



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	<b>463545</b>		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			
		P 26 51 849.0	13.11.1976		ALEMANIA

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			F17C; E21F		

54	TITULO DE LA INVENCION
	PROCEDIMIENTO PARA EVAPORAR GRANDES CANTIDADES DE GASES LICUADOS, DE BAJO PUNTO DE EBULLICION, CON EL APARATO PARA SU PRACTICA.

71	SOLICITANTE (S)
	MESSER GRIESHEIM GmbH de nacionalidad alemana

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	Hanauer Landstr. nº 300 - 6000 FRANKFURT -1 Alemania

72	INVENTOR (ES)
	D. Ferdinand Pfeifer

73	TITULAR (ES)
	El propio solicitante

74	REPRESENTANTE
	Da MARIA ANTONIA NARANJO MARCOS, P. de la Habana 300 MADRID

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

20 JUN. 1978

## MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un método para la evaporación de grandes cantidades de gases de bajo punto de ebullición, extendiéndose al aparato creado para la práctica de dicho método, y siendo apto especialmente para evaporar nitrógeno a fin de combatir incendios en minas, pero el invenco no se limita sólo a esta aplicación sino que es aplicable a todos los casos en los que deben obtenerse grandes cantidades de gas evaporando su fase líquida. Un ejemplo puede ser la fabricación de gas inerte para obtener la inertilidad de los buques-cisterna, o la evaporación de gas natural licuado para cubrir la carga de punta.

Antiguamente se combatían los incendios en las minas tapiando todos los accesos al foco del incendio para evitar la entrada de aire. Por lo general, un incendio de esta clase podría tardar años en apagarse por completo por falta de aire, y muchas veces se reactivaba al abrir las partes tapiadas.

En los incendios de las minas se detiene el acarreo. Como actualmente se emplea maquinaria muy cara, el no poderla usar durante años significa una gran pérdida financiera y en algunos casos una pérdida total por obsolescencia. Por ello se tiende actualmente a controlar y apagar más rápidamente los incendios en las minas.

Ha dado buenos resultados el nitrógeno gaseoso que se lleva por medio de una tubería a través del pozo y por medio de sondas tubulares va directamente al foco del incendio, con lo cual se logra apagarlo, siendo factible hacerlo en unas semanas o meses.

Para ello se precisan grandes cantidades de nitrógeno del orden de algunos millares de  $\text{NM}^3$ . Por lo general este nitrógeno no se obtiene en forma gaseosa de una instalación para separación de aire, de manera que hay que llevarlo en forma líquida hasta el foco y evaporarlo allí mismo. Para ello se usa un grupo

35 cambiador de calor con agua como medio intermedio; el agua se calienta mediante un quemador de inmersión en una cámara separada y se hace circular por medio de una bomba. El nitrógeno líquido fluye por un tornillo sin fin en el baño de agua y se evapora. Una instalación de este tipo es muy grande y requiere grandes gastos; debido al peso de la instalación, los costos de transporte y montaje son considerables. El suelo debe estar provisto de cimientos estables. El funcionamiento de la instalación es caro y complejo; 40 el accionamiento de los ventiladores para los quemadores de inmersión y el de la bomba para la circulación del agua, produce un gasto considerable de corriente. La regulación es difícil ya que tanto la temperatura del nitrógeno evaporado como la del agua de circulación deben adaptarse mutuamente.

45 La esencia de la invención estriba en hallar un procedimiento para evaporar grandes cantidades de gases licuados de bajo punto de ebullición por transmisión del calor producido por la combustión de un gas combustible. Este procedimiento sólo requiere una instalación ligera y sencilla, se puede renunciar a la energía auxiliar en forma de corriente eléctrica y puede regularse con 50 facilidad.

Se ha hallado un método de estas características, produciéndose, según la invención, la transmisión de calor en un calentador que consta esencialmente de una cámara de combustión cilíndrica, sin pieza de convección, y un paso que rodea la cámara citada, para el gas a evaporar, de modo que el gas líquido, al entrar al paso esté expuesto a una radiación máxima de la llama del quemador. 55

El paso del gas a evaporar puede ser, por ejemplo, una tubería de desarrollo helicoidal que constituya de por sí la cámara de combustión cilíndrica. Puede ser también un espacio anular sencillo, provisto de hélices, con lo cual el gas licuado tiene una trayectoria helicoidal alrededor de la cámara de combustión. 60

65 Se conocen calentadores de este tipo, de realización sencilla. Al entrar el gas licuado de bajo punto de ebullición, en el calentador, se produce una evaporación con burbujas, con transmisión de calor muy elevada; para evitar tal punto del calentador, se realiza una congelación y efectúa una aportación de calor, según la invención, por medio de la llama de un quemador con un máximo de radiación. La intensa aportación de calor por radiación impide que se forme una capa de hielo en la pared interna del calentador.

75 Se puede obtener una llama con un máximo de radiación en cualquier quemador que funcione con mezcla previa. En tales quemadores se mezcla previamente el gas combustible por lo menos con una parte del aire de combustión en el quemador, de modo que la llama del quemador no tenga que tomar, o tome sólo parte del aire de combustión necesario, procedente del medio ambiente. De este tipo son por ejemplo los quemadores tipo Bunsen y los soldadores de oxiacorte. En tales quemadores no se puede eliminar nunca por completo el peligro de un retroceso de llama. En el campo de aplicación de esta invención, es decir, en los incendios de minas, se exige un funcionamiento permanente y seguro de meses o semanas sin precisar control humano continuo. Por ello debe excluirse totalmente la posibilidad de un retroceso de llama. Otro de los objetos de la invención es producir una llama de quemador con un máximo de radiación en el cual no haya peligro de retroceso de la llama; esto se consigue según la invención haciendo funcionar por lo menos un quemador de gas como quemador de mezcla previa en el cual el gas sale de la tobera, toma una parte del aire de combustión necesario del ambiente, y la llama primaria así formada choca con una pantalla dispuesta cerca de la entrada de la cámara de combustión, aspirándose detrás de la misma el aire secundario y produciéndose una llama con un máximo de radiación.

95 Con este método, según la invención, queda eliminada por

completo la posibilidad de un retroceso de la llama. La esencia de este método estriba en que se trabaja constantemente con el retroceso de la llama primaria manteniéndose por otra parte después de la pantalla de choque, todas las ventajas, especialmente un máximo de radiación, de una llama con mezcla previa.

En una realización de la invención, la pantalla de choque está formada por dos anillos de choque, concéntricos que representan partes de una superficie cónica y forman entre sí una abertura circular oblicua dirigida hacia la pared de la cámara de combustión. Delante de estos anillos de choque se disponen en círculo unas toberas de quemador de gas dirigidas hacia el canto interno del pequeño anillo de choque. Los anillos de choque y las toberas del quemador de gas se disponen en una pieza de guía tubular en la superficie frontal de la cámara de combustión que dá al quemador.

La superficie frontal de la cámara de combustión situada frente al quemador se ha diseñado como un tope de choque. Los gases de combustión pueden escaparse por una abertura circular entre el tope de choque y la pared frontal o la pared de la cámara de combustión. Es conveniente poner el tope de choque graduable en dirección axial y diseñarlo de manera que forme con la pared de la cámara de combustión o la pared frontal, una abertura circular cónica cuyo ancho puede modificarse regulando axialmente el tope de choque. La presión a mantener en la cámara de combustión podrá mejorarse al poner en marcha el calentador regulando el tope de choque.

La presión a crear en la cámara de combustión depende también del tipo de toberas utilizadas en el quemador de gas. Las que mejor resultado dan son las normales, de soldadura.

Un gas de combustión muy adecuado, es el propano, que se puede tomar en forma líquida de una bombona. Para conseguir la evaporación suficiente, la tubería de aportación de propano puede arrollarse helicoidalmente alrededor de la pieza de guía tubular

130 que contiene el quemador, o disponerse helicoidalmente dentro de la pieza de guía.

135 Se evitarán las dificultades que van unidas a la producción de una llama con máxima radiación, utilizando un calentador usual con una pieza de convección grande, pero para ello se precis- san muchos haces de tubos con fondos intermedios. Ello da lugar a una constitución de soldadura cara, compleja y sujeta a averfias y de este modo no se podrían alcanzar los fines de la invención.

140 Los dibujos adjuntos muestran un ejemplo del aparato que se ha creado específicamente para llevar a la práctica el método según la invención, es decir, un aparato para evaporar nitrógeno líquido por medio de propano como gas combustible.

145 Según ello, el aparato cuenta con una pared de cámara de combustión (1) en la que va arrollada helicoidalmente una tubería (2) en la que se evapora el nitrógeno líquido, el cual entra por la tubería (3) en el aparato, y lo abandona en forma de gas por la tubería (4); en lugar de tubería puede emplearse también un espacio anular con una hélice o sin ella.

150 El gas combustible propano pasa por la tubería (5) al aparato, se evapora en las espiras tubulares (7) de desarrollo helicoidal a lo largo de la pared interna de la pieza guía (6) y se lleva a la tobera del quemador de gas (8). En la pieza guía tubular (6) van, según la invención, dos anillos de choque (9) y (10) que representan partes de una superficie cónica y forman entre sí una abertura circular (11) oblicua dirigida hacia la pared de la cámara de combustión. Las toberas del quemador de gas (8) están dispuestas en círculo de modo que se dirijan hacia el canto interno del anillo de choque menor (10). Así se consigue una mezcla óptima del aire secundario hacia la llama. El número de toberas del quemador de gas (8) dependerá del tamaño del calentador. En la pared frontal (12) del quemador que se halla frente al grupo quemador va un tope de choque cónico (13) desplazable axilmen-

155

160

te mediante un mecanismo (no mostrado en el dibujo). La abertura (14) entre la tapa (12) y el tope (13) de choque puede modificarse así, si procediere. A través de dicha abertura escapan los gases de combustión y según el ancho de la misma pueden graduarse diversas presiones en dicha cámara de combustión con lo que se obtiene un funcionamiento óptimo en la instalación. En la pieza guía tubular (6) se hallan, en la zona de las toberas del quemador de gas (8) unos orificios a cuyo través se aspira el aire primario, aproximadamente el 60% de todo el aire de combustión, y que se señala con las flechas continuas (15); se obtiene una llama primaria que llega hasta el borde interior del anillo de choque menor (10) y dicha llama primaria es sometida a un movimiento de remolino produciéndose una mezcla de gas caliente a base de propano y aire primario que reaccionan entre sí. Esta mezcla de gas absorbe el aire secundario, aproximadamente un 40% de todo el aire de combustión. El aire secundario fluye a través de la abertura circular (11) formada por los anillos de choque (9 - 10) así como a través de la abertura que forma el anillo (9) de choque y la guía (6) dirigiéndose hacia la cámara de combustión. El aire secundario se señala con las flechas discontinuas (16). Así se obtiene en la cámara de combustión una llama luminosa con un máximo de radiación. El nitrógeno líquido que se introduce por la tubería (3) en la cámara de combustión y comienza seguidamente a evaporarse en burbujas. Este tipo de evaporación va unida a una transmisión de calor sumamente elevada, de modo que se podría esperar una congelación de la pared interna de la cámara de combustión formada por las espiras (2); si así sucediera, el calentador dejaría de funcionar al cabo de poco tiempo, pero se evita esta formación de escarcha por medio de una radiación intensiva de calor de la llama formada.

El aparato se regula mediante una sonda térmica (no representada) dispuesta en la tubería (4). En cuanto a la tempera-

tura del nitrógeno gaseoso que sale, es demasiado elevada, entonces se desconecta el quemador. Pero cuando baja por debajo del nivel prefijado, éste se vuelve a encender.

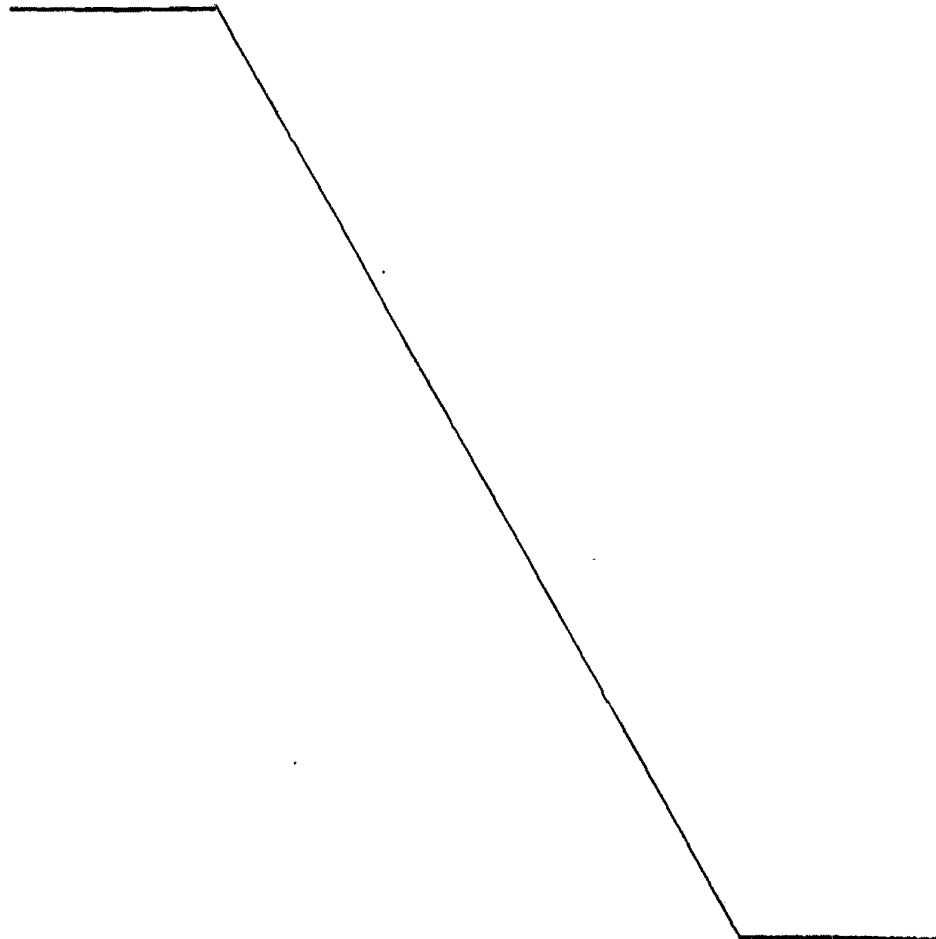
195

El aparato según la invención puede transportarse y montarse rápidamente en el lugar en que se va a usar, y su peso es ligero. No precisa de ninguna energía eléctrica, aparte de la regulación, y en comparación de los aparatos existentes para la evaporación de nitrógeno líquido resulta muy económico, habiendo dado pruebas de gran eficacia en los incendios de minas, en uno de los cuales funcionó varios meses.

200

Finalmente, tras lo descrito sólo resta señalar que en la presente invención cabrán cuantas variantes de realización como sean posibles, sin que por ello se altere la esencialidad de la misma.

205



NOTA: Descrito suficientemente lo que antecede sólo resta señalar que lo que se declara propio y nuevo del solicitante es lo contenido en las siguientes:

210

#### REIVINDICACIONES

215

220

1 - Procedimiento para evaporar grandes cantidades de gases licuados de bajo punto de ebullición, con el aparato necesario para la práctica de dicho procedimiento, por medio de la transmisión del calor producido por la combustión de un gas combustible, caracterizado por el hecho de que la transmisión de calor se realiza en un calentador constituido esencialmente por una cámara de combustión cilíndrica y un paso que rodea dicha cámara de combustión para el gas a evaporar, de tal manera que, al entrar el gas líquido por el paso correspondiente, es sometido a un máximo de radiación de una llama de combustión.

225

2 - Procedimiento, según reivindicación 1ª caracterizado por el hecho de que la llama del quemador, de máximo radio de acción, es obtenida utilizando por lo menos un quemador de gas como un quemador de la mezcla previa, en el cual el gas que sale por la tobera correspondiente absorbe de una parte, parte del aire de combustión necesario, del ambiente medio, y entonces, la llama que así se forma, es obligada a ir a chocar contra una chapa dispuesta cerca de la entrada de la cámara de combustión, y, seguidamente, es absorbido detrás de dicha chapa el aire secundario con lo cual se obtiene una llama con un máximo de radiación.

230

3 - Procedimiento, según reivindicaciones 1 y 2 caracterizado porque el gas que se somete al proceso de evaporación es llevado por una tubería helicoidal dispuesta alrededor de una cámara de combustión cilíndrica.

235

4 - Procedimiento, según reivindicaciones de 1 a 3 caracterizado por haberse dispuesto una cámara de combustión cilíndrica constituida por un tubo arrollado helicoidalmente, para paso

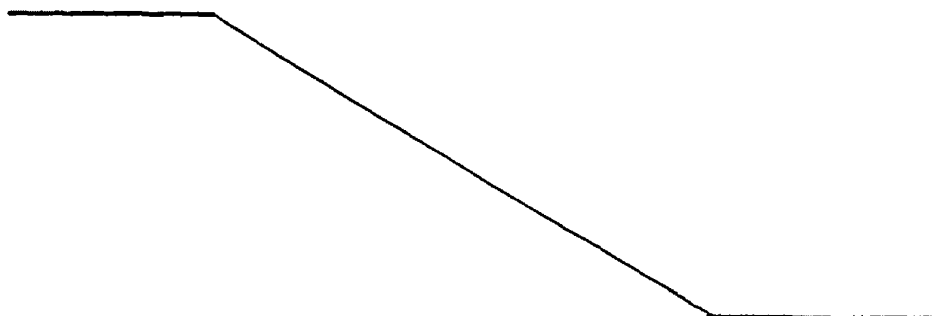
240 del gas líquido que se somete al proceso de evaporación; y que posee en la cara frontal, que da al quemador, una pieza guía tubular dirigida hacia el exterior, en la cual se hallan dispuestos concén-  
tricamente dos anillos de choque que representan partes de una  
superficie cilíndrica y configuran entre sí una abertura circular  
y oblicua, dirigida hacia la pared de la cámara de combustión an-  
tes citada; y delante de los mismos se disponen unas toberas del  
quemador de gas, situadas en círculo y orientadas hacia el canto  
245 interior del anillo de choque más pequeño.

5 - Procedimiento, según reivindicación 5 caracterizado por disponerse de un tope de choque que permite la salida de los gases de combustión en la pared frontal de la cámara de combustión sita frente al quemador.

250 6 - Procedimiento, según reivindicación 4 caracterizado porque dicho tope de choque es desplazable en dirección axial y forma con la pared de la cámara de combustión una cara frontal y una abertura circular cónica para salida del gas de combustión.

255 7 - Procedimiento, según reivindicaciones de 4 á 6 caracterizado porque se dispone de una tubería de aportación de gas a las toberas del quemador de gas, que se halla arrollada helicoidalmente alrededor de la pieza de guía tubular antes descrita.

260 8 - PROCEDIMIENTO PARA EVAPORAR GRANDES CANTIDADES DE GASES DEGADOS, DE BAJO PUNTO DE EBULLICION, CON EL APARATO PARA SU PRACTICA/.

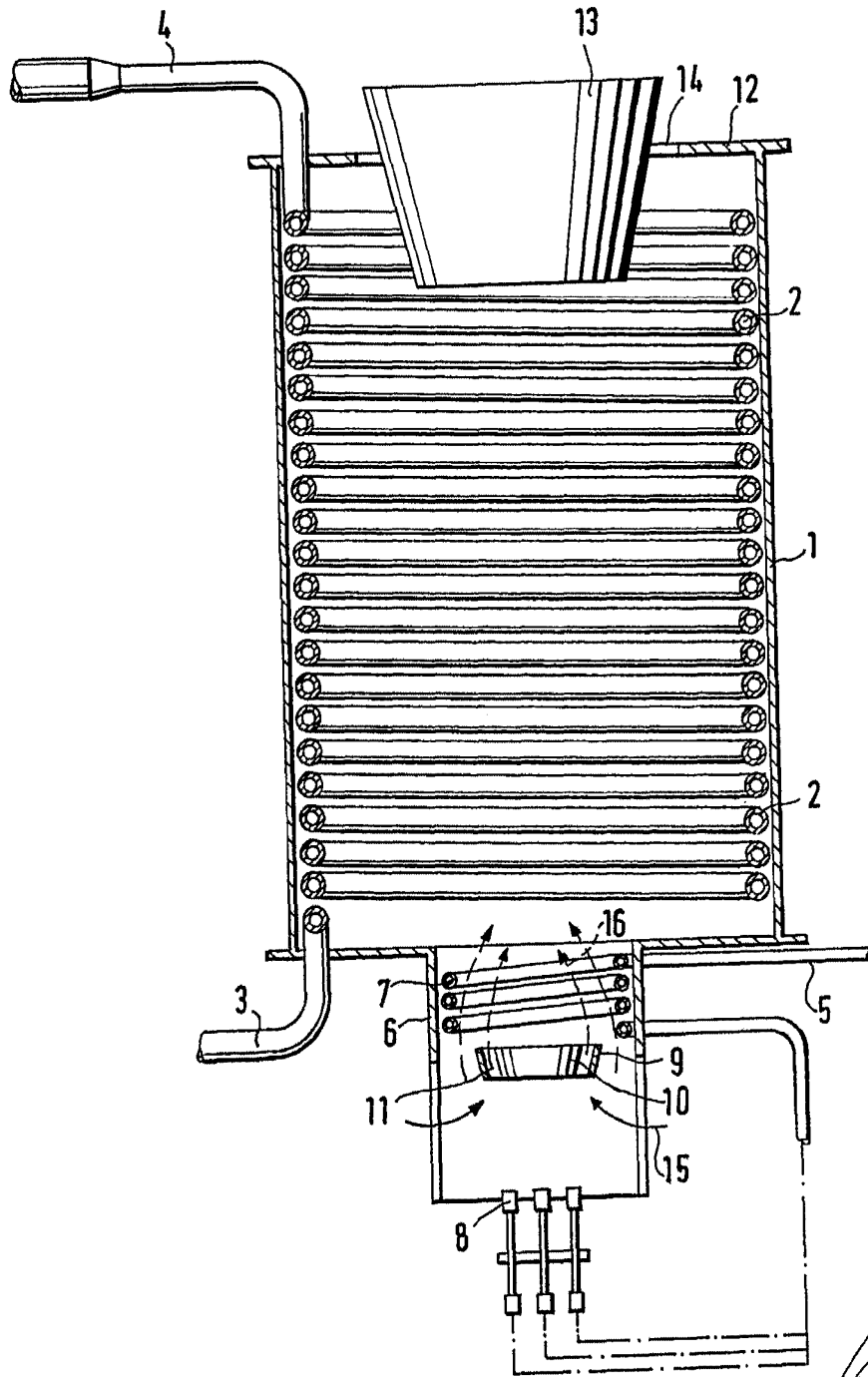


Todo según se describe en la presente memoria que consta de once hojas foliadas y escritas por una sólo cara con un total de doscientas sesenta y tres líneas y dibujos anexos.

MADRID 26 octubre 1977

p.a.





Escala Variable

MADRID 26 Octubre 1977

A large, stylized handwritten signature or scribble in the bottom right corner of the page.