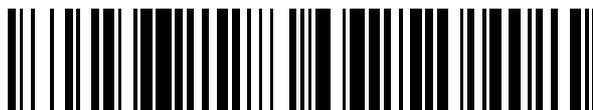


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 766 924**

51 Int. Cl.:

A61M 16/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2018** E 18173683 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019** EP 3406290

54 Título: **Válvula de demanda de gases respiratorios controlada por solenoide**

30 Prioridad:

25.05.2017 US 201715605085

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

15.06.2020

73 Titular/es:

**MGC DIAGNOSTICS CORPORATION (100.0%)
350 Oak Grove Parkway
St. Paul, MN 55127, US**

72 Inventor/es:

**BLANTON, DAVID A y
HOWARD, CHARLES PETER**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 766 924 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

Válvula de demanda de gases respiratorios controlada por solenoide

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

No aplicable

10 DECLARACIÓN SOBRE EL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN O DESARROLLO PATROCINADO POR EL GOBIERNO FEDERAL

No aplicable

15 Antecedentes de la invención**I. Campo de la invención**

La presente invención se refiere, en general, a válvulas de demanda de gases respiratorios comúnmente utilizadas en la administración de oxígeno a pacientes con deficiencias de aporte de oxígeno (HIPOXEMIA) y en la administración de varios gases de prueba durante el curso de pruebas diagnósticas realizadas por neumólogos y, de manera más particular, a una válvula de demanda respiratoria que está operativa para abrir y suministrar el oxígeno o un gas de prueba cuando se detecta un cambio de presión en un circuito asociado del paciente debido al inicio de la fase de inhalación del ciclo respiratorio y que se cierra cuando se detecta el cambio de presión al final de la fase de inhalación.

25 II. Exposición de la técnica anterior

En el pasado, las válvulas de demanda utilizadas con frecuencia con equipos respiratorios de prueba eran de un tipo diseñado para su uso con botellas de suministro de aire para submarinismo. Si bien las válvulas de demanda de tipo regulador de buceo son adecuadas para su uso con personas sanas y robustas, con frecuencia no son adecuadas para su uso con pacientes que están enfermos o recién nacidos con una capacidad pulmonar limitada. Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una válvula de demanda que responda a cambios moderados de presión para efectuar la apertura y el cierre con el fin de proporcionar así un flujo de gas durante la inspiración de una persona que tenga dificultades ventilatorias.

Hay una válvula de demanda comercialmente disponible especialmente diseñada para la administración de oxígeno a pacientes clínicos en Spiracle Technology de Los Alamitos, CA. En la figura 1 del presente documento se muestra una vista en sección transversal de esa válvula. Se observa que comprende un cuerpo de válvula 1 que tiene un orificio de entrada 2 de suministro de gases que lleva a una cámara interior 3 en la que está contenido un asiento cónico 4 de válvula piloto. El miembro de válvula 5 de diafragma está superpuesto sobre el asiento de válvula cónico 4 y tiene un orificio de purga de pequeño diámetro formado a través del mismo. También soportada dentro de la cámara 3 hay una placa 6 sobre la que está montada de manera pivotante una palanca 7 que es impulsada por un resorte 8 para sellar una válvula piloto 9. Un diafragma de detección 10 coopera con la palanca 4 cuando hay una presión negativa en un adaptador de salida 11 debido a la inhalación de un paciente. El desplazamiento del diafragma de detección abre la válvula piloto 9. Esto desequilibra las fuerzas que actúan sobre el diafragma 5 para levantarlo del asiento cónico 4, permitiendo que el oxígeno fluya a través del adaptador de salida de la válvula al circuito del paciente.

Cuando el paciente empieza a exhalar a continuación, el diafragma de detección 10 se eleva de nuevo con relación a la palanca 7 lo que vuelve a cerrar la válvula piloto 9 lo que presuriza el diafragma 5 para asentarlos de nuevo contra el asiento cónico 4 de la válvula y bloquear el flujo de oxígeno a través de la salida 11.

La válvula de Spiracle Technology incluye además un diafragma 12 de inhalación/exhalación que coopera con unos listones de sellado 13 del adaptador de salida de la válvula. Durante la exhalación, el aumento de presión levanta el diafragma 12 de los listones de sellado 13 permitiendo que el gas exhalado fluya por un orificio 14 formado en el adaptador de salida.

Un objetivo principal de la presente invención consiste en proporcionar una válvula de demanda de gases que sea prácticamente imperceptible desde el punto de vista del paciente en comparación con el esfuerzo respiratorio ambiental. Las válvulas de demanda accionadas mecánicamente, como la válvula de Spiracle descrita anteriormente, suelen utilizar diafragmas para abrir la válvula directamente mediante un varillaje o indirectamente mediante un piloto de gas. La deflexión y la estabilidad de estos diafragmas está directamente relacionada con la presión de vacío (menor que la presión ambiental) que se aplica del lado de detección del diafragma. Para que la válvula comience a abrirse (rendija), la presión de vacío del lado de detección debe superar la fuerza requerida para mantener la válvula cerrada. La fuerza de cierre es ajustable mediante diversos medios mecánicos. Sin embargo, el ajuste mecánico para una baja presión de apertura resulta en una mayor sensibilidad a la variabilidad de la presión

de vacío. Un ajuste para una menor sensibilidad a la variabilidad de la presión de vacío da como resultado una presión de apertura más alta. Los esfuerzos por amortiguar el mecanismo de operación de la válvula para hacer que la válvula sea menos sensible a las variaciones de vacío mientras se mantiene una presión de apertura baja dan como resultado un cierre retardado de la válvula (el gas de demanda sigue fluyendo después de que el vacío haya cesado).

El documento US 2003/034071 divulga una válvula de demanda para un respirador en donde un chorro piloto de la válvula de demanda está controlado por una palanca pivotante sujeta de manera resiliente contra una cara plana en la que se forma el chorro piloto. El documento EP 2236881 divulga una válvula solenoide que no requiere una técnica de trabajo de alta precisión para su miembro móvil y que es ligera y proporciona una alta estabilidad operativa. El documento US 2016/249827 divulga un analizador de gases respiratorios, compacto, en vía aérea, para realizar pruebas sobre la función pulmonar que incorpora una guía de luz de espectroscopía de IR que tiene una cámara de muestras curva, en vez de lineal, que se encuentra transversal a una dirección del flujo del gas respiratorio.

Sumario de la invención

La invención comprende una válvula de demanda de gases respiratorios controlada por solenoide de acuerdo con la reivindicación 1 y la reivindicación 5. En la presente divulgación, un cuerpo de válvula de plástico moldeado tiene un orificio de suministro de gas que lleva desde una superficie exterior del cuerpo de válvula hasta una cámara interior. Un miembro de asiento de válvula está dispuesto operativamente entre la cámara interior y un orificio de salida al circuito del paciente. El cuerpo de válvula también incluye una vía de escape de gases de purga que lleva al orificio de salida del circuito del paciente.

Un miembro de placa de la válvula está unido herméticamente a un collarín anular en el cuerpo de válvula. El miembro de placa de la válvula incluye una superficie superior y una superficie inferior. La superficie inferior incluye una porción saliente formada integralmente que se extiende hacia afuera desde la misma y que está centrada con respecto al miembro de asiento de la válvula. La superficie superior de la placa de válvula incluye un receptáculo cilíndrico que tiene un primer agujero que se extiende desde la parte inferior del receptáculo y a través de la porción saliente que se proyecta desde la superficie inferior de la placa de válvula.

Un diafragma elástico generalmente circular tiene una porción periférica aprisionada entre el cuerpo de válvula y el miembro de placa de la válvula y que se superpone sobre la porción saliente. Este diafragma incluye un orificio de purga que se extiende a través de la dimensión del grosor del mismo.

Una válvula proporcional accionada por solenoide está montada en la superficie superior del miembro de placa de la válvula. Incluye una protuberancia cilíndrica que encaja en el receptáculo cilíndrico en la superficie superior de la placa de válvula. La válvula proporcional accionada por solenoide también tiene un obturador desplazable, accionado eléctricamente, para bloquear y desbloquear selectivamente un segundo agujero que se extiende a través de la protuberancia y lleva al primer agujero de la placa de válvula.

Como también se describe en la presente divulgación, un transductor de presión electrónico está dispuesto en un circuito del paciente adaptado para acoplarse al orificio de salida del cuerpo de válvula al circuito del paciente. La salida analógica del transductor de presión se acopla a través de un controlador de válvula modulado por ancho de pulsos a la válvula proporcional accionada por solenoide.

La válvula de demanda de la presente invención sustituye el diafragma de detección mecánica y el mecanismo de accionamiento del orificio de gases de una válvula de demanda de gases de tipo piloto por una válvula proporcional electrónica. Con la válvula proporcional colocada, las características operativas de la válvula de demanda se ajustan electrónicamente en lugar de mecánicamente. El ajuste electrónico permite que el sistema se adapte fácilmente a la variabilidad y fluctuación de la presión de vacío de detección. Los problemas comunes asociados con el accionamiento mecánico de la válvula de demanda se reducen sustancialmente controlando activamente la apertura del orificio piloto de gases dentro de la válvula proporcional.

Breve descripción de los dibujos

Las características, los objetivos y las ventajas anteriores de la invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada de la realización preferente, especialmente cuando esta se considera junto con los dibujos adjuntos en los que números similares en las diversas vistas se refieren a partes correspondientes:

- la figura 1 es una vista en sección transversal de una válvula de demanda de la técnica anterior;
- la figura 2 es una vista en perspectiva de una realización preferida de la presente invención;
- la figura 3 es una vista despiezada de la realización preferida;
- la figura 4 es una vista en sección transversal parcial de la realización preferida; y
- la figura 5 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de la presente invención.

Descripción de la realización preferida

5 Está previsto que la descripción de realizaciones preferidas se lea con relación a los dibujos adjuntos, que deberán considerarse parte de toda la descripción escrita de esta invención. En la descripción, los términos relativos como "inferior", "superior", "horizontal", "vertical", "encima", "debajo", "arriba", "abajo", "parte superior" y "parte inferior" así como sus derivados (por ejemplo, "horizontalmente", "hacia abajo", "hacia arriba", etc.) deberán interpretarse como una referencia a la orientación que se esté describiendo en ese momento o tal y como se muestra en los dibujos sobre los que se esté hablando. Estos términos relativos son para facilitar la descripción y no requieren que los aparatos se construyan u operen con ninguna orientación particular. Los términos como "conectado", "conectando", "unido", "uniendo", "conectar" y "conectando" se usan indistintamente y se refieren a una estructura o superficie que se asegura a otra estructura o superficie o están fabricadas integralmente en una sola pieza, a menos que se describa expresamente lo contrario.

15 En primer lugar, haciendo referencia a las figuras 2-3, se representa la válvula de demanda de gases respiratorios controlada por solenoide de la presente invención. Generalmente se indica con el número 20 y comprende un cuerpo de válvula 22 de plástico moldeado que tiene un orificio de entrada 24 de gases de suministro con un adaptador 26 roscado en el mismo. El adaptador 26 permite su conexión a una bombona de suministro de gases respiratorios (no mostrada). El orificio de suministro 24 lleva a una cámara 27 a través de un filtro cilíndrico 28. El cuerpo de válvula 22 incluye un miembro de asiento de válvula 30, generalmente cónico, integralmente moldeado, que está centrado dentro de la cámara 27 junto con un collarín anular 32. El cuerpo de válvula además incluye un orificio de salida al circuito del paciente 34 alineado con el asiento de válvula 30.

25 La válvula de demanda de gases respiratorios controlada por solenoide 20 además comprende un miembro de placa de válvula 36 que está unido de manera estanca al collarín anular 32 utilizando una junta tórica 38. El miembro de placa de válvula también tiene una superficie superior 40 rebajada y una superficie inferior 42. La superficie inferior incluye una porción saliente 44, formada integralmente, que se extiende hacia afuera y que está centrada con respecto al miembro de asiento de válvula 30. Formado hacia dentro desde la superficie superior del miembro de placa de válvula 36 hay un receptáculo cilíndrico 46. Un primer agujero 48 se extiende desde la parte inferior del receptáculo 46 a través de la porción saliente 44.

35 Un diafragma elástico 50, generalmente circular, tiene una porción periférica 52 aprisionada entre el cuerpo de válvula 22 y el miembro de placa de válvula 36 con el diafragma elástico 50 superpuesto sobre la porción saliente 44 de la placa de válvula. Formado a través de la dimensión del grosor del diafragma elástico hay un orificio de sangrado 54.

40 Completando el conjunto hay una válvula proporcional accionada por solenoide 56 que está montada adecuadamente en la superficie superior 40 del miembro de placa de válvula 36. En el extremo inferior de la válvula 56 hay una protuberancia cilíndrica 58 que está diseñado para encajar dentro del receptáculo cilíndrico 46 formado hacia dentro desde la superficie superior 40 del miembro de placa de válvula 36. La válvula 56 incluye un obturador 60 eléctricamente desplazable que coopera con un segundo agujero 62 que se extiende a través de la protuberancia 58 y lleva al primer agujero 48 formado a través del saliente 44 del miembro de placa de válvula 36. Cuando el solenoide se desenergiza, el obturador 60 bloquea el agujero 62, pero cuando está energizado, se eleva desde la posición mostrada en la figura 4 a una distancia que es proporcional a la corriente que se suministra a la válvula solenoide 56. Sin limitación, la válvula proporcional accionada por solenoide 56 puede comprender una válvula proporcional de la serie EVP Clippard disponible en Clippard Instrument Laboratory, Inc. de Cincinnati, Ohio. Sin embargo, no se pretende limitarse a esa válvula de control proporcional en particular.

50 La válvula proporcional 56 tiene una vía de sangrado que incluye los segmentos 57 y 59 que llevan a unos segmentos 61 y 63 adicionales de la vía de sangrado formados en la placa 36 que llevan a una ranura anular 65. La ranura 65 está en comunicación fluida con un orificio 67 en el cuerpo de válvula 22 que lleva al orificio de salida al circuito del paciente 34.

55 Como se ha mencionado anteriormente, el tubo de un circuito convencional del paciente se conecta a la válvula de demanda de gases respiratorios controlada por solenoide en el orificio 34 y dispuesto dentro del circuito del paciente hay un sensor de presión 64 que proporciona una salida analógica a un controlador de válvula proporcional 66. Sin limitación, el sensor de presión puede comprender un sensor de presión de silicio de la serie ASDX disponible en Honeywell Corporation y el controlador de válvula proporcional 66 puede comprender un controlador de válvula proporcional EVPD del Laboratorio Instrumental Clippard, Inc. de Cincinnati, OH.

60 Habiendo descrito las características constructivas de la válvula de demanda de gases respiratorios controlada por solenoide 20, a continuación, se considerará su modo de funcionamiento.

65 En ausencia de una señal de accionamiento apropiada del controlador de válvula proporcional 66, el obturador 60 de la válvula solenoide 56 está cerrado contra el extremo superior del agujero tubular 62. El gas a presión aplicado a través del accesorio 26 en la cámara 27 se filtra a través del pequeño orificio de purga 54 formado a través del

5 diafragma 50, de modo que la presión que actúa sobre los lados opuestos del diafragma es igual. Con la presión así equilibrada, el diafragma 50 se presiona contra el asiento cónico 30 debido al hecho de que el área efectiva del diafragma en su superficie superior excede a la del lado inferior. De este modo, se bloquea el flujo del suministro para impedir que fluya hacia fuera del orificio 34 y entre en el tubo del circuito del paciente (no mostrado). El filtro 28 de paredes cilíndricas protege el asiento cónico 30 y el orificio de purga 54 de la contaminación.

10 Cuando el paciente empieza a inhalar, el sensor de presión 64 detecta una caída de presión con respecto a la ambiental en el circuito del paciente que hace que emita una señal analógica al controlador 66 de la válvula proporcional que, a su vez, aplica en la válvula solenoide 56 una corriente modulada por ancho de pulsos proporcional al cambio de presión detectado, lo que tiene como resultado que el obturador se levante 60. Cuando se abre el obturador 60, el gas escapa del lado de purga del diafragma 50 a través de los agujeros 48 y 62 y los segmentos 57, 59, 61, 63, 65, 67 de la vía de purga al orificio de salida al circuito del paciente 34. Cuando el flujo del gas de escape es mayor que el del orificio de reabastecimiento 54, la presión en el lado de purga del diafragma se vuelve menor que la del lado de suministro del gas de entrada. Esto hace que el diafragma se levante del asiento cónico 30, permitiendo así que el gas de suministro fluya a través del asiento cónico y por dentro del circuito del paciente.

20 Hacia el final de la fase de inhalación de la respiración del paciente, la señal de presión negativa es detectada por el sensor 64 en el circuito del paciente y la abertura proporcionada por la válvula 30 disminuye a medida que la presión del lado de purga del diafragma 50 empieza a aumentar, forzando eventualmente de este modo al diafragma 50 a volver al asiento cónico 30 y cerrando así la válvula de demanda.

25 La distancia a la que se mueve el obturador 60 con relación al agujero 62 es proporcional a la presión negativa en la salida o en el lado aguas abajo de la válvula de demanda. Esta presión negativa se detecta por medio del sensor electrónico de presión 64 que, a su vez, está conectado del lado aguas abajo (circuito del paciente) de la válvula de demanda a través de un tubo flexible (no mostrado) conectado al orificio de salida 34. El controlador de válvula proporcional 66 convierte esta señal del sensor de presión para accionar el movimiento lineal de la válvula proporcional. Cuanto mayor sea la diferencia de presión con respecto al punto de ajuste, normalmente la presión ambiental, más se abre el asiento de válvula 30.

30 En determinadas aplicaciones, podría ser conveniente aislar los circuitos electrónicos del suministro de gas principal. La figura 5 ilustra la manera en la que la válvula solenoide 56 activada eléctricamente puede montarse a distancia de la válvula de demanda. En la figura 5, la válvula proporcional de solenoide 56 está montada en un bloque adaptador 68 y un tramo de un tubo 70 de poco diámetro se extiende desde el saliente 58 y en especial el extremo del agujero 62 del saliente 58 hasta un accesorio 72 que empalma la luz del tubo 70 con el agujero 48 de la placa 36. La luz del tubo 70 preferentemente tiene un diámetro de 0,5-1,0 mm.

40 La válvula de demanda modificada Spiracle de la técnica anterior que se ha descrito produce una presión de apertura muy baja sin encendido espontáneo incluso con flujos máximos de aproximadamente seis litros/segundo cuando la presión manométrica del gas de demanda se establece a 380 kPa (55 psig). Además, la válvula de control solenoide de la válvula de demanda es a prueba de fallos en el sentido de que si la válvula de la serie EVP Clippard falla está un modo cerrado. El funcionamiento de la válvula solenoide Clippard EVP está totalmente controlado por medio de un microprocesador programado, de modo que varias pruebas de funcionamiento preliminares que emplean la presente invención pueden controlarse en gran medida por software.

45 Esta invención se ha descrito en el presente documento con considerable detalle para cumplir con los estatutos de patentes y proporcionar a los expertos en la materia la información necesaria para aplicar los nuevos principios, así como para construir y usar realizaciones del ejemplo según sea necesario. Sin embargo, debe entenderse que la invención puede llevarse a cabo a través de dispositivos específicamente diferentes y que pueden realizarse diversas modificaciones sin desviarse del alcance de la invención tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula de demanda de gases respiratorios controlada por solenoide (20) que comprende:

- 5 a) un cuerpo de válvula (22) que tiene un orificio de suministro de gases (24) que lleva desde una superficie exterior del cuerpo de válvula hasta una cámara interior (27), un miembro de asiento de válvula (30) dispuesto entre la cámara interior (27) y un orificio de salida al circuito del paciente (34) y una vía de escape de gases de purga (57, 59, 61, 63, 65, 67) que lleva al orificio de salida del circuito del paciente, incluyendo el cuerpo de válvula (22) un collarín anular (32);
- 10 b) un miembro de placa de válvula (36) unido herméticamente al collarín anular (32) del cuerpo de válvula (22), incluyendo el miembro de placa de válvula (36) una superficie superior (40) y una superficie inferior (42), incluyendo la superficie inferior una porción saliente (44) formada integralmente que se extiende hacia afuera desde la misma y está centrada con respecto al miembro de asiento de válvula (30) e incluyendo la superficie superior (40) un receptáculo cilíndrico (46), habiendo un primer agujero (48) que se extiende desde una parte inferior del receptáculo (46) y a través de dicha porción saliente (44);
- 15 c) un diafragma elástico (50) que tiene una porción periférica (52) aprisionada entre el cuerpo de válvula (22) y el miembro de placa de válvula (36) y que recubre dicha porción saliente (44), incluyendo el diafragma (50) un orificio de purga (54) que se extiende a través de una dimensión del grosor del mismo; y
- 20 d) una válvula proporcional accionada por solenoide (56) montada en la superficie superior (40) del miembro de placa de válvula (36), teniendo la válvula proporcional accionada por solenoide (56) una protuberancia cilíndrica (58) que se ajusta en dicho receptáculo cilíndrico (46), teniendo la válvula proporcional accionada por solenoide (56) un obturador desplazable accionado eléctricamente (60) para bloquear y desbloquear selectivamente un segundo agujero (62) que se extiende a través de dicha protuberancia (58) y lleva a dicho primer agujero (48) en la placa de válvula (36).

25 2. La válvula de demanda de gases respiratorios controlada por solenoide (20) de la reivindicación 1 y que además incluye un miembro de filtro tubular permeable a los gases (28), situado en la cámara interior (27) del cuerpo de válvula rodeando el miembro de asiento de válvula (30) del cuerpo de válvula (22) y una porción aprisionada del diafragma elástico (44).

30 3. La válvula de demanda de gases respiratorios controlada por solenoide de la reivindicación 1 y que además incluye un accesorio de suministro de gas (26) acoplado al orificio de suministro de gas (24) del cuerpo de válvula (22).

35 4. La válvula de demanda de gases respiratorios controlada por solenoide de la reivindicación 1 y que además incluye un transductor de presión electrónico (64) dispuesto en un circuito del paciente acoplado al orificio de salida al circuito del paciente (34) del cuerpo de válvula, estando el transductor de presión (64) acoplado a través de un controlador de válvula (66) a la válvula proporcional accionada por solenoide (56).

40 5. Una válvula de demanda de gases respiratorios controlada por solenoide (20) que comprende:

- 45 a) un cuerpo de válvula (22) que tiene un orificio de suministro de gases (24) que lleva desde una superficie exterior del cuerpo de válvula hasta una cámara interior (27), un miembro de asiento de válvula (30) dispuesto entre la cámara interior (27) y un orificio de salida al circuito del paciente (34) y una vía de escape de gases de purga (57, 59, 61, 63, 65, 67) que lleva al orificio de salida al circuito del paciente (34), incluyendo el cuerpo de válvula (22) un collarín anular (32);
- 50 b) un miembro de placa de válvula (36) unido herméticamente al collarín anular (32) del cuerpo de válvula (22), incluyendo el miembro de placa de válvula (36) una superficie superior (40) y una superficie inferior (42), incluyendo la superficie inferior una porción saliente (44) formada integralmente que se extiende hacia afuera desde la misma y está centrada con respecto al miembro de asiento de válvula (30) e incluyendo la superficie superior (40) un receptáculo cilíndrico (46), habiendo un primer agujero (48) que se extiende desde una parte inferior del receptáculo cilíndrico (46) y a través de dicha porción saliente (44);
- 55 c) un diafragma elástico (50) aprisionado entre el cuerpo de válvula (22) y el miembro de placa de válvula (36) y que está superpuesto sobre dicha porción saliente (44), incluyendo el diafragma (50) un orificio de purga (54) que se extiende a través de una dimensión del grosor del mismo; y
- d) una válvula proporcional accionada por solenoide (56) que tiene un obturador desplazable (60) para bloquear y desbloquear selectivamente una luz de un tubo alargado (70) conectado entre la válvula proporcional accionada por solenoide (56) y dicho primer agujero (48).

60 6. La válvula de demanda de gases respiratorios controlada por solenoide de la reivindicación 1 o la reivindicación 5 y que además incluye un sensor de presión montado para detectar la presión (64) dentro del circuito del paciente y para producir una salida de señal de tensión de CC en respuesta a la presión detectada, y un controlador de válvula proporcional modulado por ancho de pulsos (66) para acoplar la salida de señal de tensión de CC del sensor de presión (64) a la válvula proporcional accionada por solenoide (56).

65

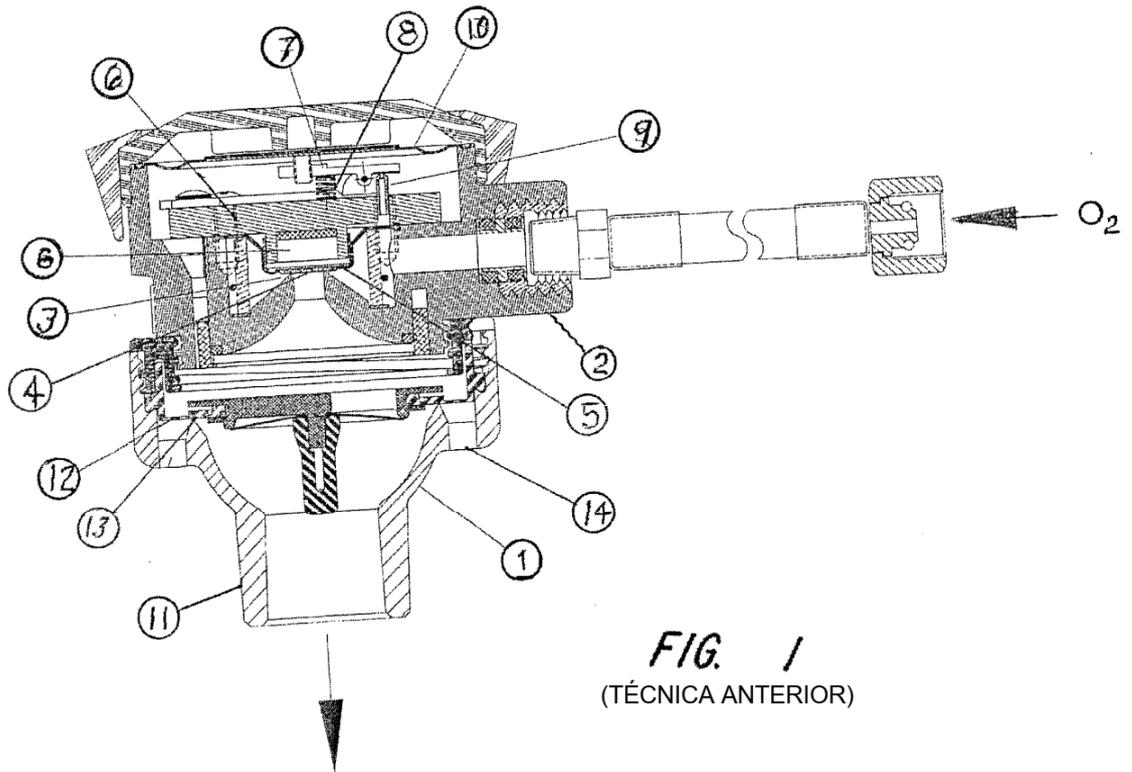


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

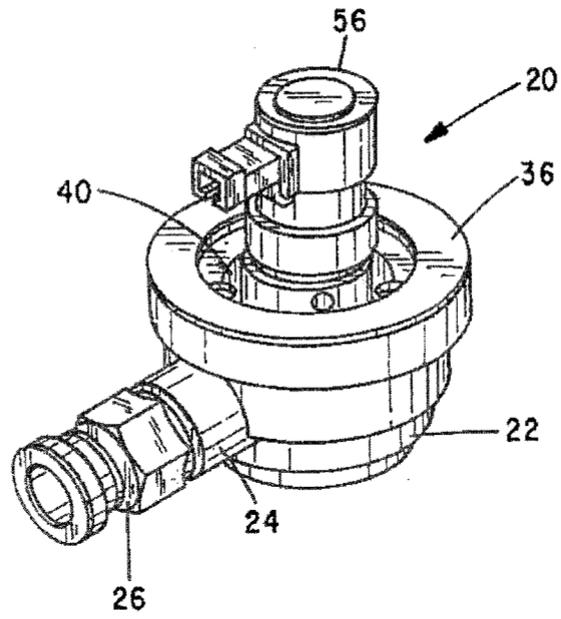


FIG. 2

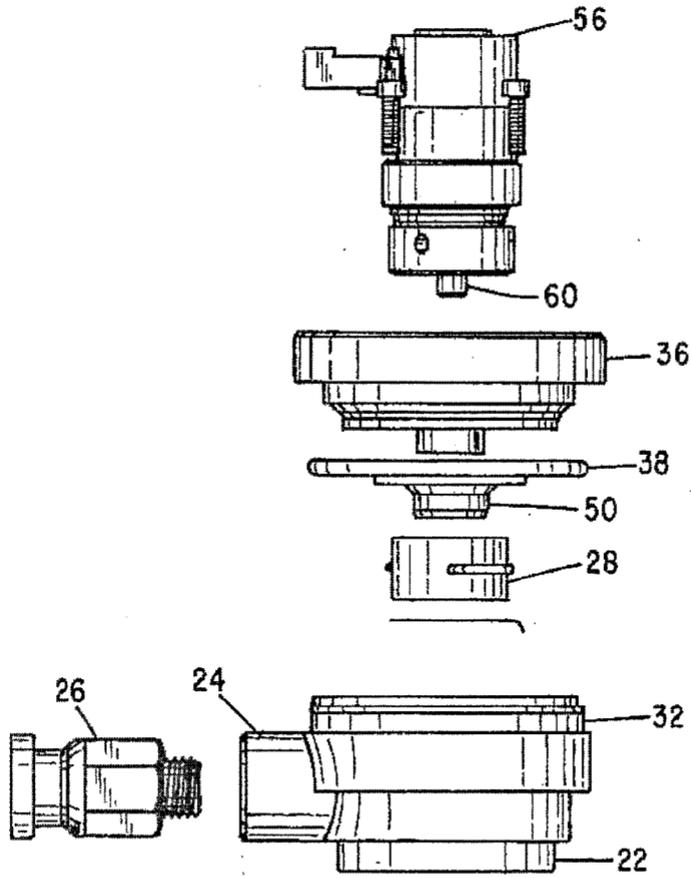


FIG. 3

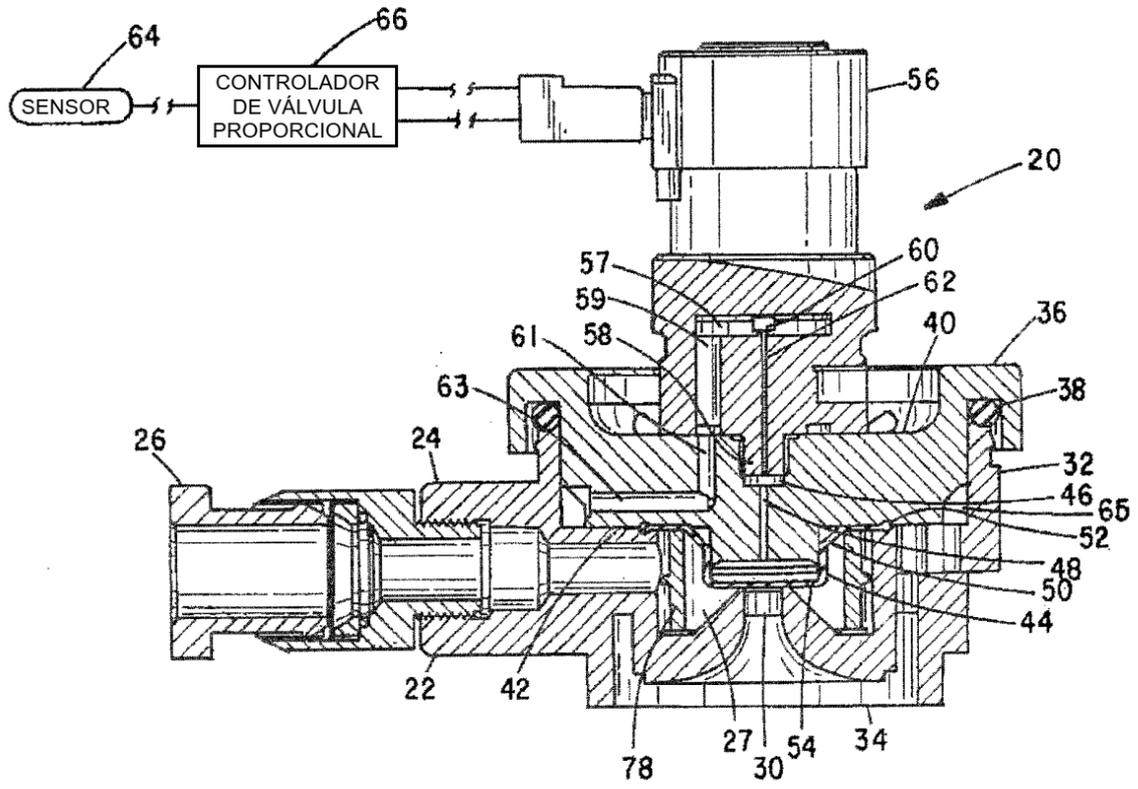


FIG. 4

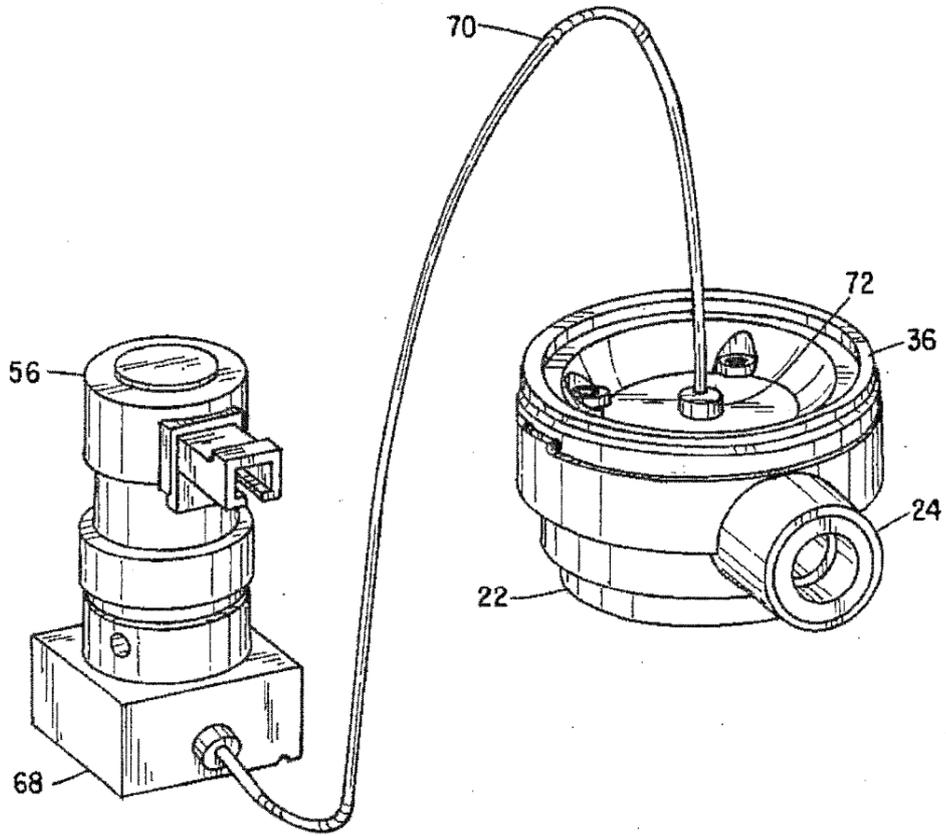


FIG. 5