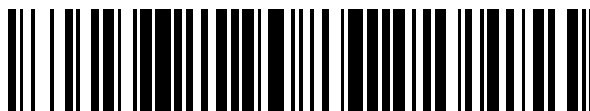


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 035**

51 Int. Cl.:

B67D 7/32 (2010.01)

B67D 7/66 (2010.01)

B67D 7/78 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03752066 .5**

96 Fecha de presentación: **05.09.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1537044**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.06.2005**

54 Título: **Dispositivo de detección de fugas de combustible para un dispensador de combustible**

30 Prioridad:
10.09.2002 US 238822

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.07.2012

73 Titular/es:
**Veeder-Root Company
125 Powder Forest Drive
Simsbury, CT 06070, US**

72 Inventor/es:
HUTCHINSON, Ray

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 385 035 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

Dispositivo de detección de fugas de combustible para un dispensador de combustible.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al acoplamiento del espacio anular interior y el espacio anular exterior de un tubo de combustible de doble pared a un alojamiento de bomba que porta combustible desde un tanque de almacenamiento subterráneo hasta un dispensador de combustible.

Antecedentes de la invención

10 En el contexto de las estaciones de servicio, el combustible se suministra a los surtidores o dispensadores de combustible desde tanques de almacenamiento subterráneos. Los tanques de almacenamiento subterráneos son grandes recipientes situados bajo tierra que contienen combustible. Se proporciona un tanque de almacenamiento subterráneo independiente para cada tipo de combustible, tal como gasolina de bajo octanaje, gasolina de alto octanaje y combustible diesel. A fin de suministrar el combustible desde los tanques de almacenamiento subterráneos hasta los dispensadores de combustible, se proporciona una bomba que extrae el combustible al exterior del tanque de almacenamiento subterráneo y suministra el combustible a través de un conducto principal de trasiego de combustible que discurre bajo tierra en la estación de servicio. La bomba puede ser una "bomba de turbina sumergible". Puede encontrarse un ejemplo de bomba de turbina sumergible en la Patente norteamericana N° 6.223.765, asignada a la Marley Pump Company. Unos conductos ramificados procedentes de cada dispensador de combustible están acoplados al conducto principal de trasiego de combustible de tal manera que el combustible procedente del conducto ramificado puede ser suministrado al dispensador de combustible.

20 Debido a los requisitos normativos que regulan las estaciones de servicio, se requiere habitualmente que la tubería principal de conducción de combustible sea una tubería de doble pared. La tubería de doble pared contiene un espacio anular interior que transporta el combustible. Un espacio anular exterior rodea el espacio anular interior para así captar y contener cualesquiera fugas que se produzcan en el espacio anular interior. Un ejemplo de tubo de combustible de doble pared puede encontrarse en la Patente norteamericana N° 5.527.130 o en la Patente norteamericana N° 6.032.699.

30 Es posible que el espacio anular exterior de la tubería de combustible de doble pared pueda fallar, por lo que se fugaría el combustible al exterior de la tubería de combustible en el caso de que el espacio anular interior fallara también. Los sensores de sumidero de combustible que detectan las fugas están situados bajo tierra, en el sumidero de la bomba de turbina sumergible y en los sumideros de los dispensadores de combustible. Estos sensores detectan cualquier fuga que se produzca en la tubería de combustible, en la posición de los sensores. Sin embargo, si se produce una fuga en la tubería de combustible de doble pared entre medias de estos sensores, es posible que una fuga en la tubería de combustible de doble pared no se detecte porque el combustible fugado se fugue al seno del suelo y nunca llegue a ninguno de los sensores de fugas de combustible. La bomba de turbina sumergible continuará funcionando normalmente, extrayendo combustible del tanque de almacenamiento subterráneo; sin embargo, el combustible puede fugarse al terreno en lugar de ser suministrado a los dispensadores de combustible.

35 En consecuencia, existe la necesidad de poder supervisar la totalidad del sistema de tubería de combustible de doble pared con el fin de determinar si existe una fuga en la tubería de combustible de doble pared que pudiera causar que se fugase combustible al exterior de la tubería de combustible de doble pared. En el documento US 6.070.760 se describe un sistema de control de bomba con un detector de fugas.

Sumario de la invención

40 La presente invención se refiere al acoplamiento del sistema de contención secundario de una estación de servicio a un alojamiento de bomba que se utiliza para extraer combustible de un tanque de almacenamiento subterráneo para ser suministrado a surtidores o dispensadores de combustible. El sistema de contención secundario se proporciona, por lo común, en la forma de un tubo o tubería de combustible de doble pared que transporta combustible desde la bomba hasta los dispensadores de combustible. La tubería de combustible de doble pared está compuesta por un espacio anular interior que proporciona el recorrido de suministro para el combustible, rodeado por un espacio anular exterior. La tubería de combustible de doble pared se requiere, típicamente, cuando la tubería de combustible está expuesta al terreno, de tal manera que cualesquiera fugas que se produzcan en el espacio anular interior de la tubería de combustible de doble pared queden contenidas en el espacio anular exterior de la tubería de combustible de doble pared.

50 El espacio anular interior de la tubería de combustible se hace discurrir de vuelta a interior del alojamiento de la bomba. Un tubo en derivación acopla o conecta el espacio anular exterior de la tubería de combustible de doble pared con el alojamiento de la bomba. De esta manera, una fuente de generación de presión contenida en el alojamiento de la bomba puede ejercer una presión dentro del espacio anular exterior de la tubería de combustible con el fin de presurizar el espacio anular exterior con una presión negativa, con lo que se evita que cualquier combustible que se fugue desde el espacio anular interior al espacio anular exterior, se fugue al exterior de la tubería de combustible.

5 El dispositivo de generación de presión que genera una presión dentro del espacio anular exterior de la tubería de combustible, puede producir la generación por medio de la misma bomba que extrae combustible del tanque de almacenamiento bajo tierra, o bien mediante una bomba secundaria independiente. Se hace referencia a uno de los tipos de bomba que extrae combustible del tanque de almacenamiento subterráneo como "bomba de turbina sumergible". En el caso de una bomba secundaria, la misma electrónica ubicada en el alojamiento de la bomba de turbina sumergible, que acciona la bomba de turbina sumergible, puede también accionar la bomba secundaria.

10 El dispositivo de generación de presión genera una presión en el espacio anular exterior, y un sistema de control supervisa la presión en el espacio anular exterior mediante el uso de un sensor de presión. El sistema de control puede encontrarse dentro del alojamiento de la bomba, en un dispositivo supervisor del tanque, en un controlador emplazado en el lugar, en el dispensador de combustible o en otro sistema de control. Los cambios de presión en el espacio anular exterior pueden ser indicativos de que se ha producido una fuga o una brecha en el espacio anular exterior de la tubería de combustible, de tal manera que tendrá lugar una fuga de combustible en el caso de que se haya producido una fuga en el espacio anular interior de la tubería de combustible. Los cambios de presión descendentes repetitivos a lo largo del mismo periodo de tiempo son, típicamente, indicativos de efectos térmicos, en lugar de fugas, en el espacio anular exterior. Los cambios de presión repetitivos que son los mismos o mayores a lo largo de un mismo periodo de tiempo, y/o los grandes cambios en la presión son, por lo común, indicativos de una brecha o una fuga en el espacio anular exterior.

20 Si se detecta una brecha o una fuga en el espacio anular exterior, puede generarse una alarma y la bomba que extrae el combustible al exterior del tanque de almacenamiento subterráneo puede ser detenida o desconectada con el fin de evitar que se produzcan, y/o detener, cualesquiera fugas de combustible bajo el terreno y/o en el entorno de la estación de servicio.

Los expertos de la técnica apreciarán el ámbito de la presente invención y se darán cuenta de aspectos adicionales de la misma tras la lectura de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas, en asociación con las figuras de los dibujos que se acompañan.

25 **Breve descripción de los dibujos**

Las figuras de los dibujos que se acompañan, los cuales se incorporan a esta memoria formando parte de la misma, ilustran diversos aspectos de la invención y, conjuntamente, con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

30 La Figura 1 representa un tanque de almacenamiento subterráneo, una bomba de turbina sumergible y un sistema dispensador de combustible en un entorno de una estación de servicio de la técnica anterior;

La Figura 2 es un diagrama esquemático de la tubería de combustible de doble pared que se extiende al interior del alojamiento de la bomba de turbina sumergible, que no forma parte de la invención;

35 La Figura 3 es un diagrama esquemático de una realización de acuerdo con la invención, en la que un tubo en derivación acopla o conecta el espacio anular exterior de la tubería de combustible de doble pared con el alojamiento de la bomba de turbina sumergible;

La Figura 4 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicación de sensores de presión;

Las Figuras 5A y 5B son diagramas de flujo que ilustran una realización operativa de la presente invención; y

La Figura 6 es un diagrama esquemático que muestra una posible curva característica de presión a lo largo del tiempo dentro del espacio anular exterior de la tubería de combustible de doble pared.

40 **Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

45 Las realizaciones que se exponen en lo que sigue representan la información necesaria para permitir a los expertos de la técnica llevar a la práctica la invención e ilustrar el mejor modo de poner en práctica la invención. Con la lectura de la siguiente descripción, a la luz de las figuras de los dibujos que se acompañan, los expertos de la técnica comprenderán los conceptos de la invención y constatarán las aplicaciones de estos conceptos no tratadas particularmente en la presente memoria. Ha de comprenderse que estos conceptos y aplicaciones caen dentro del ámbito de la invención y de las reivindicaciones que se acompañan.

50 La Figura 1 ilustra un sistema de suministro de combustible conocido en la técnica anterior, para un entorno o contexto de estación de servicio. Se ha proporcionado un surtidor o dispensador 10 de combustible que suministra combustible 22 desde un tanque de almacenamiento subterráneo 10 a un vehículo (no mostrado). El dispensador 10 de combustible está compuesto por un alojamiento 12 de dispensador de combustible, que contiene, por lo común, un sistema de control 13 y un dispositivo de presentación visual 14. El dispensador 10 de combustible contiene unas válvulas y unos medidores (no mostrados) destinados a permitir la recepción de combustible 22 desde conducciones o tuberías subterráneas, y su suministro a través de una manguera y una boquilla (no mostradas). Puede encontrarse más información sobre un dispensador 10 de combustible típico en la Patente norteamericana N°

5.782.275, asignada al mismo asignatario de la presente invención.

El combustible 22 que es dispensado por el dispensador 10 de combustible, se almacena bajo el terreno en un tanque de almacenamiento subterráneo 20. Puede existir una pluralidad de tanques de almacenamiento subterráneos 20 en un entorno de estación de servicio, si es que se proporciona más de un tipo de combustible para ser suministrado por el dispensador 10 de combustible. Por ejemplo, uno de los tanques de almacenamiento subterráneos 20 puede contener una gasolina de alto octanaje, otro tanque de almacenamiento subterráneo 20 puede contener una gasolina de bajo octanaje, y aún otro tanque de almacenamiento subterráneo 20 puede contener combustible diesel. El combustible 22 contenido en el tanque de almacenamiento subterráneo 20 descansa en el fondo del tanque de almacenamiento subterráneo 20. El espacio vacío por encima del combustible 22, dentro del tanque de almacenamiento subterráneo 20, es la zona 24 de volumen gaseoso. La zona 24 de volumen gaseoso contiene una mezcla de vapor / aire. Puede encontrarse más información acerca de los tanques de almacenamiento subterráneos 20 instalados en entornos de estación de servicio en la Patente norteamericana N° 6.116.815.

Se proporciona un método para suministrar combustible 22 desde el tanque de almacenamiento subterráneo 20 al dispensador 10 de combustible. Típicamente, se proporciona una bomba de turbina sumergible 30, como la ilustrada en la Figura 1, a fin de extraer el combustible 22 del tanque de almacenamiento subterráneo 20 y suministrar el combustible 22 al dispensador 10 de combustible. La bomba de turbina sumergible 30 está contenida en un sumidero 32 de la bomba de turbina sumergible, de tal manera que cualesquiera fugas que se produzcan en la bomba de turbina sumergible 30 queden contenidas dentro del sumidero 32 de la bomba de turbina sumergible y no se fuguen al terreno. Se ha proporcionado un sensor 33 de sumidero de la bomba de turbina sumergible, dentro del sumidero 32 de la bomba de turbina sumergible, a fin de detectar cualquiera de tales fugas de manera que pueda darse servicio periódicamente al sumidero 32 de la bomba de turbina sumergible para extraer todo combustible fugado 22.

La bomba de turbina sumergible 30 está compuesta por una electrónica 34 de bomba de turbina sumergible (a la que puede hacerse también referencia simplemente como "electrónica"), contenida en un alojamiento 36 de bomba de turbina sumergible. El alojamiento 36 de bomba de turbina sumergible está conectado a un tubo o tubería ascendente 38 que está montada mediante el uso de un montante 40 unido a la parte superior del tanque de almacenamiento subterráneo 20. Una tubería se extiende desde el alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible hacia abajo, a través de la tubería ascendente 38 y al interior del tanque de almacenamiento subterráneo 20, en forma de un conducto distribuidor 42. El conducto distribuidor 42 está acoplado a un alojamiento 36 de turbina que contiene una turbina o también denominada "bomba de turbina" (no mostrada), términos, ambos, que pueden utilizarse de forma intercambiable. La turbina está conectada eléctricamente a la electrónica 34 de la bomba de turbina sumergible, situada dentro del alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible. La electrónica 34 de la bomba de turbina sumergible hace que la turbina situada dentro del alojamiento 36 de turbina rote a fin de crear una presión dentro del conducto distribuidor 42. Esta presión hace que el combustible 22 sea impulsado a través del alojamiento 36 de turbina, a través de una entrada del alojamiento de turbina practicada a través del conducto distribuidor 42, que se extiende por dentro de la tubería ascendente 38, al interior del alojamiento 36 de bomba de turbina sumergible. Se establece una conexión de fluido entre el conducto distribuidor 42 que porta el combustible 22 y un orificio de salida 37 situado en el lado del alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible.

Una tubería principal 48 de trasiego de combustible está acoplada al alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible y/o al orificio de salida 37 con el fin de recibir el combustible 22 extraído del tanque de almacenamiento subterráneo 20. Este combustible 22 es suministrado a través de la tubería principal 48 de trasiego de combustible, a cada uno de los dispensadores 10 de combustible del entorno de la estación de servicio. Típicamente, los requisitos normativos exigen que cualquier tubería principal 48 de trasiego de combustible expuesta al terreno esté contenida dentro de un alojamiento u otra estructura, de tal manera que quede capturado todo combustible 22 que se fugue del conducto de tubería principal 48 de trasiego de combustible. Típicamente, esta contención secundaria se proporciona en la forma de una tubería principal 48 de trasiego de combustible de doble pared, tal y como se ilustra en la Figura 1. La tubería principal 48 de trasiego de combustible de doble pared contiene un espacio anular interior 55 rodeado por un espacio anular exterior 56. En la Figura 1 y en los sistemas de la técnica anterior, el espacio anular exterior 56 discurre a través de la pared del sumidero 32 de la bomba de turbina sumergible y se abraza al espacio anular interior 55 para terminar o morir una vez dentro del sumidero 32 de la bomba de turbina sumergible. Esto es debido a que el sumidero 32 de la bomba de turbina sumergible proporciona la contención secundaria del espacio anular interior 55.

La tubería principal 48 de trasiego de combustible, con la forma de una tubería de doble pared, se hace discurrir bajo tierra de modo horizontal hasta cada uno de los surtidores o dispensadores 10 de combustible. Cada uno de los dispensadores 10 de combustible está situado encima de un sumidero 16 de dispensador de combustible que está situado bajo tierra, por debajo del dispensador 10 de combustible. El sumidero 16 de dispensador de combustible captura cualquier combustible 22 fugado que se drena desde el dispensador 10 de combustible y sus componentes internos, de tal manera que dicho combustible 22 no se fuga al terreno. La tubería principal 48 de trasiego de combustible discurre al interior del sumidero 16 del dispensador de combustible, y un conducto ramificado 50 está acoplado o conectado a la tubería principal 48 de trasiego de combustible con el fin de suministrar combustible 22 al interior de cada dispensador de combustible individual 10. El conducto ramificado 50 se hace discurrir, por lo común, hasta el interior de una válvula de corte 52 situada próxima al nivel del terreno, de tal manera que cualquier impacto

en el dispensador 10 de combustible provoca que la válvula de corte 52 se active o entre en funcionamiento, con lo que se interrumpe el acceso del dispensador 10 de combustible al combustible desde el conducto ramificado 50. La tubería principal 48 de trasiego de combustible sale del sumidero 16 del dispensador de combustible de manera tal, que puede suministrarse combustible 22 al siguiente dispensador 10 de combustible, y así sucesivamente hasta que se efectúa una terminación final. Se ha colocado, típicamente, un sensor 18 de sumidero de dispensador de combustible en el sumidero 16 del dispensador de combustible, de tal manera que cualquier combustible que se fugue del dispensador 10 de combustible o de la tubería principal 48 de trasiego de combustible, y/o del conducto ramificado 50 que está en el interior del sumidero 16 del dispensador de combustible, puede ser detectado e informarse de ello en correspondencia.

La Figura 2 ilustra un sistema de suministro de combustible dispuesto en un entorno o contexto de estación de servicio. La contención secundaria 54 proporcionada por el espacio anular exterior 56 de la tubería principal 48 de trasiego de combustible, se hace discurrir a través del sumidero 32 de la bomba de turbina sumergible y al interior del alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible, tal y como se ilustra. De esta manera, la presión creada por la bomba de turbina sumergible 30 puede ser también aplicada al espacio anular exterior 56 de la tubería principal 48 de trasiego de combustible, tal y como se explicará más adelante en esta Solicitud de Patente.

Pueden haberse emplazado unos sensores de presión en el espacio anular exterior 56, en una diversidad de posiciones, incluyendo, aunque sin limitarse a ello, el interior del alojamiento 36 (60A) de la bomba de turbina sumergible, el interior del espacio anular exterior 56 del interior del sumidero 16 (60B) del dispensador de combustible, el interior del espacio anular exterior 56 de la tubería principal 48 de trasiego de combustible expuesto al terreno (60C), y/o dentro del espacio anular exterior 56 que se extiende hasta la válvula de corte 52 (60D). En la realización ilustrada en la Figura 2, el espacio anular exterior 56 de la tubería principal 36 de trasiego de combustible se hace discurrir por el interior del alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible de manera tal, que todo combustible que se fugue al interior del espacio anular exterior 56 puede ser extraído de vuelta al alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible y recogido en una cámara de contención 58 de combustible fugado. Al hacer discurrir el espacio anular exterior 56 de la tubería principal 48 de trasiego de combustible por el interior del alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible, es posible proporcionar una presión dentro del espacio anular exterior 56, a partir de la misma presión de la bomba de turbina sumergible 30 que extrae combustible 22 del tanque de almacenamiento subterráneo 20, a través del conducto distribuidor 42, o por una bomba independiente (no mostrada) que puede estar contenida dentro del alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible o en otra posición acoplada al alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible, a fin de generar una presión en el espacio anular exterior 56.

En el caso de que la bomba de turbina sumergible 30 proporcione la fuente de generación de presión para el espacio anular exterior 56, se contempla por la presente invención cualquier método para llevar a cabo esta función. Un método puede consistir en utilizar un sistema de sifón en la bomba de turbina sumergible 30 para crear una presión en el espacio anular exterior 56, tal como el sistema de sifón descrito en la Patente norteamericana N° 6.223.765, asignada a la Marley Pump Company. Otro método consiste en dirigir algo de la presión generada por la bomba de turbina sumergible 30 desde el interior del conducto distribuidor 42 al espacio anular exterior 56. La presente invención no está limitada a ningún método concreto para que la bomba de turbina sumergible 30 proporcione presión al espacio anular exterior 56, para esta realización.

En el caso de que se proporcione una segunda bomba en un alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible, la electrónica 34 de la bomba de turbina sumergible puede utilizarse también para proporcionar potencia a la segunda bomba. Asimismo, la segunda bomba puede no estar situada en el alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible, sino tan solo acoplada o conectada al alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible con el fin de generar una presión en el espacio anular exterior 56.

La Figura 3 ilustra una realización que es de conformidad con la presente invención y en la que un tubo en derivación 70 conecta con el espacio anular exterior 56 situado dentro del alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible, a través de un segundo orificio. De nuevo, el espacio anular exterior 56 puede ser acoplado a una cámara de contención 58 de combustible fugado que recoge cualquier combustible 22 que se haya fugado desde el espacio anular interior 55 y se haya capturado por el espacio anular exterior 56. Un sensor de presión 60A se ha colocado dentro de la cámara de contención 58 de combustible fugado para detectar cualesquiera cambios de presión en el espacio anular exterior 56, a fin de determinar si hay una fuga, tal y como se describirá más adelante en la presente Solicitud de Patente. Alternativamente, el sensor de presión puede haberse situado en otras posiciones dentro del espacio anular exterior 56, como se muestra en la Figura 2 por los sensores de presión 60B, 60C, 60D.

La Figura 4 ilustra un sistema de comunicación en virtud del cual las lecturas procedentes de los sensores de presión 60A, 60B, 60C, 60D pueden ser comunicadas a un sistema de control. El sensor de presión 60A, 60B, 60C, 60D puede ser conectado a un dispositivo supervisor 62 de tanque, tal como el TLS-350, fabricado por la Veeder-Root Company. Los sensores de presión 60A, 60B, 60C, 60D pueden también conectarse a un surtidor o dispensador 10 de combustible y/o a su sistema de control 13. El dispositivo supervisor 62 de tanque y/o el dispensador 10 de combustible y su sistema de control 13, pueden estar adicionalmente conectados, a través del enlace de comunicación 77 del controlador del emplazamiento del dispositivo supervisor de tanque, y, respectivamente, de una línea o conducción 78 de comunicación del controlador del emplazamiento del dispensador

de combustible, a un controlador 64 del emplazamiento. El controlador 64 del emplazamiento controla el funcionamiento de los dispensadores 10 de combustible y proporciona también información relativa a los niveles de inventario y otros estados de las lecturas del dispensador 10 de combustible y del dispositivo supervisor 62 de tanque. Un ejemplo de un controlador 64 del emplazamiento es el G-Site®, fabricado por la Gilbarco, Inc., el cual se describe generalmente en la Patente norteamericana N° 6.067.527, asignada al mismo asignatario de la presente invención y que se incorpora a la presente memoria como referencia en su totalidad. El controlador 64 del emplazamiento puede comunicar las medidas de los sensores de presión 60A, 60B, 60C, 60D a un sistema remoto 74 utilizando una línea o conducción de comunicación remota 72. También, un dispensador 10 de combustible y/o su sistema de control 13 y el dispositivo supervisor 62 del tanque pueden comunicar las medidas de los sensores de presión 60A, 60B, 60C, 60D directamente al sistema remoto 74 a través de unas líneas de comunicación remotas 76 u 80, en lugar de comunicar dicha información primeramente a través del controlador 64 del emplazamiento. Un sistema de control que puede haberse proporcionado en el dispositivo supervisor 62 de tanque, en el dispensador 10 de combustible y/o en su sistema de control 13, o en el controlador 64 del emplazamiento y/o en el sistema remoto 74, lleva a cabo los aspectos operativos de la presente invención, según puede realizarse como se describe en las Figuras 5A y 5B, más adelante.

La Figura 5A describe los aspectos operativos de la presente invención en virtud de los cuales la presión en el espacio anular exterior 56 de la tubería principal 48 de trasiego de combustible es supervisada para determinar si existe una fuga. Es debido al acoplamiento del espacio anular exterior 56 con el interior del alojamiento 36 de la bomba de turbina sumergible, que es posible proporcionar una fuente de generación de presión, tal como la bomba de turbina sumergible 30 o una segunda bomba, para generar una presión dentro del espacio anular exterior 56. Una disrupción en la presión con respecto a las condiciones normales dentro del espacio anular exterior 56 puede ser indicativa de una brecha o fuga en el espacio anular exterior 56 de la tubería principal 48 de trasiego de combustible. En el caso de que exista una fuga o brecha en el espacio anular exterior 56 de la tubería principal 48 de trasiego de combustible, esto es indicativo de la posibilidad de que una fuga existente en el espacio anular interior 55 de la tubería principal 48 de trasiego de combustible, no esté necesariamente contenida por el espacio anular exterior 56 y, por tanto, se fugue al terreno y provoque un resultado indeseable.

En la Figura 5A se describe un procedimiento que es llevado a cabo por el sistema de control. El procedimiento se inicia (bloque 100) y se genera una presión negativa en el sistema de contención secundario 54, a saber, el espacio anular exterior 56 de la tubería principal 48 de trasiego de combustible (bloque 102). Si la fuente de generación de presión proporcionada al espacio anular exterior 56 de la tubería principal 48 de trasiego de combustible, es la bomba de turbina sumergible 30, el funcionamiento del dispositivo de generación de presión destinado a generar una presión en el espacio anular exterior 56, vendrá determinado por las condiciones de funcionamiento normales de diseño para la bomba de turbina sumergible (bloque 104). Por ejemplo, cuando ninguno de los dispensadores 10 de combustible está dispensando combustible 22, la bomba de turbina sumergible 20 es desconectada o desactivada. Si la bomba de turbina sumergible 30 no es el generador de presión que genera la presión en el espacio anular exterior 56, entonces el dispositivo de generación de presión es desactivado (bloque 104). Lo que es importante es que se genere una presión característica dentro del espacio anular exterior 56, de manera que puedan detectarse cualesquiera anomalías indicativas de una fuga en el espacio anular exterior 56.

A continuación, se hace un seguimiento de las lecturas de los sensores de presión 60A, 60B, 60C, 60D por parte del sistema de control (bloque 106). Si una lectura de un sensor de presión 60A, 60B, 60C, 60D no está fuera de una tolerancia permisible con respecto a la presión esperada dentro del espacio anular exterior 56 (decisión 108), el sistema continúa repitiendo el seguimiento de las lecturas de los sensores de presión 60A, 60B, 60C, 60D (bloque 106). Si una lectura de un sensor de presión 60A, 60B, 60C, 60D se encuentra fuera de la tolerancia permisible (decisión 108), se hace que la fuente de generación de presión genere una presión negativa en el espacio anular exterior 56 (bloque 110). Esta etapa comprenderá el encendido o activación del dispositivo de generación de presión si está en ese momento desactivado. Si el dispositivo de generación de presión está activado, entonces el dispositivo de generación de presión se dejará en marcha. A continuación, se pone en marcha un temporizador existente en el sistema de control (bloque 112), y se realiza de nuevo un seguimiento de las lecturas de los sensores de presión 60A, 60B, 60C, 60D por parte del sistema de control (bloque 114). En este momento, el sistema de control no sabe si el cambio de presión fuera de la tolerancia (decisión 106) proviene de los efectos térmicos o de una fuga en el espacio anular exterior 56, o de ambos.

Si las lecturas de los sensores de presión 60A, 60B, 60C, 60D muestran el mismo cambio de presión a lo largo de un periodo de tiempo más largo que la duración temporal del mismo cambio de presión previo dentro del espacio anular exterior 56, como se ha prescrito por el sistema de control (decisión 116), ello es indicativo de que el cambio de presión dentro del espacio anular exterior 56 es debido a efectos térmicos. Los efectos térmicos pueden provocar un cambio en la presión dentro del espacio anular exterior 56, pero este cambio en la presión será generado a lo largo de periodos más largos de tiempo, hasta que no haya prácticamente ninguna de las fugas, si no otras, en el espacio anular exterior 56. Cualesquiera efectos térmicos que se producen son apreciados por el sistema de control (bloque 118), y el procedimiento se repite, al retornar al bloque 106.

Si las lecturas del sensor de presión 60A, 60B, 60C, 60D se encuentran fuera de la tolerancia permisible dentro del límite de tiempo prescrito por el sistema de control, lo que indica que el tiempo para el cambio en una misma cantidad de presión no está decreciendo (decisión 116), el sistema de control está programado para indicar esta

- situación como una fuga en el espacio anular exterior 56. El procedimiento prosigue por la Figura 5B, para que el sistema de control determine el tipo de brecha de la contención secundaria 54 basándose en la cantidad de tiempo que lleva a las lecturas de presión referentes a la presión dentro del espacio anular exterior 56 salirse fuera de las tolerancias permisibles. Si la lectura de presión cae fuera de la tolerancia de presión permisible muy rápidamente, ello es una indicación de que existe una gran fuga en el espacio anular exterior 56. Una cantidad de tiempo más larga es indicativa de una fuga menor, puesto que la presión en el interior del espacio anular exterior 56 se ha degradado a lo largo de un periodo de tiempo más largo. Con independencia del tipo de fuga que se detecte, se genera un estado de alarma (bloque 122), que se comunica a cualquiera de los sistemas de aviso ilustrados en la Figura 4 o a otro sistema que esté diseñado para captar tales alarmas.
- El sistema de control determina, a continuación, si la brecha de la contención secundaria 54 es el resultado de un suceso catastrófico (decisión 124). Si no es así, el procedimiento prosigue repitiéndose otra vez al retornar al bloque 102 de la Figura 5A. Si es así, la bomba de turbina sumergible 30 se apaga o detiene de tal modo que no se sigue suministrando combustible 22 a la tubería principal 48 de trasiego de combustible en el caso de que el espacio anular interior 55 contenga una fuga que fugue entonces al exterior de la fuga existente en el espacio anular exterior 56, al seno del terreno, y el procedimiento finaliza (bloque 128). Para proseguir con el funcionamiento del sistema, puede ser necesario que acuda personal de servicio a la estación de servicio con el fin de determinar la posición de la fuga en el espacio anular exterior 56 y adoptar las apropiadas medidas de corrección que se necesiten. Alternativamente, el sistema de control puede haberse diseñado para reiniciar el sistema basándose en criterios definidos.
- La Figura 6 ilustra el posible escenario para una lectura de presión en el sistema de contención secundario, a saber, el espacio anular exterior 56 de la tubería principal 48 de trasiego de combustible. Nótese, sin embargo, que esto es meramente un ejemplo de un posible gráfico de presión frente a tiempo en el espacio anular exterior 56, y no es necesariamente indicativo de todos los sistemas. Suponiendo que el dispositivo de generación de presión contenido en el espacio anular exterior 56 proporciona una presión de estado estacionario de 5,08 cm (2 pulgadas) negativos de columna de agua, el procedimiento comienza y el sistema de control determina un cambio de presión en el espacio anular exterior 56 ascendente, tal como se muestra en la Zona 1 de la Figura 6. El dispositivo de generación de presión se activa o pone en marcha, y la presión en el espacio anular exterior 56 cae de nuevo los 6,08 cm negativos de columna de agua. Esto es indicativo ya sea de que el espacio anular exterior 56 contiene una pequeña fuga que puede ser compensada por la presión generada por el dispositivo de generación de presión dentro del espacio anular exterior 56, ya sea de efectos térmicos que se producen en el espacio anular exterior 56.
- De nuevo, en la Zona 2, la presión en el espacio anular exterior 56 asciende hasta un punto en que se encuentra fuera de una tolerancia permisible, y el dispositivo de generación de presión es activado cuando la presión en el espacio anular exterior 56 cae de nuevo hasta la presión de estado estacionario en un lapso de tiempo que es menor que el tiempo que lleva a la presión ascender dentro de la Zona 1. Esto es indicativo de que la presión dentro del espacio anular exterior 56 ha sido provocada, posiblemente, por un efecto térmico y, por consiguiente, no se genera ninguna alarma puesto que el cambio en la presión se está reduciendo a lo largo del tiempo.
- En la Zona 3, de nuevo la presión dentro del espacio anular exterior 56 asciende por encima del grado de tolerancia permisible, y el dispositivo de generación de presión se pone en marcha para hacer descender la presión de vuelta a la presión de estado estacionario.
- En la Zona 4, la presión en el espacio anular exterior 56 asciende de nuevo, de manera que se sale del límite de tolerancia y supera la presión previa de la Zona 3. Esto es indicativo del hecho de que el ascenso de la presión dentro del espacio anular exterior 56 no se está repitiendo desde la lectura de presión previa y, por tanto, no es el resultado de efectos térmicos. Se generará una alarma en este caso, indicando que se ha producido una brecha en el sistema de contención secundario 54. También, si en la Zona 4 el cambio en la presión fuera de la misma magnitud que se ha representado en la Zona 3, pero el cambio de presión en la Zona 4 tuviera lugar en un periodo de tiempo igual o más largo que el que se produjo en la Zona 3, esto sería también indicativo de una fuga en el espacio anular exterior 56 y no debido a efectos térmicos.
- En la Zona 5 se ha mostrado un fallo catastrófico en el que la presión aumenta dentro del espacio anular exterior 56 hasta salirse de la tolerancia y llegar a un grado en el que la activación del dispositivo de generación de presión existente dentro del espacio anular exterior 56 no puede hacer que la presión dentro del espacio anular exterior 56 caiga en absoluto, o bien que caiga de vuelta a la presión de estado estacionario. Esto es indicativo de una fuga catastrófica.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un dispositivo (30) para extraer combustible (22) de un tanque de almacenamiento subterráneo (20) y suministrar el combustible a un surtidor o dispensador (10) de combustible, en un entorno o contexto de estación de servicio, que comprende:
- 5 una bomba de turbina sumergible (30), que comprende:
- una electrónica (34); y
- un conducto distribuidor (42), situado dentro del tanque de almacenamiento de combustible y que está acoplado o conectado al alojamiento (36) de turbina que contiene una turbina;
- 10 de tal manera que dicha electrónica está conectada eléctricamente a dicha turbina para hacer que dicha turbina rote con el fin de generar una presión dentro de dicho conducto distribuidor para extraer combustible del tanque de almacenamiento subterráneo; y
- un alojamiento (36) de bomba de turbina sumergible, que contiene dicha electrónica, de tal manera que el alojamiento comprende:
- un orificio de entrada (46), conectado en comunicación de fluido con dicho conducto distribuidor (42); y
- 15 un orificio de salida (37), que está configurado para acoplarse a un espacio anular interior de una tubería de combustible de doble pared (48), de tal manera que dicho espacio anular interior está acoplado o conectado en comunicación de fluido con dicho orificio de entrada (46);
- caracterizado por que** el alojamiento (36) de la bomba de turbina sumergible comprende, de manera adicional, un segundo orificio de salida que se acopla con un tubo en derivación (70) que está acoplado a un espacio anular exterior (54) de dicha tubería de combustible de doble pared (48).
- 20 2.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicha bomba de turbina sumergible genera una presión en dicho tubo en derivación (70) con el fin de presurizar dicho espacio anular exterior (56).
- 3.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual dicha bomba de turbina sumergible contiene un sistema de sifón que genera la presión dentro de dicho espacio anular exterior para presurizar dicho espacio anular exterior.
- 25 4.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el cual dicho alojamiento contiene un sensor de presión (60A) conectado a dicho tubo en derivación (70), que detecta la presión dentro del espacio anular exterior (56) con el fin de determinar si hay una fuga en dicha tubería de combustible de doble pared.
- 5.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una segunda bomba que genera una presión en dicho tubo en derivación (70) con el fin de presurizar dicho espacio anular exterior.
- 30 6.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual dicha segunda bomba se encuentra dentro de dicho alojamiento (36).
- 7.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicho alojamiento contiene una cámara de fuga (58) que recoge el combustible que se ha fugado desde dicho alojamiento anular interior a dicho alojamiento anular exterior.
- 35 8.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicho espacio anular exterior (56) se extiende hasta el dispensador de combustible (10).
- 9.- Un sistema para detectar una fuga en una tubería de combustible de doble pared que transporta combustible desde un tanque de almacenamiento subterráneo hasta un surtidor o dispensador de combustible situado en el entorno o contexto de una estación de servicio, que comprende un dispositivo (30) de acuerdo con la reivindicación 1, de tal manera que el sistema comprende, adicionalmente, un dispositivo de generación de presión (30), que genera una presión en dicho tubo en derivación (70) con el fin de presurizar dicho espacio anular exterior (56).
- 40 10.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual dicha bomba de turbina sumergible es dicho dispositivo de generación de presión.
- 45 11.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual dicha bomba de turbina sumergible contiene un sistema de sifón que genera la presión dentro de dicho espacio anular exterior con el fin de presurizar dicho espacio anular exterior.
- 12.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende adicionalmente un sensor de presión (60A), acoplado o conectado a dicho tubo en derivación (70), de tal manera que un controlador (62) conectado a dicho sensor de presión (60A) realiza un seguimiento de la presión dentro de dicho espacio anular exterior, utilizando
- 50

dicho sensor de presión para determinar si existe una fuga en dicha tubería de combustible de doble pared.

- 13.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual dicho sensor de presión (60B) se encuentra dentro de dicho espacio anular exterior.
- 5 14.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual dicho sensor de presión está situado dentro de dicho alojamiento (36).
- 15.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual dicho controlador (62) determina si la presión dentro de dicho espacio anular exterior se encuentra dentro de una tolerancia de una presión de umbral predefinida.
- 16.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual dicho controlador (62) genera una alarma si la presión dentro de dicho espacio anular exterior está fuera de una tolerancia de una presión de umbral predefinida.
- 10 17.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual dicho controlador (62) determina si la presión en dicho espacio anular exterior se encuentra fuera de una tolerancia de una presión de umbral predefinida de una forma repetible.
- 18.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 17, en el cual dicho controlador (62) determina si la presión dentro de dicho espacio anular exterior va más allá de una tolerancia de una presión de umbral predefinida dentro de un tiempo de umbral predefinido.
- 15 19.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 18, en el cual dicho controlador (62) apaga o desactiva la bomba de turbina sumergible si la presión en dicho espacio anular exterior va más allá de una tolerancia de una presión de umbral predefinida dentro de un tiempo de umbral predefinido.
- 20 20.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 18, en el cual dicho controlador (62) genera una alarma de catástrofe si la presión dentro de dicho espacio anular exterior va más allá de una tolerancia de una presión de umbral predefinida dentro de un tiempo de umbral predefinido.
- 21.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual dicho controlador (62) comunica una alarma a un controlador (64) de emplazamiento si existe una fuga en dicha tubería de combustible de doble pared.
- 25 22.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual dicho controlador (62) comunica una alarma a un sistema remoto si existe una fuga en dicha tubería de combustible de doble pared.
- 23.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual dicho controlador (62) se ha proporcionado como parte del grupo consistente en un controlador (64) del emplazamiento y un dispositivo supervisor de tanque.
- 24.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende adicionalmente una cámara (58) de contención de fugas, situada dentro de dicho alojamiento y que recoge el combustible que se fuga desde dicho espacio anular interior a dicho espacio anular exterior.
- 30 25.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual dicho dispositivo de generación de presión es una segunda bomba que genera una presión dentro de dicho espacio anular exterior con el fin de presurizar dicho espacio anular exterior.
- 35 26.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 25, en el cual dicha segunda bomba se encuentra dentro de dicho alojamiento (36).

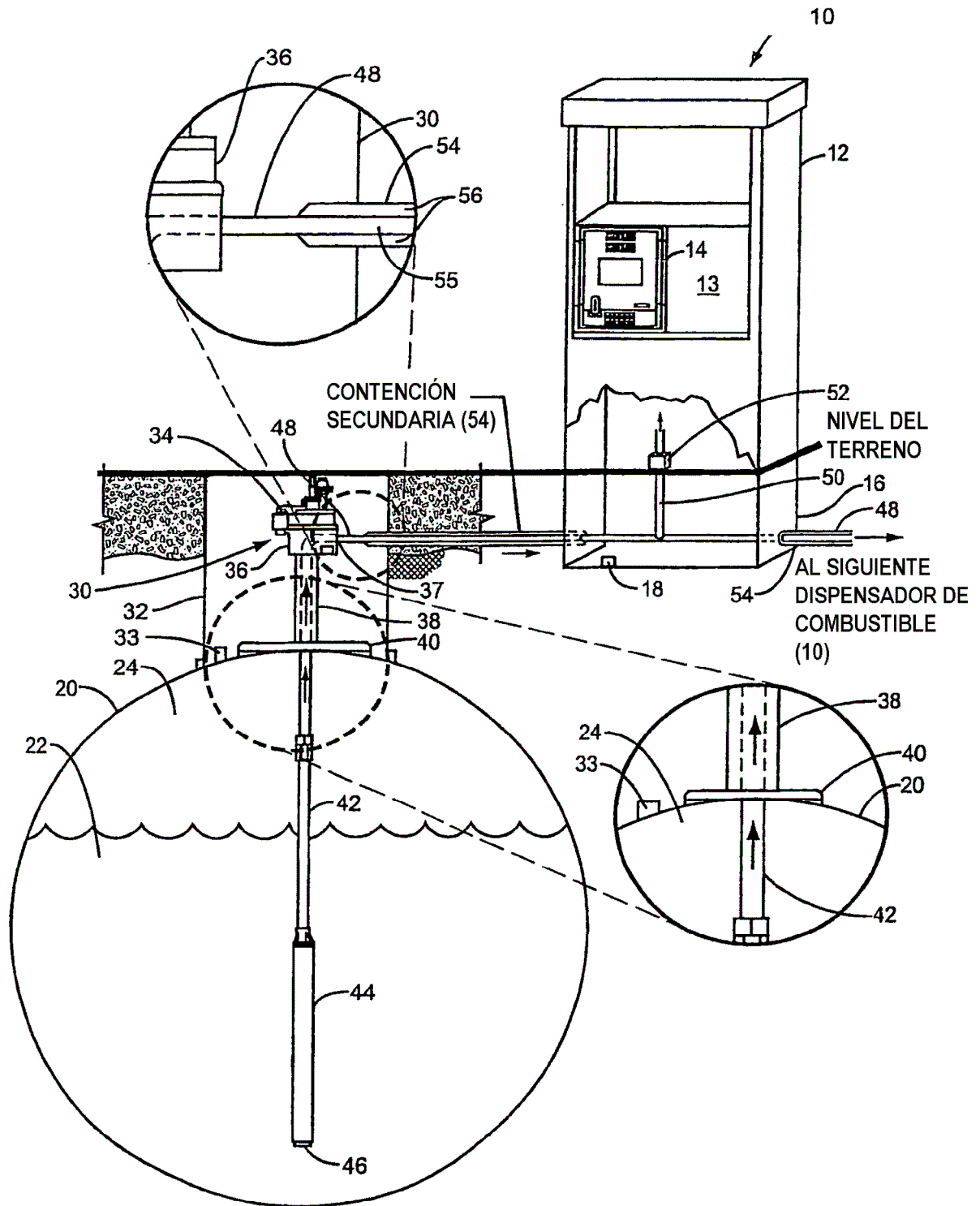


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

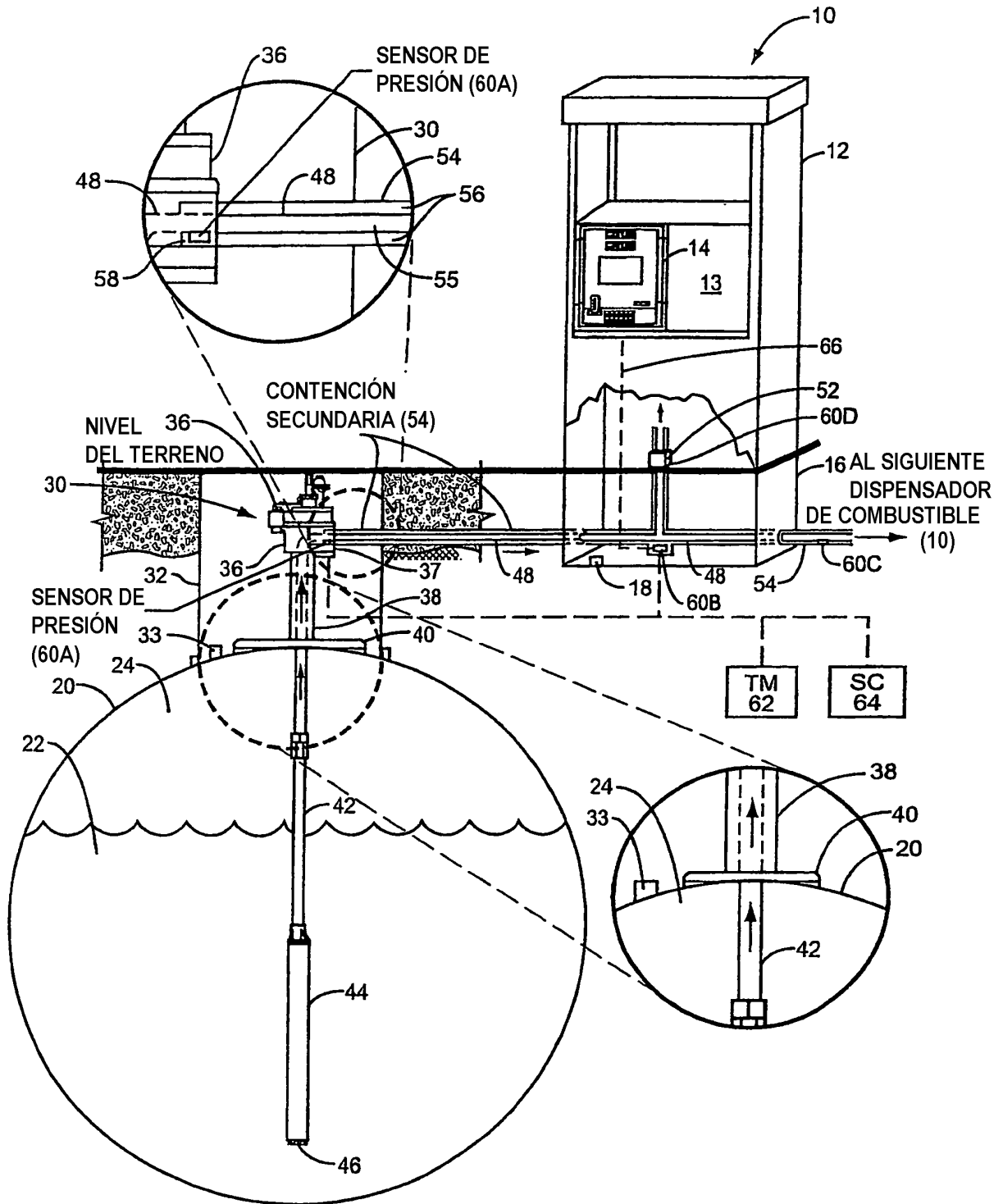


FIG. 2

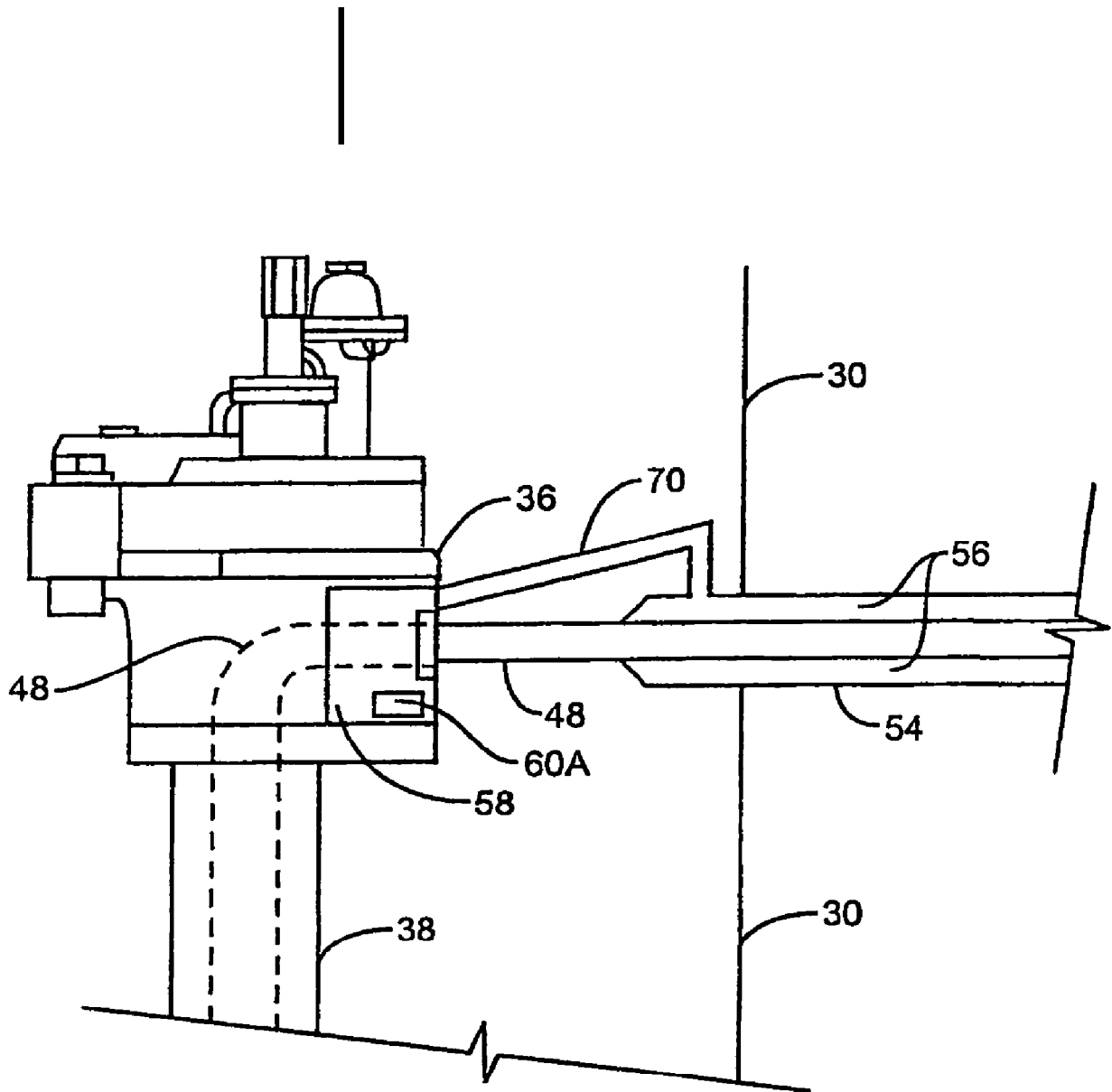


FIG. 3

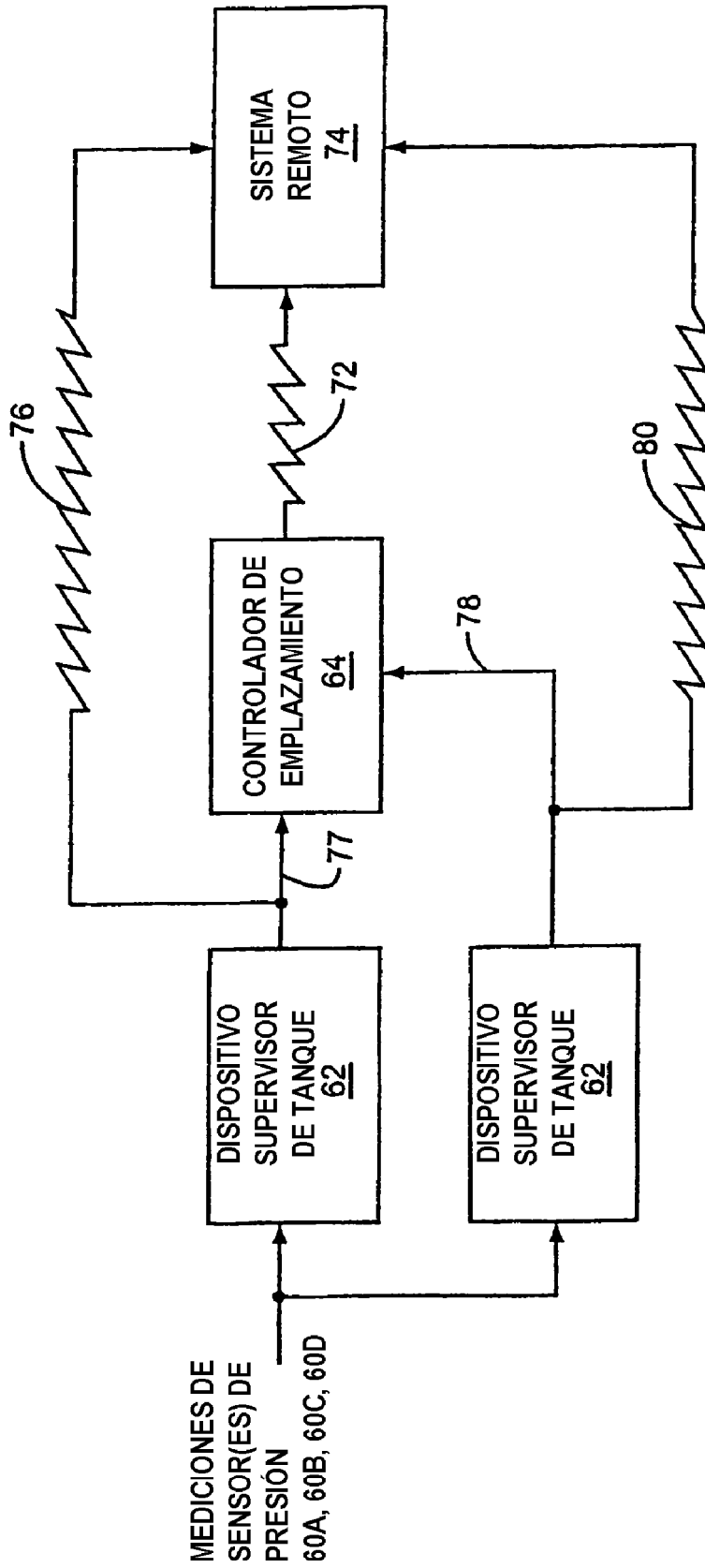


FIG. 4

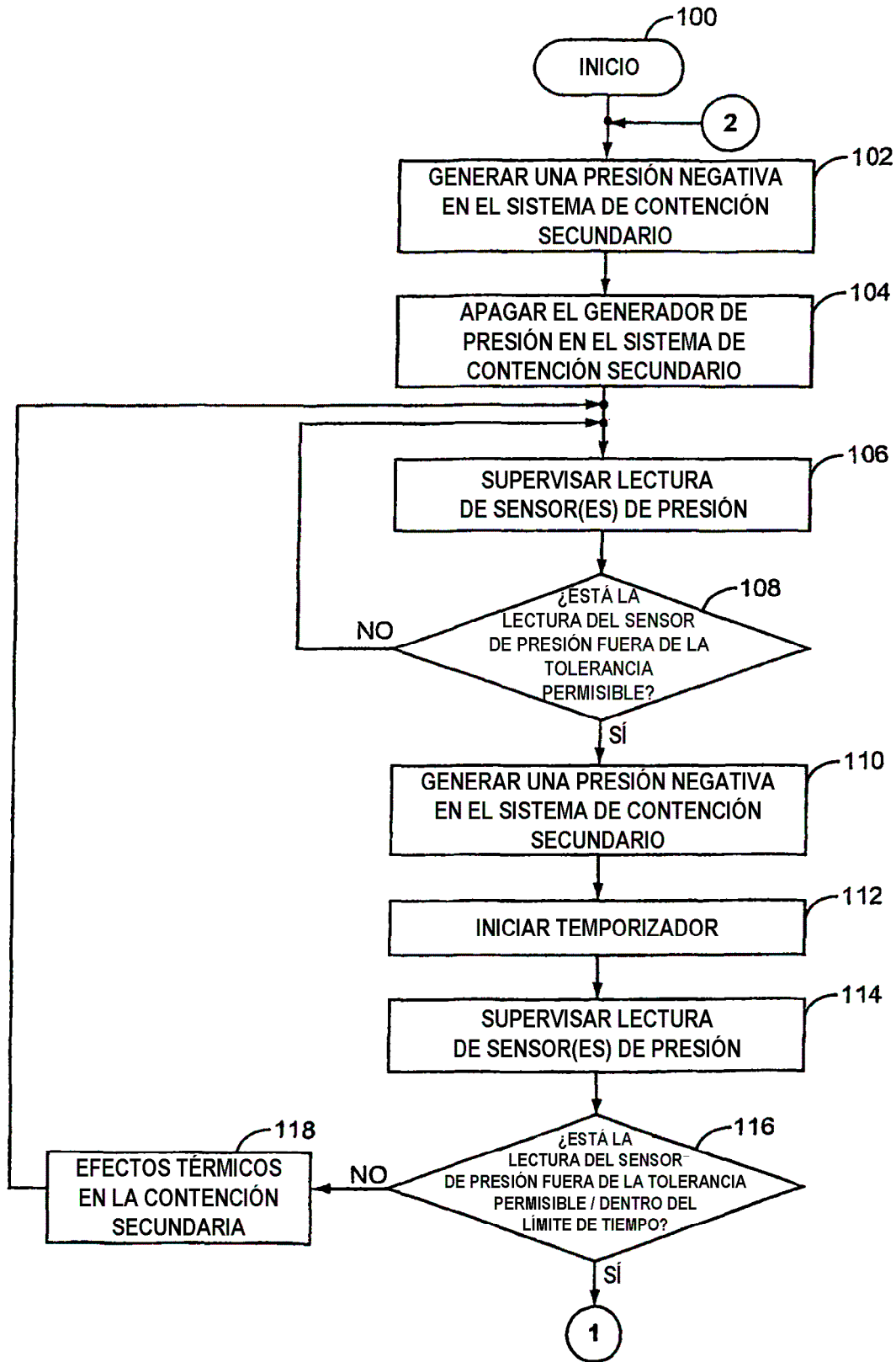


FIG. 5A

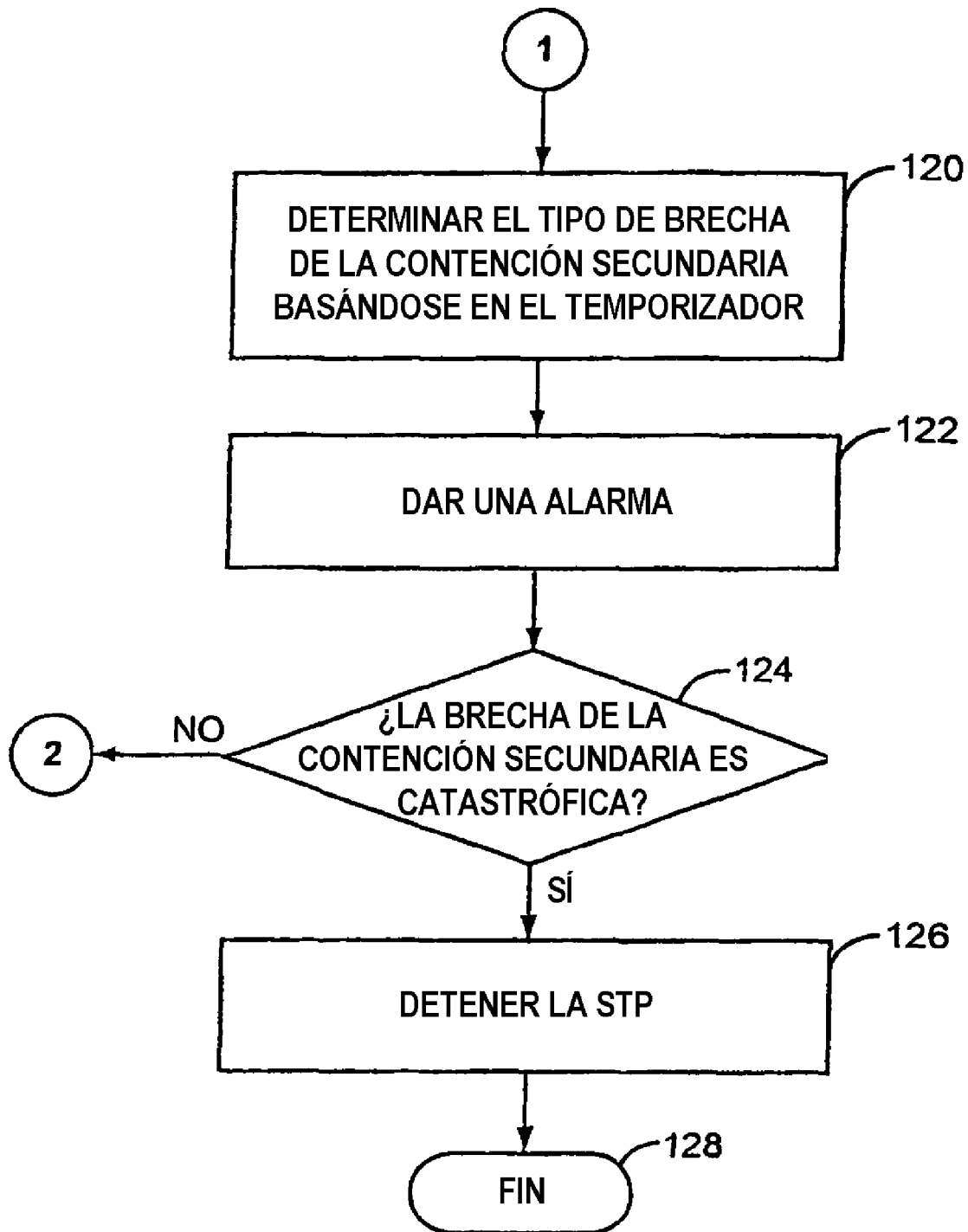


FIG. 5B

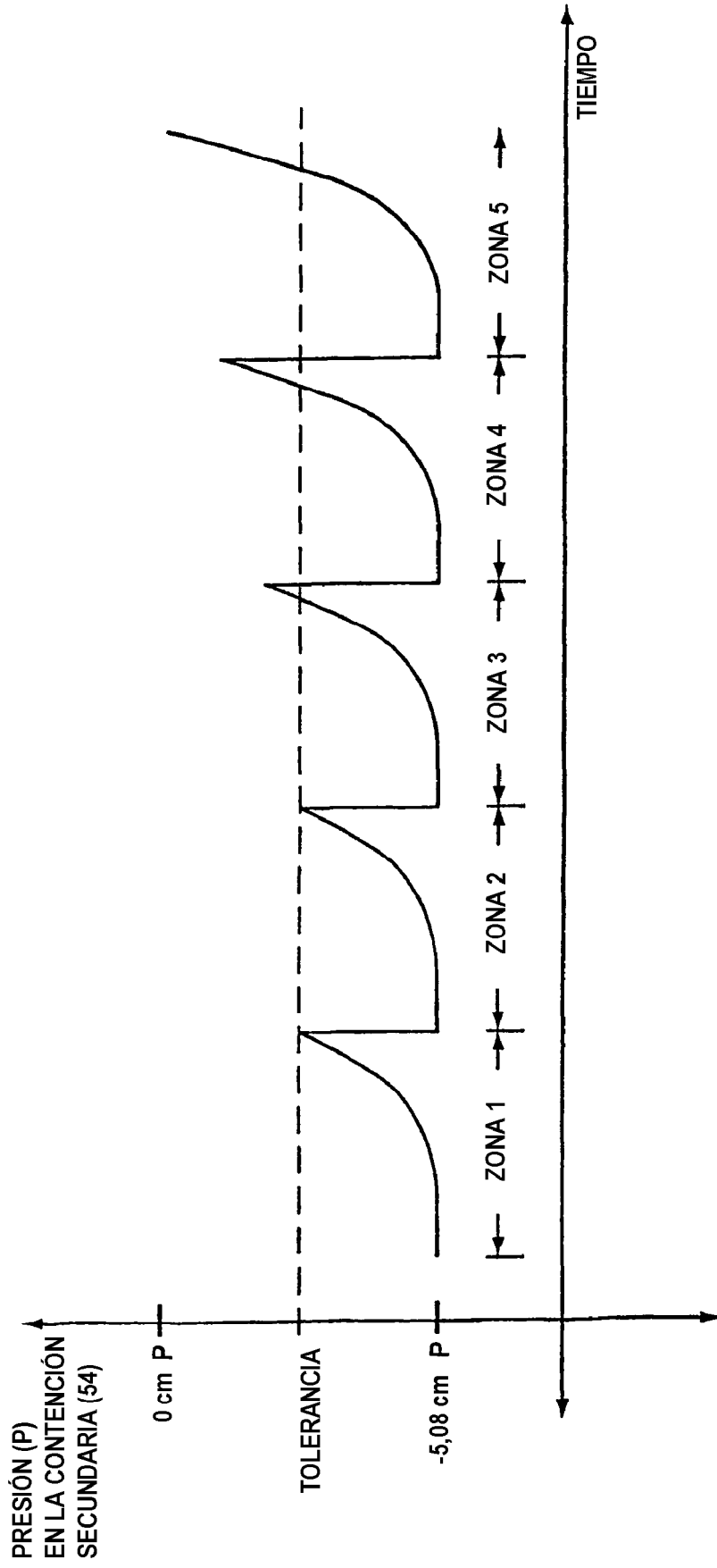


FIG. 6