

20 SET. 1975

ES

11	NUMERO
21	467304
22	FECHA DE PRESENTACION

A 1



Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCIÓN

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B65D	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
64 TITULO DE LA INVENCIÓN "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS SISTEMAS DE REFRIGERACION DE TANQUES PARA ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS".		
71 SOLICITANTE (S) D. PEDRO UBEDA GAZQUEZ		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Getafe (Madrid), San José de Calasanz, 4		
72 INVENTOR (ES) El propio solicitante		
73 TITULAR (ES) El propio solicitante		
74 REPRESENTANTE José MA Aymat González		

La presente patente de invención se refiere, como su enunciado indica, a un sistema para refrigeración de tanques para almacenamiento de hidrocarburos, que se distingue básicamente de los anteriores sistemas realizados hasta la fecha con un propósito similar mediante proyección de agua contra la superficie de los mismos en caso de incendio, sobrecalentamiento u otra causa que los precise.

5.

Es evidente que el agua puede proyectarse mediante instalaciones fijas, equipos móviles, o una combinación de ambos. El segundo caso presenta notorios inconvenientes por la demora en la actuación, mayor riesgo, dificultad de acceso a puntos próximos o internos de las instalaciones afectadas. Su elevado coste y menor afectividad conllevan el progresivo abandono de las soluciones manuales y/o móviles.

10.

Para efectuar un estudio de las posibles soluciones debe considerarse primeramente el objetivo a cubrir por las medidas de protección y lucha contra el fuego o sobrecalentamiento. Es evidente que debe atenderse al tanque afectado, y a aquellos situados en su área de influencia. A este fin las diferentes normativas fijan una distancia de seguridad en función del radio del tanque afectado, que p.e. en España abarca a los tanques total o parcialmente comprendidos en el cilindro con eje común con el del tanque supues

15.

20.

23.

to incendiado, y radio igual a $2,5R$ siendo "R" el radio del tanque afectado.

5. De esta forma, y dado que usualmente el cubeto contiene diversos tanques ubicados dentro del radio de influencia de los contiguos, la protección de un tanque conllevará la de las superficies laterales respectivamente afectadas - de los situados en las inmediaciones.

10. Un primer sistema utilizado fue el de un distribuidor central laminar por cada depósito de hidrocarburos - consistente en una línea que arrancando de la red principal de agua alcanza la coronación del techo del tanque. En caso de precisar la refrigeración de éste, mediante la apertura de una válvula que produce el vertido del agua sobre una - bandeja o distribuidor laminar ubicado en la coronación del

15. techo del tanque, distribuyéndose el líquido por rebosamiento del distribuidor laminar, y barriendo el techo y superficie lateral del tanque por gravitación. Este sistema presenta numerosos inconvenientes como son la posibilidad de inutilización total en caso de incendio y/o explosión, con rotura o dilatación del distribuidor o terminal de la línea;

20. incidencia del fenómeno eólico sobre la normal distribución del agua en el techo, asimetría del techo del tanque etc. - Además ha de considerarse que el consumo de agua sería muy elevado por cuanto la superficie lateral del tanque afectado no es regada uniformemente, y se precisa el riego de los

25. tanques influenciados en su totalidad, con la inútil refrigeración de la superficie lateral parcial no afectada direc

27.

tamente.

- Otro sistema utilizado es el de monitores y/o lanzas manuales de los que los primeros resultan mucho más eficaces por el ahorro de operarios, superior eficacia de riego y más rápida respuesta ante el siniestro. No obstante estos monitores al tener que lanzar agua sobre el techo de los tanques presentan los inconvenientes antes señalados de incendio o explosión, dificultad de un exacto centraje de la distribución en el techo, y las incidencias desfavorables que la defectuosa superficie de éste puede representar. Asimismo la refrigeración de los tanques influenciados es incierta -- por la imposibilidad de precisar que el agua lanzada sobre el techo deslice exactamente y únicamente por dicha superficie lateral parcial.
5. En el caso de que mediante estos monitores se proyectara el agua sobre la superficie lateral del tanque es -- evidente que la pérdida por choque es del orden de un 50% -- del agua lanzada en condiciones de viento, y acabado superficial del tanque favorables. Si el agua es lanzada en forma de niebla aumentaría la superficie de pared enfriada por cada monitor pero el alcance queda ostensiblemente reducido por lo que la eficacia es prácticamente nula.
10. Aún cuando para cubrir la totalidad de las paredes de los tanques habría de proveerse la instalación de monitores en el interior del cubeto pudiendo ser éstos oscilantes o dirigidos. Ello no obstante supone un elevado coste de instalación y un gran caudal de agua utilizado con un aprovecha
- 15.
- 20.
- 25.
- 27.

miento regular.

- Un posterior perfeccionamiento supone la refrigeración por medio de boquillas de agua pulverizada dispuestas en anillo de tubería de alimentación, conectada ésta a la Red Principal por una válvula que asciende en vertical hasta una distancia conveniente por debajo de la coronación de la virola del tanque (p.e. 1,5m.). En este punto la tubería se bifurca formando un anillo separado a distancia conveniente (p.e. 1m.) de la virola. A lo largo de dicho anillo, por su perímetro interior se disponen una serie de boquillas de pulverización de agua, regularmente distanciadas, y con proyección cónica ortogonal a la pared del tanque en forma que el solapado de las superficies refrigeradas por las sucesivas boquillas formen una banda o superficie cilíndrica de anchura suficiente en la coronación del tanque, refrigerando las superficies laterales por gravitación de la cortina de agua.
- 5.
- 10.
- 15.

- Este sistema proyecta el agua en forma ideal en cuanto a eficacia de refrigeración. No obstante presenta dos inconvenientes: Posibilidad de daños en el anillo por deformación o explosión del tanque, y gasto de excesivo de agua en los tanques influenciados por proximidad al afectado, al tener que ser regados éstos en la totalidad de sus superficies laterales y no únicamente en el sector afectado.
- 20.

- El primer inconveniente puede subsanarse mediante la división de los anillos en varios subsectores independientes con sus extremos cerrados, lo que no obstante obli-
- 25.
- 27.

ga a aumentar las líneas de distribución.

El sistema ahora patentado permite subsanar todos los inconvenientes sucesivamente apuntados obteniendo una gran sencillez de mane'jo, con la consecuente rapidez de acción tan fundamental en estos casos y ello con una notable economía de agua, mejorando la eficacia de todos los sistemas hasta ahora descritos y conocidos.

5.

10.

15.

Consiste este sistema en trazar líneas de unión de los ejes o centros de cada tanque con los centros de -- aquellos próximos influenciados por estar dentro del radio de seguridad. A cada lado de estas líneas se lleva $1/8$ del perímetro ($22,5^{\circ}$), con lo que se delimitará $1/4$ de la superficie lateral a refrigerar. Estos sectores se delimitarán en el anillo contiguo mediante tapones en caso de no -- coincidir con otro sector, o mediante válvulas de retención que seleccionan automáticamente la descarga de cada -- sector de $1/4$ de superficie lateral antes descrita. Lógicamente por cada sector así formado habrá de preverse la -- correspondiente alimentación.

20.

25.

27.

Finalmente a fin de automatizar en mayor grado -- el sistema, y con objeto de evitar la necesidad de accionar varias válvulas para dirigir el agua a todos los sectores de anillos afectados por el accidente en un tanque, se dispone la planificación de los diferentes distribuidores por medio de válvulas de retención a fin de canalizar el agua automáticamente a todos los sectores de anillo implicados, con la única operación de accionar una sola válvula, asíq-

nada al tanque afectado, disponiendo por tanto tantas válvulas como tanques se dispongan en el cubeto.

5. Para mejor comprensión de la presente memoria descriptiva se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan solo a título de ejemplo no limitativo, se representan una serie de realizaciones prácticas de sistemas de refrigeración de tanques para almacenamiento de hidrocarburos.

10. En dichos dibujos, la figura 1 es un esquema en planta de distribución de un cubeto con tanques separados fuera del radio de influencia, y con disposición favorable, esto es todos los tanques situados al borde del cubeto. La figura 2 representa un caso similar al anterior, pero con algún tanque interior. La figura 3 es un esquema de cubeto con tanques exteriores, pero separados dentro del radio de influencia. La figura 4 representa un caso similar al anterior pero con tanques interiores, esto es rodeados de otros.

15. La figura 5 representa un esquema en planta del sistema de refrigeración de tanques mediante distribuidor central laminar en la coronación del tanque, siendo la figura 6 una sección del anterior.

20. En la figura 7 se ha representado una disposición de instalación mediante monitores fijos instalados sobre hidrantes, cuya sección se representa en la figura 8. En la figura 9 se aprecia un esquema en planta de sistema de monitores con la inclusión de monitores dispuestos exterior e interiormente al cubeto, siendo la figura 10 una sección de

25.

27.

la misma.

La figura 11 representa un sistema de refrigeración por medio de boquillas de agua pulverizada en anillo, y su correspondiente sección se aprecia en la figura 12.

5. El sistema de distribución por boquillas en anillo, con división de éste en sectores o cuadrantes queda recogido en la figura 13, y en su sección 14, representándose finalmente en la figura 15 el sistema definitivo automatizado, y su sección en la figura 16.
10. De la observación de todas las figuras que se acaban de especificar se aprecia en primer lugar un cubeto -1- en cuyo interior se disponen diversos tanques -2- regular o irregularmente ubicados y por otra parte comprendidos o no dentro del radio de influencia -3- de los inmediatamente -
15. próximos. En una primera solución de la Red Principal -4- y regulada por una válvula -6- arrancan una serie de líneas -5- que exteriormente al tanque -2- alcanza su coronación - vertiendo en su momento por su extremo -9- el necesario caudal de agua sobre la bandeja circular o distribuidor laminar -10- situado en el punto culminante del techo del tanque -2-, que una vez rebosado distribuye el agua, que desliza por la superficie de su techo y paredes, refrigerándolas.
20. Una segunda solución perfeccionada prevee la disposición de las lanzas manuales o preferentemente monitores
25. fijos -11-, instalados sobre hidrantes -7- que proyectan el agua proveniente de la Red Principal -4- sobre las superficies laterales de los tanques -2-, refrigerando su sector -
- 27.

de las mismas, que figura en trazo regruesado en la figura 7 que se adjunta. Para obtener una refrigeración de toda la superficie de los tanques -2- se debe acudir a disponer de toda la instalación de monitores -12- en el interior del cubeto, siendo fijos u oscilantes en función del área y necesidades a cubrir, quedando cada monitor -11-, -12- conectado a la Red Principal -4- mediante sus correspondientes líneas -5-, accionables por las respectivas válvulas -6-.

En la figura 11 y en su sección 12, se aprecia la solución mediante boquillas de agua pulverizada dispuestas en anillo -13- de tubería de alimentación. A partir de la Red Principal -4- y por una válvula -6- se conecta una tubería de alimentación para cada tanque -2-, ascendiendo dicha tubería alimentadora -5- verticalmente a distancia conveniente del tanque -2-, hasta un nivel convenientemente por debajo de la coronación de la virola de áquel, y a dicha altura se dispone un anillo cerrado -13- separado de la virola suficientemente, en el que se disponen sucesivas boquillas regularmente espaciadas, que una vez abierta la válvula -6- correspondiente pulverizan el agua sobre las paredes del tanque -2- formando por solapado de sus áreas de proyección una banda cilíndrica de agua, que posteriormente desliza verticalmente produciendo la refrigeración del depósito -2-.

Este mismo sistema puede ser perfeccionado al dividir cada anillos -13- en sectores -14- según se aprecia en las figuras 13 y 14. A dicho fin, y con objeto de racionalizar los sectores se traza la recta unión de los centros

- de dos tanques -2- próximos e influenciados, y a cada lado de dicha recta ideal se lleva la octava parte del perímetro de cada tanque, o del tanque afectado si la influencia no es recíproca. De esta forma se forman unos subsectores de anillo, con un perímetro o longitud igual a la cuarta parte del perímetro total de su anillo -13- obteniendo así arcos tóricos o cuadrantes -14-, que pueden proyecta agua aisladamente del resto de anillo -13- de su tanque correspondiente. De esta forma, y tomando como ejemplo un posible accidente en el tanque T-3 de la figura 13, deberían abrirse a su caudal correspondiente las dos válvulas (V-3 y V-3/2) del propio tanque T-3, y las válvulas -6- de los tanques influenciados por áquel en virtud de la distancia en que se encuentran: V-1/3 del tanque T-1, V-2/3 del tanque T-2 y V-4/3 del tanque T-4. La delimitación de estos sectores -14- se efectúa mediante tapones -15- en caso de no existir superposición de sectores o cuadrantes -14-, o mediante válvulas de retención -16- en el caso contrario.
- Con el fin de evitar la multiplicidad de válvulas -6- que este sistema requiere, y que se multiplica progresivamente a medida que el cubeto va albergando una mayor número de tanques -2- se ha ideado un sistema representado en las figuras 15 y 16, en el que se automatiza la labor de apertura de válvulas, creando los circuitos -17- precisos a fin de que al abrir una válvula -6- el agua acceda a los sectores -14- de los anillos -13- correspondientes a todos los tanques afectados, completando el perímetro
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 27.

- del siniestrado, y limitándose a todos y cada uno de los sectores en peligro de los tanques ubicados dentro del radio de influencia de áquel, a cuyo efecto se disponen las necesarias válvulas de retención -16-. Con ello se consigue
5. que al siniestrarse un tanque -2- unicamente se precise accionar la válvula -6- correspondiente a su circuito -17-, lo que conlleva la máxima economía de caudal de agua, utilizando el sistema idóneo en cuanto a efectividad y seguridad.
10. Serán independientes del objeto de la presente - patente de invención, los materiales, formas y dimensiones, tanto absolutas como relativas de los distintos elementos que intervienen en su consecución, y, en general, todo cuanto no altere, cambio o modifique la esencialidad de la misma.
- 15.

NOTA

Descrito suficientemente el objeto de la presente patente, se declaran de novedad y propia invención las siguientes

5.

REIVINDICACIONES

1^a. Perfeccionamientos introducidos en los sistemas de refrigeración de tanques para almacenamiento de hidrocarburos, caracterizados porque la citada refrigeración se obtiene mediante la acción de boquillas de proyección de agua pulverizada, dispuestas en anillo de tubería de alimentación conectada a la Red Principal por una válvula.

10.

2^a. Perfeccionamientos introducidos en los sistemas de refrigeración de tanques para almacenamiento de hidrocarburos, según la anterior reivindicación, caracterizados porque la tubería de alimentación asciende en vertical paralelamente a la superficie lateral del tanque hasta una distancia conveniente por debajo de la coronación de la virola del tanque, bifurcándose para formar un anillo horizontal separado a distancia conveniente de la virola, y presentando dicho anillo por su perímetro interior una serie de boquillas de pulverización de agua regularmente distanciadas, con proyección cónica ortogonal sobre las paredes del tanque en forma tal que el solapado de las superficies de proyección de las sucesivas boquillas forme una banda o superficie cilíndrica de anchura suficiente en la coronación del -

15.

20.

25.

depósito, refrigerando las superficies laterales por gravitación de la cortina de agua.

5. 3ª. Perfeccionamientos introducidos en los sistemas de refrigeración de tanques para almacenamiento de hidrocarburos, según las anteriores reivindicaciones, caracterizados porque los anillos de refrigeración son divididos en varios sectores en el caso de quedar el tanque correspondiente dentro del radio de influencia de alguno de los tanques contiguos.
10. 4ª. Perfeccionamientos introducidos en los sistemas de refrigeración de tanques para almacenamiento de hidrocarburos, según las anteriores reivindicaciones, caracterizados porque los sectores en que se divide el anillo de refrigeración se obtienen llevando a ambos lados de la recta que une los centros de los dos tanques afectados arcos de $1/8$ del perímetro de cada tanque ($22,5^\circ$), con lo que se delimitan arcos correspondientes a $1/4$ de la superficie lateral del mismo.
15. 5ª. Perfeccionamientos introducidos en los sistemas de refrigeración de tanques para almacenamiento de hidrocarburos, según las anteriores reivindicaciones, caracterizados porque estos sectores o cuadrantes se delimitarán de los sectores contiguos o del resto del anillo mediante tapones en el caso de no coincidir parcialmente con otro cuadrante, o mediante válvulas de retención que seleccionan automáticamente la descarga de cada sector en el caso de yuxtaposición parcial de dos sectores en un mismo anillo.
- 20.
- 25.
- 27.

- 6ª. Perfeccionamientos introducidos en los sistemas de refrigeración de tanques para almacenamiento de hidrocarburos, según las anteriores reivindicaciones, caracterizados porque a fin de automatizar el sistema, evitando la necesidad de accionar tanta válvulas como anillos y sectores deban ser abiertos, se dispone la planificación de los diferentes distribuidores integrando circuitos con las correspondientes válvulas de retención que permiten canalizar el agua automáticamente a todos los anillos y/o sectores implicados por el siniestro de un tanque, con la única operación de accionar o abrir una sola válvula asignada al tanque afectado, disponiendo por tanto tantas válvulas como tanques se ubiquen en el cubeto.
5. 10.

- 7ª. PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS SISTEMAS DE REFRIGERACION DE TANQUES PARA ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS.
- 15.

Todo ello tal y como se describe en la presente memoria que consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola de us caras y por acompañar siete hojas de planos.

20.

Madrid, 24 de Febrero de 1.978

JOSE M.º NYMKT GONZALEZ
Por ~~ellos~~

