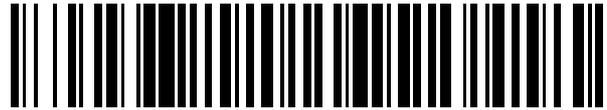


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 310**

51 Int. Cl.:

**G01M 3/28** (2006.01)

**G01M 3/18** (2006.01)

**G01M 3/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2009 E 09748213 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2013 EP 2335040**

54 Título: **Unidad de sensor para el control de espacios de supervisión de contenedores de pared doble o de tuberías de pared doble o de depósitos de pared doble**

30 Prioridad:

**14.09.2008 DE 102008047257**

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

**14.10.2013**

73 Titular/es:

**SGB GMBH (100.0%)  
Hofstrasse 10  
57076 Siegen, DE**

72 Inventor/es:

**BERG, JOST-HENNER y  
HÜCKING, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 425 310 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**

Unidad de sensor para el control de espacios de supervisión de contenedores de pared doble o de tuberías de pared doble o de depósitos de pared doble

5 La invención se refiere a dispositivos y sistemas para el control de espacios de supervisión de contenedores de pared doble, de tuberías de pared doble y también de depósitos de pared doble.

10 El almacenamiento de productos de almacenamiento, líquidos o gas en contenedores o el transporte de productos de almacenamiento a través de tubería implica siempre el peligro de que estos productos de almacenamiento se puedan salir en virtud de fugas en el sistema de contenedores o en las tuberías. La salida del producto de almacenamiento no sólo conduce ahora a pérdidas de producto de almacenamiento, sino que puede conducir también, en el caso de contenidos tóxicos de los contenedores, a una contaminación del medio ambiente. Para impedir la salida del producto de almacenamiento, no sólo se utilizan contenedores construidos de forma correspondiente segura, sino que adicionalmente se toman medidas preventivas, que disparan inmediatamente una alarma cuando se produce una fuga. Estos sistemas de representación de fugas han dado buen resultado para la supervisión de contenedores y tubos y depósitos. Se emplean con éxito en gasolineras, patios de tanques y tanques de fueloil.

15 Para prevenir posibles accidentes de otro tipo, muchos depósitos o tubos o depósitos están diseñados de pared doble, de manera que en el caso de una fuga posible, el producto de almacenamiento, por ejemplo un combustible no puede circular directamente y sin impedimentos al medio ambiente. De ello ha resultado otra posibilidad para tomar una medida para la prevención de una contaminación del medio ambiente a través de depósitos y tubos con fugas. El espacio entre las dos paredes del depósito o tuberías o depósitos se puede utilizar, en efecto, como espacio de supervisión. En este espacio de supervisión se forma ahora una presión negativa determinada, que se mide a través de sensores de presión adecuados. Si una presión medida actualmente (valor real) se desvía ahora de la presión deseada (valor teórico), entonces esto es medido por el sensor de presión. La información obtenida de esta manera se puede procesar entonces y puede conducir a una reacción. Tales procedimientos y dispositivos se conocen, por ejemplo, a partir de los documentos DE 39 34 057, DE 1 525 779 y US 2005/0247112.

20 Adicionalmente a la detección de fugas a través de medición de la presión se utiliza actualmente por la Firma Franklin Fuelin también todavía una medición del tiempo para la localización de una fuga posible.

30 Otro producto para la detección de fugas en contenedores de pared doble es ofrecido por la Firma Veeder-Root. Aquí se introduce adicionalmente a la medición de la presión también todavía un flotador en el espacio de supervisión, que indica la aparición de un líquido en el espacio de supervisión.

35 El inconveniente del estado de la técnica es, sin embargo, que el sistema de medición existente no puede distinguir entre una fuga de la pared interior del depósito o de la pared exterior del depósito en el caso de entrada de un líquido. En efecto, en este caso se puede tratar de agua subterránea que penetra desde fuera o de producto de almacenamiento líquido saliente, por ejemplo combustibles o mezclas de combustibles. Sin embargo, en el segundo caso existe el peligro de una contaminación del medio ambiente. El daño debe ser subsanado inmediatamente. Esto está unido la mayoría de las veces con el vaciado efectivo del contenedor. Por lo tanto, tal fuga requiere manipulaciones rápidas, intensivas de personal y, por lo tanto, también muy intensivas de costes. Otro inconveniente grande del estado de la técnica es el hecho de que no existe ninguna información sobre qué sustancia ha penetrado ya entonces en el espacio de supervisión. El conocimiento de la sustancia que ha penetrado y de la pared del depósito o del tubo, en la que se encuentra la fuga, es, sin embargo, de una relevancia enormemente grande para las medidas que deben prepararse para la subsanación de la avería. Esto no sólo afecta a la planificación de tiempo necesaria, sino también a medios auxiliares, que son necesarios para la reanudación del funcionamiento libre de averías.

40 Por lo tanto, el cometido de la presente invención es fabricar un dispositivo que posibilita identificar la sustancia que ha petardo en el espacio de supervisión y a partir de ello determinar la pared, en la que existe la fuga.

45 Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un sistema de acuerdo con la reivindicación 1. Las formas de realización convenientes se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

50 Los contenedores de pared doble y las tuberías de pared doble y los depósitos de pared doble presentan, en principio, siempre solamente una pared interior y una pared exterior. Pero el principio básico de la invención se puede transferir también sin grandes dificultades a contenedores y tubos de más paredes, solamente hay que indicar con exactitud qué paredes deben ser la pared interior y la pared exterior, respectivamente. Además, debe ser conocido en qué espacio intermedio se encuentra el espacio de supervisión. Los conceptos de pared doble y de varias paredes se pueden tratar como sinónimos en estas circunstancias. También el concepto del depósito se puede entender en sentido amplio en el sentido de esta solicitud, de manera que comprende, entre otras cosas, los conceptos de cajas, entradas y también bandejas. Esta enumeración es solamente ejemplar y no debe entenderse de ninguna manera como definitiva.

Para la localización de la fuga con el dispositivo de acuerdo con la invención se genera una presión negativa predeterminada definida en el espacio intermedio entre las dos paredes del contenedor, o bien del tubo o bien del depósito, es decir, la pared interior del depósito o bien la pared interior del tubo o bien la pared exterior del depósito, que sirve como espacio de supervisión. El dispositivo de acuerdo con la invención se conecta ahora con el espacio de supervisión de tal manera que el sensor de presión puede medir la presión que existe en el espacio interior de supervisión. El valor de la presión medido (valor real) se compara ahora con el valor de la presión predeterminado (valor teórico de la presión). Si estos dos valores se diferencian uno del otro, entonces el espacio de supervisión presenta un lugar no hermético. Cuando está presente una presión negativa, en el caso de un lugar no hermético en las paredes del contenedor o bien en las paredes del tubo, en estos lugares no herméticos o bien el medio, que se encuentra dentro del contenedor o bien del tubo, afluye al espacio de supervisión o, en cambio, el medio, que se encuentra fuera del contenedor o bien del tubo o bien del depósito, es aspirado en el interior del espacio de supervisión. Esto conduce a una modificación de la presión interior del espacio de supervisión. Adicionalmente, para la medición de la presión se determina por el dispositivo con la ayuda de un sensor de medios una constante del material K del medio en el espacio de supervisión. Las constantes del material son constantes, que son propias de un material a temperatura constante y a presión constante. Se determinan por las propiedades físicas del material. Puesto que diferentes medios o diferentes materiales poseen en la mayoría de los casos propiedades físicas diferentes entre sí, éstos presentan también en cada caso constantes diferentes del material. De esta manera, la mayoría de las veces, los medios se pueden distinguir por una determinación de su constante del material K. Algunas constantes diferentes del material son inherentes del medio que se encuentra en el espacio de supervisión, así como del medio que se encuentra fuera de contenedor o del tubo o del depósito. Éste es especialmente el caso cuando se encuentran combustibles o mezclas de combustibles en el depósito o en el tubo. En los combustibles o mezclas de combustibles se trata, naturalmente, de hidrocarburos volátiles inflamable, que poseen constantes diferentes del material momentáneamente frente a una mezcla de aire fina, que está presente en el espacio de supervisión, o frente a una solución que está constituida en su mayor parte por agua subterránea, no volátil y difícilmente inflamable. Son especialmente llamativos los diferentes valores de densidad, conductividad y polaridad así como inflamabilidad. Si se determina en este caso la constante del material K del combustible en el espacio de supervisión, entonces la pared interior del contenedor o del tubo o del depósito tiene fugas. En cambio, si se determina la constante del material K de una mezcla acuosa en el espacio de supervisión, entonces la pared exterior del contenedor, del tubo o del depósito tiene fugas, puesto que penetra agua subterránea. Si no se halla ninguna modificación considerable en la determinación de la constante del material K frente al tiempo antes de la modificación de la presión, entonces probablemente de nuevo la pared exterior del contenedor o del tubo o del depósito tiene fugas, puesto que penetra una mezcla de aire. De esta manera, con el dispositivo de acuerdo con la invención es posible identificar la sustancia entrante y determinar cuál de las dos paredes del contenedor tiene fugas.

El sensor de presión de acuerdo con la presente invención debe estar en condiciones de medir la presión en las condiciones que predominan en el espacio de supervisión. Esto es posible en muchos sensores de presión habituales. Así, por ejemplo, además de los sensores de presión pasiva, sensores de presión relativa, sensores de presión absoluta, también los sensores de la presión diferencial pueden realizar la medición de la presión. Como materiales para el sensor se pueden emplear silicio, cuarzos y metales. Con la ayuda de la tecnología de semiconductores es posible entretanto también aplicar capas piezoeléctricas finas directamente sobre cuerpos de medición. En este caso se trata la mayoría de las veces de dióxido de cinc (ZnO) o nitruro de aluminio (AlN).

Así, por ejemplo, se pueden utilizar sensores de presión piezo-resistivos. Éstos contienen la mayoría de las veces una banda extensométrica (DMS) infundida en una membrana y están fabricados de manera predominante de silicio. Si se produce una actuación de fuerza, se modifica la resistencia de las resistencias de medición de la dilatación (debido a la modificación de la longitud de las bandas extensométricas) y de esta manera la tensión medida. Estos sensores de presión se pueden fabricar económicamente y presentan una sensibilidad comparativamente alta. Sin embargo, los materiales empleados para la medición de la presión muestran una dependencia muy fuerte de la temperatura. Por lo tanto, los sensores a base de silicio llevan incorporados prácticamente siempre adicionalmente sensores de temperatura, con cuya ayuda se puede corregir la información del valor de medición. Además, pueden encontrar aplicación sensores piezoeléctricos de presión. En el caso de un sensor piezoeléctrico, se genera por medio de presión a través de separación de la carga una tensión eléctrica en un cristal. Esto se designa como el efecto piezoeléctrico. A través de la presión se desplazan iones en el interior del cristal, con lo que la carga se modifica proporcionalmente a la fuerza. Sin embargo, los sensores piezoeléctricos solamente miden en principio fuerzas. Si el sensor debe utilizarse en la técnica de medición de la presión, la presión debe convertirse en primer lugar a través de una membrana proporcionalmente en una fuerza.

De la misma manera se pueden incorporar sensores de presión capacitivos, que contienen un condensador infundido en un chip de silicio, en el dispositivo de acuerdo con la invención. A través de una membrana se modifica, en el caso de impulsión de presión, la distancia de las placas de condensadores y de esta manera la capacidad del condensador. La mayoría de las veces, los condensadores forman parte de un amplificador interno, cuyo factor de amplificación depende de la capacidad del condensador.

Pero todos los sensores de presión convierten finalmente la variable física de la presión en una variable de salida eléctrica proporcional a la presión.

En general, pero no entendido en sentido limitativo, se aplica lo siguiente:

5 En el espacio de supervisión predomina una presión negativa definida, la llamada presión negativa de funcionamiento. Ésta es naturalmente mayor que la presión en un vacío. Un vacío no puede formar, naturalmente, ninguna presión por falta de materia. El valor de la presión en el estado de la presión negativa (presión negativa de funcionamiento) es, por lo tanto, más alto que el del vacío. Si no se puede mantener la presión negativa (presión negativa de funcionamiento) en el espacio de supervisión, puesto que afluye medio, entonces se modifica la presión, que existe actualmente en el espacio de supervisión, en dirección a la presión de alarma. La presión de alarma indica un valor de la presión, en el que se emiten señales de alarma. El valor de la presión de alarma es tanto más alto que el valor de la presión en el vacío como también más alto que el valor de la presión a la presión negativa definida en el espacio de supervisión para la presión negativa de funcionamiento.

El sensor de medios se selecciona en la práctica para que pueda determinar una constante del material, que es diferente en los medios en cuestión.

15 En otra forma de realización de la invención, el sensor de medios presenta al menos dos electrodos y el dispositivo determina con la ayuda del sensor de medios una constante del material K medible eléctricamente del medio en el espacio interior de supervisión.

20 Una ventaja de esta forma de realización es la fabricación sencilla y fácil de realizar de este dispositivo. Los electrodos han sido investigados en muchos tamaños y formas en lo que se refiere a la actividad funcional y la capacidad de potencia. Así, por ejemplo, los electrodos planos, los electrodos anulares y los electrodos de barra fabricados de todos los tipos de metal posibles o incluso de grafitos pertenecen a los artículos habituales en el comercio. Con las constantes del material medibles eléctricamente de la conductividad específica, la resistencia específica se dan de la misma manera varias posibilidades para la distinción de los medios con la ayuda de la constante respectiva del material K. La medición de la conductividad específica es adecuada para la distinción de un medio polar, especialmente una solución acuosa, de un medio apolar, especialmente una mezcla de hidrocarburos.

30 En una forma de realización especialmente preferida de acuerdo con la presente invención, en la constante eléctrica del material se trata de la constante de dielectricidad  $\epsilon$ . La constante de dielectricidad  $\epsilon$ , en particular la constante de dielectricidad relativa  $\epsilon(r)$  es una constante del material característica para el medio y designa la relación de la medida en que la capacidad de un condensador lleno con este medio se incrementa con respecto a un condensador lleno de aire. Es un número adimensional y tiene por definición el valor 1 para el aire, y presenta un valor similar para el vacío. Todos los líquidos tienen una constante de dielectricidad relativa  $\epsilon(r)$ , que tiene un valor mayor que 1. El agua posee el valor 81, el combustible Diesel tiene un valor de 2,1 y una mezcla de aceite y lodo de agua presenta una constante de dielectricidad relativa  $\epsilon(r)$  de 32. (Todos los valores de refieren a una medición a 100 KHz). De acuerdo con ello, las constantes de dielectricidad relativa  $\epsilon(r)$  del agua y del combustible se diferencian en gran medida una de la otra y, por lo tanto, estos dos medios se pueden distinguir fácilmente con la ayuda de sus constantes de dielectricidad relativa  $\epsilon(r)$ .

40 En otra forma de realización muy especial del dispositivo para el control de espacios de supervisión, se determina la constante de dielectricidad relativa  $\epsilon$ , en particular la constante de dielectricidad relativa  $\epsilon(r)$  con la ayuda de una medición de la capacidad, siendo realizada esta medición con preferencia con un circuito puente, en particular con un puente de Wheatstone o un puente de Schering.

45 En una forma de realización muy especialmente preferida de la presente invención, la medición de la capacidad se realiza por medio de un método de oscilador de Clapp, con preferencia un método de oscilador de Clapp modificado. El método de oscilador de Clapp utiliza un circuito de transistor, que consume una tensión muy reducida. Frente al oscilador de Meissner hallado anteriormente o el oscilador de Hartley, estos circuitos solamente necesitan una bobina sin toma. El condensador de circuito oscilante C está dividido en los tres condensadores C1, C2 y C3. La tensión alterna de alta frecuencia en la conexión superior de C2 es doble grande que en la conexión superior de C3. Con la amplificación de la tensión del transistor de 0,99 y el divisor de tensión R3, R4 resulta una amplificación total de la tensión de aproximadamente sobre 1, como se necesita para un oscilador. Las resistencias R1 y R2 determinan el punto de trabajo del transistor. A través de un cuarto condensador C4 se desacopla la señal de salida del oscilador. La ventaja de esta forma de realización es la sensibilidad alta durante la medición de la constante de dielectricidad  $\epsilon$ . Incluso se puede determinar a través de una capa de material fundido. La envoltura de estos componentes eléctricos con una masa fundida no conductora puede servir para la elevación de la seguridad. Esto es también aquí importante, puesto que también se almacenan y transportan combustibles en los contenedores, tubos y depósitos.

55 En otra forma de realización de la presente invención, ésta presenta al menos un optoacoplador, que sirve para la separación de potencial de los sensores con respecto a los restantes componentes eléctricos. Un optoacoplador es

un componente compuesto opto-electrónico, que está constituido por un componente la mayoría de las veces emisor de radiación infrarroja y por un componente que recibe la radiación. Ambos están protegidos de la luz y se pueden alojar en una carcasa común. El objeto de los optoacopladores es la transmisión de una señal eléctrica en el caso de separación galvánica simultánea (aislamiento eléctrico) entre un circuito de corriente de entrada y un circuito de corriente de salida. Con la ayuda del optoacoplador se convierten las señales de entrada y de salida posibles, en particular los valores de medición del sensor de presión y del sensor de medios en señales y entonces se pueden transmitir a una unidad de recepción.

En una forma de realización muy especial de la presente invención, el optoacoplador está configurado con seguridad propia, lo que impide la influencia del optoacoplador de través de tensión extraña y al mismo tiempo es una protección contra explosión. La seguridad propia del optoacoplador requiere, sin embargo, una alimentación propia por cable y la separación de otros circuitos de corriente. Las medidas para la protección contra explosiones y detonaciones están reguladas por ley en muchos países en productos de almacenamiento explosivos, en particular combustibles y mezclas de combustible.

En otra forma de realización de la invención, el sensor de presión y el sensor de medios están integrados en una unidad de construcción. Esto implica ventajas en la fabricación y en el montaje del dispositivo en las instalaciones, en particular en instalaciones de tanques.

En otra forma de realización de la invención, la unidad de construcción presenta una carcasa y al menos una válvula, con preferencia una válvula magnética, de manera que la válvula controla la entrada y salida del medio hacia o desde el espacio de supervisión. La válvula, con preferencia la válvula magnética deja circular en el estado abierto el medio hasta la unidad de construcción. En el estado cerrado, el medio no puede circular hasta la unidad de construcción. La válvula magnética se abre cuando la presión medida por el sensor de presión no corresponde a la presión negativa de funcionamiento. Después de la apertura de la válvula magnética se puede modificar la medición de la presión, a saber, cuando tiene lugar una compensación de la presión. Si en el espacio de supervisión existe la presión negativa de funcionamiento, se mide por el sensor de presión ahora también de nuevo la presión negativa de funcionamiento. Si existe otra presión en el espacio de supervisión, ésta se mide. Si llega líquido desde el espacio de supervisión hasta el dispositivo para el control de los espacios de supervisión, se cierra inmediatamente la válvula magnética. La envoltura de la unidad de construcción en una carcasa eleva la estabilidad del dispositivo y prolonga de esta manera la duración de vida útil del dispositivo.

Otra forma de realización de la presente invención se caracteriza por que – con la excepción de las partes de electrodos del sensor de medios, que están en contacto con el medio, y del sensor de medición del sensor de presión – los componentes eléctricos de la unidad de construcción están rodeados con una masa fundida no conductora de electricidad. La masa fundida no debe perjudicar, naturalmente, la función del dispositivo de acuerdo con la invención. Si, por ejemplo, partes de los electrodos debieran entrar en contacto con el medio, entonces éstas deben proyectarse fuera de la masa fundida. Esto no es necesario en al menos una de las formas de realización presentes aquí de la invención, a saber, de la medición de las constantes de dielectricidad con la ayuda del método de oscilador de Clapp. También la envoltura con una masa fundida impide la cesión de cargas eléctricas, calor y otras influencias, que puede ceder el componente sobre su medio ambiente y, por lo tanto, también sobre el medio que penetra en caso de daño, en particular combustible. Por lo tanto, la forma de realización sirve de la misma manera para la protección contra explosiones.

En otra forma de realización de acuerdo con la presente invención, la unidad de construcción presenta tal vez una forma cilíndrica. Aquí es ventajosa la fabricación económica y fácil de realizar y una facilidad en el montaje del componente.

En una forma de realización muy preferida de la presente invención, la unidad de construcción presenta un adaptador, con preferencia una pieza de acoplamiento, a través de la cual se alimenta el medio y que posibilita la conexión de medios de conexión, con preferencia mangueras o tubos, para el acoplamiento neumático en otra unidad de construcción o en el espacio de supervisión. Con la ayuda de esta forma de realización del dispositivo de acuerdo con la invención ahora es posible fácilmente elevar el número de los componentes que se utilizan para el control del espacio de supervisión. Se pueden acoplar entre sí otras unidades de construcción, que utilizan los mismos sensores u otros sensores. La pieza de acoplamiento entre los dispositivos está configurada ahora de tal forma que el interior asegura paso suficiente para el medio y penetra en el dispositivo para el control de los espacios de supervisión en una profundidad suficiente, de manera que el intersticio que resulta entre la pieza de acoplamiento y la carcasa del dispositivo cumple en cuanto a la longitud del intersticio y la anchura del intersticio los requerimientos respectivos de la protección contra explosiones para la separación de zonas entre el interior de la unidad de construcción y el medio ambiente. Además, las piezas de acoplamiento deben estar en condiciones de conectar los componentes entre sí de tal manera que se mantenga la presión negativa existente, es decir, que la yuxtaposición de los componentes no conduzca a una nueva fuente de fugas. En otro caso, los valores de la presión suministrados por el sensor de presión no son utilizables, puesto que no indican una fuga de las paredes del contenedor. Como pieza de acoplamiento se ofrecen aquí cierres de bayoneta y cierres giratorios y cierres roscaos. Esta forma de realización del dispositivo para el control de espacios de supervisión es fácil de manejar y montar.

El dispositivo para el control de espacios de supervisión de contenedores de pared doble o de tuberías de pared doble o de depósitos de pared doble se utiliza, naturalmente, en un sistema, que presenta adicionalmente al dispositivo, al menos un contenedor de pared doble y/o al menos un tubo de pared doble y/o al menos un depósito de pared doble, al menos una fuente de vacío, que genera una presión negativa en el espacio de supervisión, así como al menos un dispositivo de alarma, estando conectado el dispositivo para el control de espacios de supervisión a través de un medio de conexión con el espacio de supervisión del contenedor de pared doble o del tubo de pared doble o del depósito de pared doble, y el dispositivo para el control de espacios de supervisión está conectado, además, con al menos una unidad de procesamiento de señales, de tal manera que ésta puede recibir y procesar las señales generadas por su sensor de presión y por el sensor de medios, de manera que la unidad de procesamiento de señales está instalada de tal forma que compara las señales con valores predeterminados, en particular el valor de la señal de la presión con un valor teórico de la presión y el valor de la señal de la constante del material con un valor teórico de la constante del material y a partir de ello genera nuevos datos de control e instrucciones de control, en particular para la fuente de vacío y el dispositivo de alarma, y la fuente de vacío y el dispositivo de alarma están instalados de tal manera que pueden ejecutar las instrucciones de control destinadas para ellos de la unidad de procesamiento de señales. Las unidades de procesamiento de señales pueden estar presentes incluso ya en el sensor respectivo, es decir, en el dispositivo para el control de espacios de supervisión, y modificarlos en un sensor inteligente. Pero se mantiene el principio de la comparación de los datos del valor real y el valor teórico.

Un sistema de este tipo está en condiciones de supervisar el almacenamiento de combustibles sin que haya que temer que el combustible pueda fluir sin advertirlo desde el tanque de pared doble o desde los tubos de pared doble o desde los depósitos de pared doble hasta el medio ambiente. Los valores de medición obtenidos en el dispositivo de acuerdo con la invención son convertidos después del procesamiento en datos de control e instrucciones de control, que pueden hacer reaccionar y controlar todos los otros componentes controlables posibles. Estos componentes pueden estar ahora también fuera del sistema inventivo propiamente dicho. Si se almacena combustible en un contenedor de pared doble, entonces se puede transportar a través de un tubo de pared doble. Tanto el contenedor de pared doble como también el tubo de pared doble pueden presentar un sistema para el control de espacios de supervisión. Las señales de control generadas a través de los sistemas se pueden utilizar ahora también por dispositivos externos, de manera que se puede mejorar la seguridad de funcionamiento de toda la instalación de transporte. Así, por ejemplo, se pueden automatizar muchos procesos, de modo que no pueden entrar aquí eventuales errores provocados por fallo humano. Las instalaciones de tanques subterráneas se sustraen en gran medida a controles e inspecciones a través de personal directamente en el sistema. En este caso, para garantizar la seguridad, una gran parte de los cometidos de protección y de inspección son asumidos por una unidad de control.

La fuente de vacío, en el caso más sencillo una bomba, genera una presión negativa en el espacio de supervisión. Debe estar configurada con preferencia de manera controlable, para que se pueda poner en marcha, desconectar o influir en su potencia en caso necesario a través de una señal. El dispositivo de alarma sirve para la emitir una alarma en el caso de estados críticos del sistema, pudiendo realizarse la alarma a través de señales ópticas, acústicas u otras señales. Las lámparas rojas se conocen, en general, también los ruidos de sirenas como señal de alarma son generalmente conocidos. De la misma manera son posibles alarmas más discretas a través de mensajes por medio de redes conectados o por radio.

En otra forma de realización del sistema de acuerdo con la invención, varios componentes y dispositivos de acuerdo con la invención son conectados entre sí y con el / los espacio(s) de supervisión a través de sus medios de conexión, sirviendo como medio de conexión una manguera y/o un tubo. La ventaja de este sistema es igualmente la elevada seguridad contra fallo a través de redundancia por medio de dispositivos de acuerdo con la invención equivalentes, pero configurados de otra manera. No obstante, aquí se aplica también que los medios de unión pueden mantener la presión negativa, y que un punto débil habitual, a saber, los extremos de las piezas de unión están conectados con otras piezas de unión o con el espacio de supervisión de tal manera que se evita una modificación de la presión negativa en el espacio de supervisión a través de fugas en aquellos extremos.

En una forma de realización del sistema de acuerdo con la invención, la fuente de vacío es un recipiente tampón de vacío, es decir, un recipiente, que puede mantener la presión negativa después de su evacuación. Este recipiente tampón de vacío puede sustituir total o parcialmente a una bomba como fuente de vacío. Se evacua de nuevo con preferencia en cada ciclo de la bomba o también de una bomba de inmersión, para conseguir de nuevo plena actividad funcional. Para la evacuación del recipiente tampón de vacío, se puede utilizar cualquier bomba, es decir, bombas que no pertenecen a sistema.

En otra forma de realización del sistema de acuerdo con la invención, el sistema presenta un módulo de memoria y módulo monitor, que está instalado de tal forma que memoriza al menos los valores de las señales generadas del sensor de presión y/o del sensor de medios y/o el valor teórico de la presión y/o el valor teórico de la constante del material y/o los datos de control generados por la unidad de procesamiento de señales, respectivamente, sobre el tiempo. La ventaja de esta forma de realización reside en la posibilidad de llamada de las informaciones sobre los estados de funcionamiento actuales y pasados de la instalación. Así, por ejemplo, se pueden seguir mejor

eventuales problemas en el caso de fugas lentas para solucionarlos entonces a ser posible sin mucho gasto. La fuga lenta se reconoce en un aumento lento de la modificación de la presión. Por lo demás, a través de la diferencia de los valores medidos de la presión (valor teórico de la presión – valor real de la presión) es posible estimar el tamaño o bien la medida de la fuga.

5 El sistema de acuerdo con la invención puede servir para el almacenamiento de medios explosivos y fácilmente inflamables, en particular de combustibles y también de mezclas de combustibles o combustibles Diesel, por este motivo es ventajoso configurarlo a prueba de explosión y/o a prueba de detonación, con preferencia estando realizados los extremos de los medios de unión respectivos entre el espacio de supervisión y/o el dispositivo, respectivamente, de forma autónoma a prueba de explosión y/o a prueba de detonación. Esta seguridad contra la  
10 explosión se puede realizar, por una parte, a través de un refuerzo por medio de aislamientos resistentes al fuego, pero por otra parte, se pueden utilizar también todas las demás medidas de seguridad para la protección contra explosión, tal como por ejemplo la separación de todos los accesos de cables, alimentaciones de corriente separadas para cada consumidor individual en el sistema y otras medidas conocidas actualmente.

15 En una forma de realización muy especialmente preferida del sistema de acuerdo con la invención, éste se caracteriza por que la unidad de procesamiento de señales está instalada de tal forma que

- para el caso de que la señal de la presión del sensor de presión sea mayor que el valor teórico de la presión (pero también puede ser en valores absolutos todavía menor que el valor de la presión de alarma) y la constante del material medida por el sensor de medios corresponda a un valor teórico de la constante del material, que es igual al valor de la constante del material del medio en el contenedor o tubo o depósito,

20 la unidad de procesamiento de la señal genera una instrucción de control para el dispositivo de alarma que dispara la alarma "FUGA DE PRODUCTO", así como una instrucción de control para la activación de dispositivos externos y/o

- para el caso de que la señal de la presión del sensor de presión sea mayor que el valor teórico de la presión (pero también puede ser en valores absolutos todavía menor que el valor de la presión de alarma) y la constante del material medida por el sensor de medios corresponda a un valor teórico de la constante del material, que es igual al valor de la constante del material de una mezcla acuosa,

25 la unidad de procesamiento de señales genera una instrucción de control para el dispositivo de alarma, que dispara la alarma "FUGA EXTERIOR, LÍQUIDO", y/o

- para el caso de que la señal de la presión del sensor de presión sea más alta que el valor teórico de la presión (pero también puede ser en valores absolutos mayor que el valor de la presión de alarma) y la constante del material medida por el sensor de medios corresponda a un valor teórico de la constante del material, que no es igual ni al valor de la constante del material del medio en el contenedor o en el tubo o en el depósito ni al de una mezcla acuosa,

30 la unidad de procesamiento de señales genera una instrucción de control para el dispositivo de alarma, que dispara la alarma "FUGA DE AIRE".

35 Para el caso más sencillo de que todos los valores medidos estén en una zona definida como normal, se aplica que no se disparan mensajes de alarma. Solamente se generan los mensajes estándar y posiblemente los informes de rutina desde la unidad de procesamiento de señales y entonces son emitidos.

40 En el caso de que se ponga en marcha la instalación y no se pueda formar ninguna presión negativa de funcionamiento después del tiempo adecuado, se dispara la alarma "FUGA DE AIRE". El motivo para que no se forme la presión negativa en el espacio de supervisión puede ser un fallo de la fuente de vacío y/o una fuga probablemente no pequeña en una pared de un contenedor y/o en un tubo del contenedor.

45 Si se mide por el sensor de medios una constante del material, que es igual al valor de la constante del material del medio en el contenedor o tubo, entonces el medio ha penetrado en el espacio de supervisión. La pared interior del contenedor y/o la pared interior del tubo tienen fugas. Toda la instalación, es decir, todos los componentes del sistema, que pueden ser activados a través de los datos de control y las instrucciones de control, por ejemplo la fuente de vacío, la válvula, con preferencia la válvula magnética, cuando éstos están diseñados de manera que se pueden controlar, reciben los datos de control y las instrucciones de control, que contiene la instalación de la manera más rápida posible, pero sin daño. En este caso salta la alarma "FUGA DE PRODUCTO". Ésta solicita el apoyo lo  
50 más rápido posible para la eliminación del daño. Además, a través de los datos de control se pueden controlar también directamente componentes controlables que pertenecen al sistema y entonces también incluso detener su funcionamiento. Así, por ejemplo, se puede interrumpir el funcionamiento de una bomba de transporte externa en un tubo de transporte de pared doble, cuando el sistema para el control de espacios de supervisión en el tubo de transporte de pared doble ha emitido la alarma "FUGA DE PRODUCTO".

5 Si la señal de la presión del sensor de presión es mayor que el valor teórico de la presión y adicionalmente la constante del material medida en el sensor de medios corresponde a un valor teórico de la constante de medios que es igual al valor de la constante de medios de una mezcla acuosa, entonces ha llegado agua subterránea al espacio de supervisión. La fuente de vacío puede tratar de mantener la presión negativa, siendo esto posible, en general, en el caso de un daño pequeño en la pared, pero se genera desde la unidad de procesamiento de señales una instrucción de control para el dispositivo de alarma, que dispara la alarma "FUGA EXTERIOR, LÍQUIDO". Ésta significa que se realizan los preparativos para la reparación de la fuga. Pero puesto que el funcionamiento y el medio ambiente no están amenazados directamente, la instalación continúa funcionando.

10 Si la señal de la presión del sensor de presión es mayor que el valor teórico de la presión y la constante del material medida por el sensor de medios corresponde a un valor teórico de la constante del material, que no es igual ni al valor de la constante del material del medio en el contenedor o tubo o recipiente, ni al de una mezcla acuosa, entonces existe una fuga de aire. Tampoco este caso de daño debe conducir forzosamente a la parada de toda la instalación, pero se genera a través de la unidad de procesamiento de señales una instrucción de control para el dispositivo de alarma, que dispara la alarma "FUGA DE AIRE".

15 A través de estas evaluaciones de las informaciones emitidas se puede emitir una evaluación de la posición real en el caso de una modificación de la presión en el espacio de supervisión, que posibilita seleccionar de una manera óptima el ciclo de tiempo, de actuación y de manipulación para la eliminación de fugas, es decir, en el caso de daño.

20 Estos ciclos pueden requerir también acciones drásticas, es decir, que, en general, es posible instalar los sensores adicionalmente en el dispositivo de acuerdo con la invención, de tal manera que en el caso de valores exactamente definidos se detiene inmediatamente la instalación, es decir, sin procesamiento previo de los valores a través de la unidad de procesamiento de señales.

La utilización del sistema de acuerdo con la invención puede servir también para el almacenamiento de combustibles.

25 A continuación se describen ejemplos de realización, que no deben entenderse en sentido limitativo, con la ayuda del dibujo. En éste:

La figura 1 muestra una representación esquemática del sistema de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una representación esquemática del dispositivo para el control de espacios de supervisión de contenedores de pared doble o de tuberías de pared doble o de depósitos de pared doble.

30 La figura 3 muestra una representación esquemática del sistema de acuerdo con la invención para la utilización en la recepción, almacenamiento y descarga de combustibles.

La figura 1 muestra de forma esquemática una representación el sistema de acuerdo con la invención para el control de espacios de supervisión de contenedores 1 de pared doble o de tubos de pared doble o de depósitos de pared doble, para una instalación para la conservación de combustible. Éstos se alojan en un contenedor 1 de pared doble. Se puede reconocer claramente la pared interior 2 del contenedor y la pared exterior 3 del contenedor. Sobre el lado izquierdo del contenedor (desde la visión del observador) se encuentra la bomba 5. Esta bomba 5 genera en el espacio entre la pared interior 2 del contenedor y la pared exterior 3 del contenedor, es decir, en el espacio de supervisión 6, una presión negativa. La bomba 5 está conectada con el espacio de supervisión 6 del contenedor por medio de una conexión de tubo configurada como medio de conexión neumática. En esta conexión de tubo se encuentra el dispositivo de acuerdo con la invención para el control de espacios de supervisión 9. El medio es aspirado, por lo tanto, por la bomba 5 desde el espacio de supervisión 6 a través del dispositivo para el control de espacios de supervisión 9. Si se aspira líquido y llega al dispositivo para el control de espacios de supervisión 9, éste no puede llegar, sin embargo, a la bomba 5, puesto que después de la detección del líquido se cierra inmediatamente la válvula magnética. Debajo del dispositivo para el control de espacio de supervisión 9 puede estar colocada también todavía una instalación auxiliar antepuesta, con preferencia conectada a través de una llave de tres pasos. Esta instalación puede estar conectada con un manómetro o también puede servir solamente para la ventilación después de la penetración de líquido en el dispositivo para el control de espacios de supervisión 9. La unidad de procesamiento de señales, que está instalada de tal forma que compara las señales con valores predeterminado, en particular el valor de la señal de la presión con un valor teórico de la presión y el valor de la señal de la constante del material del sensor de medios con un valor teórico de la constante del material y a partir de ello genera nuevos datos de control e instrucciones de control, especialmente para la fuente de vacío y el dispositivo de alarma, no se puede ver en esta figura. También puede estar presente en forma dividida, a saber, respectivamente, en los sensores y también fuera de la unidad de construcción.

55 En el espacio de supervisión 6 del contenedor 1 de pared doble se forma y se mantiene ahora con la ayuda de la bomba 5 una presión negativa. El valor de la presión interior del espacio de supervisión (valor real de la presión) se mide en el dispositivo de acuerdo con la invención para el control de espacios de supervisión 9 a través del sensor de presión 10 y se compara con el valor predeterminado (valor teórico de la presión, es decir, la presión negativa de

funcionamiento, que puede estar definido, en general, en un intervalo con un valor teórico superior y un valor teórico inferior de la presión de funcionamiento). Si todos los valores de medición obtenidos y los datos creados a partir de ellos con la ayuda de la unidad de procesamiento de señales están en la zona "normal", se propone una instrucción posible "seguir observando", que es ejecutada manual o automáticamente a través de los dispositivos de control y regulación de la instalación. Los valores de medición y los datos están exactamente en la zona normal cuando no existe, en absoluto, una desviación de la presión entre la presión teórica y la presión real o es solamente reducida, es decir, que no se alcanza la presión de alarma. La presión de alarma debe ser al menos 30 mbares mayor que la presión que resulta a partir de la diferencia de la altura geodésica entre el dispositivo para el control de espacios de supervisión 9 y el punto más bajo del contenedor 1 de pared doble. Pero si después de la puesta en marcha de la instalación dentro de un tiempo adecuado no se alcanza la presión negativa de funcionamiento deseada, es decir, que no está por debajo de la presión de alarma (vista como absoluta), entonces se dispara la alarma "FUGA DE AIRE". El número de las posibilidades de fallo es demasiado grande y el riesgo no es tolerable. Así, por ejemplo, un efecto de la bomba 5 puede ser responsable ya de la falta de la presión negativa. Sin embargo, de la misma manera puede existir una fuga en la pared exterior del contenedor 3 o en la pared interior del contenedor 2.

En el caso de una fuga de aire se aspira aire en el espacio de supervisión 6 del contenedor 1 de pared doble. La presión medida (valor real de la presión) se desvía como consecuencia de ello de la presión negativa de funcionamiento. La bomba 5, con preferencia una bomba de vacío, se conecta para restablecer la presión negativa de funcionamiento. Si esto no fuera posible, debido a una fuga de aire mayor, a través de la cual puede penetrar más aire en el espacio de supervisión 6 que la bomba 5 puede transportar hacia fuera, entonces se excede después de un tiempo el valor de la presión definido como presión de alarma. Si el sensor de medios no muestra ninguna modificación del valor de la capacidad, entonces no existe ningún líquido en el espacio de supervisión 6. La unidad de procesamiento de señales genera una instrucción de control para el dispositivo de alarma, que dispara la alarma "FUGA DE AIRE". Esta alarma no conduce a ninguna avería grave de las instalaciones, en particular no forzosamente a la desconexión de los dispositivos activables externos, tal como la bomba de transporte, que se necesita para el transporte del producto (por ejemplo, combustible). Puesto que la presión negativa deseada no se puede formar, en efecto, pero existe siempre todavía una presión negativa suficiente, con ello no existe ninguna amenaza de peligro para el medio ambiente. El daño debería subsanarse en el momento oportuno.

En el caso de una fuga de líquido se aspira combustible o agua subterránea en el espacio de supervisión 6. También en este caso se conecta la bomba 5, para mantener la presión negativa. Pero aquí se encuentra ahora a través del sensor de medios 13 un líquido en el espacio de supervisión 6. En virtud de las constantes de dielectricidad  $\epsilon$  diferentes del combustible y del agua, se puede distinguir entre el combustible y el agua subterránea. En el transcurso del tiempo o bien se aspira el combustible o el agua subterránea en la conexión entre el contenedor y la bomba 5. Ahora deben observarse dos casos diferentes

a) Si se mide a través del dispositivo de acuerdo con la invención para el control de espacios de supervisión 9 el valor capacitivo del agua, es seguro que la pared exterior del contenedor 3 presenta la fuga. De esta manera se puede excluir una contaminación del medio ambiente a través de producto almacenado liberado. Se dispara la alarma "FUGA EXTERIOR, LÍQUIDO" a través del dispositivo de alarma. Toda la instalación, por ejemplo una instalación para el transporte de combustible desde un contenedor 1 de pared doble a través de un tubo de pared doble, puede continuar funcionando. El transporte del combustible no es perjudicado por la penetración de agua subterránea al espacio de supervisión 6 del contenedor de pared doble o del tubo de pared doble. También la bomba de transporte de combustible, con preferencia una bomba de inmersión puede continuar funcionando y transportando combustible hasta que se realice la reparación en el momento oportuno. A pesar de todo, la instalación puede continuar funcionando hasta que sea parada para la reparación oportuna.

b) Si se mide a través del dispositivo de acuerdo con la invención para el control de espacios de supervisión 9 con la ayuda del sensor de medios 13 el valor capacitivo del combustible, es seguro que la pared interior del contenedor 2 presenta la fuga. De esta manera, se puede producir también una contaminación posible del medio ambiente a través del producto almacenado liberado. En este caso, se puede elevar también la potencia de la bomba hasta que la unidad de procesamiento de señales genere una instrucción de control para la parada de la fuente de vacío y una instrucción de control para el dispositivo de alarma, que dispara la alarma "FUGA DE PRODUCTO", así como una instrucción de control para la activación del dispositivo controlable externo, es decir, también la bomba de transporte. En un tubo de pared doble se puede producir, en el caso de una fuga de producto y en el caso de utilización de bombas de presión una subida rápida de la presión en el espacio de supervisión 6. En este caso, para la protección del medio ambiente, se se da una instrucción de control a todos los componentes controlables del sistema o también de toda la instalación, para desconectarlos, a saber, entre otras cosas, a través de las siguientes medidas: desconexión de las bombas de presión para el transporte del medio en los tubos de pared doble supervisados, desconexión de la fuente de vacío, cierre de la válvula magnética. Esto debe realizarse sin daño de la instalación.

La figura 2 muestra la estructura de principio del dispositivo para el control de espacios de supervisión 9 de contenedores 1 de pared doble o de tuberías 7 de pared doble o de depósitos de pared doble. En la figura se puede reconocer claramente el sensor de presión 10. A través de su contacto inmediato a través de medios de conexión con el espacio de supervisión 6, mide los mismos valores de la presión para el medio 17 que existen en el espacio de supervisión 6. Alrededor del sensor de presión 10 se encuentran los electrodos 11 configurados de forma cilíndrica del sensor de medios 13. Por encima del sensor de presión 10 se asienta en este caso el optoacoplador 14, que se ocupa de la salida de la señal y de la recepción de la señal. Para mayor seguridad frente a posibles explosiones y detonaciones se rellena todo el espacio interior de la unidad de sensor con masa fundida, por ejemplo WEVO PU 403 FL con endurecedor 300 RE o MEWA ME-ISO PUR K 760. Por lo demás, existe también una válvula magnética 15, que controla la entrada y la salida del medio 17 hacia o desde el espacio de supervisión 6.

La figura 3 muestra una representación esquemática del sistema de acuerdo con la invención en instalaciones utilizadas para la recepción, almacenamiento y descarga de combustibles.

En esta figura se pueden ver claramente los dispositivos para el control de espacios de supervisión 9. La bomba 5 genera la presión negativa en el espacio de supervisión 6 del contenedor 1 de pared doble y en el espacio de supervisión de la tubería 7 de pared doble. La conexión del tubo 8 está diseñada como medio de conexión neumática. Los espacios de supervisión respectivos están conectados a través del dispositivo de acuerdo con la invención con la bomba 5. El contenedor 1 de pared doble está conectado a través de al menos una tubería 7 de pared doble con al menos un surtidor 12.

20

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Sistema para el control de espacios de supervisión (6) de contenedores (1) de pared doble o de tubos (7) de pared doble o de depósitos de pared doble, que presenta al menos
- 5 un contenedor (1) de pared doble y/o al menos un tubo (7) de pared doble y/o al menos un depósito de pared doble, al menos una fuente de vacío, que genera una presión negativa en el / los espacio(s) de supervisión (6),
- un dispositivo para el control de espacios de supervisión (9) de contenedores (1) de pared doble o de tuberías (7) de pared doble o de depósitos de pared doble con al menos un sensor de presión (10) para la medición de la presión interior del espacio de supervisión y con un sensor de medios (13) para la detección de un medio en el espacio interior de supervisión (6), en el que el dispositivo determina con la ayuda del sensor de medios (13) una constante del material K del medio en el espacio interior de supervisión (6), así como
- 10 con al menos un dispositivo de alarma, en el que
- el dispositivo para el control de espacios de supervisión (9) está conectado a través de un medición conexión con el / los espacio(s) de supervisión (6) del contenedor (1) de pared doble o del tubo (7) de pared doble o del depósito de pared doble,
  - 15 - el dispositivo para el control de espacios de supervisión (9) está conectado, además, con al menos una unidad de procesamiento de señales, de tal manera que ésta puede recibir y procesar las señales generadas por su sensor de presión (10) y por el sensor de medios (13), de manera que
    - la unidad de procesamiento de señales está instalada de tal manera que compara las señales con valores predeterminados, en particular el valor de la señal de la presión con un valor teórico de la presión y el valor de la señal de la constante de material del sensor de medios (13) con un valor teórico de la constante del material y a partir de ello genera nuevos datos de control e instrucciones de control, en particular para la fuente de vacío y el dispositivo de alarma,
    - 20 de manera que la unidad de procesamiento de señales
      - para el caso de que la señal de la presión del sensor de presión (10) sea mayor que el valor teórico de la presión y la constante del material medida por el sensor de medios (13) corresponda al valor teórico de la constante del material, que es igual al valor de la constante del material del medio (17) en el contenedor o tubo o depósito,
      - 25 genera una instrucción de control para el dispositivo de alarma que dispara la alarma "FUGA DE PRODUCTO", así como una instrucción de control para la activación de dispositivos externos y/o
      - para el caso de que la señal de la presión del sensor de presión (10) sea mayor que el valor teórico de la presión y la constante del material medida por el sensor de medios (13) corresponda a un valor teórico de la constante del material, que es igual al valor de la constante del material de una mezcla acuosa,
      - 30 genera una instrucción de control para el dispositivo de alarma, que dispara la alarma "FUGA EXTERIOR, LÍQUIDO", y/o
      - para el caso de que la señal de la presión del sensor de presión (10) sea más alta que el valor teórico de la presión y la constante del material medida por el sensor de medios (13) corresponda a un valor teórico de la constante del material, que no es igual ni al valor de la constante del material del medio (17) en el contenedor o en el tubo o en el depósito ni al de una mezcla acuosa,
      - 35 genera una instrucción de control para el dispositivo de alarma, que dispara la alarma "FUGA DE AIRE", y
      - 40 - la fuente de vacío y el dispositivo de alarma están instalados en cada caso de tal forma que pueden realizar las instrucciones destinadas para ellos de la unidad de procesamiento de señales.
- 2.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que como medio de conexión entre el espacio de supervisión (6) y el dispositivo respectivo para el control de los espacios de supervisión (9) sirve una manguera y/o un tubo.
- 3.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la fuente de vacío es una bomba (5).
- 4.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la fuente de vacío es un recipiente tampón de vacío.
- 45

- 5.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que presenta dos fuentes de vacío, de manera que una fuente de vacío es un recipiente tampón de vacío y la otra fuente de vacío es una bomba (5).
- 6.- Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que presenta un módulo de memoria y módulo monitor, que está instalado de tal manera que memoriza al menos los valores de las señales generados del sensor de presión (10) y/o del sensor de medios (13) y/o el valor teórico de la presión y/o el valor teórico de la constante de medios y/o los datos de control generador por la unidad de procesamiento de señales, respectivamente, sobre el tiempo.
- 7.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que se pueden llamar los valores memorizados sobre el tiempo y se pueden emitir a una unidad de salida.
- 8.- Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el sensor de medios (13) del dispositivo para el control de espacios de supervisión (9) de contenedores (1) de pared doble o de tuberías (7) de pared doble o de depósitos de pared doble presenta al menos dos electrodos (11) y el dispositivo para el control de espacios de supervisión (9) de contenedores (1) de pared doble o de tuberías (7) de pared doble o de depósitos de pared doble determina con la ayuda del sensor de medios (13) una constante del material K del medio (17) medible eléctricamente en el espacio interior de supervisión (6).
- 9.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que en la constante eléctrica del material se trata de la constante de dielectricidad  $\epsilon$ .
10. Sistema de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que la constante de dielectricidad  $\epsilon$  se determina través de una medición de la capacidad.
- 11.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que la medición de la capacidad se realiza por medio de un circuito puente, con preferencia un puente de Wheatstone o un puente de Schering.
- 12.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que la medición de la capacidad se realiza por medio de un método de oscilador de Clapp, con preferencia de un método de oscilador de Clapp modificado.
- 13.- Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado por que el dispositivo para el control de espacios de supervisión (9) de contenedores (1) de pared doble o de tuberías (7) de pared doble o de depósitos de pared doble presenta al menos un optoacoplador (14), que sirve para la separación respectiva de potencial de los sensores con respecto a los componentes eléctricos restantes.
- 14.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que el optoacoplador (14) está configurado con seguridad propia.
- 15.- Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 14, caracterizado por que el sensor de presión (10) y el sensor de medios (13) están integrados en una unidad de construcción.
- 16.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado por que la unidad de construcción presenta una carcasa y al menos una válvula (15), con preferencia una válvula magnética, en el que la válvula (15) controla la entrada y salida del medio (17) hacia o desde el espacio de supervisión (6).
- 17.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 15 ó 16, caracterizado por que los componentes eléctricos de la unidad de construcción están rodeados con una masa fundida no conductora de electricidad.
- 18.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 15, 16 ó 17, caracterizado por que la unidad de construcción presenta una forma aproximadamente cilíndrica.
- 19.- Utilización de un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 18 para el control de espacios de supervisión de contenedores (1) de pared doble o de tuberías (7) de pared doble en instalaciones, que sirven para el almacenamiento de combustibles.

FIG. 1

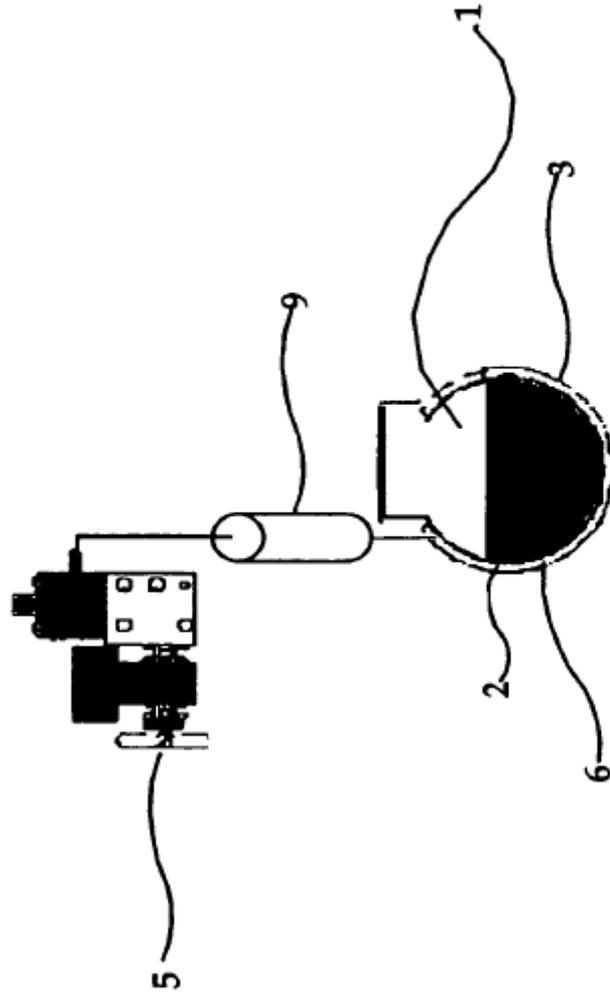


FIG. 2

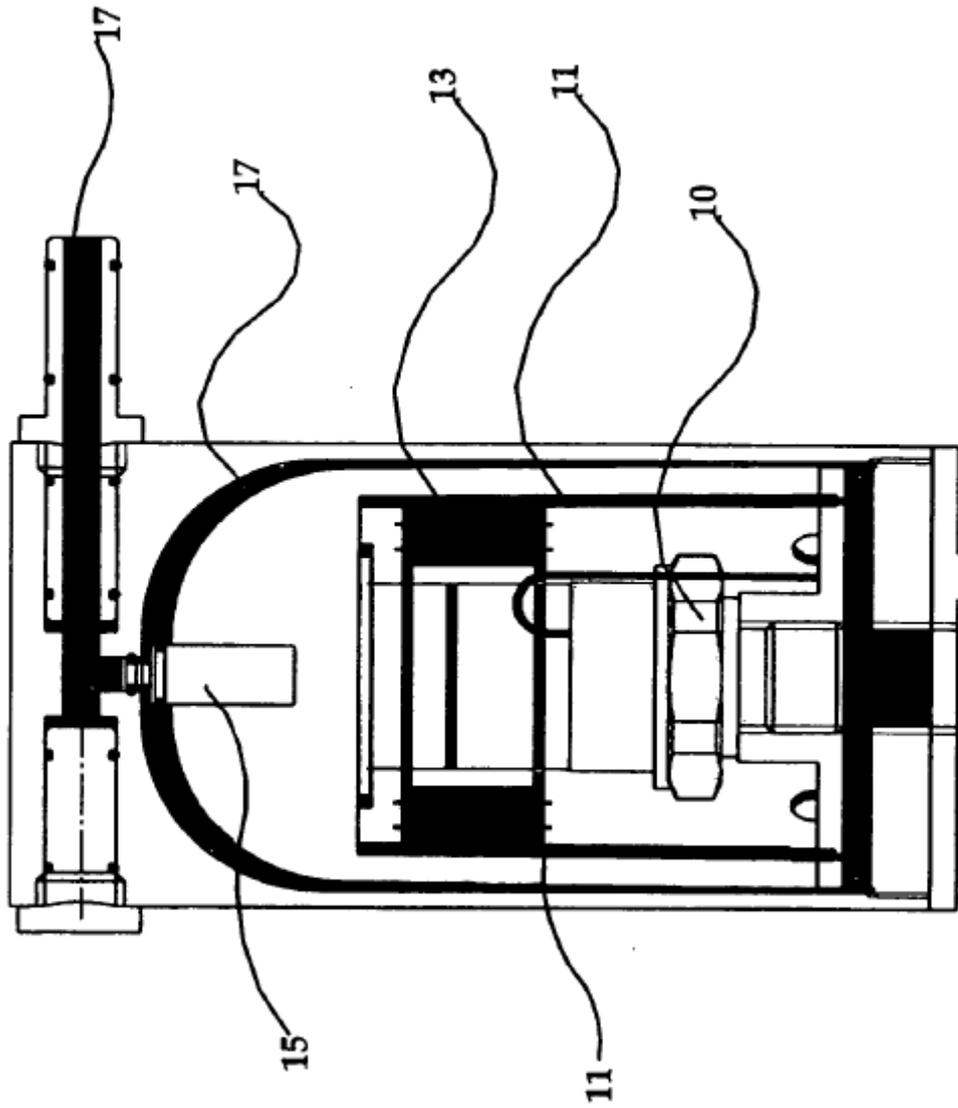


FIG. 3

