

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 021**

51 Int. Cl.:

B65D 90/12 (2006.01)

B65D 90/24 (2006.01)

B67D 7/32 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2013 PCT/FR2013/053246**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.07.2014 WO14102499**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2013 E 13824620 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2938562**

54 Título: **Dispositivo de prevención de desbordamiento de líquido fuera de una instalación al aire libre de almacenamiento líquido, instalación, uso, procedimiento**

30 Prioridad:

28.12.2012 FR 1262918

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

31.10.2017

73 Titular/es:

**TOTAL RAFFINAGE CHIMIE (100.0%)
La Défense 6, 2, place Jean Millier
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

GALLET, CLAUDE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 640 021 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 prevención de desbordamiento de líquido fuera de una instalación al aire libre de almacenamiento líquido, instalación, uso, procedimiento

5 La invención se refiere a un dispositivo de prevención del desbordamiento fuera de una instalación al aire libre de almacenamiento de este líquido, y, en particular, de una instalación de almacenamiento de combustibles, una instalación, un uso y un procedimiento. Una instalación de almacenamiento de líquido consta clásicamente de uno o varios depósitos o tanque (s), por ejemplo, depósitos de almacenamiento de producto combustible, y un medio de retención de ese líquido alrededor del (de los) depósito(s), por ejemplo, una pared o un merlón que forma una cuenca de retención.

10 Un tal medio que forma barrera se concibe con dimensiones que permiten contener la totalidad del volumen de líquido contenido en el depósito. De este modo, si el líquido fluye de suficientemente lento desde el depósito de almacenamiento, el líquido permanece confinado en la instalación.

15 Sin embargo, en caso de ruptura repentina, seguida de un resquebrajamiento del depósito, por ejemplo, existe un riesgo de que el líquido se vierta en parte fuera de la instalación. En efecto, si el tanque presenta una brecha de tal manera que el líquido fluya con cierta energía cinética, una parte del líquido puede desbordarse más allá del medio de retención, lo que conduce a una contaminación del ambiente.

20 Una tal ruptura repentina puede, en particular, provocarse por la corrosión del depósito, que puede ser importante cuando el líquido es de petróleo crudo, y/o por las variaciones de las restricciones mecánicas que se aplican al borde del depósito en contacto con el fondo según el nivel de llenado del depósito. Los documentos DE102005053911A1 y DE102004002217A1 desvelan dispositivos de prevención del desbordamiento. Existe una necesidad para una mejor protección del ambiente.

25 Se ha previsto disponer entre el depósito y la pared un obstáculo de ocultación, del tipo segunda pared, pero en caso de ruptura del depósito, el líquido que fluye contra esta segunda pared corre el riesgo de formar una ola debido al impacto contra esta pared, debido a la presión dinámica que se ejerce sobre la pared. La cantidad de líquido que logra cruzar el medio de retención corre el riesgo de ser relativamente alta.

Se ha considerado de igual manera agrupar una contención externa a la cuenca de retención, pero esta agrupación puede ser delicada de efectuar sobre las instalaciones existentes. Además, en caso de incendio de la capa, en el caso de hidrocarburos, el incendio corre el riesgo de ser difícil de dominar.

30 Para terminar, se ha previsto, en el caso de depósitos de almacenamiento de petróleo, hacer más frecuentes las operaciones de apertura de los depósitos para retirar los sedimentos, con el fin de dominar mejor la corrosión de los depósitos y limitar el riesgo de ruptura repentina. Esto implica, no obstante, un mayor mantenimiento. La invención se resuelve con un dispositivo según la reivindicación 1. Se propone un dispositivo de prevención del desbordamiento de líquido fuera de una instalación al aire libre que comprende un depósito de almacenamiento de ese líquido y un medio de retención de líquido dispuesto alrededor de ese depósito, que comprende un elemento de placa, destinado a disponerse entre el depósito y el medio de retención, este elemento de placa que define una superficie de impacto del líquido que fluye contra esta placa en caso de ruptura del depósito y de las aberturas repartidas sobre esta superficie y a través de este elemento de placa para disminuir la energía cinética de este líquido.

40 Así que en lugar de un obstáculo que de ocultación que corre el riesgo de llevar el líquido a formar una ola, se instala un elemento de placa, por ejemplo, perforado con orificios. Al menos una parte del líquido que fluye contra esta placa pasa a través de los orificios de la placa. Los vectores de velocidad de los volúmenes elementales del líquido pueden entonces tener diferentes direcciones, lo que puede conllevar una rápida disminución de la energía cinética del conjunto del líquido tras el impacto. De este modo, el líquido sufre una pérdida de carga después del impacto contra la placa perforada, de manera que, si el medio de retención se alcanza entonces, el riesgo de desbordamiento es menor que en la técnica anterior.

Ventajosamente y de forma no limitante, la porosidad asociada a las aberturas del elemento de placa puede variar entre el 10 % y el 40 %, bornes incluidos.

Ventajosamente y de forma no limitante, las aberturas pueden tener una sección de paso que varía entre 0,001 y 0,01 m², ventajosamente entre 0,002 y 0,006 m², bornes incluidos.

50 Ventajosamente y de forma no limitante, el número de aberturas por m² de superficie de impacto puede variar entre 10 y 200, ventajosamente entre 20 y 150, bornes incluidos.

55 El elemento de placa, también llamado placa de manera inapropiada en la presente solicitud, puede definir una superficie de impacto plana, o no. Por ejemplo, se podrá prever un elemento de placa que define una superficie de impacto relativamente curvada, por ejemplo, con un radio de curvatura cercano al que tendría un círculo sobre el que se disponen varios elementos de placa que rodean el depósito.

En la presente descripción, se hablará de plano del elemento de placa para designar o el plano de una superficie de impacto plana, o un plano tangente o un plano medio de esta superficie de impacto.

5 Las aberturas pueden tener una repartición homogénea, o no. Según la invención, se trata de orificios con un contorno cerrado, por ejemplo, orificios circulares, oblongos, cuadrados, u otro, definidos en la placa, o de aberturas rectilíneas, comprendiendo el elemento de placa un conjunto de lamas inclinadas, en forma de una persiana, para formar una abertura entre cada par de dos lamas adyacentes. Ventajosamente, los bordes longitudinales de las lamas pueden ser horizontales, y la inclinación de las lamas tal que las aberturas definen pasos que llevan el líquido hacia el suelo.

10 Los orificios pueden formar un conducto en el espesor de la placa, y/o más allá de la placa. Se podrá prever, por ejemplo, soldar tubos que desembocan en una superficie de la placa opuesta a la superficie de impacto, en los lugares correspondientes a los orificios de la placa.

Ventajosamente, se elegirá, sin embargo, formas más simples, del tipo lámina perforada o lámina desplegada, por ejemplo.

15 Ventajosamente y de forma no limitante, el dispositivo puede constar, además, de un medio de soporte del elemento de placa, para mantener el elemento de placa erigida en relación con el suelo.

Por "plano de tierra", se entiende el plano tangente al suelo en el lugar en el que se erige la placa.

La invención no se limita por la forma del medio de soporte: puede, por ejemplo, tratarse de un bastidor destinado a colocarse en el suelo, y definir una ranura en la que un reborde de la placa puede insertarse, u otro.

20 Las dimensiones del elemento de placa y de la superficie de impacto se seleccionan para permitir una reducción significativa de la energía cinética del fluido que fluye sobre este elemento de placa en caso de ruptura del depósito.

Ventajosamente y de forma no limitante, el elemento de placa y/o la superficie de impacto puede tener una altura superior o igual a 50 centímetros, ventajosamente superior o igual a 1 metro, ventajosamente comprendida entre 1 y 4 metros, estando estos bornes incluidos.

25 Ventajosamente y de forma no limitante, el elemento de placa y/o la superficie de impacto puede tener una anchura superior o igual a 50 centímetros, ventajosamente superior o igual a 1 metro, ventajosamente comprendida entre 1 y 6 metros, estando estos bornes incluidos.

Las dimensiones de la superficie de impacto pueden seleccionarse en función de las dimensiones de las posibles brechas de los que se desea dominar los efectos.

30 Por ejemplo, se pueden concebir elementos de placas capaces cada una de captar y, por lo tanto, disminuir la energía asociada a una brecha de dimensiones de 2 metros x 2 metros sobre la primera férula de un depósito. Cada elemento de placa podrá, de esta manera, tener una altura superior o igual a 2 metros y de una anchura superior o igual a 2 metros, entendiéndose que este elemento de placa se destina a colocarse con su vector normal sustancialmente en la dirección del posible flujo. Cuando se desea limitar la polución provocada por una brecha más grande, por ejemplo, de 3 metros de altura y de 90 metros de anchura (ya sea una brecha angular de 120 °
35 aproximadamente de una férula de depósito de diámetro de 86 metros), se podrá seleccionar colocar varios elementos de placa de forma contigua alrededor del depósito.

40 Ventajosamente y de forma no limitante, el dispositivo puede disponerse para que al menos una (y ventajosamente todas las) abertura(s) que define(n) un paso para la circulación de líquido en una dirección que forma un ángulo con la horizontal, ventajosamente, un ángulo superior a 10 °, por ejemplo, cerca de 15 °. El líquido que pasa a través de la placa puede, de esta manera, redirigirse hacia el suelo, lo que puede permitir limitar aún la formación de una ola.

45 Ventajosamente y de forma no limitante, el medio de soporte puede disponerse de manera que la placa erigida esté inclinada con relación a la vertical (aquí, la dirección normal al plano de tierra), ventajosamente, de un ángulo superior a 10 °, por ejemplo, cerca de 15 °. De este modo, se podrá disponer la placa de manera que la placa forme con el suelo un ángulo agudo para el líquido que fluye desde el depósito de almacenamiento, en lugar de un impulso. Una tal disposición puede permitir limitar la formación de una ola y llevar el líquido hacia el suelo.

50 Ventajosamente y de forma no limitante, el dispositivo puede disponerse para que al menos una (y ventajosamente todas las) abertura(s) que define(n) un paso para la circulación de líquido según una dirección que forma un ángulo no nulo con una dirección de un vector normal al plano de la placa, por ejemplo, superior a 20 °, por ejemplo, cerca de 30 °. De este modo, incluso disponiendo la placa de manera que su plano forma un ángulo de cerca de 15 ° con la vertical, los orificios pueden permitir conducir el líquido hacia el suelo, según un ángulo de cerca de 15 ° con la horizontal.

Ventajosamente y de forma no limitante, el dispositivo puede disponerse de manera que la superficie de impacto y/o las aberturas de la placa se orientan para llevar el líquido hacia el suelo.

- 5 Ventajosamente y de forma no limitante, el medio de soporte puede disponerse de manera que la placa erigida se incline en relación con la normal al plano de tierra cuando se instala sobre el suelo, para formar un primer ángulo con esta normal, y, al menos un elemento de placa puede disponerse de manera que, al menos una (y ventajosamente todas las) abertura(s) que define(n) un paso para la circulación de líquido según una dirección que forma un segundo ángulo con una dirección de un vector normal en el plano de la placa, este segundo ángulo teniendo un valor superior al del primer ángulo y una orientación tal que el líquido que llega del lado del elemento de placa y el suelo forman un ángulo agudo para que este líquido se devuelva al suelo cuando pasa por dicha al menos una abertura.
- 10 Ventajosamente y de forma no limitante, el dispositivo puede comprender una pluralidad de elementos de placa, por ejemplo, dos, tres o cuatro miembros de placa, dispuestos para formar una superposición de elementos de placa. De este modo, el líquido que pasa a través de los orificios de un primer elemento de placa se encuentra un segundo elemento de placa que define igualmente orificios. Esta superposición de placas perforadas puede, de esta manera, participar a la pérdida de carga del líquido que fluye desde el depósito dañado.
- 15 Ventajosamente y de forma no limitante, el dispositivo puede disponerse de manera que para, al menos dos elementos de placa, las direcciones de circulación de líquido a través de estos elementos de placa sean diferentes. Se podrá, por ejemplo, prever un ángulo de diferencia de más de 10 °, por ejemplo, del orden de 15 ° o 30 °. De este modo, al menos uno (o ventajosamente todos los) orificio(s) de placa define(n) un paso para la circulación de líquido que sigue una dirección diferente a la del paso definido por al menos un (y ventajosamente todos los) orificio(s) de otro elemento de placa. Estos dos elementos de placa pueden ser adyacentes en la superposición de elementos de placa del dispositivo, o no.
- 20 Ventajosamente y de forma no limitante, el dispositivo puede comprender una hoja perforada y una hoja desplegada, disponiéndose la hoja perforada aguas arriba de la hoja desplegada en relación con el sentido de circulación del líquido que proviene del depósito, o bien, alternativamente aguas abajo.
- 25 Ventajosamente y de forma no limitante, el dispositivo puede comprender un primer elemento de placa, un segundo elemento de placa y un tercer elemento de placa. El primer y el tercer elemento de placa pueden ser similares y disponerse por una parte y por otra del segundo elemento de placa.
- El primer y el tercer elemento de placa pueden comprender cada uno una hoja desplegada.
- El segundo elemento de placa puede comprender una hoja perforada.
- Ventajosamente y de forma no limitante, el porcentaje de huecos de la hoja varía entre 10 % y 40 %, estando estos bornes incluidos. Las perforaciones pueden ser redondas, oblongas, u otros.
- 30 El espesor de la hoja perforada puede variar entre 0,4 mm y 10 mm.
- El espesor de la hoja empleada para confeccionar la hoja desplegada puede variar entre 0,4 mm y 10 mm.
- Cuando la hoja es relativamente delgada, por ejemplo, para un espesor inferior o igual al milímetro, el dispositivo puede concebirse para un único uso. En caso de ruptura del depósito, se procede, entonces, al reemplazo del dispositivo de prevención de desbordamiento.
- 35 Para la hoja desplegada, se podrá prever una anchura de la correa que varía entre 1 y 20 mm, por ejemplo, entre 5 y 10 mm, una anchura de malla de entre 3 y 200 mm, ventajosamente entre 5 y 70 mm, una anchura de malla entre 2 y 100 mm, ventajosamente entre 3 y 30 mm, un espesor de correa ventajosamente entre 1 y 5 mm, y un espesor total del metal empleado de entre 0,5 y 50 mm, ventajosamente entre 1 y 8 mm. Los conductos formados de esta manera permiten desviar una parte del líquido que se encuentra con la hoja.
- 40 Se podrá seleccionar una hoja desplegada con un porcentaje equivalente de huecos, tomados al nivel de un plano de medio espesor de la hoja, entre el 10 % y el 40 %, ventajosamente cerca del 25 %.
- Las hojas pueden ser de acero, en particular, inoxidable, de aluminio, de latón, de cobre u otro.
- 45 Las hojas desplegadas pueden realizarse por cizallamiento y el despliegue de una hoja compuesta de un metal o aleación maleable, o bien, alternativamente, por moldeo de un metal o aleación poco o nada maleable, por ejemplo, hierro gris o zamak. De manera general, la invención no se limita en modo alguno por el procedimiento de obtención de los elementos de placa.
- 50 Ventajosamente y de forma no limitante, el medio de soporte puede disponerse para definir un espacio entre al menos un (y de preferencia, cada) elemento de placa y el suelo, para la circulación de líquido. De este modo, dejando, por ejemplo, entre 5 y 20 cm, por ejemplo, cerca de 10 cm entre el suelo y las placas, el líquido puede circular bajo las placas, lo que reduce la cantidad de líquido susceptible de formar una ola. Este espacio, además, permite limitar el estancamiento de líquido retenido por las placas, y, por lo tanto, reducir el riesgo de acumulación de gas al nivel del suelo, y, por lo tanto, el riesgo de una explosión asociado a una tal nube de gas.
- Una pluralidad de dispositivos tales como los descritos anteriormente pueden disponerse alrededor de uno o varios

depósitos de almacenamiento, para dejar pasos para la circulación de operarios, por ejemplo, escalonados.

Además, se propone una instalación exterior según la reivindicación 12 que comprende un depósito de almacenamiento de líquido, un medio de retención de líquido dispuesto alrededor de este depósito y al menos un dispositivo tal como se describió anteriormente, dispuesto entre el depósito y el medio de retención.

5 El líquido puede ser petróleo crudo, obtenerse por refinación, u otro. Incluso si la invención encuentra una aplicación particularmente interesante en la industria petrolera, debido al riesgo de contaminación asociado a los productos almacenados, no se limita de ninguna manera a líquidos obtenidos de aceite crudo. Se podría implementar totalmente en otras industrias, en particular, el almacenamiento de fertilizantes líquidos, y, más generalmente, de cualquier líquido susceptible de provocar daños al medio ambiente.

10 Además, se propone un uso del dispositivo según la reivindicación 13 tal como se describió anteriormente en una instalación al aire libre de almacenamiento de líquido obtenido del petróleo, por ejemplo, aceite crudo o refinado, carburantes, compuestos petroquímicos, u otro.

15 Además, se propone un procedimiento de prevención del desbordamiento de líquido según la reivindicación 14 fuera de una instalación exterior que comprende un depósito de almacenamiento de este líquido y un medio de retención de líquido dispuesto alrededor de este depósito, que comprende una etapa que consiste en depositar un elemento de placa entre el depósito y el medio de retención, este elemento de placa que define una superficie de impacto del líquido que fluye contra esta placa en caso de ruptura del depósito y de las aberturas repartidas sobre esta superficie y a través de este elemento de placa para disminuir la energía cinética de este líquido.

20 Ventajosamente y de forma no limitante, se podrá prever disponer una pluralidad de estos dispositivos alrededor del depósito, por ejemplo, para que este dispositivo, una superficie de impacto se oriente sustancialmente hacia una o varios depósitos. Se podrá prever ventajosamente repartir estos dispositivos de forma relativamente regular alrededor del de los depósitos(s), para dejar pasos para la evacuación de personas.

25 Ventajosamente y de forma no limitante, los dispositivos de prevención pueden disponerse entre el primer cuarto y el último cuarto de la distancia entre los depósitos de almacenamiento y el medio de retención, por ejemplo, a medio camino entre los depósitos y la pared de retención.

Ventajosamente y de forma no limitante, los dispositivos de prevención pueden disponerse con una orientación tal que las superficies de impacto de las placas se giren hacia los depósitos de almacenamiento. Los dispositivos pueden, así, disponerse sustancialmente en paralelo a una superficie externa del depósito.

La invención se entenderá mejor en referencia a las figuras, que ilustran modos de realización no limitantes.

30 La figura 1 es una vista desde arriba y muy esquematizada de un ejemplo de instalación, según un modo de realización de la invención.
La figura 2 es una vista en sección de una parte de un ejemplo de instalación, según un modo de realización de la invención.

Las referencias idénticas pueden utilizarse de una figura a otra para designar elementos idénticos o similares.

35 Con referencia a la figura 1, una instalación 1 al aire libre de almacenamiento de petróleo crudo consta de depósitos 10 colocados en el exterior, aquí, depósitos de almacenamiento de petróleo crudo. Cada depósito 10 puede permitir almacenar, por ejemplo, 15000 m³ de petróleo.

40 Se pueden prever, igualmente, depósitos aún más voluminosos. Por ejemplo, un depósito de almacenamiento puede medir entre 3 y 30 metros de alto, por ejemplo, cerca de 20 o 25 metros de alto, y 1 a 100 m de diámetro, por ejemplo, entre 40 y 50 metros de diámetro.

En caso de ruptura repentina, con, por ejemplo, creación de una brecha de 70 cm, este volumen de petróleo se descarga con una energía potencial relativamente elevada en la instalación.

45 Un merlón 12 rodea los depósitos 10, para formar una cuenca de retención. La altura del merlón puede comprenderse entre 1 y 3 metros. Los merlones pueden, por ejemplo, situarse a una distancia de los depósitos 10 comprendida entre 10 metros y 50 metros.

Alternativamente, se podría prever una pared de apoyo en lugar del merlón.

Esta cuenca de retención se dimensiona para poder retener el volumen almacenado en cada uno de los depósitos 10. Sin embargo, si el petróleo se descarga con una energía cinética relativamente elevada, existe un riesgo de desbordamiento o derrame.

50 Se disponen unos dispositivos de prevención del desbordamiento de petróleo 11 escalonados, alrededor de los depósitos 10. Estos dispositivos permiten por su estructura y su disposición reducir la energía cinética del petróleo potencialmente derramado desde un depósito 10, en caso de ruptura repentina y accidental de este depósito 10.

Esta disposición escalonada puede, además, permitir a los operarios circular fácilmente en la instalación, y, opcionalmente, evacuar de forma rápida la instalación. Para terminar, en caso de incendio, esta disposición de los dispositivos 11 permite la aplicación de espuma de extinción.

5 Cada dispositivo comprende, al menos, un elemento de placa que define una superficie de impacto para el líquido susceptible de derramarse contra esta placa, y que define aberturas repartidas sobre esta superficie, y a través de este elemento de placa.

La tabla 1 siguiente proporciona ejemplos de valores:

- 10
- de porosidad P, obteniéndose la porosidad P dividiendo la sección de paso del conjunto de agujeros de una superficie de impacto por el área de esta superficie,
 - de número N de agujeros por m² del elemento de placa,
 - de diámetro de agujeros D, y
 - de sección S de paso por agujero.

Tabla 1

P en %	n	D en cm	S en m²
10	20	8	0,005024
20	40	8	0,005024
25	50	8	0,005024
30	60	8	0,005024
40	80	8	0,005024
10	35	6	0,002826
20	71	6	0,002826
25	88	6	0,002826
30	106	6	0,002826
40	142	6	0,002826

15 Con referencia a la figura 2, un dispositivo de prevención del desbordamiento 11 puede comprender tres elementos de placa 111, 112, 113 superpuestos.

Esta figura 2 no está a escala.

Cada elemento de placa define una superficie 131, 132, 133 de impacto, contra la cual una parte del petróleo originario del depósito 10 viene en caso de ruptura repentina de este depósito 10, así como una superficie 141, 142, 143, trasera opuesta a la superficie de impacto.

20 Además, cada elemento 111, 112, 113 de placa define orificios (no representados en la figura 2), repartidos sobre la superficie de impacto y que atraviesan el elemento de placa. Cada orificio define, de esta manera, un conducto a través del elemento de placa correspondiente para el paso del petróleo.

Los elementos de placa, o placas 111, 112, 113 se montan sobre un medio 110 de soporte. El medio de soporte se dispone para:

- 25
- por una parte, mantener las placas 111, 112, 113 relativamente alejadas del suelo, para crear un espacio 114 para la circulación del petróleo en curso de descarga; y
 - por otra parte, mantener las placas erigidas con una inclinación en relación con el suelo.

30 El petróleo originario del depósito 10 que llega con una velocidad que tiene una dirección sustancialmente horizontal, según la flecha 20, pasará, de esta manera, por una parte, bajo las placas 111, 112, 113 por el espacio 114, y, por otra parte, golpeará la superficie de impacto 131. La inclinación de la superficie de impacto permite contribuir a llevar el petróleo hacia el suelo.

Se podrá, por ejemplo, seleccionar una inclinación tal como el ángulo α entre el plano de las placas y la dirección vertical, aquí representada por la derecha (D) ya sea entre 12 ° et 18 °, ventajosamente del orden de 15 °.

35 Por otra parte, los orificios de las diferentes placas definen conductos de circulación de líquido que siguen direcciones no horizontales, y diferentes de una placa a la placa adyacente.

40 De este modo, la primera placa 111 es una rejilla metálica desplegada para la que la inclinación de las correas (según las flechas 21) varía entre 12 ° y 18 ° y, está ventajosamente cerca de 15 ° en relación con la horizontal cuando la placa 111 se inclina ella misma cerca de 15 ° en relación con la vertical. Dicho de otra manera, la placa 111 se conforma para formar conductos inclinados de cerca de 30 ° en relación con un vector normal al plano de la placa.

La segunda placa 112 es una placa perforada, que define conductos en el espesor de la placa y que corresponde a una dirección paralela al vector normal al plano de esta placa 112. Dicho de otra manera, después de haber sido

llevado hacia abajo, siguiendo una dirección que forma un ángulo de 15° con la horizontal, el líquido que pasa a través de los orificios de la placa 112 sigue un trayecto con esta vez una inclinación de 15° en relación con la horizontal, pero hacia arriba (siguiendo la flecha 22). Se concibe que estas variaciones de dirección de movimiento conllevan pérdidas de cargas relativamente grandes.

5 La porosidad de esta segunda placa 112 es del 40 %.

Para terminar, la tercera placa 113 es idéntica a la primera placa, y se dispone con la misma inclinación. El movimiento del líquido que pasa a través de la malla de esta placa 113 se efectúa siguiendo la flecha 23, es decir, de nuevo hacia el suelo, lo que permite reducir aún la energía del líquido.

10 Las placas 111, 112, 113 pueden, por ejemplo, tener dimensiones del orden del metro, por ejemplo, entre 1 y 4 metros para la altura y entre 1 y 6 metros para la anchura, por ejemplo, 2 metros de altura y 3 metros de anchura. En el ejemplo de la figura 2, los elementos 111, 112, 113 tienen alturas diferentes, pero se podrían seleccionar elementos de placa de las mismas dimensiones.

El espacio 114 puede tener una altura de 10 o 15 cm, por ejemplo. Abriéndose el dispositivo 11 en la parte baja, se limita la acumulación de gas entre el dispositivo 11 y el depósito 10, y, por lo tanto, el riesgo de explosión.

15 Para la fijación de las placas 111, 112, 113, se podrá, por ejemplo, prever bastidores y sistemas de tornillos, u otro.

20 Unas pruebas, realizadas a escala 1/10, han mostrado que este dispositivo permitiría evitar la formación de olas para un depósito que tiene una altura equivalente a 20 m y se desgarrad por una brecha que tiene una longitud equivalente a 70 cm. Para estas pruebas, se ha utilizado un tubo de PVC de 20 cm de diámetro y de altura de 2 metros, con una brecha de 7 cm en la parte baja del tubo de PVC, una maqueta del dispositivo de prevención de 15 cm de alto de 20 cm de ancho, dispuesta a 40 cm del tubo de PVC. La maqueta del medio de retención tiene igualmente una altura cercana a 15 cm y se dispone a 50 cm del tubo de PVC. El tubo de PVC se rellena inicialmente de agua a 20°C .

25 Si se elimina la primera rejilla 111 y se reemplaza la segunda hoja 112 por una hoja similar a ésta excepto que la porosidad se reduce al 10 %, los resultados permanecen mejores que en ausencia de dispositivo de prevención de desbordamiento.

Si se reintroduce la primera rejilla 111 y se mantiene la segunda hoja (con una porosidad del 10 %), el resultado permanece muy satisfactorio, en el sentido de que casi no hay desbordamiento más allá de la pared de retención.

30 Las pruebas han mostrado igualmente que si el medio de retención fuera un merlón que forma una pendiente de 45° , sería aconsejable utilizar una segunda hoja 112 con una porosidad del 10 %, mientras que, para una pared de apoyo, una porosidad del 40 % sería más apropiada.

En la presente solicitud, los términos "arriba", "abajo", "horizontal", "vertical", etc., se han utilizado para un uso del dispositivo de prevención sobre un suelo supuestamente horizontal, siendo el vector de gravedad, por lo tanto, vertical y orientado de arriba a abajo. Sin embargo, se entenderá bien que la orientación de este dispositivo puede ser diferente, en particular, en el momento de su almacenamiento, transporte, etc.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (11) de prevención del desbordamiento de líquido fuera de una instalación al aire libre que comprende un depósito (10) de almacenamiento de dicho líquido y un medio (12) de retención de líquido dispuesto alrededor de dicho depósito, que comprende un elemento (111, 112, 113) de placa, destinado a disponerse entre el depósito y el medio de retención, definiendo cada elemento de placa una superficie (131, 132, 113) del líquido que fluye contra esta placa en caso de ruptura del depósito, **caracterizado porque** el elemento de placa define aberturas repartidas sobre dicha superficie y a través de dicho elemento de placa para disminuir la energía cinética del líquido, seleccionándose dichas aberturas entre:
- 10 orificios con un contorno cerrado definidos en el elemento de placa y aberturas rectilíneas, comprendiendo el elemento de placa un conjunto de lamas inclinadas en forma de una persiana para formar una abertura entre cada par de dos lamas adyacentes.
2. Dispositivo (11) según la reivindicación 1, que comprende, además, un medio (110) de soporte del elemento de placa, para mantener el elemento (111, 112, 113) erigido en relación con el suelo.
- 15 3. Dispositivo (11) según la reivindicación 1, en el que el medio (110) de soporte puede disponerse para definir un espacio entre el elemento (111, 112, 113) de placa y el suelo, para la circulación de líquido.
4. Dispositivo (11) según una de las reivindicaciones 2 a 3, en el que el medio (110) de soporte se dispone para que el elemento de placa erigido se incline en relación con una dirección normal al plano de tierra.
- 20 5. Dispositivo (11) según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el dispositivo se dispone de manera que, al menos una abertura defina un paso para la circulación de líquido que sigue una dirección (21, 23) que forma un ángulo no nulo con una dirección de un vector (22) normal en el plano de la superficie de impacto.
6. Dispositivo (11) según una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende una pluralidad de elementos (111, 112, 113) de placa, dispuestos para formar una superposición de elementos de placa.
- 25 7. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que el dispositivo se dispone de manera que para al menos dos elementos (111, 112; 112, 113), de placa las direcciones (21, 22; 22, 23) la circulación de líquido a través de dichos elementos de placa sea diferente.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 7, en el que la pluralidad de elementos de placa comprende dos hojas (111, 113) desplegadas y una placa (112) perforada colocada entre dichas hojas desplegadas.
9. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la superficie (131, 132, 133) de impacto tiene una altura que varía entre 1 y 4 metros.
- 30 10. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la porosidad asociada a las aberturas varía entre el 10 % y el 40 %.
11. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el número de aberturas definidas por el elemento de placa varía entre 10 y 200 metros cuadrados de superficie de impacto.
- 35 12. Instalación (1) exterior que comprende un depósito (10) de almacenamiento de líquido, un medio (12) de retención de líquido dispuesto alrededor de dicho depósito y, al menos un dispositivo (11) de prevención según una de las reivindicaciones 1 a 11 dispuesto entre el depósito y el medio de retención.
13. Uso de al menos un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11 en una instalación al aire libre de almacenamiento de líquido originario del petróleo.
- 40 14. Procedimiento de prevención del desbordamiento de líquido fuera de una instalación al aire libre que comprende un depósito de almacenamiento de dicho líquido y un medio de retención de líquido dispuesto alrededor de dicho depósito, que comprende disponer un elemento de placa entre el depósito y el medio de retención, definiendo cada elemento de placa una superficie del líquido que fluye contra esta placa en caso de ruptura del depósito, **caracterizado porque** dicho elemento de placa define aberturas repartidas sobre esta superficie y a través de dicho elemento de placa para disminuir la energía cinética de este líquido, seleccionándose dichas aberturas entre:
- 45 orificios con un contorno cerrado definidos en el elemento de placa y aberturas rectilíneas, comprendiendo el elemento de placa un conjunto de lamas inclinadas en forma de una persiana para formar una abertura entre cada par de dos lamas adyacentes.

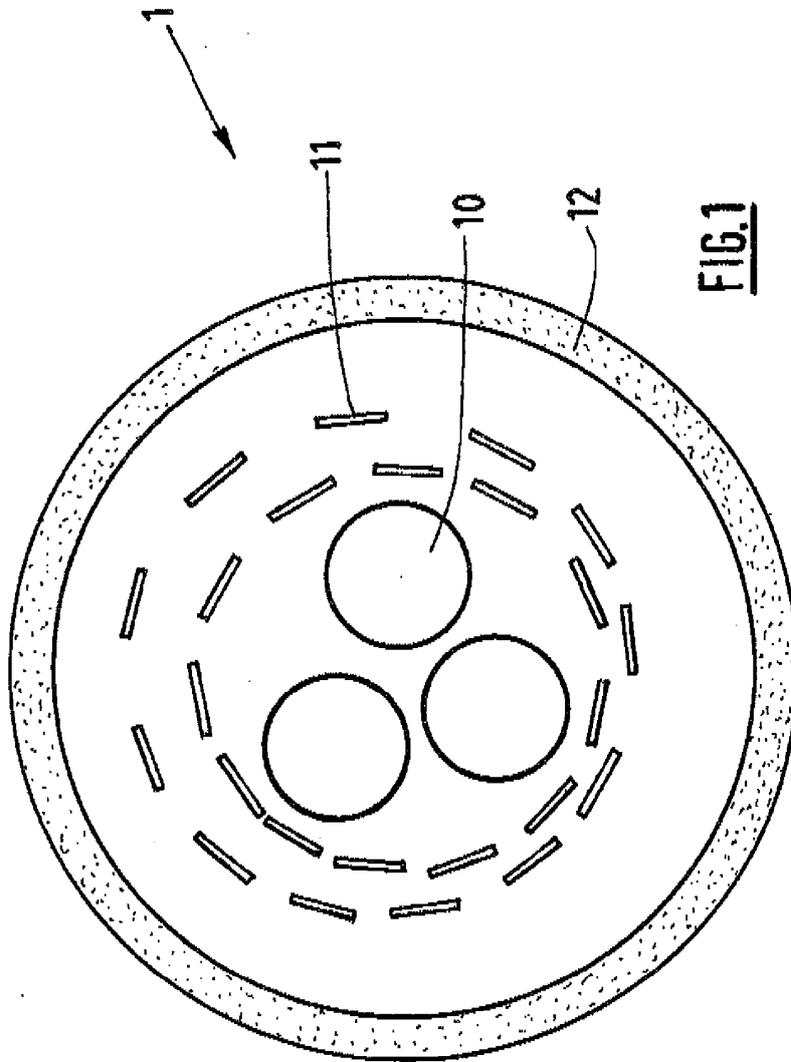


FIG. 1

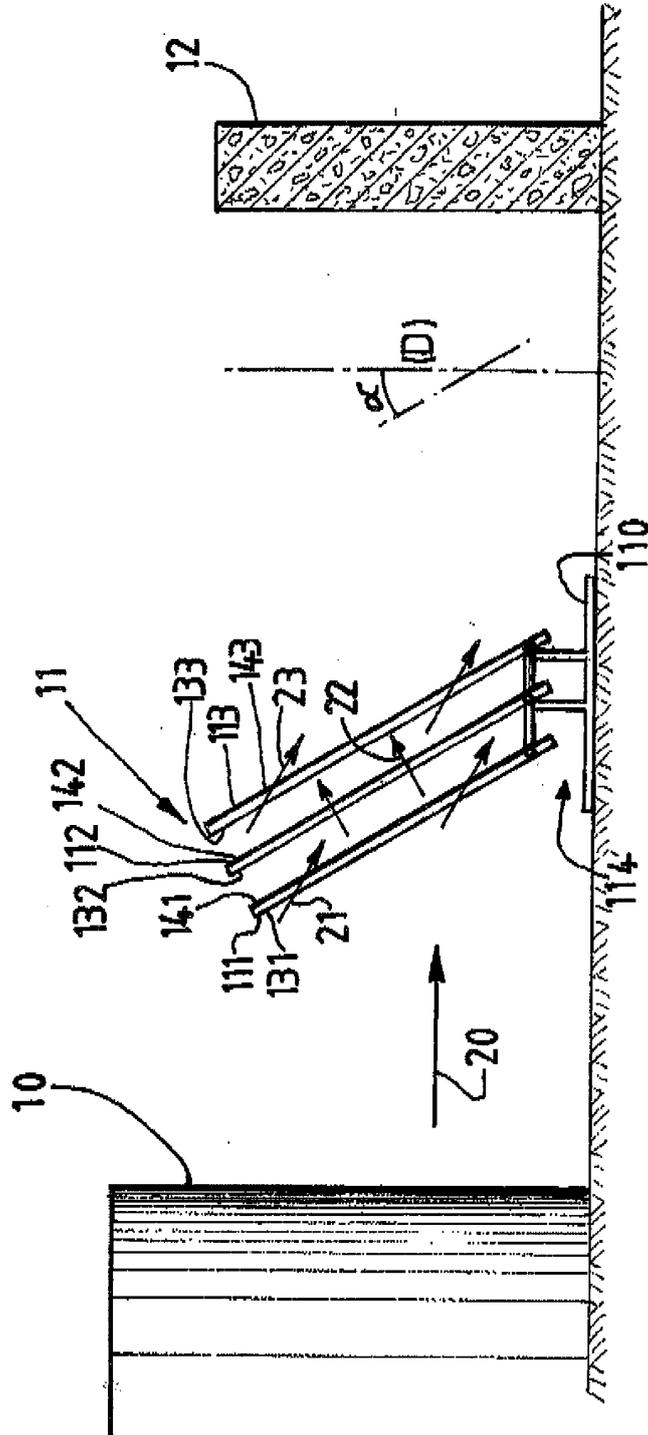


FIG. 2