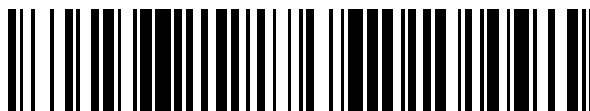


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 709**

51 Int. Cl.:

**F17C 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.10.2013 PCT/US2013/066415**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2014 WO14074313**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2013 E 13786122 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 2917632**

54 Título: **Procedimiento y aparato para controlar el flujo de gas de los cilindros**

30 Prioridad:

**09.11.2012 US 201261724588 P**  
**15.10.2013 US 201314053698**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.04.2019**

73 Titular/es:

**PRAXAIR TECHNOLOGY INC. (100.0%)**  
**39 Old Ridgebury Road**  
**Danbury, CT 06810, US**

72 Inventor/es:

**FOWLER, ZACHARY;**  
**GAMARD, STEPHAN;**  
**GUNAY, MURAT y**  
**OETINGER, PAUL**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 710 709 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

Procedimiento y aparato para controlar el flujo de gas de los cilindros.

### 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a aparatos y procedimientos para monitorear la cantidad de gas en un cilindro o recipiente similar.

### 10 Antecedentes de la invención

Los cilindros de gas se utilizan ampliamente en entornos médicos e industriales para la distribución de gases y mezclas de gases como oxígeno, nitrógeno, helio, óxido nitroso, heliox, etc. Si bien a menudo los cilindros incluían un medio visible para indicar el contenido actual de los cilindros con manómetros mecánicos o electrónicos, la información no se transmite a los usuarios, ya que se refiere a la situación de uso actual y, a menudo, requiere un procesamiento adicional de la información por parte del usuario para producir información útil. En el entorno médico, la determinación del tiempo restante con respecto a la tasa de uso actual del cilindro de gas se realiza a partir de tablas y cuadros que no siempre son fácilmente accesibles, lo que lleva a un monitoreo no continuo de los pacientes y reduce la seguridad del paciente. En entornos industriales, los cilindros a menudo se usan para proporcionar gases de calibración para equipos de procesos críticos donde las calibraciones toman largos períodos de tiempo y los operadores a menudo se alejan para realizar otras actividades. Un objetivo de la presente invención es aliviar algunos o todos los desafíos para vincular el estado de uso de los cilindros de gas a la información relevante que el usuario requiere del cilindro.

Del documento WO 2005/093377 A2 se conoce un dispositivo para controlar el flujo de gas desde un recipiente de gas como se define en la parte de precaracterización de la reivindicación 1.

### BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención es un dispositivo para controlar el flujo de gas desde un recipiente de gas como se define en la reivindicación 1.

La presente invención es además un procedimiento para controlar el flujo de gas desde un recipiente de gas como se define en la reivindicación 6. En realizaciones preferidas, la invención se lleva a cabo con un dispositivo que tiene una pantalla y una o más alarmas provistas integralmente con el dispositivo y conectadas electrónicamente a un controlador electrónico en el dispositivo para recibir las señales de la pantalla y las señales de alarma.

En otras realizaciones preferidas, el dispositivo y el procedimiento incluyen la capacidad de que después de que comience la generación de una señal de alarma, la señal de alarma se puede desactivar manualmente y el dispositivo continúa determinando el tiempo restante hasta que se alcanza un segundo estado de alarma, momento en el cual se genera una alarma.

En un aspecto, la invención se puede caracterizar como una válvula de cilindro de gas y una tapa con un regulador integrado de presión y flujo (válvula todo en uno) y un sistema de alarma de cilindro que comprende al menos los siguientes componentes: un dispositivo operado por el usuario con operación de una sola perilla que mediante la apertura y el cierre de la entrada de la válvula todo en uno desde el cilindro suministra un flujo calibrado desde una salida; un manómetro electrónico dedicado que se enrosca en la válvula todo en uno; y una tapa protectora que contiene y protege la válvula todo en uno, el manómetro electrónico y una placa de circuito de componentes electrónicos. El manómetro electrónico, por lo tanto, comprende al menos: un aparato que mide la presión del cilindro a través de un sensor; una unidad de procesamiento de datos dentro de la cubierta del manómetro capaz de adquirir, almacenar, procesar los datos y acoplarse operativamente para transmitir los datos al usuario; y cuando la placa de circuito de componente electrónico se compone de un medio: para procesar datos; para enviar una salida al manómetro que indique que la válvula todo en uno se ha abierto o cerrado; enviar datos al manómetro electrónico del usuario; y para emitir una indicación audible desde el manómetro.

Procedimiento para controlar y monitorear un cilindro de gas médico a través de una válvula de cilindro de gas y electrónica que comprende los pasos de: ajuste del flujo a través de una válvula todo en uno unida al cilindro; transmitir una apertura o cierre de la válvula al manómetro electrónico mediante una placa de circuito de componentes electrónicos; usar una unidad de procesamiento de datos en el manómetro electrónico para calcular la duración del tiempo restante hasta que la presión dentro del cilindro de gas alcance un umbral prescrito a partir de los datos recopilados por un sensor de presión; transmitir el tiempo restante al usuario; y se puede aplicar la transmisión de una señal a una placa de circuito de componente electrónico para emitir una indicación audible del cilindro que se aproxima

o alcanza el umbral prescrito. El usuario también puede transmitir a través de la placa de circuito del componente electrónico un medio para retrasar la indicación audible.

**Breve descripción de los dibujos**

- 5 La FIG. 1 es una vista lateral en planta del lado izquierdo de una realización del dispositivo de la presente invención, como está unido a la parte superior de un cilindro de gas, junto con una cubierta que encierra el dispositivo.
- 10 La FIG. 2 es una vista en planta frontal de la realización mostrada en la FIG. 1 del dispositivo de la presente invención, sin la cubierta.
- La FIG. 3 es una vista en sección transversal de la realización y vista de la FIG. 1, sin la cubierta.
- La FIG. 4 es una vista esquemática de componentes de una realización de la presente invención que muestra sus conexiones relativas entre sí.
- 15 La FIG. 5 es una vista esquemática o un diagrama de flujo de operaciones que puede realizar un usuario de una realización de un dispositivo de acuerdo con la presente invención cuando el dispositivo está unido operativamente a un recipiente después de que se agote el gas del recipiente, para reponer el suministro de gas en el recipiente.
- La FIG. 6 es una vista esquemática o un diagrama de flujo de operaciones que puede realizar un usuario de una realización de un dispositivo de acuerdo con la presente invención cuando el dispositivo está unido operativamente a un recipiente de gas para dispensar desde el recipiente.
- 20 La FIG. 7 es una vista en planta frontal ampliada de la parte superior de una realización de la invención, que muestra el dispositivo en la posición de apagado.
- La FIG. 8 es una vista en planta frontal ampliada de la realización de la FIG. 7, mostrando el dispositivo en la posición de encendido.
- 25 La FIG. 9 es una vista en planta frontal ampliada de la parte superior de otra realización de la invención, que muestra el dispositivo en la posición de apagado.
- La FIG. 10 es una vista en planta frontal ampliada de la realización de la FIG. 9, mostrando el dispositivo en la posición de encendido.

**30 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

Volviendo a la FIG. 1, se muestra el dispositivo 11, que es una realización de la presente invención, conectado a un recipiente de gas tal como un cilindro de gas convencional 13. El dispositivo 11, cuando está en uso, está unido al cilindro 13 para crear un sello que no permite que el gas pase a través de la conexión como al estar enroscado en una  
 35 abertura roscada de acoplamiento en el cilindro 13. El dispositivo 11 incluye un manómetro electrónico 15 que incluye el componente sensor de presión 17 como se describe a continuación (FIG. 3). El tubo 18A conecta el componente sensor de presión 17 con el interior del cilindro 13, como se ve en la FIG. 3.

El selector de una sola perilla 19 unida al dispositivo 11 permite el control de la liberación de gas desde el cilindro 13  
 40 a través del dispositivo hasta la salida 21, al seleccionar el caudal deseado y girar el selector 19 a una posición que corresponda al caudal deseado. El selector 19 también tiene una posición en la que el flujo de gas que entra y sale del dispositivo 11 se cierra. Preferentemente, el selector 19 es giratorio alrededor de un eje vertical. El cilindro se puede llenar con gas para ser dispensado a través de una válvula en el puerto de llenado 23 que se puede abrir y cerrar de manera controlable.

45 Alrededor del dispositivo 11, y unido al mismo, está una tapa opcional 25, que comprende preferentemente una cubierta protectora integral con un asa que el usuario puede agarrar fácilmente para transportar el cilindro 13 al tiempo que protege el dispositivo 11 contra daños en el caso de que el cilindro se lo deje caer o se caiga. La tapa 25 puede fabricarse de metal o plástico resistente. La tapa 25 puede ser de cualquier configuración ergonómica o estética que  
 50 sea útil en la comercialización del equipo asociado, pero también es suficiente para proteger los componentes del dispositivo 11.

Un panel de control electrónico 31 está fijado permanentemente en el dispositivo 11 o en la tapa 25, o se puede desmontar del mismo. El panel 31 comprende controles electrónicos que reciben, almacenan, procesan y generan  
 55 señales como se describe más adelante en este documento. La placa 31 incluye preferentemente una interfaz mecánica, incluido el interruptor 33, para indicar al control electrónico del dispositivo la posición del selector 19 (y, por lo tanto, si el dispositivo está cerrado al flujo de gas o abierto para el flujo de gas, como se describe a continuación). Preferentemente, el dispositivo 11 también contiene un dispositivo de entrada operable manualmente, como el botón  
 60 como se describe más adelante.

Volviendo a la FIG. 2, se muestra la realización de la FIG. 1, en la que el cilindro 13 se ha girado un cuarto de círculo, de manera que el manómetro electrónico 15 se ve desde su frente en lugar de su lado como se ve en la FIG. 1. Además, en la FIG. 2 la tapa protectora 25 vista en la FIG. 1 se ha retirado para permitir una mejor visualización de los componentes en el dispositivo 11. El puerto de llenado de la válvula 23 está cubierto por una tapa en esta vista. En la vista de la FIG. 2, se ve la salida 21, así como la válvula de seguridad de alivio de presión 27 y la salida auxiliar opcional 29, las cuales están normalmente cerradas. La vista de la FIG. 2 también muestra el dispositivo 11 unido al cilindro de gas 13. El manómetro electrónico 15 incluye preferentemente una pantalla 38 con indicaciones en su cara que permite la visualización electrónica de información en uno o ambos de formato gráfico 37 y / o formato numérico 39. El manómetro electrónico 15 está conectado al panel 31 por el cable 41 para permitir que la información pase entre estos dos componentes. El selector 19 y 33 también son visibles, al igual que la batería 47, que proporciona energía eléctrica a los controles electrónicos mediante las conexiones apropiadas.

Volviendo a la FIG. 3, la ruta del gas y los componentes adicionales del dispositivo 11 se pueden ver directamente en la vista en sección transversal. En esta vista, la tapa protectora 25 vista en la FIG. 1 se ha retirado para ilustrar mejor la conectividad de diferentes elementos en el dispositivo. El manómetro electrónico 15 aloja una unidad de procesamiento de datos 43, una unidad de transmisión de datos 45 y la pantalla electrónica 38. La unidad de procesamiento de datos 43, una unidad de transmisión de datos 45 o la pantalla electrónica 38 pueden combinarse en cualquier combinación útil para llevar a cabo los procedimientos descritos en este documento. El manómetro electrónico 15 se muestra incluyendo el componente del sensor de presión 17 que está unido, por ejemplo, enroscado en la pata 18A del tubo 18. El tubo 18 está abierto al gas en el cilindro 13. La pata 18A del tubo 18 está unida al componente sensor de presión 17, de modo que el componente sensor de presión 17 está expuesto al gas a su presión dentro del cilindro 13.

El dispositivo 11 también incluye una válvula o sistema de válvulas, representado como 49 en la FIG. 3, que controla si el gas puede fluir a través del tubo 18 a la salida 21. Es decir, la válvula 49 puede cerrarse al flujo de gas o puede estar abierta a una o más posiciones abiertas permitiendo que el gas fluya. La válvula 49 está conectada al selector 19, preferentemente por un vástago de válvula representado como 51 en la FIG. 3 o una conexión equivalente, de modo que el movimiento del selector 19 mueve la válvula 49 entre una posición cerrada y una o más posiciones abiertas.

La FIG. 4 ilustra esquemáticamente los componentes del manómetro electrónico 15 junto con la manera en que otros componentes del dispositivo de la presente invención pueden interconectarse operativamente. El manómetro electrónico 15 incluye el componente sensor de presión 17 que está unido al dispositivo 11 como se describe anteriormente. El componente del sensor de presión 17 está conectado a través de una conexión eléctrica adecuada 117 a una unidad de procesamiento de datos 43 que a su vez está conectada a través de una conexión eléctrica adecuada 143 a una unidad de transmisión de datos 45. La unidad de transmisión de datos 45 puede pasar una señal (información) eléctricamente a través del cable 41 al panel 31 y / o a través de la conexión eléctrica adecuada 145 a la pantalla 38, como en la cara del manómetro electrónico 15, donde puede indicar información gráfica 37 o información numérica 39, o ambas. Se puede mostrar cualquier información útil, como: la presión del gas en el cilindro, la cantidad de gas que queda en el cilindro, el tiempo restante hasta que la cantidad de gas que queda en el cilindro es lo suficientemente baja como para alcanzar un valor de umbral predeterminado (o agotado completamente del cilindro), el estado (incluido el estado de alarma) del cilindro u otra información deseada sobre el estado de la unidad. El formato de la pantalla puede tomar la forma de un símbolo que se enciende o parpadea, una escala analógica (como el medidor de gasolina en un automóvil) y / o una pantalla digital u otros formatos. La pantalla se puede activar para que aparezcan diferentes elementos de información juntos o alternativamente (es decir, con un elemento que aparece, luego un segundo elemento, luego el primero nuevamente, y así sucesivamente).

En la realización ilustrada en la FIG. 1 y la FIG. 2 y la FIG. 3 y la FIG. 4, el usuario selecciona una caudal operativo moviendo el selector de una sola perilla 19 a una posición que abre la válvula 49 para permitir que el gas salga del cilindro a través del dispositivo 11. La posición a la que se mueve el selector 19 acopla el interruptor 33, acople que el control electrónico reconoce en el panel 31. El control electrónico en el panel 31 luego transmite una señal a la unidad de transmisión de datos 45, señal que se transfiere a la unidad de procesamiento de datos 43 dentro del manómetro electrónico 15, de que el usuario ha iniciado el flujo de gas abriendo la válvula 49 del dispositivo 11. El manómetro electrónico que incluye el componente sensor de presión 17 detecta la presión del gas en el cilindro, convierte esa presión detectada en una señal electrónica correspondiente a la presión detectada, y pasa esa señal a la unidad de procesamiento de datos 43.

Volviendo a la FIG. 7 y la FIG. 8, se muestra un modo preferido de operación del selector 19 donde la rotación del selector 19 se puede detectar a través del interruptor 33. En esta realización, el selector 19 incluye una proyección

dependiente 53 que tiene un hombro cónico 55. La rotación del selector 19 en la dirección R1 hace que el hombro 55 y la proyección 53 acoplen el interruptor 33, que en este caso se activa presionando hacia abajo.

La FIG. 9 y la FIG. 10 muestra una realización alternativa para la activación del interruptor 33 por el selector 19, en el que la rotación del selector en la dirección R1 hace que una proyección 57 bajo el selector 19 se acople al resorte de hoja 59 fijado al dispositivo 11, y el resorte de hoja 59 se empuje hacia abajo para presionar el interruptor 33 y así activar o cerrar el interruptor 33. El interruptor puede seleccionarse de manera que el sistema pueda detectar que el selector de una sola perilla 19 se ha girado para permitir el flujo de gas, o se ha refinado de manera que se pueda determinar el grado de rotación del selector de una sola perilla 19. En cualquier caso, la rotación del selector 19 es tal que puede: moverse lejos del interruptor, moverse hacia el interruptor, abrir los contactos del interruptor, cerrar los contactos del interruptor o cualquier combinación de los mismos.

La unidad de procesamiento de datos 43 realiza un cálculo del tiempo restante, u otra información específica del usuario, para luego ser devuelta a la unidad de transmisión de datos 45. Por ejemplo, "tiempo restante" significa el intervalo de tiempo restante, calculado en función del caudal del gas del cilindro que corresponde al ajuste del caudal del selector 19 y la presión detectada en el cilindro, hasta que la cantidad de gas que queda en el cilindro ha alcanzado un valor umbral en el que se debe notificar al usuario que solo queda una cantidad limitada de tiempo antes de que se haya agotado el contenido del gas del cilindro. Por lo tanto, el dispositivo de la presente invención funciona no sobre la base de una presión limitante preestablecida, sino sobre la base de un umbral de tiempo preestablecido que a su vez es una función del caudal del gas. Es decir, el dispositivo y el procedimiento de la presente invención no dependen de valores de presión de referencia preestablecidos. De esta manera, se proporciona una mayor flexibilidad operativa y adaptabilidad, al poder adaptarse a una variedad de presiones y caudales y al cambio de presión dentro del cilindro a medida que los contenidos salen del cilindro.

Basándose en el tipo de información específica del usuario que se transmite a la unidad de transmisión de datos 45, el dispositivo proporciona una indicación del estado de uso del dispositivo al usuario mediante uno o más de los siguientes: visualización de la información gráfica 37 en la pantalla electrónica 38; mostrar información numérica 39 en la pantalla electrónica 38; o pasando una señal a una alarma.

El control electrónico del dispositivo está preprogramado para recibir lecturas de presión desde el manómetro electrónico 15 a intervalos de tiempo preprogramados y para calcular, basándose en las lecturas de presión y en el caudal preprogramado que corresponde al ajuste de posición del selector detectado por el control electrónico a través del interruptor 33, el tiempo restante hasta el agotamiento del gas del cilindro. Alternativamente, podría calcular el tiempo restante hasta que el tiempo restante para completar el agotamiento haya alcanzado un valor preestablecido.

En una realización ejemplar, las lecturas de presión se reciben una vez por minuto (tomando una lectura por minuto, o tomando varias lecturas dentro de un segundo en puntos de un minuto y promediando esas lecturas) y el cambio en la presión durante el período de un minuto se utiliza junto con el caudal detectado o preprogramado para determinar un nuevo valor de tiempo restante. La presión del gas dentro del cilindro se puede medir con mayor frecuencia, como cada segundo, por ejemplo, con el propósito de mostrar esta información, sin necesariamente calcular los valores de tiempo restante en las lecturas de presión que se detectan con frecuencia.

El control electrónico genera señales que pueden comunicarse a una pantalla que desea la información deseada, como el tiempo restante y / o la presión. Preferentemente, la pantalla es integral con el dispositivo y está conectada eléctricamente a los otros componentes, pero debe apreciarse que la(s) señal(es) de pantalla que representa la información que se va a mostrar se puede transmitir a una pantalla que está alejada del dispositivo 11, por cable o de forma inalámbrica, como un receptor llevado por un usuario remoto o profesional de la salud.

El control electrónico del dispositivo está preprogramado para generar una señal de alarma que es capaz de activar una alarma cuando se ha alcanzado un estado de alarma. El estado de alarma preferido es que la cantidad de tiempo restante en el que el gas puede fluir desde el cilindro antes de que el gas se agote del cilindro, primero alcanza o pasa primero por debajo de un cierto valor de umbral preprogramado. El control electrónico determina un valor de tiempo restante como se describe aquí, y cuando ese valor ha alcanzado el valor de umbral, se activa una señal de alarma.

El dispositivo 11 también incluye preferentemente uno o más componentes, también denominados alarmas, que cuando se activan llaman la atención del usuario sobre el estado del cilindro o el estado del suministro de gas en el cilindro. Un estado de este tipo es que la cantidad de gas que queda en el cilindro se ha agotado a una cantidad tal que solo queda un corto período de tiempo antes de que el gas se agote completamente del cilindro. Las alarmas adecuadas incluyen un componente en el panel 31 o en otro lugar en el dispositivo 11 y conectado eléctricamente a la alarma que emite un sonido audible (ya sea de manera continua o intermitente, es decir, un pitido); un componente que provoca una señal visible, como una luz que se enciende o parpadea de forma intermitente (como un diodo emisor

de luz en el panel 31, en la pantalla 38, o en cualquier otra parte del dispositivo), o que hace que la pantalla 38 parpadee, o que aparezca o parpadee un símbolo adicional en la pantalla 38. También debe reconocerse que la señal de alarma se puede transmitir a una alarma que está alejada del dispositivo 11, por cable o de forma inalámbrica, como por ejemplo a un receptor transportado por un usuario remoto o un profesional de la salud.

5

Preferentemente, el dispositivo 11 también incluye controles mediante los cuales un usuario puede desactivar manualmente una alarma que se ha activado, después de lo cual el control electrónico continúa detectando la presión de gas en el cilindro y continúa calculando los valores del tiempo restante, y cuando el control electrónico determina que el valor del tiempo restante primero es igual o inferior a un segundo valor de umbral predeterminado, la señal de alarma se activa nuevamente. Por ejemplo, podría generarse una señal de alarma la primera vez cuando el tiempo restante sea de 30 minutos, y una segunda vez cuando el tiempo restante llegue a 15 minutos. La alarma que se activa esta segunda vez puede ser la misma que la primera o puede ser diferente, por ejemplo, diferente en tipo (es decir, audible versus visible) y / o diferente en grado (por ejemplo, sonido continuo en lugar de sonidos intermitentes, o más alto). El dispositivo 11 puede opcionalmente incluir controles que permitan al usuario desactivar una segunda señal de alarma, por lo que el control electrónico activa una señal de alarma una tercera vez cuando el valor del tiempo restante alcanza un tercer valor preprogramado.

10

15

Volviendo a la FIG. 5 y la FIG. 6, las rutas de flujo de tareas del fabricante y del usuario (respectivamente) para el uso de la invención se muestran como una red de rutas interconectadas. La FIG. 5 muestra la ruta que consiste en las operaciones **F1**, **F2**, **F3**, **F4** y **F5** que el fabricante, proveedor de gas o rellenador puede tomar con el dispositivo. La FIG. 6 muestra las diversas rutas de acción del usuario (**U1** a **U8**) que se espera realizar con el dispositivo durante el suministro de gases. La lógica electrónica de la unidad de procesamiento de datos 43 actúa para coordinar el flujo de información entre los diferentes elementos del dispositivo, así como para determinar la próxima información que se mostrará para las acciones del usuario.

20

25

El transporte del dispositivo desde la instalación del usuario al fabricante **T2** se realiza con el dispositivo en un estado de uso pasivo. Como el mapa de procesos en la FIG. 5 muestra, el dispositivo se prepara para llenar el cilindro, paso **F1**, a través del puerto de llenado 23 mediante la conexión al sistema de llenado (no representado) por los operadores de la planta. Para evitar alarmas audibles innecesarias, los operadores realizan el paso **F2** en el que el panel 31 y el selector de una sola perilla 19 se usan en una combinación específica para enviar señales a la unidad de transmisión de datos 45, que son interpretadas por la unidad de procesamiento de datos 43, para desactivar cualquier alarma audible para las operaciones de llenado del cilindro, **P1**. Este proceso permite que el estado del dispositivo pase de un estado de uso activo a un estado de alarma pasiva. Los operadores de llenado luego vacían el cilindro, **F3**. Al rellenar el cilindro a la presión de uso, la alarma se reactiva, **F4**, cuando la unidad de procesamiento de datos 43 determina que el dispositivo se encuentra en un estado de recarga del cilindro, por un aumento en la presión del cilindro por encima de un umbral predeterminado. Una vez que se llena el cilindro, se puede realizar una verificación e inspección final del dispositivo, **F5**, antes de que el dispositivo se transporte de vuelta a las instalaciones del usuario, **T1**.

30

35

40

El transporte del dispositivo lleno desde el fabricante hasta la instalación del usuario, **T1**, se realiza con el dispositivo en un estado de uso pasivo. Los usuarios comienzan el suministro del contenido del cilindro a un paciente, paso **U1**, a través de una rotación del selector de una sola perilla 19 que se detecta, y la unidad de procesamiento de datos 43 interpreta que el dispositivo ha entrado en un estado de uso activo. La unidad de procesamiento de datos 43 usa la posición del selector 19 (identificado, por ejemplo, por el interruptor 33) y las mediciones periódicas de presión obtenidas del componente del sensor de presión 17 para realizar un cálculo de la información específica del usuario para generar la(s) señal(es) de pantalla y la transmisión de información al usuario, paso **U2**. El cálculo puede ser simplemente la conversión de voltaje o corriente eléctrica en unidades de presión, cálculos más complejos que utilizan datos basados en el tiempo para identificar el tiempo restante antes de que se agoten los contenidos del cilindro, o comparaciones de información de entrada o calculada con límites de umbral preprogramados. Los cálculos del tiempo restante requieren la información adicional de un límite de umbral inferior.

45

50

Los valores de umbral, incluidos los límites de umbral inferiores, son valores preprogramados fijos según los requerimientos regionales, del cliente o del cilindro de gas. La unidad de procesamiento de datos 43 realiza comparaciones del estado actual del dispositivo, incluida la posición del selector, las lecturas de presión y / o el tiempo restante, con otros límites intermedios (**P2**, **P3** o **P4**), momento en el que el dispositivo entra en un estado operativo diferente, como como un estado de alerta o alarma, basado en el cumplimiento de requerimientos de límites intermedios preprogramados.

55

En la presente invención, los límites intermedios **P2** y **P3** colocan el sistema en estados de alerta similares pero independientes con **U3** que corresponde a un estado de prioridad más bajo que **U4**. Si se alcanza un umbral mayor

60

**P4**, el dispositivo entra en un estado de alarma activo representado por **U5**. Todos los estados de alerta o alarma incluyen la actualización de la información de usuario transmitida para generar y activar señales para la visualización y para la emisión de indicaciones auditivas y visuales a través del panel 31. Los estados de alerta y de alarma se pueden distinguir mediante diferentes indicaciones visuales en la pantalla electrónica 38 o diferentes indicaciones audibles por el panel 31.

El monitoreo general del dispositivo para las acciones del usuario se lleva a cabo en todos los estados, ya sea para detectar la (i) inactivación del dispositivo a través de una rotación del selector de una sola perilla en una posición que indica que la válvula está cerrada, paso **U8**; o (ii) indicar al dispositivo que ingrese a un estado de uso pasivo, entrada **P3**, a través del panel 31, lo que hace que el dispositivo elimine la indicación audible de alarma. Si no se alcanza algún límite de umbral límite, el dispositivo permanece en el estado de uso activo actual mientras se actualiza la información de usuario transmitida al manómetro electrónico 15 para su visualización y monitorea activamente un cambio en el estado, paso **U2**. Durante el estado de uso pasivo, la unidad de procesamiento de datos 43 hace que la pantalla 38 muestre la información específica del usuario recopilada del componente de detección de presión 17 para actualizar la información numérica 39.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (11) para controlar el flujo de gas desde un recipiente de gas (13), que comprende
- 5 (A) un pasaje de flujo de gas (18) a través de dicho dispositivo (11) y que tiene una entrada y una salida (21), en donde la entrada está configurada para estar unida herméticamente a un recipiente de gas (13) para recibir gas del recipiente de gas;
- (B) control de flujo de gas que comprende una válvula (49) en dicho pasaje (18) capaz de cerrar o abrir de manera controlable el paso al flujo de gas a través del mismo, y un selector operable manualmente (19) fuera de dicho dispositivo y conectado operativamente a dicha válvula (49) para permitir el ajuste de la posición de
- 10 dicha válvula a una posición cerrada y una o más posiciones abiertas por el movimiento de dicho selector;
- (C) un sensor de presión (17) capaz de detectar la presión del gas en un recipiente (13) cuando el dispositivo está unido herméticamente a dicho recipiente y generar una señal electrónica correspondiente a la presión detectada;
- (D) una pantalla electrónica (38) capaz de mostrar información en forma digital y / o analógica (37, 39);
- 15 (E) una alarma electrónica que puede activarse para indicar la presencia de un estado de alarma audible, visible o tanto audible como visible; y
- (F) un control electrónico (15) conectado a dicho control de flujo de gas, dicho sensor de presión (17), dicha pantalla (38) y dicha alarma,
- caracterizado porque**
- 20 (G) el control electrónico (15) es capaz de detectar el ajuste de posición de dicha válvula (49), detectando desde dicho sensor de presión a frecuencias de tiempo predeterminadas periódicas la presión del gas en dicho recipiente (13), calculando en función de dicho ajuste de posición detectado y dichas presiones periódicas detectadas el intervalo de tiempo restante hasta que la cantidad de gas en el recipiente alcance un umbral inferior predeterminado, generando una señal que haga que dicha pantalla muestre dicho intervalo y generando una señal que active dicha alarma cuando la cantidad de gas en el recipiente alcance dicho
- 25 umbral inferior predeterminado.
- (H) el selector operable manualmente (19) es giratorio
- (I) el control electrónico está configurado para desactivar temporalmente dicha alarma electrónica a través de una rotación del selector operable manualmente (19) a una posición predeterminada de tal manera que el contenido del recipiente de gas (13) pueda agotarse sin la activación de la alarma electrónica; y
- 30 (J) el control electrónico está configurado además para inicializar la alarma electrónica desde un estado desactivado cuando el sensor de presión (17) detecta que la presión del gas en el recipiente (13) excede un umbral superior predeterminado para permitir una activación adicional de la alarma electrónica.
- 35 2. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un interruptor operable manualmente, conectado operativamente a dicho control electrónico, para desactivar temporalmente una señal que activa dicha alarma, y en el que dicho control electrónico es además capaz de calcular en función de dicho ajuste de posición detectado y dichas presiones periódicas detectadas el intervalo de tiempo restante hasta que la cantidad de gas en el recipiente (13) alcance cada uno de uno o más umbrales intermedios predeterminados cada uno mayor que
- 40 dicho umbral inferior predeterminado y generen una señal subsiguiente que active dicha alarma cuando se haya alcanzado cada uno de dicho uno o más de dichos umbrales intermedios predeterminados.
3. Un dispositivo según la reivindicación 1, donde dicha alarma y dicho control electrónico están incorporados en un solo aparato electrónico que se puede desmontar de dicho dispositivo.
- 45 4. Un dispositivo según la reivindicación 3, que comprende además un medio para restablecer y actualizar el control electrónico en la reconexión con el dispositivo después de haber sido desmontado del dispositivo.
5. Un dispositivo según la reivindicación 4, que comprende además un medio para actualizar de forma
- 50 remota el control electrónico mediante la transmisión de señales desde dicho sensor de presión.
6. Un procedimiento para controlar el flujo de gas desde un recipiente de gas, que comprende:
- (A) proporcionar un recipiente de gas (13) que tiene una salida del mismo y un controlador que incluye un control de flujo de gas que comprende una válvula (49) capaz de cerrar o abrir de manera controlable el flujo
- 55 de gas de dicho recipiente;
- (B) detectar el ajuste de posición de dicha válvula (49);
- (C) repetidamente, en frecuencias de tiempo predeterminadas periódicas, (i) detectar la presión del gas en dicho recipiente (13), (ii) calculando, en función de dicho ajuste de posición detectado y dichas presiones periódicas detectadas, el intervalo de tiempo restante hasta que la cantidad de gas en el recipiente alcance un umbral inferior predeterminado, y (iii) haga que una pantalla (38) muestre dicho intervalo;
- 60



(D) activar una alarma cuando la cantidad de gas en el recipiente (13) alcance dicho umbral inferior predeterminado;

5 (E) desactivar temporalmente dicha alarma después de que dicha alarma haya sido activada, y luego repetidamente, en frecuencias de tiempo predeterminadas periódicas, (i) continuar detectando la presión del gas en dicho recipiente (13), (ii) calcular en función de dicho ajuste de posición detectada y dichas presiones periódicas detectadas el intervalo de tiempo restante hasta que la cantidad de gas en el recipiente alcance un segundo umbral predeterminado intermedio, y (iii) hacer que una pantalla muestre dicho intervalo;

10 (F) activar una alarma cuando la cantidad de gas en el recipiente (13) alcance dicho segundo umbral intermedio predeterminado;

(G) desactivar temporalmente dicha alarma a través de una rotación modelada de un selector operable manualmente (19), de modo que el contenido del recipiente de gas pueda agotarse sin activación de alarma;

15 y  
(H) al detectar un valor de umbral superior, inicializa la alarma desde un estado desactivado para permitir la activación de la alarma como en el paso (D).

7. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dichas etapas (B), (C) y (D) se realizan mediante un aparato electrónico incorporado en dicho controlador.

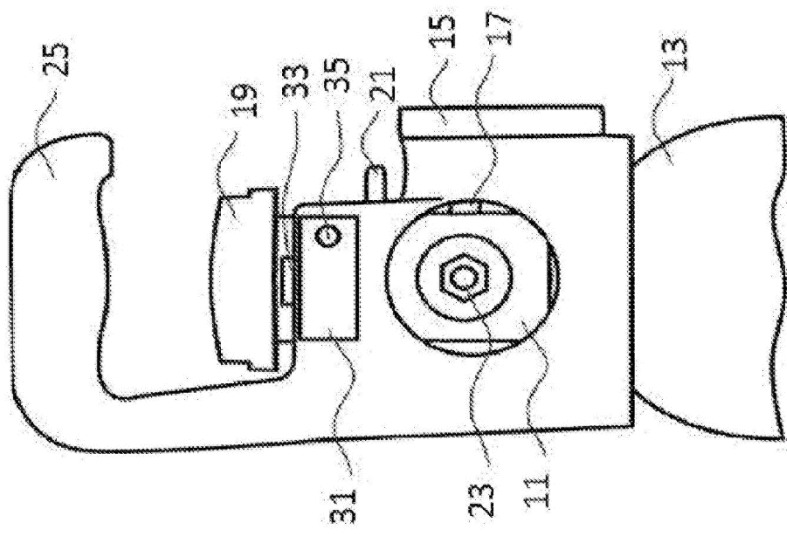


FIGURA 1

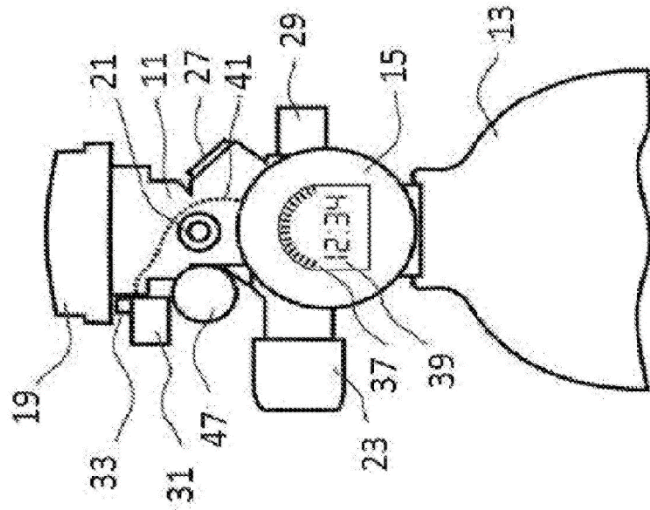


FIGURA 2

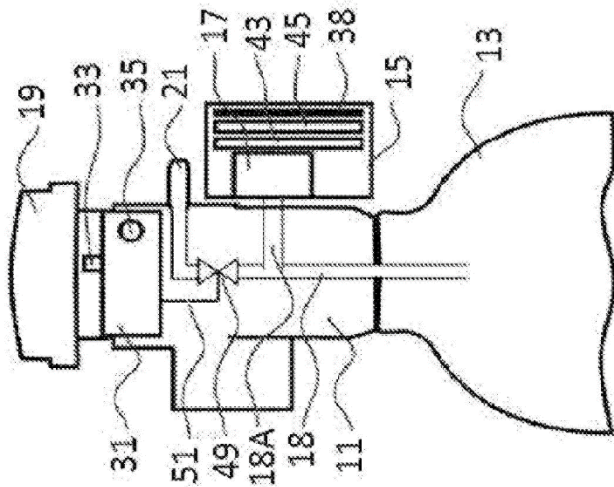


FIGURA 3

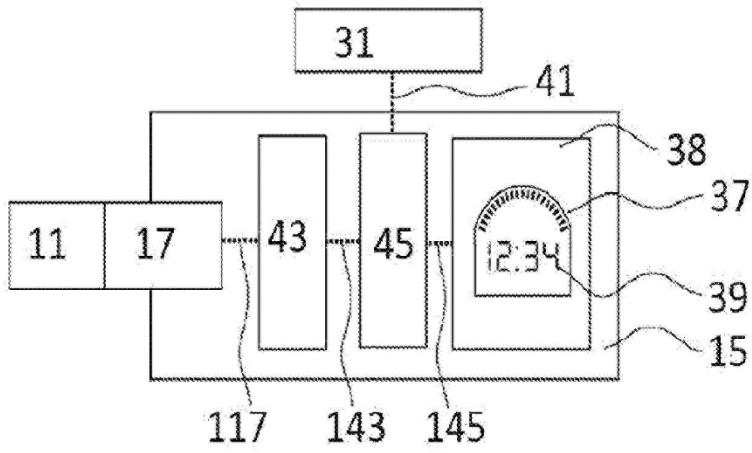


FIGURE 4

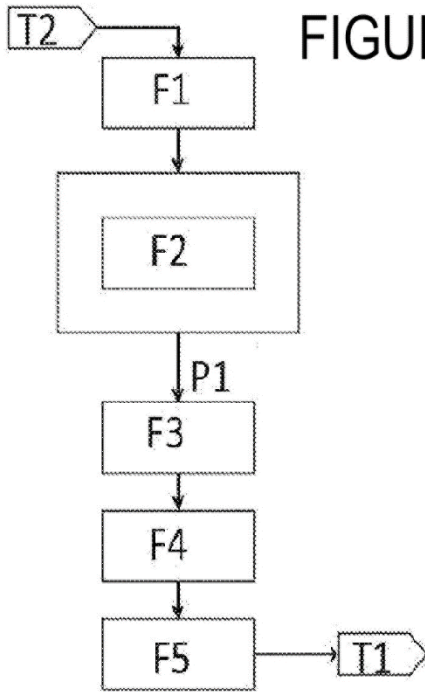


FIGURE 5

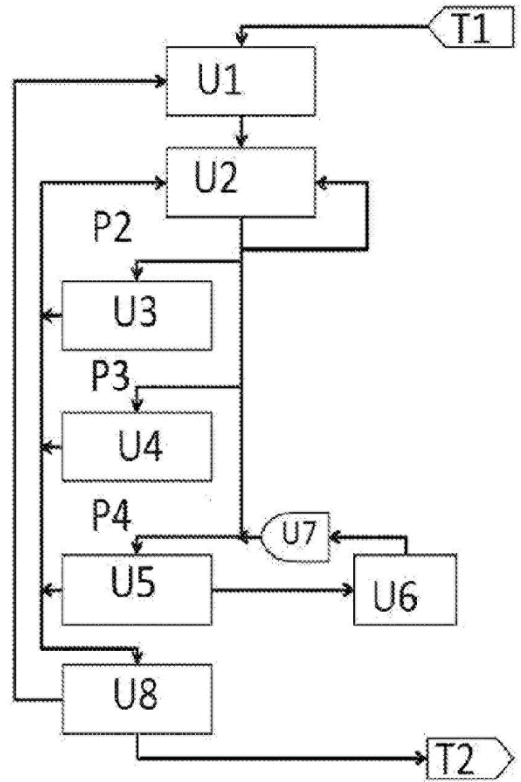


FIGURE 6

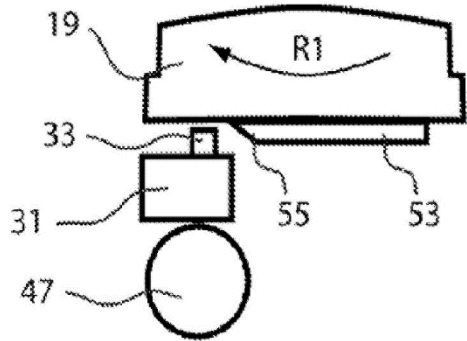


Figura 7

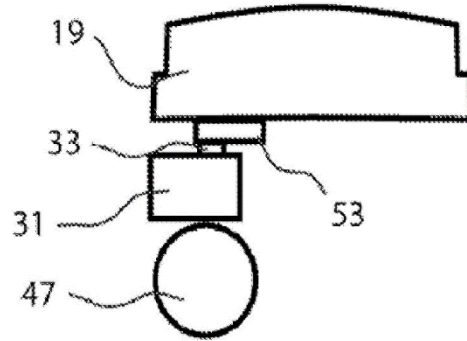


Figura 8

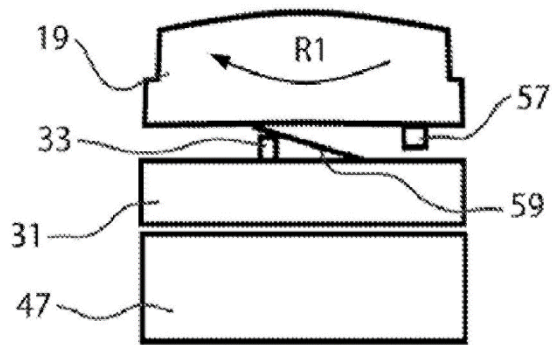


Figura 9

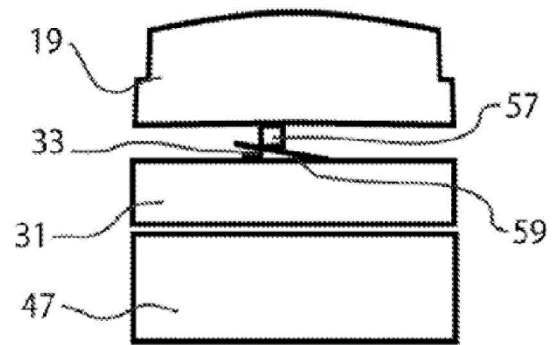


Figura 10