

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 926**

51 Int. Cl.:

**F17C 13/12** (2006.01)

**F17C 13/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2008** **E 08161617 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016** **EP 2020560**

54 Título: **Sensor de flujo electrónico**

30 Prioridad:

**01.08.2007 DE 102007035977**

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

**25.04.2017**

73 Titular/es:

**TOPTRON GMBH (50.0%)**  
**Iserlohner Landstraße 163**  
**58706 Menden, DE y**  
**CAVAGNA GROUP S.P.A. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**CRAMER, WILHELM**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 609 926 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

Sensor de flujo electrónico

La invención se refiere a una instalación de cierre de seguridad para una instalación de gas líquido con uno o varios consumidores de gas para vehículos y/o remolques de vehículo para evitar una liberación no deseada de gas. Una disposición de este tipo se conoce ya del documento DE 10 2005 040 024 A1. En el caso de la instalación de cierre de seguridad que allí se describe, se interrumpe un suministro de gas en caso de un accidente. Para ello, está previsto allí un sensor de accidente, el cual puede estar configurado por ejemplo, como sensor de aceleración y/o de inclinación.

Frente a este estado de la técnica, la tarea de la presente invención consiste en proporcionar una instalación de cierre de seguridad, la cual en caso de accidentes, pero también en otras situaciones de interferencia, cierre de manera fiable un suministro de gas.

Esta tarea se soluciona con una instalación de cierre de seguridad según las características de la reivindicación 1.

En las reivindicaciones secundarias se indican perfeccionamientos ventajosos.

Se propone además de ello, una instalación de gas líquido, en la cual hay integrada una instalación de cierre de seguridad según la presente invención, así como un procedimiento para el cierre de seguridad de una instalación de gas líquido.

Una idea principal de la presente invención consiste en que está previsto un sensor de flujo para la determinación de un flujo de gas actual, el cual sale de un recipiente de almacenamiento de gas y en que una unidad de evaluación comprueba este flujo de gas actual mediante determinados criterios de la instalación de gas líquido predeterminada en lo que a plausibilidad se refiere. En una forma de realización concreta, este criterio predeterminado es dependiendo de la configuración de la instalación, una tasa de cambio  $\Delta_{\text{máx}}$  permitida del flujo de gas. En este caso se compara en una unidad de evaluación el flujo de gas actual con un flujo de gas anterior. Adicionalmente puede utilizarse como criterio para la evaluación de la plausibilidad o de la falta de objeciones de un flujo de gas actual, un flujo de gas máximo permitido. En este caso, la unidad de evaluación compararía el flujo de gas actual con un flujo de gas máximo  $F_{\text{máx}}$  permitido.

Una frecuencia de muestreo para la determinación del flujo de gas  $F_a$  actual puede encontrarse por ejemplo, en el rango de 10 a 200 veces por minuto. De forma preferida, una frecuencia de muestreo de este tipo puede encontrarse en el rango de 30 a 120 veces por minuto, de manera que la separación temporal entre una determinación del flujo de gas actual y de un flujo de gas anterior, es de entre 0,5 s y 5 s. En la comparación  $F_a - F_v > \Delta_{\text{máx}}$  llevada a cabo según la invención, es importante por un lado, que la modificación de flujo que tiene lugar por ejemplo, debido a una rotura de conducción, incluso cuando la rotura de conducción ocurre en una sección alejada de la conducción de gas, se haya dado, de manera que las separaciones temporales de la detección o de la consideración no deben elegirse demasiado reducidas; por otro lado, ha de evitarse no obstante también, un intervalo demasiado largo, para poder cerrar de forma en la medida de lo posible rápida, el suministro de gas y evitar una salida de gas innecesaria y para evitar una desconexión involuntaria al ponerse en marcha diferentes dispositivos de gas dentro de un corto periodo.

En ambos casos está prevista finalmente una unidad electrónica, la cual controla la válvula de gas electromagnética para el cierre del suministro de gas, cuando la unidad de evaluación ha comprobado un flujo de gas no permisible en el marco del criterio de comprobación, es decir, por un lado el flujo de gas  $F_a$  actual se diferencia a razón de más de una tasa de cambio  $\Delta_{\text{máx}}$  máxima permisible del flujo de gas  $F_v$  anterior o por otro lado – en la variante eventualmente adicional – el flujo de gas  $F_a$  actual se encuentra por encima del flujo de gas máximo  $F_{\text{máx}}$  permisible.

En una configuración preferida en concreto, la tasa de cambio  $\Delta_{\text{máx}}$  máxima permisible se mide a razón del valor de consumo del mayor consumo de gas de la instalación de gas líquido. La conexión del consumidor de gas con el mayor consumo de gas no ha de conducir dentro de la instalación de gas líquido al cierre automático del suministro de gas, de manera que la tasa de cambio que aparece al conectar este consumidor de gas, de la instalación de cierre de seguridad, ha de tolerarse sin cierre del suministro de gas.

La tasa de cambio  $\Delta_{\text{máx}}$  máxima permisible debería encontrarse, para evitar cierres no deseados del suministro de gas, a razón de un valor de tolerancia determinado por encima del valor de consumo del mayor consumidor de gas  $F_G$ , pudiendo ser este valor de tolerancia inferior al 30 %, preferiblemente inferior al 20 %, del valor de consumo del mayor consumidor de gas.

En lo que se refiere a la variante adicional opcional, el flujo de gas máximo  $F_{\text{máx}}$  permisible, se mide o se orienta preferiblemente en la suma de todos los valores de consumo  $F_s$  de los consumidores de gas de la instalación de gas líquido.

Se prevé además de ello también en este caso para evitar cierres no deseados, una tolerancia, de manera que el flujo de gas máximo  $F_{\text{máx}}$  permisible se encuentra por ejemplo, a razón de un valor de tolerancia de menos del 25 %, preferiblemente de menos del 15 %, por encima de la suma de todos los consumidores  $F_s$  de la instalación de gas líquido.

De manera alternativa es posible también, que la tasa de cambio  $\Delta_{\text{máx}}$  máxima permisible y/o el flujo de gas máximo  $F_{\text{máx}}$  permisible se modifiquen o se adapten de manera actual mediante valores de consumo actuales indicados por los consumidores y/o valores de consumo de gas a esperar. Estas informaciones pueden suministrarse a la unidad de evaluación y/o a la unidad electrónica, para determinar de esta manera, si existe un consumo de gas plausible o no plausible. Un cierre puede llevarse a cabo entonces cuando el consumo de gas a esperar a partir de las informaciones del consumidor de gas no coincide con el consumo de gas medido en el sensor de flujo. Naturalmente, pueden preverse también en este caso tolerancias adecuadas. Las informaciones sobre valores de consumo actuales o valores de consumo a esperar de los correspondientes consumidores de gas pueden transmitirse particularmente a través de un sistema de bus a la unidad electrónica o a la unidad de evaluación.

En un perfeccionamiento preferido, la unidad de evaluación puede estar conectada con una unidad de entrega de información, como por ejemplo, un indicador, particularmente una pantalla/display, o una interfaz, para entregar una o varias de las siguientes informaciones: flujo de gas actual, flujo de gas integrado a lo largo de un periodo de tiempo, particularmente flujo de gas integrado desde cambio de botella, cantidad restante disponible actual en una botella de gas o en un recipiente de almacenamiento de gas, así como advertencia en caso de no alcanzar una cantidad restante predeterminada.

En una configuración posible de la presente invención está previsto además de ello, un sensor de accidente para determinar un accidente del vehículo y/o del remolque del vehículo, que está en conexión operativa con la unidad de evaluación y/o con la unidad electrónica, controlando la unidad electrónica en caso de un aviso de accidente del sensor de accidente, la válvula de gas electromagnética para el cierre del suministro de gas. En este sentido, la instalación de cierre de seguridad ya conocida del estado de la técnica, puede combinarse con la presente instalación de cierre de seguridad, por ejemplo, de tal forma, que tanto en caso de contactar el sensor de accidente, como también en caso de determinarse un flujo de gas no plausible con los criterios de la instalación de gas líquido especial, se cierre el suministro de gas. En esta configuración se garantiza por lo tanto para el caso de una rotura de conducción como consecuencia de un accidente, una doble seguridad, dado que en este caso, tanto el sensor de accidente provocaría un cierre del suministro de gas, como también el flujo de gas adoptaría un valor no plausible, de manera que también debido a la evaluación del flujo se produciría un cierre instantáneo del suministro de gas.

En una configuración preferida, la válvula de gas electromagnética tiene una estructura tal, que se cierra en caso de suministro de energía faltante, es decir, que cierra el suministro de gas en la instalación de gas líquido.

La válvula de gas electromagnética puede estar o bien post o preconectada mediante técnica de flujo a un regulador de la presión. La válvula de gas electromagnética puede estar también dispuesta directamente en el regulador de presión o en el recipiente de almacenamiento de gas.

La válvula de gas electromagnética y/o la unidad de evaluación y/o la unidad electrónica pueden estar conectadas o conectarse a una batería montada en el vehículo y/o en el remolque de vehículo.

En otra configuración, puede proporcionarse un interruptor dispuesto preferiblemente en el interior del vehículo o del remolque del vehículo, para la conexión o desconexión manual del suministro de gas.

La instalación de cierre de seguridad según la presente invención puede comprender en general adicionalmente uno o varios sensores adicionales, particularmente sensores de gas y/o detectores de humo, los cuales detectan situaciones de riesgo adicionales, particularmente salida de gas y/o incendio en el vehículo y/o remolque de vehículo, estando conectados los sensores con la unidad electrónica para la transmisión de un aviso de peligro.

En este caso, la unidad electrónica y/o los sensores, están configurados preferiblemente de tal forma, que en caso de fallo, la válvula de gas electromagnética cierra automáticamente el suministro de gas.

Se propone también además según la presente invención, una instalación de gas líquido para vehículos y/o remolques de vehículo, en la que uno o varios recipientes de almacenamiento de gas están conectados o pueden conectarse a través de una o varias conducciones de gas con uno o varios consumidores de gas, con una instalación de cierre de seguridad para evitar una liberación no deseada de gas, comprendiendo la instalación de cierre de seguridad: una válvula de gas electromagnética para el cierre del suministro de gas, una unidad electrónica para el control de la válvula de gas electromagnética, un sensor de flujo para la determinación de un flujo de gas actual, el cual sale de un recipiente de almacenamiento de gas, una unidad de evaluación para la comparación del flujo de gas  $F_a$  actual con un flujo de gas  $F_v$  anterior y válvula de gas y una unidad electrónica, la cual controla la válvula de gas electromagnética para el cierre del suministro de gas, cuando la unidad de evaluación ha determinado un flujo de gas  $F_a$  actual, el cual se diferencia del flujo de gas  $F_v$  anterior, a razón de más de una tasa de cambio  $\Delta_{\text{máx}}$  máxima permisible.

En una eventual variante adicional, se propone además también, una instalación de gas líquido para vehículos y/o remolques de vehículo, en la cual, uno o varios recipientes de almacenamiento de gas se conectan o pueden conectarse a través de una o varias conducciones de gas con uno o varios consumidores de gas, con una instalación de cierre de seguridad para evitar una liberación no deseada de gas, comprendiendo la instalación de cierre de seguridad: una válvula de gas electromagnética para el cierre del suministro de gas, una unidad electrónica para el control de la válvula de gas electromagnética, un sensor de flujo para la determinación de un flujo de gas  $F_a$  actual, el cual sale de un recipiente de almacenamiento de gas, una unidad de evaluación para la comparación del flujo de gas actual con un flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permitido y una unidad electrónica, la cual controla la válvula de gas electromagnética para el cierre del suministro de gas, cuando la unidad de evaluación ha determinado un flujo de gas  $F_a$  actual, el cual se encuentra por encima del flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permisible.

En esta variante adicional, está previsto en este sentido, que una desconexión se produzca tanto cuando el flujo de gas  $F_a$  actual se diferencia a razón de más de una tasa de cambio  $\Delta_{m\acute{a}x}$  máxima permisible del flujo de gas  $F_v$  anterior, como también cuando el flujo de gas  $F_a$  actual se encuentra por encima de un flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permisible.

Se propone además de ello también, un correspondiente procedimiento para el cierre de seguridad de una instalación de líquido con las características de la reivindicación 24, determinándose un flujo de gas  $F_a$  actual, el cual sale de una fuente de gas, comparándose el flujo de gas  $F_a$  actual con un flujo de gas  $F_v$  anterior, y cuando el flujo de gas  $F_a$  actual se diferencia a razón de más de una tasa de cambio  $\Delta_{m\acute{a}x}$  máxima permisible del flujo de gas  $F_v$  anterior, se interrumpe el suministro de gas a través de una válvula de gas controlada electromagnéticamente.

Una variante de procedimiento adicional posible prevé que se determine un flujo de gas  $F_a$  actual, el cual sale de una fuente de gas, se compare el flujo de gas  $F_a$  actual con un flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permisible, y entonces, cuando el flujo de gas  $F_a$  actual se encuentra por encima del flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permisible, se interrumpe el suministro de gas a través de una válvula de gas controlada electromagnéticamente.

Si se hace uso de esta variante de procedimiento adicional, se combinan ambos procedimientos en este sentido entre sí.

Una configuración preferida de los procedimientos mencionados anteriormente, consiste además de ello en que para el cierre del suministro de gas en la instalación de gas líquido, se interrumpe el suministro de flujo a la válvula de gas electromagnética.

El o los procedimientos según la invención pueden estar configurados en una primera alternativa de tal manera, que la tasa de cambio  $\Delta_{m\acute{a}x}$  máxima permisible y/o el flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permisible se predeterminen de manera fija o se elijan previamente para una configuración predeterminada de la instalación de gas líquido. En otra configuración es posible, que la tasa de cambio  $\Delta_{m\acute{a}x}$  máxima permisible y/o el flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permisible se adapten a la correspondiente situación de uso, esto quiere decir, que se determinen de forma actual la tasa de cambio  $\Delta_{m\acute{a}x}$  máxima permisible o el flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permisible, mediante consumos de gas actuales de los consumidores de gas o consumos de gas a esperar de los consumidores de gas. En una configuración concreta, la unidad electrónica puede obtener por ejemplo, de cada consumidor de gas, la información de que está conectado o desconectado, así como eventualmente también la cantidad de consumo de gas a esperar. La transmisión de esta información puede producirse a través de conducciones separadas a cada consumidor o a través de un sistema de bus. La invención se explica a continuación con mayor detalle también en lo que se refiere a características y ventajas adicionales mediante la descripción de ejemplos de realización y haciendo referencia a los dibujos que acompañan. En este caso muestran:

La Fig. 1 un diagrama de principio esquemático de una forma de realización de la instalación de cierre de seguridad según la invención o de la instalación de gas líquido según la invención

La Fig. 2 un diagrama de flujo del flujo de gas actual durante un determinado periodo de tiempo

En la figura 1 se ilustra una estructura de principio de una instalación de gas líquido con una forma de realización de una instalación de cierre de seguridad 27 según la invención. La instalación de gas líquido 11 comprende en primer lugar dos recipientes de almacenamiento de gas 19, 20, los cuales están conectados a un conmutador 29 a través de conducciones 30, en los que al mismo tiempo hay integrado un regulador de presión 24. En las conducciones 30 puede disponerse respectivamente también una protección de rotura de tubo flexible 28. El conmutador 29 funciona de la siguiente manera: cuando hay conectados dos recipientes de almacenamiento de gas 19, 20 llenos, el conmutador 29 se ajusta de tal forma, que se extrae gas del recipiente de almacenamiento de gas seleccionado previamente. Cuando este recipiente de almacenamiento de gas se vacía, este conmutador 29 cambia automáticamente al segundo recipiente de almacenamiento de gas lleno.

El conmutador 29 cambia en la presente forma de realización automáticamente del recipiente de almacenamiento vacío al lleno (y puede controlarse también a través de una unidad electrónica 13 que será mencionada), de manera que a elección, puede o bien extraerse gas del recipiente de almacenamiento de gas 19 o del recipiente de

almacenamiento de gas 20. En la mayoría de los casos de uso, sería razonable vaciar en primer lugar un primer recipiente de almacenamiento de gas y entonces cambiar al segundo recipiente de almacenamiento de gas.

Cuál de los recipientes de almacenamiento de gas está seleccionado momentáneamente, puede indicarse también a través de una unidad de entrega de información 21, por ejemplo, una pantalla.

A través de conducciones de gas 26 se conduce el gas desde el conmutador 29 o regulador de presión 24 a una pluralidad de consumidores de gas 16 a 18. Directamente en conexión con el conmutador 29 está prevista en este caso una válvula de gas 12 electromagnética, así como un sensor de flujo 14 que se conecta a ésta. La válvula de gas electromagnética está configurada para interrumpir un flujo de gas a los consumidores de gas 16 a 18, produciéndose esto preferiblemente de tal manera, que se interrumpe un suministro de corriente de la válvula de gas 12 electromagnética. En este sentido, la válvula de gas 12 electromagnética se mantiene en posición abierta durante tanto tiempo como llega a ella una potencia eléctrica predeterminada. En caso de bajar esta potencia eléctrica o de ser esta potencia 0, se cierra la válvula de gas electromagnética e interrumpe el suministro de gas a la pluralidad de los consumidores de gas 16 a 18.

El sensor de flujo 14 es capaz de detectar un flujo de gas  $F_a$  actual a los consumidores de gas 16 a 18. El flujo de gas  $F_a$  actual se transmite en este caso a una unidad de evaluación 15. La unidad de evaluación 15 compara el flujo de gas  $F_a$  actual de esta forma de realización, tanto con un flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permisible, el cual consiste en la suma de todos los valores de consumo  $F_s$  de los consumidores de gas 16 a 18 de la instalación de gas líquido, como también con un flujo de gas  $F_v$  anterior. Para ello se memoriza en la unidad de evaluación el flujo de gas  $F_a$  actual leído, de manera que está a disposición en el siguiente ciclo de consulta como flujo de gas  $F_v$  anterior. En la presente forma de realización, el flujo de gas  $F_a$  actual se somete por lo tanto al mismo tiempo a dos pruebas de plausibilidad, en concreto por un lado, para saber si se encuentra por encima del flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permisible en general y además de ello para saber si en comparación con un flujo de gas  $F_v$  anterior queda por debajo de una tasa de cambio  $\Delta_{m\acute{a}x}$  máxima permisible. En caso de darse uno de los dos casos, esto quiere decir, que la unidad de evaluación determina un flujo de gas  $F_a$  actual que parece no ser plausible según los criterios de la instalación de gas líquido 11, se transmite una señal de cierre o error a una unidad electrónica 13, la cual lleva a posición de cierre la válvula de gas 12 electromagnética. En concreto, la unidad electrónica 13 interrumpiría en el presente caso el suministro de corriente para la válvula de gas 12 electromagnética, de manera que ésta se cerraría automáticamente. La unidad electrónica 12 o la unidad de evaluación 15 están preferiblemente en conexión operativa también con la unidad de entrega de información 21 de tal forma, que los datos determinados por la unidad de evaluación 15 eventualmente pueden entregarse de forma procesada y se indican las condiciones momentáneas de la instalación de gas líquido, por ejemplo, el flujo de gas  $F_a$  actual, un flujo de gas  $F_v$  anterior, los parámetros de instalación fijos  $\Delta_{m\acute{a}x}$ , así como  $F_{m\acute{a}x}$ , el valor de consumo del mayor consumidor de gas  $F_G$ , la suma de todos los valores de consumo de los consumidores de gas de la instalación de gas líquido  $F_s$ , un consumo de gas ocurrido desde el último cambio de botella, una cantidad restante de gas en el recipiente de almacenamiento de gas correspondientemente actual, así como informaciones adicionales o combinaciones subordinadas cualesquiera de ello.

La instalación de cierre de seguridad 27 representada en este caso solo a modo de ejemplo, comprende como configuración facultativa o para el aumento adicional de la seguridad, también dos sensores de accidente, en concreto un sensor de aceleración 22, así como un sensor de inclinación 23, de manera que en caso de reaccionar al menos uno de los dos sensores, se concluye un accidente, y esta información provoca en la unidad electrónica 13 también un cierre de la válvula de gas 12 electromagnética mediante la interrupción del suministro de corriente.

Finalmente puede proporcionarse también un interruptor 25 manual, por ejemplo, en el espacio interior de un vehículo o de un remolque de vehículo, el cual también provoca un cierre de la válvula de gas electromagnética, por ejemplo, debido a que la unidad electrónica 13 interrumpe el suministro de corriente a la válvula de gas 12 electromagnética. El conmutador 29 ya mencionado también puede estar conectado a la unidad electrónica 13, de manera que la unidad electrónica 13 obtiene del conmutador 29 una señal de que se ha conmutado y puede producirse una correspondiente indicación o evaluación.

En la figura 2 se representa también, meramente con fines de ilustración, un consumo de gas posible a lo largo del tiempo, habiéndose producido como último acontecimiento un aumento del flujo de gas  $F_a$  actual frente a un flujo de gas  $F_v$  anterior, que se encuentra por encima de una tasa de cambio  $\Delta_{m\acute{a}x}$  máxima permisible, de manera que debido a ello, a través de la unidad de evaluación 15 y la unidad electrónica 13, se produce un cierre de la válvula de gas 12 electromagnética.

La instalación de cierre de seguridad 27 cierra de esta manera el suministro de gas, cuando

$$F_a - F_v > \Delta_{m\acute{a}x} \text{ (primera alternativa de un consumo de gas no plausible)}$$

o

$$F_a > F_{m\acute{a}x} \text{ (segunda alternativa de un consumo de gas no plausible).}$$

Como ya se ha explicado varias veces, según la invención puede llevarse a cabo solo una de las dos evaluaciones de plausibilidad. Preferiblemente se llevan a cabo las dos evaluaciones de plausibilidad y ya se provoca una desconexión cuando solo una evaluación de plausibilidad da como resultado un consumo de gas no plausible.

5 Lista de referencias

|    |                        |                                                                                                  |
|----|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 11                     | Instalación de gas líquido                                                                       |
|    | 12                     | Válvula de gas electromagnética                                                                  |
|    | 13                     | Unidad electrónica                                                                               |
| 10 | 14                     | Sensor de flujo                                                                                  |
|    | 15                     | Unidad de evaluación                                                                             |
|    | 16 a 18                | Consumidores de gas                                                                              |
|    | 19, 20                 | Recipientes de almacenamiento de gas                                                             |
|    | 21                     | Unidad de entrega de información                                                                 |
| 15 | 22                     | Sensor de accidente, sensor de aceleración                                                       |
|    | 23                     | Sensor de accidente, sensor de inclinación                                                       |
|    | 24                     | Regulador de la presión                                                                          |
|    | 25                     | Interruptor                                                                                      |
|    | 26                     | Conducciones de gas                                                                              |
| 20 | 27                     | Instalación de cierre de seguridad                                                               |
|    | 28                     | Protección de rotura de tubo flexible                                                            |
|    | 29                     | Conmutador                                                                                       |
|    | 30                     | Conducción de alimentación                                                                       |
|    | $F_a$                  | Flujo de gas actual                                                                              |
| 25 | $F_v$                  | Flujo de gas anterior                                                                            |
|    | $\Delta_{m\acute{a}x}$ | Tasa de cambio máxima permisible                                                                 |
|    | $F_{m\acute{a}x}$      | Flujo de gas máximo permisible                                                                   |
|    | $F_G$                  | Valor de consumo del mayor consumidor de gas                                                     |
| 30 | $F_S$                  | Suma de todos los valores de consumo de los consumidores de gas de la instalación de gas líquido |

# REIVINDICACIONES

1. Instalación de cierre de seguridad (27) para una instalación de gas líquido (11) con uno o varios consumidores de gas (16 a 18) para vehículos y/o remolques de vehículo para evitar una liberación no deseada de gas, que comprende

- a) una válvula de gas (12) electromagnética para el cierre del suministro de gas,
- b) una unidad electrónica (13) para el control de la válvula de gas (12) electromagnética, un sensor de flujo (14) para la determinación de un flujo de gas  $F_a$  actual, el cual sale de un recipiente de almacenamiento de gas (19, 20),

caracterizada por

- c) una unidad de evaluación (15) para la comparación del flujo de gas  $F_a$  actual con un flujo de gas  $F_v$  anterior y
- d) una unidad electrónica (13), la cual controla la válvula de gas (12) electromagnética para el cierre del suministro de gas, cuando la unidad de evaluación (15) ha determinado un flujo de gas  $F_a$  actual, el cual se diferencia a razón de más de una tasa de cambio  $\Delta_{m\acute{a}x}$  máxima permisible, del flujo de gas  $F_v$  anterior.

2. Instalación de cierre de seguridad (27) para una instalación de gas líquido (11) con uno o varios consumidores de gas (16 a 18) para vehículos y/o remolques de vehículo para evitar una liberación no deseada de gas según la reivindicación 1, que comprende

- a) una válvula de gas (12) electromagnética para el cierre del suministro de gas,
- b) una unidad electrónica (13) para el control de la válvula de gas (12) electromagnética, un sensor de flujo (14) para la determinación de un flujo de gas  $F_a$  actual, el cual sale de un recipiente de almacenamiento de gas (19, 20),
- c) una unidad de evaluación (15) para la comparación del flujo de gas actual con un flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permisible.
- d) una unidad electrónica (13), la cual controla la válvula de gas (12) electromagnética para el cierre del suministro de gas, cuando la unidad de evaluación ha determinado un flujo de gas  $F_a$  actual, el cual se encuentra por encima del flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permisible.

3. Instalación de cierre de seguridad según la reivindicación 1, caracterizada por que

la tasa de cambio  $\Delta_{m\acute{a}x}$  máxima permisible se calcula en función del valor de consumo del mayor consumo de gas de la instalación de gas líquido (11).

4. Instalación de cierre de seguridad según la reivindicación 3, caracterizada por que

la tasa de cambio  $\Delta_{m\acute{a}x}$  máxima permisible se encuentra a razón de un valor de tolerancia de menos del 30 %, preferiblemente de menos del 20 %, por encima del valor de consumo del mayor consumo de gas  $F_G$ .

5. Instalación de cierre de seguridad según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizada por que

el flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permisible se calcula en función de la suma de todos los valores de consumo  $F_S$  de los consumidores de gas (16 a 18) de la instalación de gas líquido (11).

6. Instalación de cierre de seguridad según la reivindicación 5, caracterizada por que

el flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  permisible se encuentra a razón de un valor de tolerancia de menos del 25 %, preferiblemente de menos del 15 %, por encima de la suma de todos los valores de consumo  $F_S$  de los consumidores de gas (16 a 18) de la instalación de gas líquido (11).

7. Instalación de cierre de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que

la tasa de cambio  $\Delta_{m\acute{a}x}$  máxima permisible y/o el flujo de gas máximo  $F_{m\acute{a}x}$  máximo permisible se fijan respectivamente de forma actual mediante informaciones de consumo actuales de los consumidores de gas (16 a 18).

8. Instalación de cierre de seguridad según la reivindicación 7, caracterizada por que

los consumidores de gas (16 a 18) transmiten informaciones sobre si están conectados o desconectados, y/o sobre el consumo de gas a esperar, a la unidad electrónica (13) y/o a la unidad de evaluación (15), por ejemplo, a través de un sistema de bus.

9. Instalación de cierre de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 8,

caracterizada por que

la unidad de evaluación (15) está en conexión operativa con una unidad de entrega de información (21), para indicar una o varias de las siguientes informaciones:

- 5       - flujo de gas actual
- flujo de gas integrado a lo largo de un periodo de tiempo, particularmente flujo de gas integrado desde cambio de botella
- cantidad restante disponible actualmente en una botella de gas o en un recipiente de almacenamiento de gas
- advertencia en caso de no llegar a una cantidad restante determinada.

10       10. Instalación de cierre de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que está previsto además de ello un sensor de accidente (22, 23) para la determinación de un accidente del vehículo y/o del remolque del vehículo, que está en conexión operativa con la unidad de evaluación (15) y/o con la unidad electrónica (13), controlando la unidad electrónica (13) en caso de una indicación de accidente por parte del sensor de accidente (22, 23) la válvula de gas (12) electromagnética para el cierre del suministro de gas.

15       11. Instalación de cierre de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que la válvula de gas (12) electromagnética cierra, en caso de falta de suministro de energía eléctrica, el suministro de gas en la instalación de gas líquido (11).

20       12. Instalación de cierre de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que la válvula de gas (12) electromagnética está postconectada a un regulador de presión (24) mediante técnica de flujo de gas.

25       13. Instalación de cierre de seguridad según la reivindicación 12, caracterizada por que la válvula de gas (12) electromagnética está dispuesta directamente en el regulador de presión (24).

30       14. Instalación de cierre de seguridad según la reivindicación 12 o 13, caracterizada por que el regulador de presión (24) está dispuesto o puede disponerse directamente en un recipiente de almacenamiento de gas (19, 20).

35       15. Instalación de cierre de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que la válvula de gas (12) electromagnética está preconectada a un regulador de presión (24) mediante técnica de flujo de gas.

40       16. Instalación de cierre de seguridad según la reivindicación 15, caracterizada por que la válvula de gas (12) electromagnética está dispuesta o puede disponerse directamente en un recipiente de almacenamiento de gas (19, 20).

45       17. Instalación de cierre de seguridad según la reivindicación 15 o 16, caracterizada por que la válvula de gas (12) electromagnética está dispuesta directamente en el regulador de presión (24).

50       18. Instalación de cierre de seguridad según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la válvula de gas (12) electromagnética está conectada o puede conectarse a una batería montada en el vehículo y/o en el remolque de vehículo.

55       19. Instalación de cierre de seguridad según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el sensor de accidente es un sensor de aceleración (22) y/o un sensor de inclinación (23).

60       20. Instalación de cierre de seguridad según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que está previsto un interruptor (25) dispuesto preferiblemente en el interior del vehículo o del remolque del vehículo, para la desconexión manual del suministro de gas.

65       21. Instalación de cierre de seguridad según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que

están previstos adicionalmente uno o varios sensores adicionales, particularmente sensores de gas y/o detectores de humo, que determinan situaciones de riesgo adicionales, particularmente salida de gas y/o incendio en el vehículo y/o remolque del vehículo, estando conectados los sensores para la transmisión de una señalización de riesgo con la unidad electrónica (13).

22. Instalación de cierre de seguridad según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la unidad electrónica (13) y/o los sensores (22, 23) están configurados de manera que, en caso de avería, la válvula de gas (12) electromagnética cierra automáticamente el suministro de gas.

23. Instalación de gas líquido (11) para vehículos y/o remolques de vehículo con una instalación de cierre de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 22,

- a) en la cual están unidos o pueden unirse uno o varios recipientes de almacenamiento de gas (19, 20) a través de una o varias conducciones de gas (26) con uno o varios consumidores de gas (16 a 18),
- b) con una instalación de cierre de seguridad (27) para evitar una liberación no deseada de gas.

24. Procedimiento para el cierre de seguridad de una instalación de gas líquido (11) para vehículos y/o remolques de vehículo, particularmente de una instalación de gas líquido (11) según la reivindicación 23, para evitar una liberación no deseada de gas, preferiblemente mediante el uso de una instalación de cierre de seguridad (27) según una de las reivindicaciones 1 a 22, en el cual

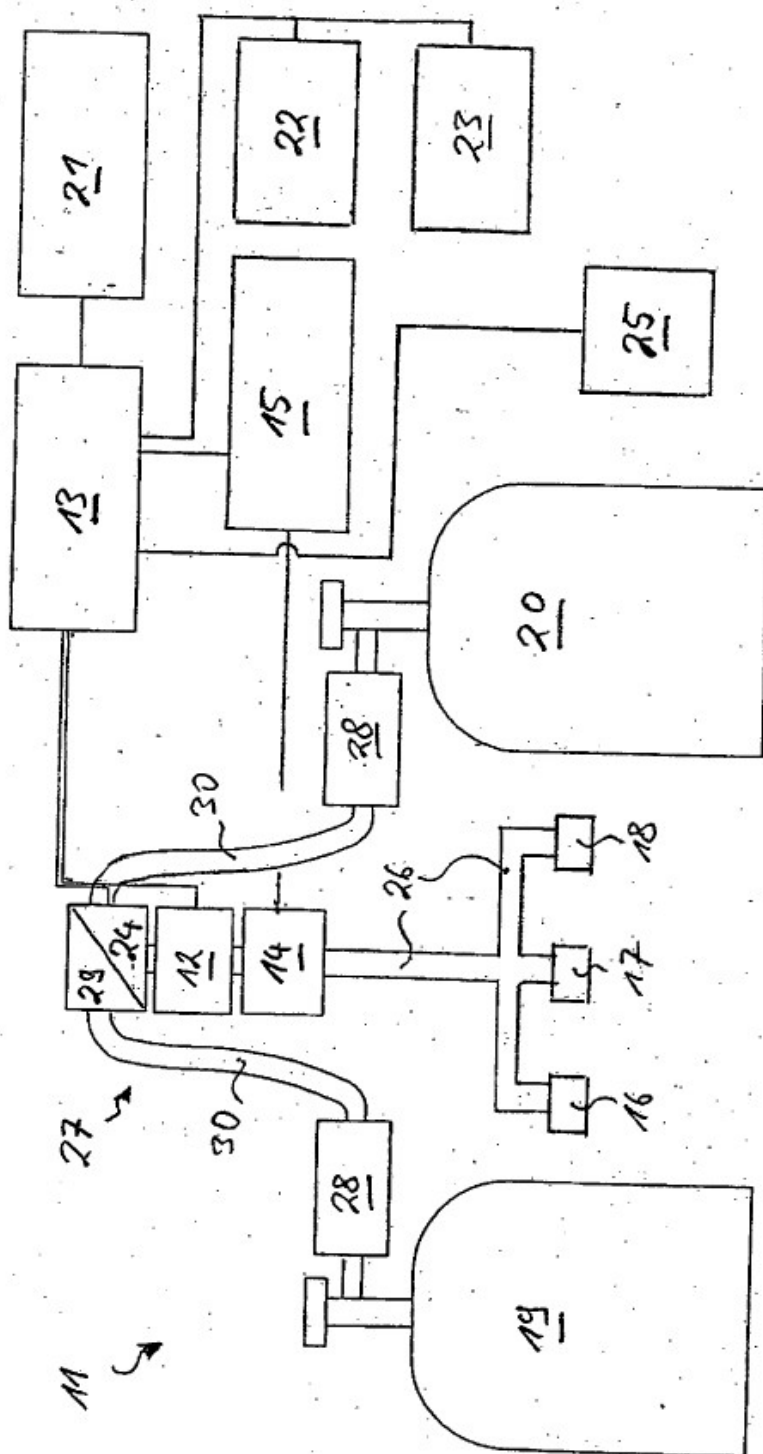
- a) se determina un flujo de gas  $F_a$  actual, el cual sale de una fuente de gas (19, 20),
- b) se compara el flujo de gas  $F_a$  actual con un flujo de gas  $F_v$  anterior y
- c) en el momento en el que el flujo de gas  $F_a$  actual se diferencia a razón de más de una tasa de cambio  $\Delta_{\text{máx}}$  máxima permisible del flujo de gas  $F_v$  anterior, se interrumpe el suministro de gas a través de una válvula de gas (12) controlada electromagnéticamente.

25. Procedimiento según la reivindicación 24 para el cierre de seguridad de una instalación de gas líquido (11) para vehículos y/o remolques de vehículo, particularmente de una instalación de gas líquido (11) según la reivindicación 23, para evitar una liberación no deseada de gas en caso de un accidente del vehículo o del remolque del vehículo, preferiblemente mediante el uso de una instalación de cierre de seguridad (27) según una de las reivindicaciones 1 a 22, en el cual

- a) se determina un flujo de gas  $F_a$  actual, el cual sale de una fuente de gas,
- b) se compara el flujo de gas  $F_a$  actual con un flujo de gas máximo  $F_{\text{máx}}$  permisible y
- c) en el momento en el que el flujo de gas actual es mayor que el flujo de gas máximo  $F_{\text{máx}}$  permisible, se interrumpe el suministro de gas a través de una válvula de gas (12) controlada electromagnéticamente.

26. Procedimiento según la reivindicación 24 o 25, caracterizado por que para el cierre del suministro de gas se interrumpe en la instalación de gas líquido el suministro de corriente a la válvula de gas electromagnética.

27. Procedimiento según una de las reivindicaciones 24 a 26, caracterizado por que la tasa de cambio  $\Delta_{\text{máx}}$  máxima permisible y/o el flujo de gas máximo  $F_{\text{máx}}$  permisible se preseleccionan de forma fija para una configuración respectivamente dada de la instalación de gas líquido (11) o se adaptan durante el funcionamiento de la instalación de gas líquido (11) a situaciones de consumo actuales o a situaciones de consumo a esperar.



**FIG 1**

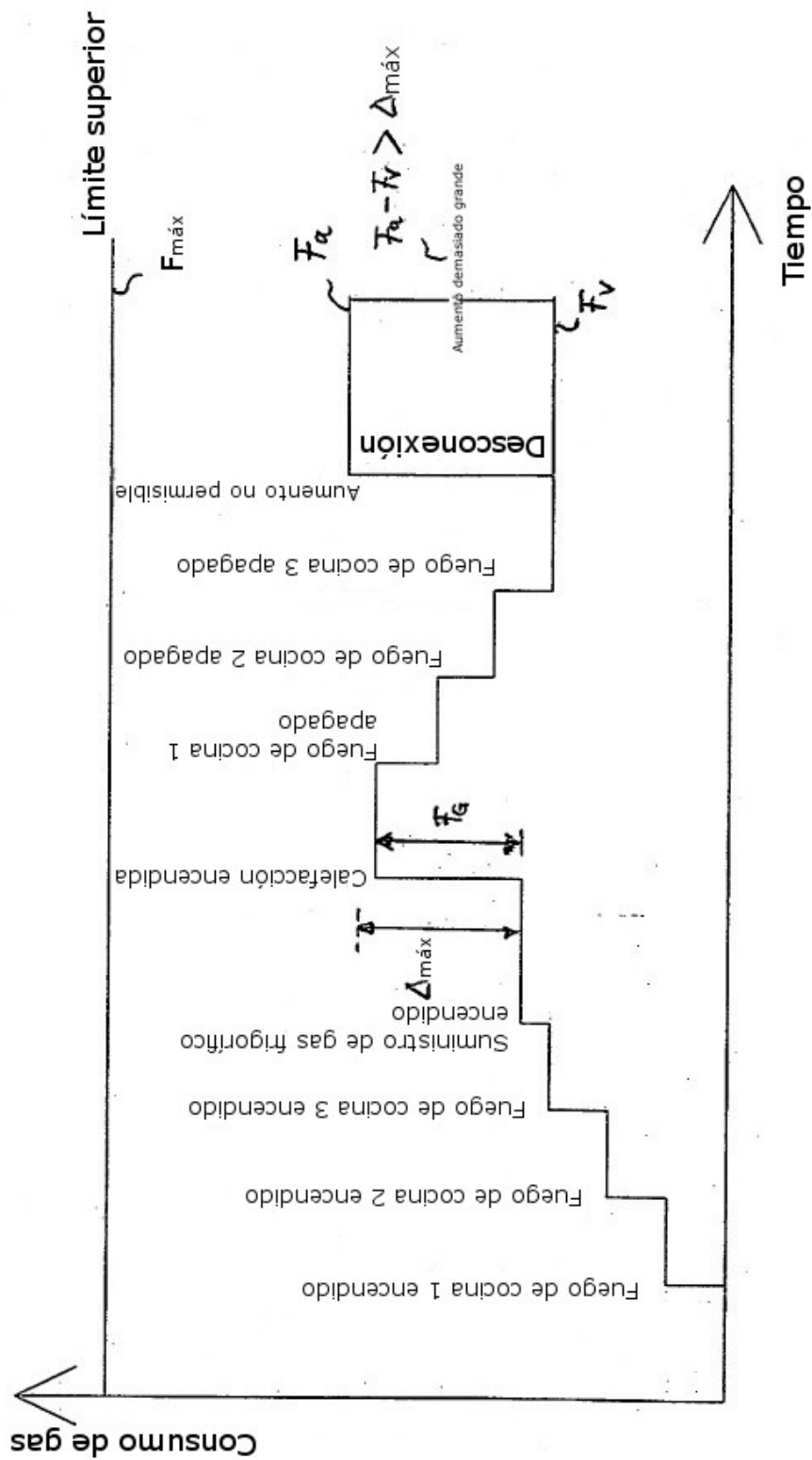


FIG 2