

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 152**

51 Int. Cl.:

F16K 1/30 (2006.01)

F16K 31/40 (2006.01)

F17C 13/04 (2006.01)

A62C 35/68 (2006.01)

A62C 99/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2003 E 11183359 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.02.2015 EP 2409773**

54 Título: **Sistema de supresión del riesgo de incendios de gas inerte con auto-modulación**

30 Prioridad:

27.02.2003 US 377558

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

02.06.2015

73 Titular/es:

**FIKE CORPORATION (100.0%)
704 South 10th Street, P.O. Box 610
Blue Springs, MO 64015, US**

72 Inventor/es:

**STILWELL, BRADFORD T.;
KEITER, MICHAEL J.;
PATEL, DEVANG NARHARILAL y
GOODALL, KEITH LESLIE**

74 Agente/Representante:

URIZAR LEYBA, José Antonio

ES 2 537 152 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).

DESCRIPCION

Sistema de supresión de riesgos de incendio de gas inerte con auto-modulación

5 CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere a montajes de supresión de riesgos de gas inerte que se usan para proteger de riesgos y especialmente de incendios a áreas o estancias tales como las estancias de equipos informáticos. Más particularmente, la invención se refiere a tales sistemas, así como a válvulas de gas inerte con modulación de presión que forman una parte de los mismos, en donde son utilizados múltiples cilindros de gas inerte a alta presión, y cada cilindro tiene una unidad de válvula que funciona para liberar gas inerte de baja presión relativa, a una presión generalmente constante durante un período de tiempo significativo en el que se libera el gas, proporcionando así la supresión efectiva del riesgo sin necesidad de operar con gas a alta presión ni de equipo de distribución o de placas con orificio reductoras de presión y que son típicos de los sistemas de supresión de riesgos de gas inerte anteriores. Cada unidad de válvula incluye un conjunto de resorte que desvía la unidad a una posición abierta de flujo de gas, así como un circuito de modulación del flujo de gas que mantiene la presión de gas alrededor de la presión de salida deseada durante una parte esencial del ciclo de liberación de gas.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ANTERIOR

[0002] Los sistemas de supresión de riesgos se han empleado durante mucho tiempo para proteger estancias o instalaciones con equipos o componentes de alto valor, tales como salas de informática. Tradicionalmente, estos sistemas han utilizado uno o más supresores Halon. Estos supresores Halon son ideales desde un punto de vista de supresión de riesgos, es decir, son capaces de suprimir muy rápidamente un riesgo, se pueden almacenar a presiones relativamente bajas, y la cantidad de supresor que se necesita es relativamente pequeña.

[0003] Sin embargo, recientemente los efectos ambientales adversos del Halon han resultado evidentes llegando a preocupar considerablemente. De hecho, estos problemas han sido tan importantes que posteriormente muchas agencias de gobierno han prohibido el uso del Halon. En Europa por ejemplo, incluso los sistemas ya existentes Halon están siendo sustituidos por sistemas que utilizan otros gases inertes tales como nitrógeno, argón, dióxido de carbono y mezclas de los mismos.

[0004] En una realización ejemplar de un sistema europeo de supresión de incendios basado en el uso de Halon como agente supresor, se prueba un recipiente con una capacidad nominal de 150 litros lleno de Halon licuado para proteger un volumen aproximado de 17,000 pies cúbicos (481,39m³) La tubería completa de un sistema Halon no necesita que ser más que un tubo tipo Schedule 40. Allí donde se quiera sustituir una instalación Halon por un sistema de gas inerte, o en nuevas instalaciones basadas en un gas inerte, los estándares de suministro de gas inerte requieren que se suministre suficiente gas inerte a un área protegida predeterminada de tal modo que el gas inerte ocupe aproximadamente un 40% del volumen de la estancia. Esto disminuye el nivel de oxígeno dentro de la estancia a aproximadamente cerca del 10-15%, con lo cual deja de alimentarse con oxígeno el fuego. Como mínimo la cantidad indispensable de gas inerte que debe liberarse a la estancia protegida es de un 95% y en un periodo de 60 segundos. Al mismo tiempo, se debe elegir preferentemente el gas inerte de modo que la gente pueda permanecer en la estancia después de la liberación del gas durante aproximadamente cinco minutos.

[0005] Un sistema europeo de supresión de incendios de gas inerte al configurarse para reemplazar un sistema Halon anterior o como una nueva instalación cuyo grado es equivalente al sistema de protección ilustrativo Halon de 17,000 pies cúbicos referido anteriormente, requerirá la sustitución de 10 recipientes de gas inerte de alta presión por cada recipiente Halon. El requisito diferencial de un número mucho mayor de recipientes de almacenamiento del gas inerte en un sistema de supresión de incendios de gas inerte, con respecto al requisito de recipientes de almacenamiento de un sistema Halon, se da porque cada recipiente de gas inerte debe tener un espesor de pared significativamente mayor y por lo tanto como cuestión práctica este debe ser significativamente menor. Por ejemplo, un cilindro de gas inerte típico de 80 litros tendrá aproximadamente 16 milímetros de espesor de pared, aproximadamente 25 centímetros de diámetro y 190 centímetros de longitud. El único, en este caso, recipiente Halon de 150 litros del ejemplo, tendrá 40 centímetros de diámetro y 100 centímetros de longitud. Por lo tanto es obvio que si se necesitan tantos como 10 veces el número de recipientes de gas de neutralización en comparación con el número requerido de recipientes Halon, para una instalación particular los requisitos de espacio para los recipientes de gas inerte son mucho mayores.

[0006] Debido a que el gas inerte se almacena como gas en vez de como líquido a presiones muy altas, por ejemplo, 300 bar, comparado con la presión mucho menor de 25 bar en un recipiente típico de almacenamiento Halon, debe proporcionarse un tubo colector que esté conectado a todos los cilindros de gas inerte, y sea capaz de soportar la liberación simultánea del gas de alta presión desde los cilindros de almacenamiento para dirigir el gas en dirección al

sistema de distribución de tubería del sistema de supresión de incendios. El tubo colector debe ser por lo menos un tubo tipo Schedule 160 para acomodar la alta presión. En el extremo del colector se coloca una placa con orificio para el descenso de presión, que también debe ser capaz de soportar la presión de gas inerte de 300 bar.

5 [0007] Así, en el caso de querer readaptar un sistema Halon existente para utilizar gas inerte de alta presión, no sólo se necesita un número significativamente mayor de recipientes de almacenamiento del agente supresor según lo explicado, sino que además se necesita un colector tipo Schedule 160 conectado a todos los cilindros de almacenamiento, conjuntamente con una placa con orificio de alta presión para reducir la presión del gas a un nivel que pueda ser manejado por el tubo existente tipo Schedule 40. El tubo tipo Schedule 160 necesario es
10 manifiestamente más caro que el tubo tipo Schedule 40 y será un requisito aproximadamente 0.3 metros de tubo tipo Schedule 160 por cada recipiente de gas inerte. De forma similar se obtiene el mismo requisito en relación con una nueva instalación.

15 [0008] Por consiguiente, existe una necesidad real no satisfecha por la técnica de mejorar los sistemas de supresión de riesgos que puedan utilizar gas inerte de supresión distinto de Halon, a una presión relativamente baja con la tubería existente del sistema Halon (o en el caso de nuevos sistemas con tubería en general de baja presión y bajo costo,) y que al mismo tiempo exhiba las características necesarias de rendimiento para la rápida supresión de riesgos.

20 [0009] DE-A-1 414 722 muestra una unidad de válvula de acuerdo al preámbulo de la reivindicación 1.

SUMARIO DE LA INVENCION

[0010] La presente invención supera los problemas señalados anteriormente y proporciona un sistema de supresión de riesgos mejorado capaz de suprimir efectivamente riesgos tales como el fuego por medio de la utilización de cilindros de gas inerte de relativamente baja presión junto con válvulas de escape montadas al cilindro especialmente diseñadas, capaces de suministrar el gas a niveles de presión generalmente constante durante la mayor parte del tiempo que dura el suministro de gas. De este modo, se pueden utilizar sistemas de tubería existentes diseñadas para los supresores Halon, o en el caso de nuevos sistemas se puede utilizar tubería y hardware de distribución menos costosos.

30 [0011] En anteriores sistemas de gas inerte de alta presión que emplean una placa con orificio de descenso de alta presión, la liberación de gas desde los cilindros de almacenamiento para la descarga desde el tubo colector a través de la placa daba lugar a flujos iniciales del gas muy altos, lo cual declinaba rápidamente hacia a un flujo de gas muy bajo. Como complemento dado el alto índice de descarga inicial de gas inerte en el área protegida, debía proporcionarse un respiradero de estancia de área suficiente para acomodar el flujo de gas inicial. En el presente caso, la moderación del flujo de descarga del gas permite la provisión de un área respiradero aproximadamente un 30% menor de área de flujo.

40 [0012] Generalmente hablando, un sistema de supresión de riesgos de acuerdo con la invención para ser utilizada en la supresión de un riesgo (por ejemplo, generalmente fuego) dentro de un estancia o similar, comprende múltiples cilindros de gas presurizado, cada uno alberga una reserva de suministro de gas de supresión de riesgos, con una unidad de válvula acoplada acoplado en modo operativo a cada uno de los cilindros. Un montaje de distribución se haya conectado a cada una de las unidades de válvula montadas al cilindro para el suministro de gas a la estancia protegida o similar. Cada una de las unidades de válvula tiene un cuerpo de válvula que presenta una entrada adaptada para acoplarse a una fuente de gas presurizado (es decir, un cilindro en el caso del sistema de supresión total) y una salida adaptada para acoplarse a un receptor de gas restringido (el montaje de distribución en el sistema completo). Además, un elemento de válvula desplazable que tiene un paso localizado en el mismo, está situado entre la entrada y la salida del cuerpo de válvula y se desplaza entre una posición cerrada de bloqueo del flujo de gas y una posición abierta que permite el flujo de gas desde dicha fuente a dicho receptor.

50 [0013] Cada una de las unidades de válvula tiene un resorte acoplado en modo operativo con el elemento de válvula desplazable para desviar el elemento hacia la posición abierta de la unidad de válvula. Adicionalmente, áreas separadas de operación de superficies primera y segunda forman una parte del elemento de válvula; la primera área se expone al gas presurizado mientras que la segunda área se expone al gas presurizado a través del elemento de paso. Estas primera y segunda áreas de superficie se orientan y se correlacionan con relación al cuerpo de válvula para mantener normalmente al elemento en la posición cerrada del mismo en contra de la desviación del resorte. La unidad de válvula está diseñada para presentar una cámara de modulación de gas formada entre al menos una parte del área de superficie segunda y las porciones adyacentes del cuerpo de válvula. Además, se forma un paso de modulación del gas en el cuerpo de válvula que comunica la salida de la unidad de válvula y la cámara de modulación de gas. Un accionador se acopla en modo operativo con el paso de modulación de gas para normalmente bloquear la comunicación entre la salida de la unidad de válvula y la cámara de modulación de gas, dicho accionador funciona al activarse el mismo para abrir dicho paso y por ello drenar el gas de la cámara de modulación a través de dicho paso para reducir la presión de gas dentro de la cámara de modulación de gas y permitir el movimiento de dicho elemento a su posición abierta bajo los efectos de la presión de gas ejercida contra el área de superficie primera. En el paso se sitúa una restricción de flujo de gas y funciona limitando sustancialmente

el ratio de flujo de gas entre la cámara de modulación de gas y el paso. Tanto la primera y segunda áreas de superficie del elemento de válvula desplazable, la cámara de modulación, el paso de modulación del flujo de gas, como el resorte, se encuentran correlacionados de modo que se suministre gas desde la fuente al receptor a una presión generalmente constante durante una parte substancial del tiempo en que el gas fluye desde la fuente al receptor. Esto se logra mediante flujo recurrente de gas dentro y fuera de la cámara de modulación a través del paso de modulación del flujo de gas.

[0014] El sistema completo de supresión de riesgos normalmente incluye también un conjunto sensor que funciona para detectar un riesgo dentro de la estancia protegida o similar y, en respuesta al mismo, activa cada uno de los accionadores de la unidad de válvula. En el caso de un sistema de supresión de incendios, el sensor tendrá normalmente la forma de un detector de humo. Éste estará acoplado eléctricamente a una válvula solenoide que controla un piloto de fuente de gas. Cuando se detecta el fuego, se abre la válvula solenoide permitiendo el flujo del gas del piloto a las unidades de válvula para así activar el último.

[0015] La presión de gas dentro de los cilindros, que normalmente está almacenada a 300 bar, se libera a través de una válvula moduladora respectiva a una presión constante aproximada de 20 a 50 bar a un flujo relativamente constante. A pesar de esta relativamente baja presión de liberación controlada, los sistemas de la invención son capaces de suministrar gas de supresión adecuado en el área protegida dentro de los tiempos restringidos que se hayan establecido.

[0016]

Los siguientes representan realizaciones adicionales de la presente invención:

Realización 1: En una unidad de válvula que tiene un cuerpo de válvula presentando una entrada adaptada para acoplarse a una fuente de gas a presión presurizado en un primer nivel y una salida adaptada para acoplarse a receptor de gas restringido, un elemento de válvula desplazable que tiene en el misma un paso y este está situado entre dichas entrada y salida y se desplaza entre una posición cerrada de bloqueo de flujo de gas y una posición abierta que permite el flujo de gas desde dicha fuente a dicho receptor, la mejora comprende: un resorte acoplado en modo operativo a dicho elemento y que desvía el elemento hacia su posición abierta; áreas separadas de primera y segunda superficies de operación que forman una parte de dicho elemento, dicha primer área expuesta a dicho gas presurizado y dicha segunda área expuesta a dicho gas presurizado a través de dicho paso, dichas primera y segunda áreas de superficiales están orientadas y correlacionadas en relación a dicho cuerpo de válvula para mantener normalmente a dicho elemento en su posición cerrada frente al desvío de dicho resorte, existiendo allí una cámara de gas de modulación formada entre al menos una parte de dicha segunda área de superficie y las porciones adyacentes de dicho cuerpo de válvula, y un paso formado en dicho cuerpo de válvula y que comunica dicha salida y dicha cámara de gas de modulación; un accionador acoplado en modo operativo a dicho paso y generalmente bloqueando la comunicación entre dicha salida y dicha cámara de gas de modulación, dicho accionador opera al accionarse el mismo abriendo dicho paso y de ese modo drenar gas desde dicha cámara modulación a través de dicho paso para reducir la presión del gas dentro de la cámara de modulación de gas y permitir el movimiento de dicho elemento a su posición abierta bajo los efectos de la presión de gas que es ejercida contra dicha primera área de superficie; y una restricción de flujo de gas en dicho paso operable para limitar sustancialmente el ratio de flujo de gas entre dicha cámara de modulación de gas y dicho paso, dichas áreas de superficie primera y segunda, la cámara de modulación, el paso y el resorte están correlacionados de manera que el gas se suministra desde dicha fuente a dicho receptor en general a una presión constante sobre una parte sustancial del tiempo en el que fluye el gas desde la fuente hasta el receptor mediante el flujo de dicho gas dentro y fuera de dicha cámara de modulación.

Realización 2: La unidad de válvula de la realización 1, dicha área de superficie segunda comprende un segundo par de áreas de superficie anulares separadas axialmente.

Realización 3: La unidad de válvula de la realización 1, en donde existe una cámara de igualación de gas formada entre una porción de dicha segunda área de superficie y un segmento adyacente de dicho cuerpo de válvula.

Realización 4: La unidad de válvula de la realización 1, dicho resorte acoplado a dicho elemento en un punto remoto del mismo desde dicha primera superficie de operación.

Realización 5: La unidad de válvula de la realización 1, dicho resorte comprende un resorte de ondulación.

Realización 6: La unidad de válvula de la realización 1, dicho accionador comprende un pistón que se desplaza selectivamente y una válvula Shrader generalmente cerrada, orientado para la apertura de la válvula Shrader al desplazarse dicho pistón.

Realización 7: La unidad de válvula de la realización 6, en donde existe un piloto de línea de gas acoplado en modo operativo a dicho pistón y adaptado para conectarse a una fuente de gas del piloto, dicho pistón se desplaza al introducir gas del piloto en dicha línea de gas del piloto.

Realización 8: La unidad de válvula de la realización 1, que incluye un medidor de presión expuesto a dicho gas presurizado.

Realización 9: La unidad de válvula de la realización 1, que incluye un conjunto de disco de ruptura para la ventilación de dicho gas presurizado en respuesta a una sobrepresión dentro de dicha fuente.

Realización 10: La unidad de válvula de la realización 1, dicha restricción comprende un tornillo ranurado situado dentro de dicho paso adyacente a la cámara de modulación de gas.

- 5 **Realización 11:** Un sistema de supresión de riesgos para la supresión de un peligro dentro de una habitación o similar, dicho sistema comprende múltiples cilindros de gas a presión en los cuales cada uno alberga una reserva de gas supresor de riesgo; una unidad de válvula acoplado en modo operativo a cada uno de dichos cilindros; un conjunto de distribución conectado a cada una de dichas unidades de válvula
- 10 para el suministro de gas desde allí a dicha habitación o similar, cada una de dichas unidades de válvula tienen un cuerpo de válvula que presenta una entrada adaptada para el acoplarse a una fuente de gas a presión, presurizado en un primer nivel y una salida adaptada para acoplarse a un receptor de gas restringido, un elemento de válvula desplazable que tiene un paso en su interior y está situado entre dicha entrada y salida y se desplaza entre una posición cerrada de bloqueo de flujo de gas y una posición abierta que permite el flujo de gas desde dicha fuente a dicho receptor, cada una de las unidades de válvula incluye además un resorte acoplado en modo operativo a dicho elemento y siendo el elemento desplazable hacia la posición abierta de las mismas; las áreas de superficies primera y segunda de operación están separadas y forman una parte de dicho elemento, dicha área primera está expuesta a dicho gas presurizado y dicha área segunda está expuesta a dicho gas presurizado a través de dicho paso, dichas áreas de superficie primera y segunda están orientadas y correlacionadas respecto a dicho cuerpo de válvula para mantener generalmente dicho elemento en su posición cerrada frente al desvío de dicho resorte, allí existe una cámara de modulación de gas formada entre al menos una parte de dicha segunda área de superficie y las porciones adyacentes de dicho cuerpo de válvula, y un paso formado en dicho cuerpo de válvula que comunica dicha salida y dicha cámara de la modulación de gas; un accionador acoplado en modo operativo a dicho paso comunicante y que normalmente bloquea la comunicación entre dicha salida y dicha cámara de modulación de gas, dicho accionador funciona al accionar el mismo para abrir dicho paso y con ello drenando gas desde dicha cámara de modulación a través de dicho paso para reducir la presión de gas dentro de la cámara de modulación de gas, y permitir el desplazamiento de dicho elemento a su posición abierta bajo los efectos de la presión de gas que es ejercida contra dicha primera área superficial; y una restricción de flujo de gas en dicho paso que funciona para limitar sustancialmente el ratio de flujo de gas entre dicha cámara de modulación de gas y dicho paso, en donde dichas superficies primera y segunda, la cámara de modulación, el paso y el resorte se correlacionan de manera que el suministro de gas se entrega desde dicha fuente a dicho receptor en general a una presión constante durante una parte sustancial del tiempo en el que fluye el gas desde la fuente hasta el receptor mediante el flujo de dicho gas hacia dentro y fuera de dicha cámara de modulación; y un conjunto sensor que funciona para detectar un riesgo dentro de una habitación o similar y, en respuesta a ello, accionar cada uno de dichos accionadores.
- 25 **Realización 12:** El sistema de supresión de riesgos de la realización 11, dicha segunda área de superficie comprende un par de áreas de superficie anulares separadas axialmente.
- 30 **Realización 13:** El sistema de supresión de riesgos de la realización 11, en donde existe una cámara de igualación de gas formada entre una porción de dicha área de superficie segunda y un segmento adyacente a dicho cuerpo de válvula.
- 35 **Realización 14:** El sistema de supresión de riesgos de la realización 11, dicho resorte acoplado a dicho elemento en un punto alejado de dicha primera superficie de operación.
- 40 **Realización 15:** El sistema de supresión de riesgos de la realización 11, dicho resorte comprende un resorte de ondulación.
- 45 **Realización 16:** El sistema de supresión de riesgos de la realización 11, dicho accionador comprende un pistón desplazable selectivamente y una válvula Shrader generalmente cerrada y orientada para la apertura de la válvula Shrader al desplazar dicho pistón.
- 50 **Realización 17:** El sistema de supresión de riesgos de la realización 16, en donde existe una línea de gas del piloto acoplada en modo operativo a dicho pistón y adaptado para conectarse a una fuente de gas del piloto, siendo dicho pistón desplazable tras el suministro del gas del piloto en dicha línea de gas del piloto.
- 55 **Realización 18:** El sistema de supresión de riesgos de la realización 11, incluye un medidor de presión expuesto a dicho gas presurizado.
- 60 **Realización 19:** El sistema de supresión de riesgos de la realización 11, incluye un conjunto de disco de ruptura para ventilar dicho gas a presión en respuesta a una sobrepresión dentro de dicha fuente.
- 65 **Realización 20:** El sistema de supresión de riesgos de la realización 11, dicha restricción comprende un tornillo rasurado situado dentro de dicho paso adyacente a dicha cámara de modulación de gas.
- Realización 21:** El sistema de supresión de riesgos de la realización 11, dicho conjunto sensor, incluye un sensor de detección de riesgos proximal a dicha habitación o similar; el suministro de gas a presión del piloto; una válvula acoplada en modo operativo a dicha fuente de suministro de gas del piloto, dicho sensor y válvula están acoplados en modo operativo de modo que la válvula se abre al detectar el sensor un riesgo; y una línea del piloto conectada en modo operativo entre dicha válvula y cada una de dichas unidades de válvula.
- Realización 22:** El sistema de supresión de riesgos de la realización 11, dicho conjunto de distribución comprende un conjunto colector para el suministro de gas supresor de riesgos desde dichos cilindros a dicha habitación o similar, en donde existe un conducto en modo operativo acoplado la salida de cada una de dichas unidades de válvula y dicho conjunto colector.
- Realización 23:** El sistema de supresión de riesgos de la realización 11, en donde la presión del gas en dichos cilindros va desde aproximadamente los 150-300 bar.
- Realización 24:** El sistema de supresión de riesgos de la realización 23, en donde la presión del gas en dichos cilindros es de alrededor de 50 bar.

Realización 25: El sistema de supresión de riesgos de la realización 11, en el que el gas se suministra a dicho receptor a una presión dentro del intervalo de aproximadamente 10 a 100 bar.

[0017] BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- 5 La Figura 1 es una representación esquemática del sistema de supresión de riesgos de acuerdo con la invención, mostrado en una configuración para proteger una sala de informática o similar;
- La Figura 2 es una vista isométrica fragmentada de un cilindro de gas inerte equipado con una unidad de válvula de acuerdo con la invención;
- 10 La Figura 3 es una vista en elevación superior de la unidad de válvula preferente;
- La Figura 4 es una vista en elevación lateral de la unidad de válvula preferente;
- La Figura 5 es una vista en sección vertical tomada a lo largo de la línea 5-5 de la Figura 3 e ilustra los detalles de construcción de la unidad de válvula preferente;
- 15 La Figura 6 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 6-6 de la Figura 5;
- La Figura 7 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 7-7 de la Figura 5;
- La Figura 8 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 8-8 de la Figura 5;
- La Figura 9 es una vista en sección vertical similar a la de la Figura 5, pero representa la unidad de válvula en su posición abierta de descarga,
- 20 La Figura 10 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 10-10 de la Figura 9;
- La Figura 11 es una vista en sección fragmentada de una porción del cuerpo de válvula que forma una parte de la unidad de válvula preferente;
- La Figura 12 es un gráfico de la presión en el tiempo que ilustra las características de caída de presión de una unidad de válvula convencional, no-modulada durante la descarga del gas inerte a muy alta presión;
- 25 La Figura 13 es un gráfico de presión en el tiempo que ilustra una forma de onda de presión típica obtenida usando una unidad de válvula de acuerdo con la invención durante la descarga del gas inerte a presión relativamente baja; y
- La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de la unidad de válvula preferente.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACION PREFERENTE

- 30 [0018] Volviendo ahora a las Figuras, se ilustra esquemáticamente en la Figura 1 un sistema de supresión de riesgos 20. El sistema 20 se diseña para proteger una estancia cerrada 22 que puede contener equipo informático u otros componentes valiosos. En términos amplios, el sistema 20 incluye múltiples cilindros de gas inerte de alta presión 24, cada uno equipado con una unidad de válvula 26. Cada unidad de válvula 26 está conectada vía conducto 28 al conjunto colector 30. Según lo ilustrado, el conjunto 30 se extiende en la estancia 22 y se equipa con múltiples boquillas 32 para el suministro de gas inerte en la estancia 22 con el propósito de la supresión de riesgos. El sistema de tubería 30 instalado puede ser de tubo convencional tipo Schedule 40 en comparación a la tubería del colector tipo Schedule 160 de alta resistencia y la placa con orificio de descenso de presión requeridos de sistemas anteriores de este carácter. El sistema total 20 incluye además un detector de riesgos 34 que se acopla por medio de un cable eléctrico 36 a una válvula de solenoide 38. La última está conectada en modo operativo a un cilindro pequeño 40 que contiene normalmente nitrógeno presurizado o algo de otro gas piloto apropiado. La salida de la válvula 38 tiene la forma de una línea piloto 42 que está conectada en serie a cada una de las unidades de válvula 26. Según se representa en la Figura 1, los cilindros plurales 24 se pueden situar dentro de una estancia o área de almacenamiento adyacente 44 próxima a la estancia 22.
- 45 [0019] La Figura 2 ilustra un cilindro 24, que es convencionalmente un cilindro metálico recto de pared gruesa que tiene un cuello de salida 46. El gas inerte dentro del cilindro (generalmente nitrógeno, argón, dióxido de carbono y/o mezclas de los mismos) se encuentra a una presión relativamente alta de 150-300 bar, y preferiblemente de 300 bar. La unidad de válvula 26 se enrosca en el cuello 46 (véase la Figura 5) e incluye un cuerpo de válvula vertical 48 que soporta un accionador 50, un manómetro de presión 52 y el conjunto de disco de ruptura 54; además, la unidad de válvula incluye un elemento de sellado tipo pistón interno desplazable 56 (Figura 5). Como se explica más detalladamente a continuación, la unidad de válvula 26 está diseñada de forma que el gas inerte del cilindro 24 se introduce en el conjunto colector 30 a una presión generalmente constante, más baja que la presión dentro del cilindro asociado, durante una parte substancial del tiempo en el que el gas fluye desde el cilindro.
- 50 [0020] Con más detalle, el cuerpo de válvula 48 es de diseño tubular y tiene un puerto de entrada tubular externamente roscado por el cuello 46, un puerto de descarga 60 adaptado para acoplarse a un conducto 26, un puerto respiradero 61 adyacente al puerto 60, y un área interior transversal escalonada 62 que se comunica con los puertos 58, 60 y 61, y una cámara de resorte superior 64. El área boca 62 se configura para presentar (véase la Figura 5), desde el fondo a la superficie, un canto de sellado anular 66, una región radialmente expandida 68, un apoyo anular 70, una zona rebajada anular, un apoyo 74, y una rosca 76 que conducen a la cámara 64.
- 55 [0021] El cuerpo 48 también tiene una extensión 78 que presenta una boca interior 80 diseñada para recibir al extremo interno del accionador 50. A este propósito, se proporciona una junta tórica 82 ó anillo-O dentro del área interior 80 así como los conectores de tornillo 84 para retener al accionador 50 en el mismo. Un par de vías de paso 86 y 88 comunican con el área interior 80 según se ve mejor en la Figura 6. El paso comunicante 86 se extiende
- 60
- 65

- 5 desde el área interior 80 en comunicación con el puerto de descarga 60 (Figura 11). El paso comunicante interior 88 es un área interior ciega pero se comunica con un paso 90 que se extiende a una abertura roscada 92 que recibe una tapa 93. Una válvula convencional Shrader 94 que forma una parte del accionador total 50 se asienta dentro del paso y normalmente está en relación de bloqueo para el paso 90. La válvula 94 incluye un perno accionador superior 96. Otro paso 95 se proporciona el cual se extiende desde la abertura 92 a la zona aliviada 72.
- 10 [0022] El cuerpo de válvula 48 también incluye un área interior roscada 98 adaptada para recibir al extremo de conexión del manómetro 52. El área interior 98 aloja una válvula Shrader 99 que está en una situación siempre abierta cuando el manómetro 52 está instalado. El área interior 98 también se comunica con otra área interior roscada 100 que recibe el conjunto del disco de ruptura 54. Un área interior de detección 102 se proporciona dentro del cuerpo 48 y se extiende desde el área boca interior 96 al puerto de entrada 58, de modo que provocan presión dentro del cilindro 24 que comunique con el manómetro 52 y también con el área boca interior 100.
- 15 [0023] El conjunto ensamblado 54 comprende un elemento roscado, algo en forma de T 104 con un paso de desahogo central 105 situado dentro de la superficie interior 100. El extremo interno del elemento 100 incluye un disco de ruptura en forma de domo convencional 106 en relación de bloqueo normal al paso de desahogo 105. Se apreciará, sin embargo, que si el cilindro 24 experimenta una situación de sobrepresión, ello se comunica a través del área de detección 102 y sirve para romper el disco 106; esto hace inmediatamente desahogar el cilindro a través del paso 105.
- 20 [0024] El accionador 50 incluye un cuerpo de accionador principal 108, una tapa del accionador 110, y un pistón desplazable interno 112. El cuerpo 108 tiene la parte más inferior de cuello rebajado 114, asentada dentro de la superficie de boca interior 80, y una abertura central 116 con una región interior radialmente expandida 117. Un paso respiradero 118 se comunica con la abertura 116 según lo mostrado. El extremo superior del cuerpo 108 esta internamente roscado como en el 120. La tapa 110 se enrosca en el extremo superior del cuerpo 108 y tiene una cámara de pistón 122 así como un paso cruzado 124; el último recibe la línea piloto 42 según lo visto en la Figura 6. El pistón 112 generalmente tiene forma de T en sección transversal con un vástago que se extiende hasta 126 y cabeza de pistón externa 128. El vástago 126 lleva una junta tórica O de sellado 130 y un retenedor de posición 132, el último extendiéndose en la región 117 para limitar el rango de movimiento del pistón 112. La cabeza 128 también lleva una junta tórica O de sellado 134. El extremo interior del vástago 126 se configura para acoplar el extremo superior del perno de accionamiento 96 de la válvula Shrader de acuerdo a lo que se explicara a continuación.
- 25 [0025] El elemento sellante 56 se sitúa dentro del cuerpo de válvula 48 y se desplaza selectivamente dentro del mismo durante el funcionamiento de la unidad de válvula 26. En referencia a la Figura 5, el elemento sellante 56 incluye cuatro componentes primarios que se extienden desde abajo hacia arriba, es decir, un sujetador del sello del pistón 136, un inserto inferior 138, una sección de cuerpo interior 140 y una sección de cuerpo exterior superior 142.
- 30 [0026] El sujetador de sello del pistón 136 incluye una sección inferior 144 en relación frontal al área interior 62 así como un reborde anular 146. Un anillo de sello 148 se coloca entre la sección 144 y el reborde 146. Una serie de aberturas 149 a través del sujetador 136 se fusionan para formar un paso transversal 149a. El inserto inferior 138 tiene forma de cuerpo anular que presenta una pestaña superior que se extiende radialmente hacia afuera 150 contiguo al apoyo 70 del cuerpo de válvula 48. El inserto lleva un anillo sellante periférico 152. La sección de cuerpo interior 140 se acopla de forma roscada a la sección de proyección ascendente del sujetador 136 y soporta una serie de anillos sellantes separados verticalmente 152-158. Además, la sección 140 tiene un par de segmentos de pestaña verticalmente espaciados 160, 161 y un extremo superior proporcionado con un área boca interior internamente roscada 162. La sección 140 tiene una vía de paso central 164 que se comunica con el paso 149a. Un puerto 166 se extiende desde la vía de paso central 164 a un punto justo sobre el segmento de pestaña 160, y otro puerto superior 168 se extiende desde el paso 164 a un punto justo sobre el segmento de pestaña 161. Un tornillo ranurado sin cabeza 169 se coloca dentro del puerto 168 y sirve para permitir el paso lento del gas a través del mismo desde el paso 164, mientras que sustancialmente bloquea el flujo contrario en la vía de paso central 164.
- 35 [0027] La sección de cuerpo externa 142 es de construcción tubular y se atornilla en la rosca del cuerpo de válvula 76 para permanecer inmóvil. La sección 142 tiene un área interior transversal central 165 que recibe la sección de cuerpo interior 140 y los anillos sellantes externos 170, 172. También será observado que la sección 142 presenta un par de apoyos 174, 176, y tiene una vía de paso lateral 178 que se comunica con la zona aliviada 72.
- 40 [0028] El diseño complementario de las secciones del cuerpo interior y exterior 140, 142 define un par de cámaras anulares que son importantes para el funcionamiento de la unidad de válvula 24. Así, una cámara de igualación 180 se proporciona entre la cara superior del segmento de pestaña 160 y apoyo 174, y una cámara de modulación 182 se define entre la cara superior del segmento de pestaña 161 y el apoyo 176.
- 45 [0029] Los segmentos desplazables del elemento sellante 56 (es decir, sujetador de sello de pistón 136 y la sección interna del cuerpo interconectada 140) se soportan por medio de un conjunto de resorte 184 situado dentro de la
- 50
- 55
- 60
- 65

cámara de resorte 64. En particular, un resorte de ondulación 186 se asienta dentro de la cámara y tiene en el extremo superior del mismo un disco retenedor anular 188, el último llevando un anillo sellante periférico 190. Un tornillo 192, asentado en la arandela 194, se extiende hacia abajo a través del disco 188 y se recibe de forma roscada dentro del área interior 162. Será apreciado que el conjunto de resorte 184 sirve para impulsar o desviar el sujetador 136 y la sección 140 de manera ascendente según lo visto en la Figura 5, que es hacia la posición abierta de la válvula de la unidad 26.

Funcionamiento

[0030] Se entenderá que la unidad de válvula 26 está normalmente en su posición de válvula cerrada en espera estática, y se muestra representada en las Figuras 5-8. En esta situación, el elemento sellante 56 se traslada hacia abajo según lo visto en la Figura 5 de modo que el anillo de sello 152 llega a estar en acoplamiento sellante con el canto 66. Esto se consigue en virtud de la correlación entre la primera área de superficie de operación S1 presentada por el sujetador de sello 136, la segunda área de superficie de operación 52 presentada por la suma del área de superficie efectiva de la cámara de igualación SU (ver Figura 8, donde SU es la porción expuesta de la cara de la pestaña 160) y el área de superficie efectiva de la cámara de modulación S2M (véase Figura 7, donde S2M es la cara expuesta de la pestaña 161), y la fuerza ejercida por el conjunto de resorte 184. Esto es, en la posición estática, cerrada de la unidad de válvula 26, una fuerza de apertura de válvula se ejerce contra el elemento sellante 56 en la forma de presión desde el cilindro 24 que se ejerce contra el área de superficie de operación S1 a través del puerto de entrada 58, y el efecto del conjunto de resorte 184. Sin embargo, esta fuerza de apertura es contrarrestada y excedida por una fuerza de cierre de la válvula que es ejercida contra la superficie de operación S2 (la suma de S2E y S2M), en virtud del paso de gas presurizado a través del elemento de vía de paso de la válvula 149a, vía de paso 164 y puertos 166, 168 a las cámaras de igualación y modulación 180, 182, respectivamente. Se entenderá a este respecto que el tornillo ranurado sin cabeza 169 dentro del puerto 168 permite el paso lento del gas a través del puerto 168 mientras previene sustancialmente el flujo rápido reverso de gas desde la cámara de modulación 182 hacia atrás en la vía de paso 164.

[0031] En la posición de válvula cerrada, el accionador 50 (Figura 6) está en situación de espera, es decir, el pistón 112 está elevado y la válvula Shrader 94 está en una relación de bloqueo de flujo en relación al paso 90.

[0032] Ahora se describirá el funcionamiento del sistema 22 durante una supresión de riesgos. En esta discusión, se hace referencia a los componentes específicos del sistema, y también a la Figura 14, que es un diagrama de flujo de la operación del sistema prevista para facilitar la comprensión de la invención.

[0033] En el caso de una situación de riesgos tal como el fuego en la estancia 22, funciona el sensor 34 (por ejemplo, un detector de humo) (etapa 196) y envía una señal de apertura a la válvula de solenoide 38 (etapa 198). El gas comprimido (generalmente nitrógeno) pasa entonces a través de la línea piloto 42 (etapa 200) para activar cada una de las unidades de válvula 26 acopladas respectivamente a los cilindros correspondientes 24 (etapa 202). Volviendo a la Figura 10, durante la introducción del gas piloto a través de la línea 32, el pistón 112 se desvía hacia abajo de modo que el extremo de tope interior del mismo acopla y traslada el perno de accionamiento 96 de la válvula Shrader 94. Por consiguiente, se abre el paso 90. Cuando esto ocurre, el gas fluye desde la cámara de modulación 182 en y a través de un paso de modulación compuesto de la zona rebajada anular 72, el paso 95, la abertura 92, y el paso 90 al puerto de descarga 60 (etapa 204). En este punto, la fuerza de apertura de válvula que ejerce la presión de gas contra el área de superficie S1 y el conjunto de resorte 184, es suficiente para mover el elemento sellante 56 a la posición abierta de válvula representada en las Figuras 9-10. Por lo tanto, el gas del cilindro 24 pasa del puerto de entrada 58 a través del puerto de descarga 60, del conducto 28, del colector 30 y las boquillas 32 (etapa 206).

[0034] Como se indicó previamente, un problema con las anteriores válvulas de descarga en el contexto de los sistemas de supresión de riesgos de alta presión es la tendencia de tales válvulas a exhibir un patrón de caída de presión pronunciado según lo ilustrado en la figura 12. Este patrón de caída característico da lugar a un "estallido" inicial del suministro de gas inerte debido a la presión alta del gas (del orden de 200 bar o alrededor de 3000 psi) para declinar a tasa exponencial la presión durante el curso de la descarga del gas restante. Mientras que estos sistemas anteriores son capaces de suministrar volúmenes adecuados de gas inerte dentro del marco de tiempo de supresión de riesgos, el uso de cilindros de gas a alta presión supone costos considerables en términos de tubería y los relacionados con el manejo del gas y la distribución del hardware.

[0035] Este problema queda superado con la presente invención que exhibe la forma de onda de presión general de la Figura 13, es decir, el gas se suministra a una presión generalmente constante más baja que la presión del gas dentro del cilindro 24, pero durante un período de tiempo importante (por lo menos aproximadamente un 50%, más preferiblemente por lo menos aproximadamente un 75%) durante el cual el gas se descarga por la unidad de válvula 26. Este tipo de forma de onda de presión permite la liberación del gas a una presión de gas inerte mucho más baja, aproximadamente del orden de 10 a aproximadamente 100 bar, o alrededor de 150 a 1500 psi, y por tanto se puede utilizar un equipo de distribución y manejo de gas de bajo costo, frecuentemente el equipo existente en sistemas que utilizan hasta ahora Halon como supresores. En un sistema preferente, la presión de liberación es aproximadamente 50 bar.

5 [0036] Específicamente, al tiempo que se suministra el gas inicialmente desde los cilindros 24 al puerto de
descarga 60, se genera una presión de retorno dentro de la unidad de válvula provocando que el gas del cilindro
viaje de vuelta a través del paso de modulación descrito anteriormente el cual comprende el paso 90, la abertura
92, el paso 95, la zona aliviada 72 y dentro de la cámara de modulación 182. Esto sirve para mover el elemento
10 sellante 56 de vuelta hacia la posición cerrada de la unidad de válvula. Esto a su vez crea una restricción al flujo
de gas desde el cilindro 24, que continúa hasta que se reduce la presión dentro del puerto de descarga 60. Desde
aquí, el gas de la cámara de modulación 182 fluye a lo largo del paso de modulación descrito al puerto de
descarga. Este patrón hacia adelante y hacia atrás del flujo de gas a lo largo del paso de modulación es
15 recurrente la mayor parte de las veces que el gas fluye desde los cilindros 24. El resultado es una modulación de
presión del flujo de gas del cilindro 24 para crear la porción generalmente horizontal de forma de onda de la Figura
13. Casi al final de la descarga del gas desde el cilindro 24, la fuerza de resorte ejercida por el conjunto 184 llega a
ser mayor que la suma de las fuerzas ejercidas en las cámaras de igualación y modulación, de tal modo que el
resorte se convierte en el único elemento de operación en la unidad de válvula y esta última permanece totalmente
abierta hasta que el gas se descarga completamente. Se entenderá a este respecto que mientras la Figura 13
representa una situación de presión constante, esencialmente en línea recta con una rápida cola de disminución
paulatina al final de la descarga del gas, en la práctica la forma de onda exhibirá fluctuaciones generalmente
alrededor de la porción de línea recta de la línea recta.

20 [0037] La operación de modulación de la unidad 26 se ilustra en la Figura 14 dentro del cuadro de línea de puntos
208, en la forma de un diagrama lógico. Así, en la etapa 210, si la fuerza del cilindro (es decir, la fuerza ejercida por
el gas del cilindro contra el área de superficie S1) más la fuerza del resorte (es decir, la fuerza ejercida por el
conjunto de resorte 184) iguala a la contrafuerza ejercida contra la segunda área de superficie 32 (la suma de las
áreas superficiales S2E y S2M) entonces, el sistema está equilibrado en las cámaras de igualación y modulación
25 180, 182, etapa 212. Si la fuerza del cilindro más la fuerza del conjunto de resorte es menor que la contrafuerza
(etapa 214), el elemento sellante se mueve hacia la posición de válvula cerrada del mismo (etapa 216), para
restringir el flujo de gas desde el cilindro. Si la fuerza del cilindro más la fuerza del resorte es mayor que la
contrafuerza (etapa 218), entonces el elemento sellante se mueve hacia la posición de válvula abierta (etapa 220).
Esta modulación continúa por la determinación efectiva de la fuerza del cilindro, la fuerza de resorte y la contrafuerza
(etapa 222) hasta que, en la etapa 218, la fuerza de resorte es mayor que la contrafuerza ejercida a través de las
30 cámaras de igualación y modulación (etapa 224). En este punto, el conjunto de resorte se extiende completamente
(etapa 226), el cual corresponde generalmente a la porción dirigida hacia abajo "acodada" de forma de onda de la
Figura 13. Esto completa la operación del sistema, etapa 228.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de válvula (26) que comprende:
 5 un cuerpo de válvula (48) que presenta una entrada (58) adaptada para acoplarse a una fuente de gas presurizado (24) y una salida (60) adaptada para acoplarse a un receptor de gas (30);
 un elemento de válvula desplazable (56) que incluye un sujetador de sello de pistón (136) y una sección de cuerpo interior (140), dicho elemento de válvula desplazable está situado dentro de dicho cuerpo (48) entre dicha entrada (58) y dicha salida(60) y se desplaza entre una posición cerrada de bloqueo de flujo de gas y una posición de válvula abierta que permite el flujo de gas desde dicha fuente (24) a dicho receptor (30), la unidad de válvula (26) **caracterizada porque** se mantiene generalmente en dicha posición cerrada frente a una fuerza en contra de apertura de válvula que es ejercida allí, por dicha fuente de gas presurizado (24);
 10 un resorte (186) colocado dentro de una cámara de resorte (64) acoplado en modo operativo para desviar dicha sección de cuerpo interior (140) hacia la posición de válvula abierta (56);
 una superficie de operación primera (S1) que forma una parte de dicho sujetador de sello de pistón (136) que está expuesta a dicho gas presurizado desde dicha fuente (24),
 una cámara de modulación (182) que está formada entre al menos una parte de dicha segunda superficie de operación (S2) y las porciones adyacentes de dicho cuerpo de válvula (48), una vía de paso (168) que comunica a dicha fuente (24) con dicha cámara de modulación (182) de gas presurizado desde dicha fuente (24) que ejerce una fuerza de cerrado de válvula sobre dicha superficie segunda de operación (S2);
 20 y
 un accionador (50) que funciona cuando al accionarlo para provocar que el elemento desplazable de la válvula se mueva hacia la posición de válvula abierta , para el suministro del gas desde dicha fuente (24) a dicho receptor, y de ahí el gas sea drenado desde dicha cámara de modulación.
 25
2. La unidad de válvula de la reivindicación 1, dicho elemento de válvula desplazable (56) incluye además una sección de cuerpo exterior (142).
3. La unidad de válvula de la reivindicación 2, dicha sección de cuerpo exterior (142) y dicha sección de cuerpo interior (140) que define una cámara de igualación (180).
 30
4. La unidad de válvula de la reivindicación 3 , dicha cámara de igualación (180) comunica con dicha fuente de gas presurizado (24).
5. La unidad de válvula de la reivindicación 4 , dicha cámara de gas de igualación (180) configurada de modo que el gas presurizado desde dicha fuente (24) ejerce una fuerza dentro de dicha cámara de igualación de gas (180) que desvía dicho elemento de válvula (56) hacia la posición cerrada.
 35
6. La unidad de válvula de la reivindicación 1, que incluye un paso (90) que comunica dicha fuente (24) y dicho accionador (50).
 40
7. La unidad de válvula de la reivindicación 1, dicho accionador (50) comprende una válvula Shrader (94).
8. La unidad de válvula de la reivindicación 1 , que incluye un conjunto de disco de ruptura (54) para la ventilación de dicho gas presurizado en respuesta a una sobrepresión dentro de dicha fuente (24).
 45

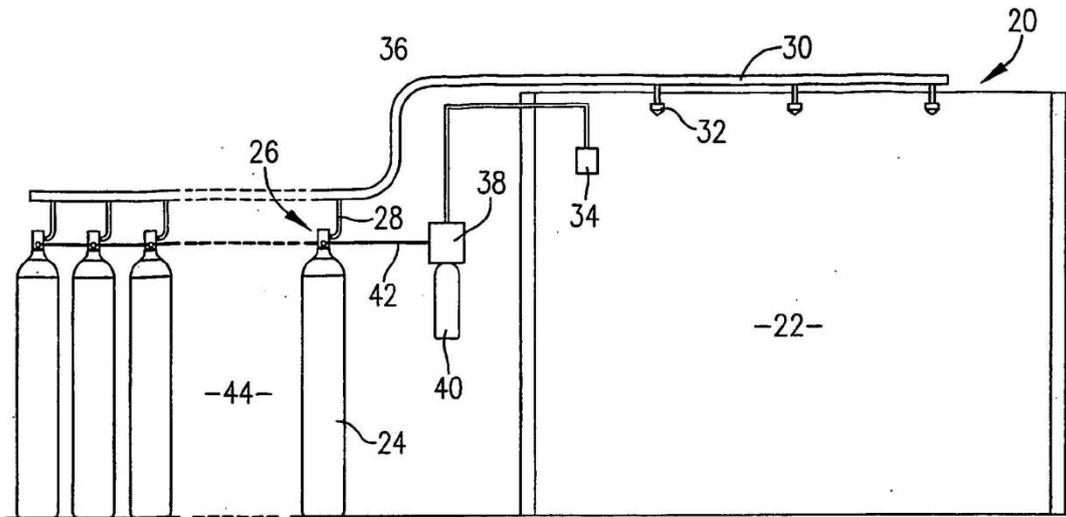


FIG. 1.

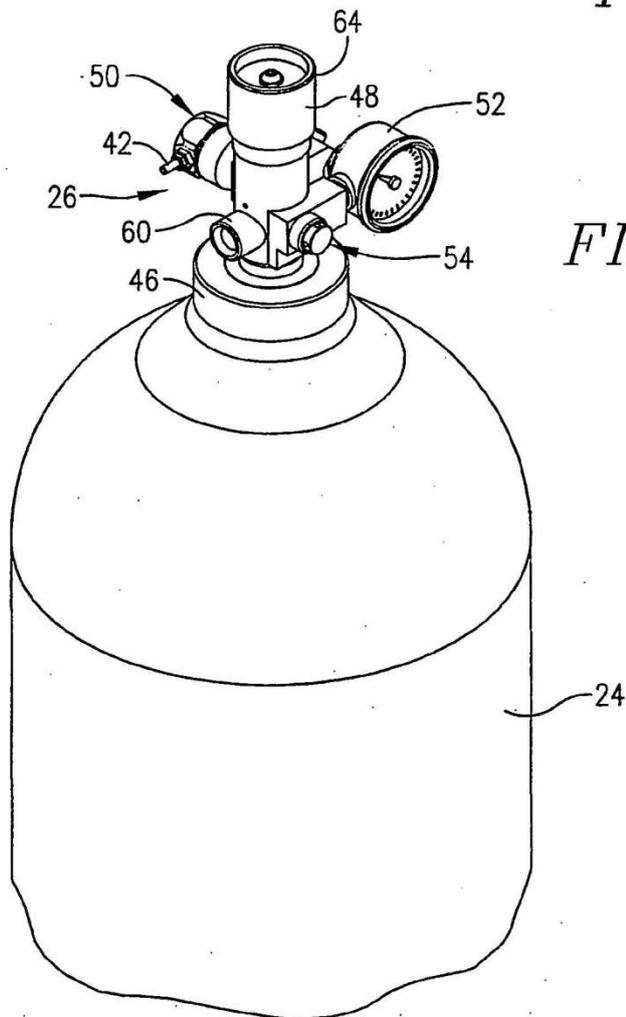
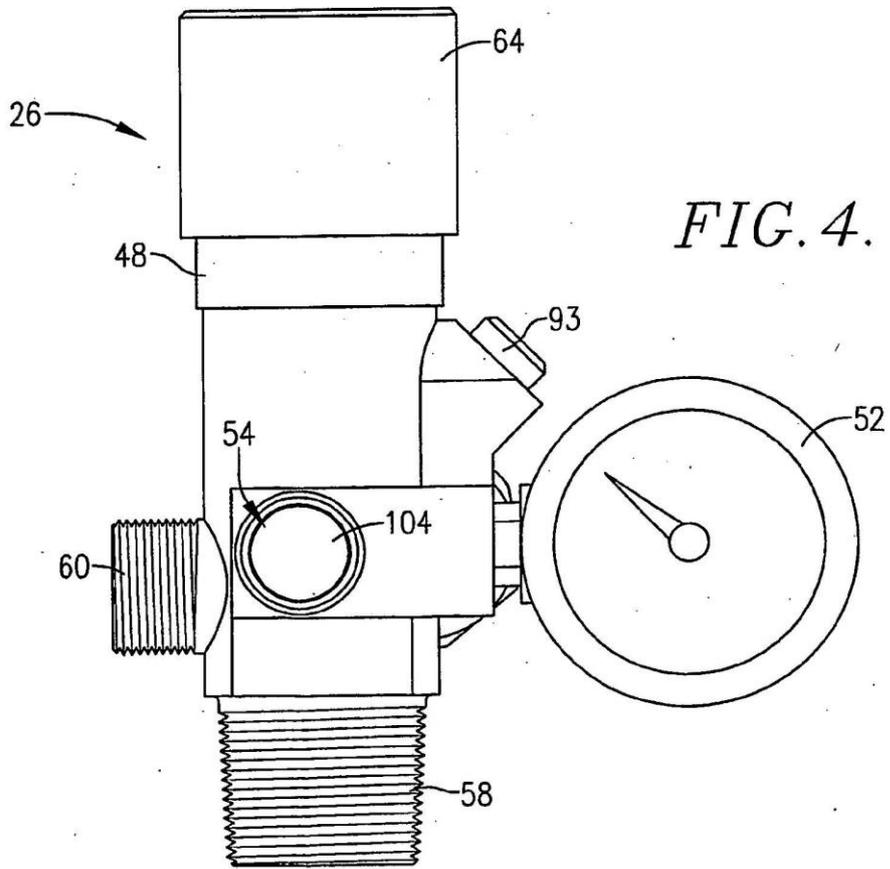
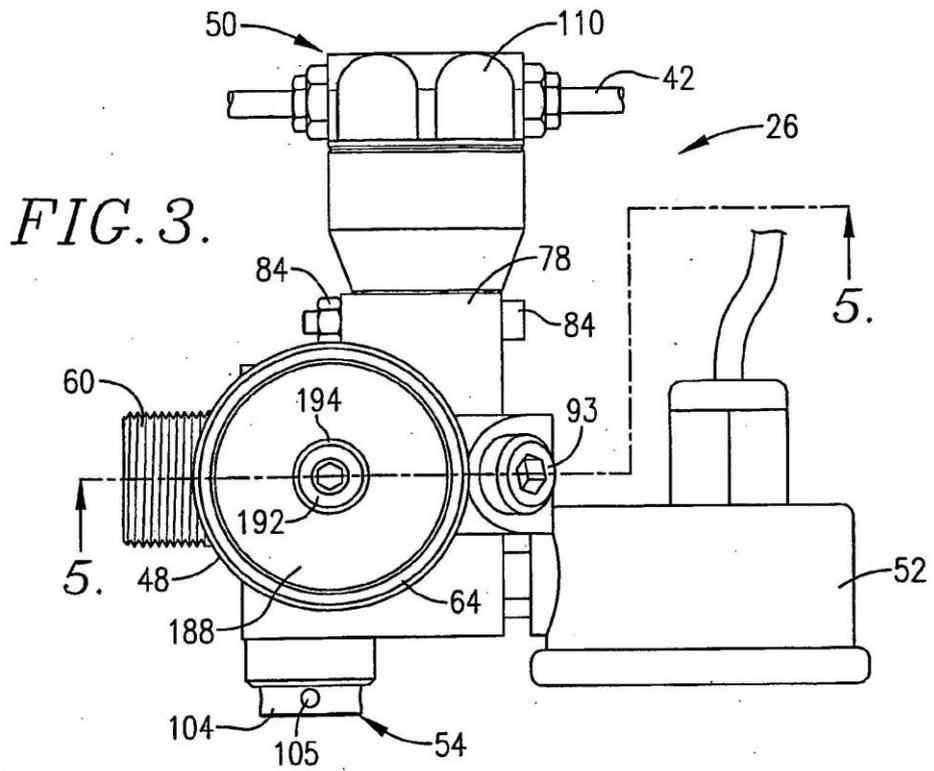


FIG. 2.



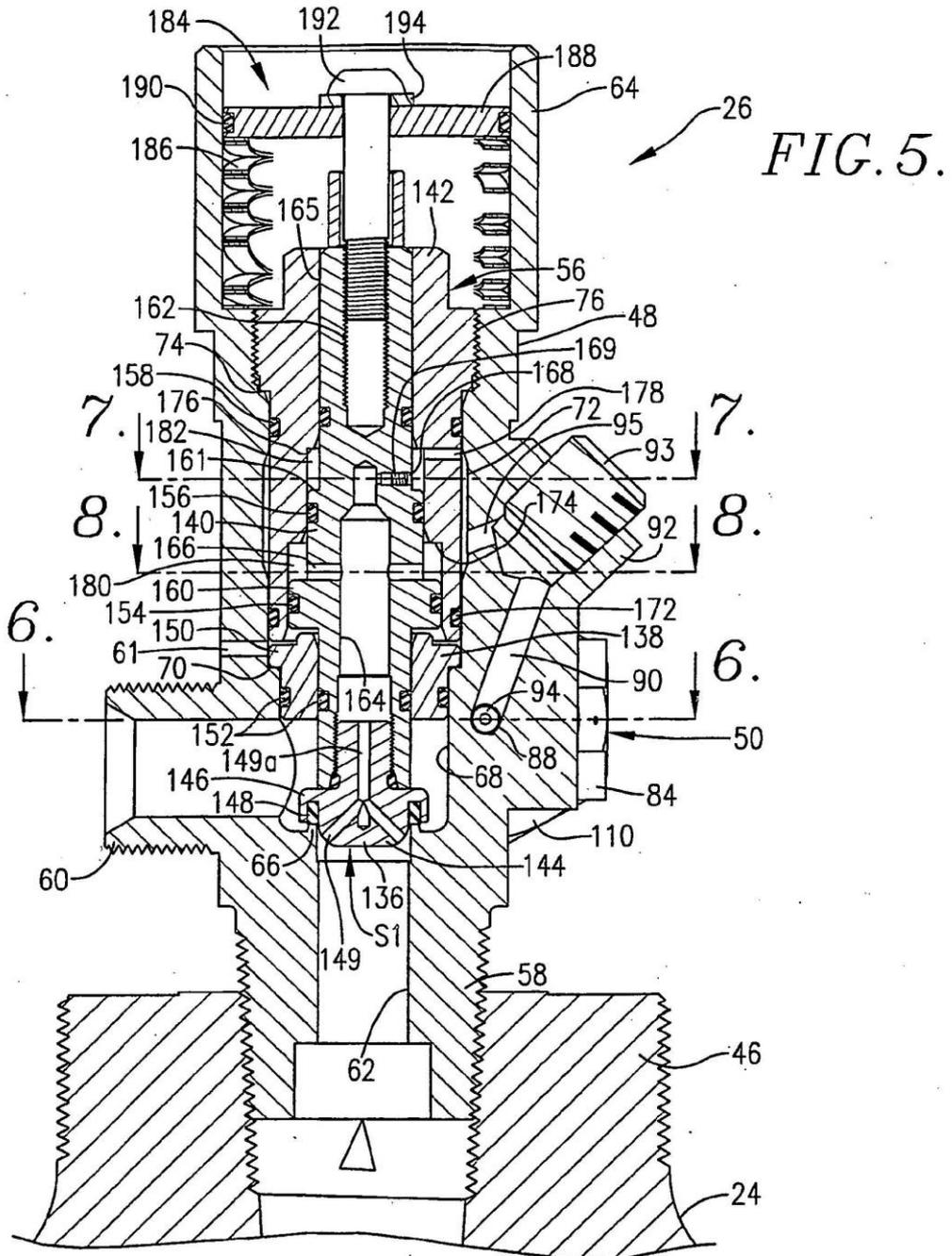


FIG. 5.

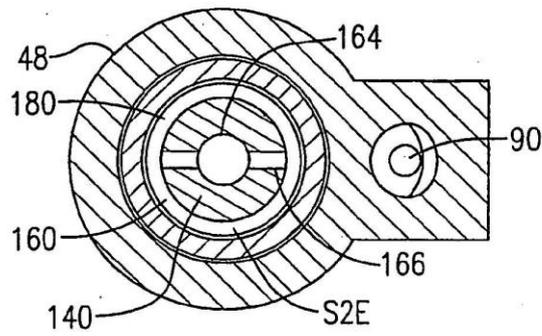
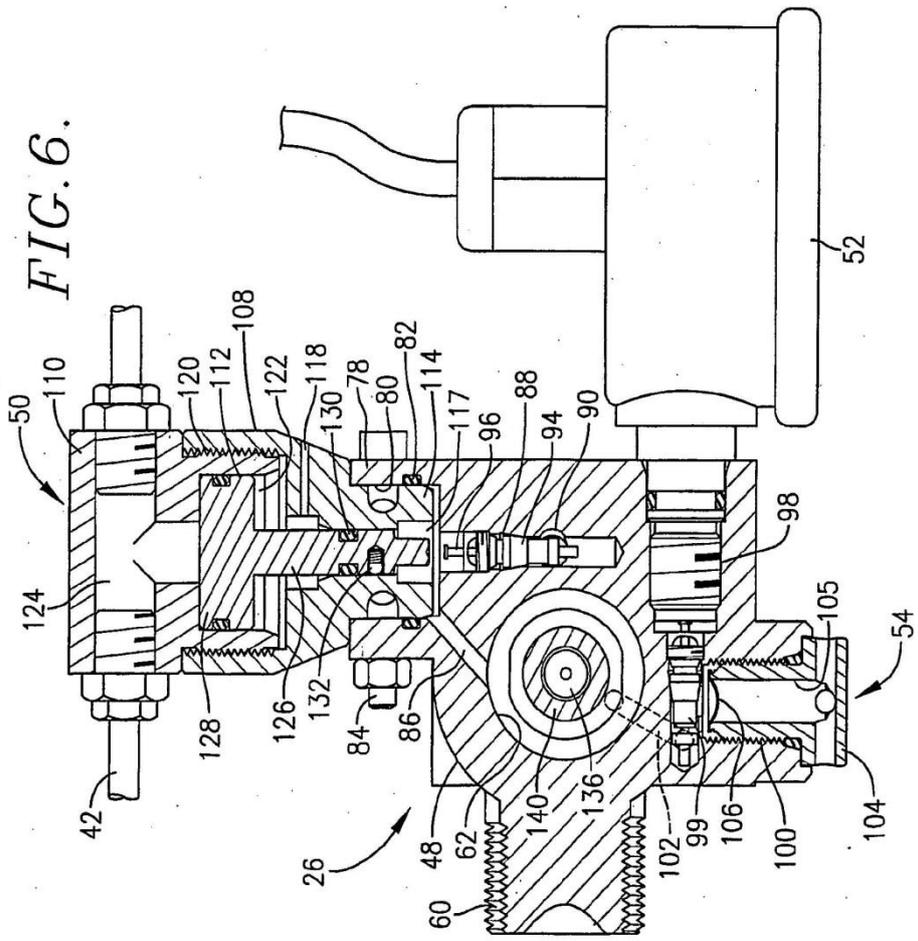
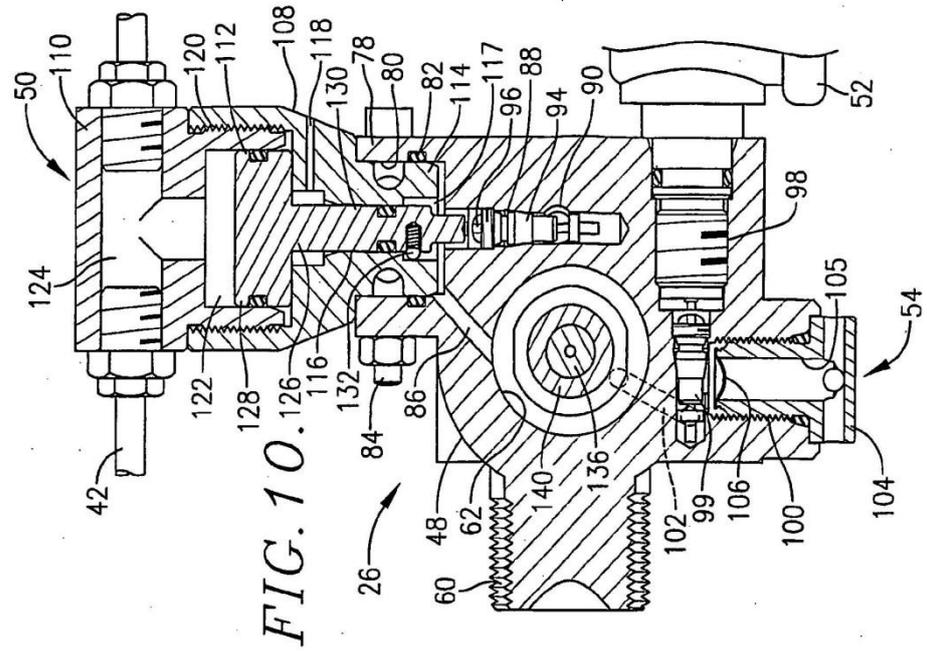


FIG. 8.



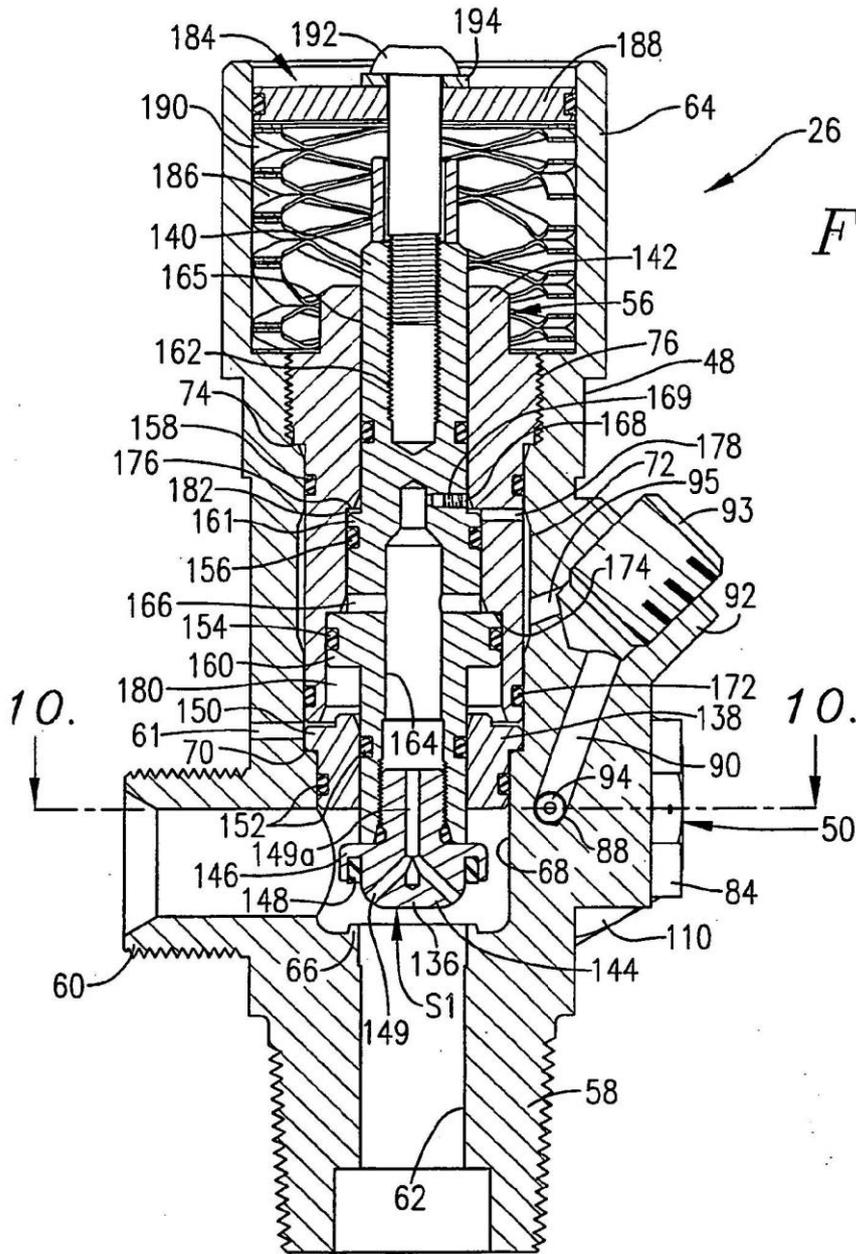


FIG. 9.

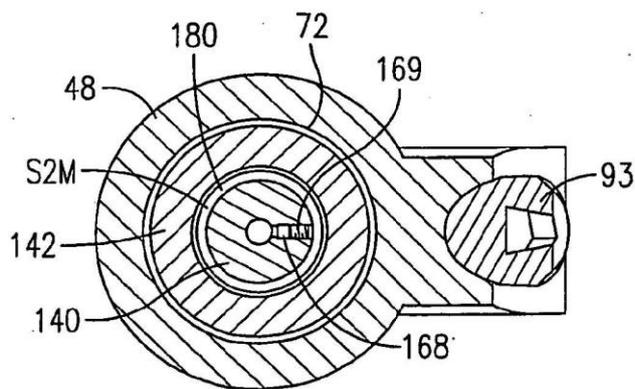


FIG. 7.

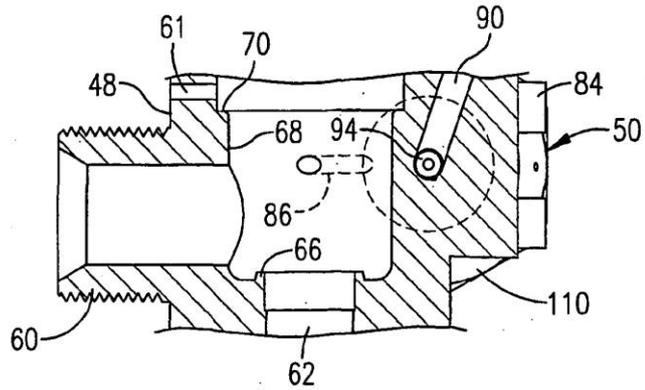


FIG. 11.

TECNICA ANTERIOR FIG. 12.

Decaimiento de Alta Presion en el Sistema de Presion

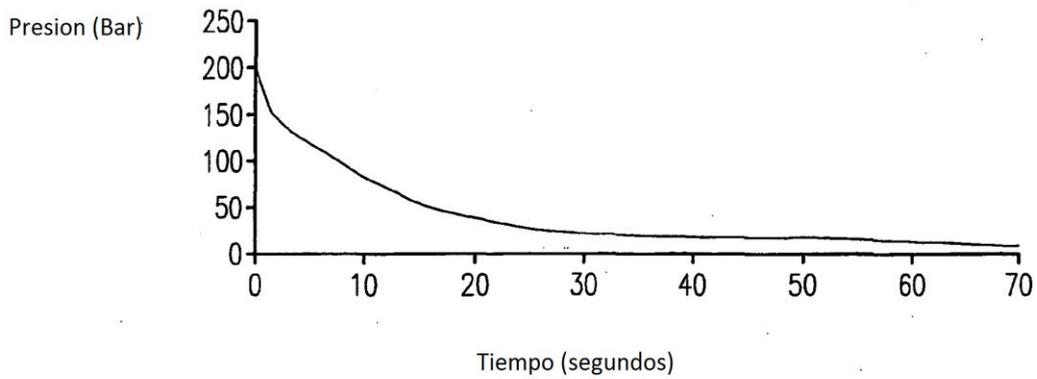
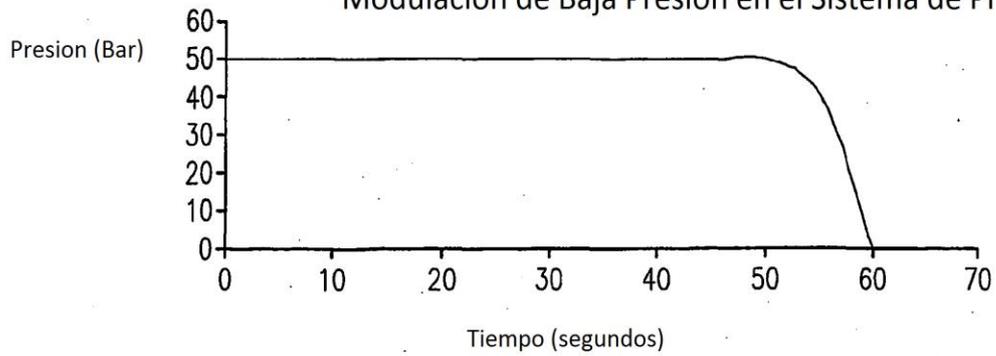


FIG. 13.

Modulacion de Baja Presion en el Sistema de Presion



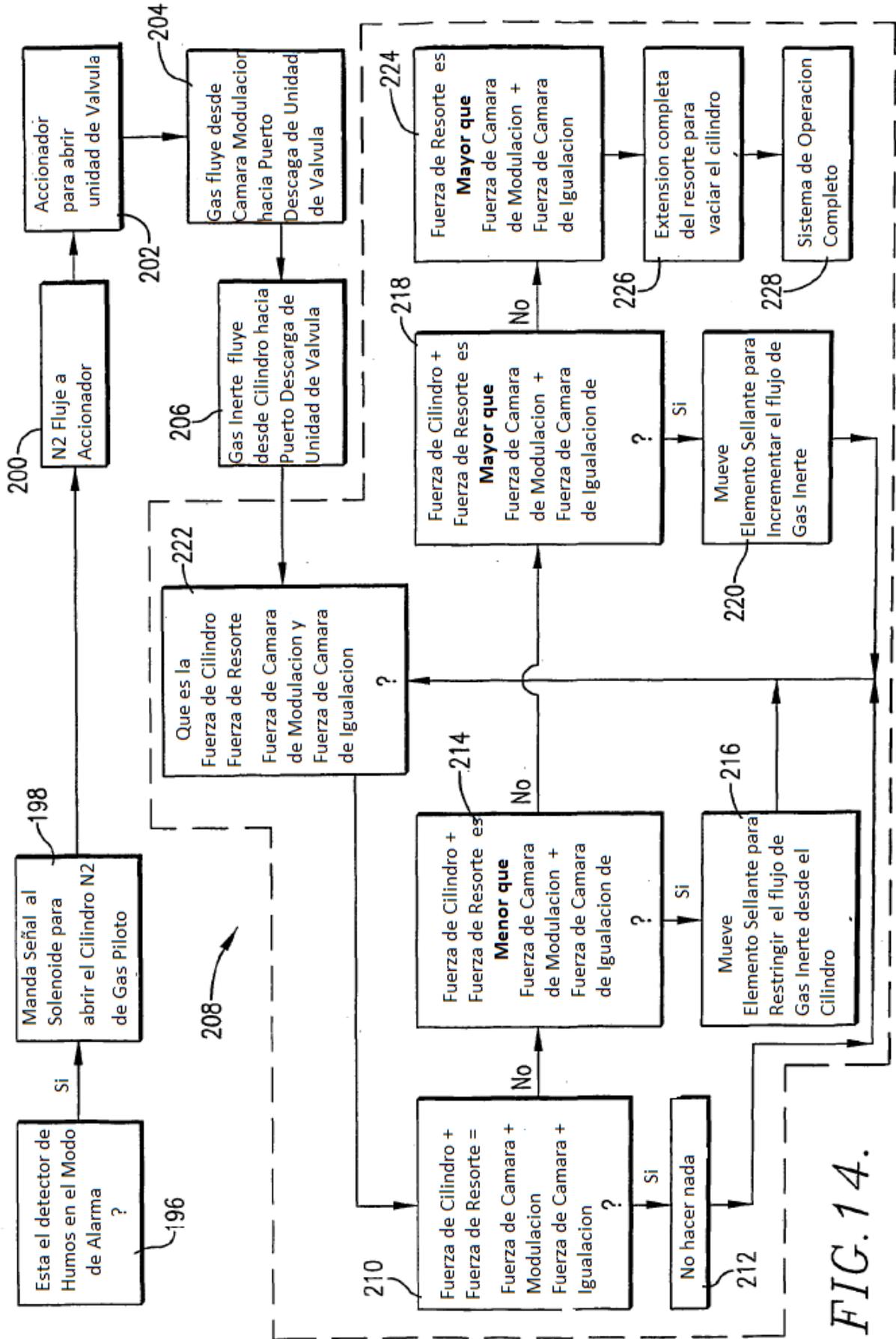


FIG. 14.