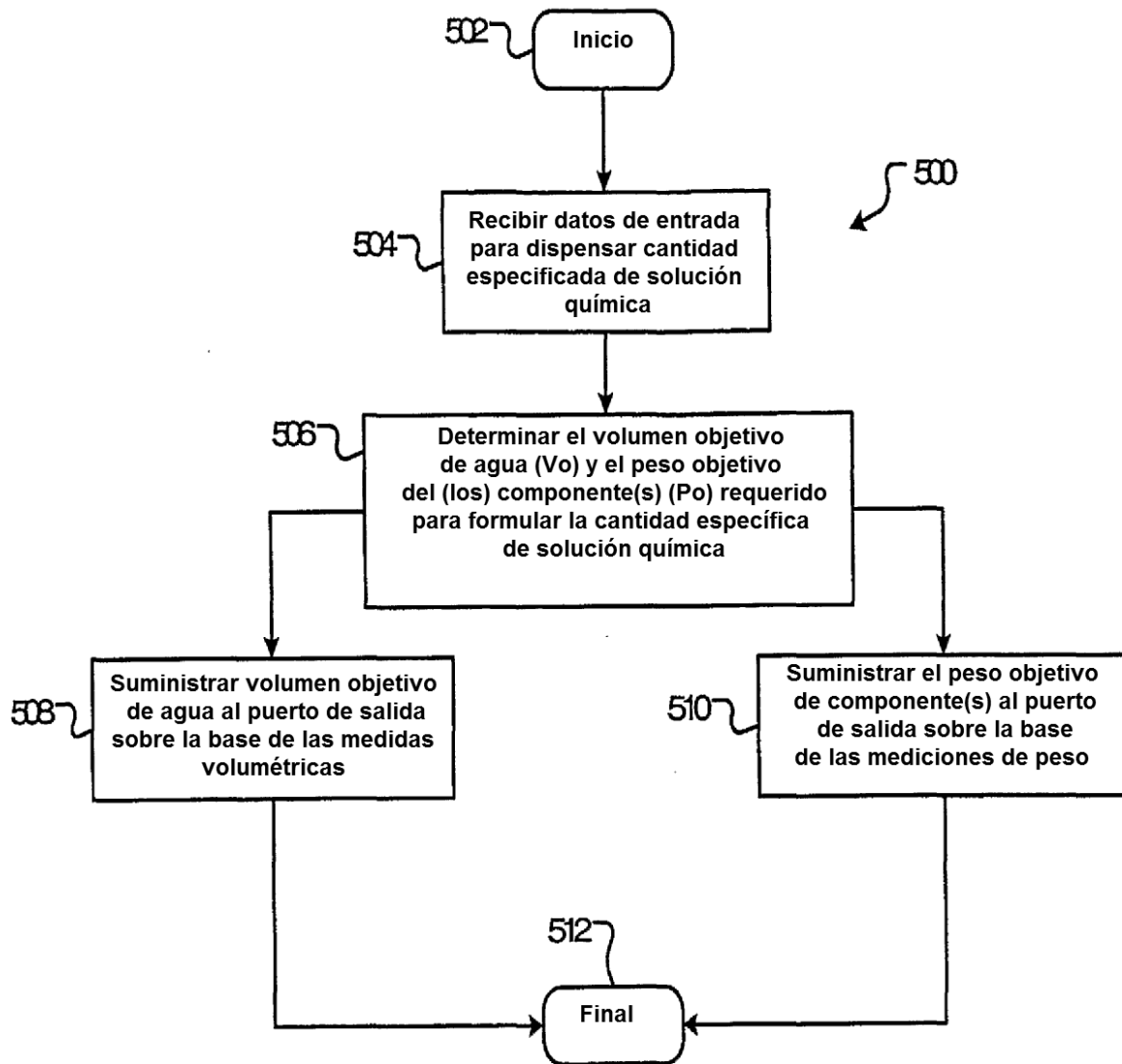


FIG 5

