



ESPAÑA

19	ES	11	NÚMERO	10	AT
		21	451026		
		22	FECHA DE PRESENTACIÓN		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NÚMERO				
	P 25 39 720.0		6 septiembre 1975		Alemania

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B 656		

54	TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA CUBRIR LA SUPERFICIE DE FONDO EN UNA CAVERNA PARA GAS	

71	SOLICITANTE (S)
Deutsche Texaco Aktiengesellschaft	

22 SET. 1977

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Mittelweg 180, D-2000 Hamburg 13 (Alemania)

72	INVENTOR (ES)
Franz Sebald y Hans-Dieter Hagemann	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
D. Carlos Fernandez Candelas	

El invento concierne a un procedimiento para cubrir la superficie de fondo en una caverna para gas, que es apropiada para el alojamiento de gas natural o de otros materiales combustibles gaseosos.

5 En tales cavernas reinan temperaturas de trabajo de 50 a 70°C y una presión de trabajo de aproximadamente 20-120 bares. En estas condiciones de estado el agua presente en el fondo de la caverna se evapora y se mezcla con el gas natural almacenado dentro de ella. Después de aproximadamente
10 5 a 7 meses el gas natural almacenado, que originalmente estaba seco, resulta saturado con vapor de agua. Para su nueva utilización, debe ser enviado según un procedimiento caro y largo a través de una instalación de secado, con el fin de separar lo más completamente posible el vapor de agua con
15 respecto del gas natural almacenado. A esto se agrega el hecho de que también en los tubos de subida de la caverna se debe impedir la formación de hidrato por alimentación adicional de metanol.

 Es misión del presente invento cubrir la superficie
20 de fondo en una caverna para gas de manera tal que el vapor de agua ya no pueda pasar desde el fondo de la caverna al gas natural almacenado y por consiguiente tampoco pueda pasar al tubo de subida de la caverna.

 La solución de esta misión consiste en lo esencial
25 en que se aplica betún como capa separadora sobre la superficie del fondo. El betún puede ventajosamente ser espumado o

ser aplicado en solución con fracciones de aceites minerales.

El betún aplicado en esta forma flota sobre la superficie del fondo y forma una cubierta coherente. Otra ventaja más consiste en que al caer trozos de roca desde el techo de la caverna la capa separadora de acuerdo con el invento se cierra de nuevo automáticamente.

El espumado se efectúa de acuerdo con una forma de realización del procedimiento según el invento reuniendo bajo tierra betún, polvo fino de piedra caliza y un ácido, preferiblemente una resina ácida. Una forma de realización ventajosa del procedimiento consiste en que el material a espumar consta de una mezcla de betún, polvo fino de piedra caliza y un ácido pulverizado tal como SO_3 o P_2O_5 . De este modo, el material a emplear para la cubrición de la superficie del fondo puede ser añadido en forma líquida a través de un tubo de subida de la caverna sobre la superficie del fondo.

En esta utilización de betún como capa de cubrición para la superficie del fondo el material bruto de betún debe ser preparado por encima de la superficie según un procedimiento en caliente. Por el contrario, la mezcla de betún y aceite mineral puede ser aplicada sin tal tratamiento directamente sobre la superficie del fondo a través del tubo de subida de la caverna.

En otra utilización preferida adicional del procedimiento se aplica sobre la superficie del fondo una capa poco viscosa de betún y aceite mineral. El betún es ajustado a una viscosidad apta para bombear con una fracción de aceite

mineral, y es aplicado a través de un tubo de subida de caverna sobre la superficie de la caverna. En este caso es especialmente ventajoso que la limpieza del tubo se pueda llevar a cabo con utilización del aceite mineral empleado en la producción de la solución de betún y aceite mineral.

Para el efecto a largo plazo de la capa de betún y aceite mineral de acuerdo con el invento debe tenerse en cuenta que el aceite incorporado en la mezcla se volatiliza en el transcurso del tiempo y que entonces la capa de cubierta consiste en betún puro.

En el caso de la aplicación de la solución poco viscosa de betún y aceite mineral sobre la superficie del fondo se puede utilizar un único tubo de la conducción de subida de la caverna, mientras que en el caso de aplicarse espuma de betún los materiales de partida para ella son llevados sobre la superficie del fondo en tubos dispuestos por separado y aislados unos de otros. En la preparación de la capa de betún y aceite mineral no se necesita de ninguna conducción adicional sino que pueden utilizarse los tubos de subida de la caverna, ya instalados.

Son betunes las mezclas de hidrocarburos de elevado peso molecular, fusibles, desde semisólidas hasta quebradizas de color oscuro, obtenidas en el caso del tratamiento moderado de petróleos, y las porciones de los asfaltos naturales que son solubles en sulfuro de carbono. Para el procedimiento de acuerdo con el invento se emplean preferiblemente los betunes desde blandos hasta de dureza media, obtenidos en la

destilación, que tienen un punto de reblandecimiento de 27 a 49°C. Los polvos finos de piedra caliza preferidos para el procedimiento de acuerdo con el invento son los polvos finos de piedra caliza que tienen un tamaño de granos de por lo menos 80% por debajo del tamiz de mallas de 0,09 mm (materiales de carga usuales para construcción de carreteras).

Resinas ácidas son los residuos resinosos ácidos que resultan en el tratamiento con ácidos de hidrocarburos, por ejemplo en la refinación de aceites lubricantes o en el tratamiento de aceites de regeneración con ácido sulfúrico, que también son denominados alquitranes ácidos. Las fracciones de aceites minerales empleadas para las soluciones de betún y aceite mineral son las que tienen capacidad de disolución de betunes y una viscosidad baja apropiada para lograr las deseadas soluciones poco viscosas de betún y aceite mineral. Son apropiadas especialmente fracciones de destilación atmosféricas, tales como por ejemplo fracciones de 180-260°, 220-240° y 320-370°. El margen preferido se encuentra entre los límites de ebullición de 180-370°.

El espesor de la capa o alfombra de espuma debe ser de aproximadamente 5-12 cm, mientras que la capa de betún y aceite mineral debe ser de aproximadamente 3-8 cm, preferiblemente 2-6 cm.

La aplicación de la espuma de betún se explicará en lo que sigue. Los ejemplos se refieren a una caverna con una superficie del fondo de 400 m², a una presión de 70 bares y con una temperatura media de 50-90°C. Con el fin de obtener

una espuma de betún de 10 cm de espesor se necesitan 13,6 toneladas de material. El material empleado consiste en betún con un punto de reblandecimiento de 27-37°C, polvo fino de piedra caliza (CaCO_3) con tamaños de granos de al menos 80% por debajo del tamiz de mallas de 0,09 mm y resina ácida, obtenida de la refinación con ácidos de aceites lubricantes (que contiene 50-60% de ácido sulfúrico).

Los componentes de acuerdo con el invento son reunidos en el lugar de uso delante de la abertura de salida del tubo de la conducción de alimentación de la caverna sobre el fondo. Por medio de la formación de ácido carbónico el betún se espuma y se distribuye como alfombra de espuma sobre la superficie del fondo. Para una superficie del fondo de 400 m^2 se necesitan 10,8 toneladas de betún, 1,4 toneladas de polvo fino de piedra caliza y 1,4 toneladas de resina ácida debiendo establecerse como base la proporción de porción de sustancia sólida a porción de poros en un valor de 1:2, un grado de conversión de piedra caliza de 50% y una resina ácida al 50%. En la reacción se forman aproximadamente 27 m^3 de CO_2 .

En un procedimiento preferido de preparación los componentes de la capa separadora son aplicados en forma líquida sobre la superficie del fondo. En primer lugar se mezclan betún y polvo fino de piedra caliza en la composición antes mencionada con SO_3 en forma de polvo. La capa de agua existente sobre el fondo produce, con formación de CO_2 , el espumado de la mezcla de betún. La cantidad de SO_3 que ha de ser añadida es de aproximadamente 1,2 toneladas, mientras que se añaden los

restantes componentes de acuerdo con el Ejemplo 1.

La capa de betún y aceite mineral es preparada, por ejemplo, del siguiente modo:

Una solución de 70% en peso de betún con un punto
5 de reblandecimiento de 27-37°C y 30% en peso de una fracción
de aceite hidrocarbonado con un límite de ebullición de 180-
360°C proporciona una viscosidad de 70 cSt/50°C. El consumo
para 400 m² con un espesor de capa de 5 cm es de 7 toneladas
de la solución, a saber 4,9 toneladas de betún y 2,1 tonela-
10 das de fracción de aceite. Esta solución es aplicada sobre la
superficie de la caverna a través de un tubo de subida de la
caverna.

Un punto de referencia para el efecto de obturación
de la mezcla de betún espumada lo proporciona la siguiente
15 ecuación:

$$Q = K \cdot \frac{F \cdot t \cdot (p_1 - p_2)}{d}$$

en donde

Q = cantidad de agua que se difunde en g.;

K = constante de difusión para betún (10^{-8});

20 F = superficie de la capa separadora en cm²;

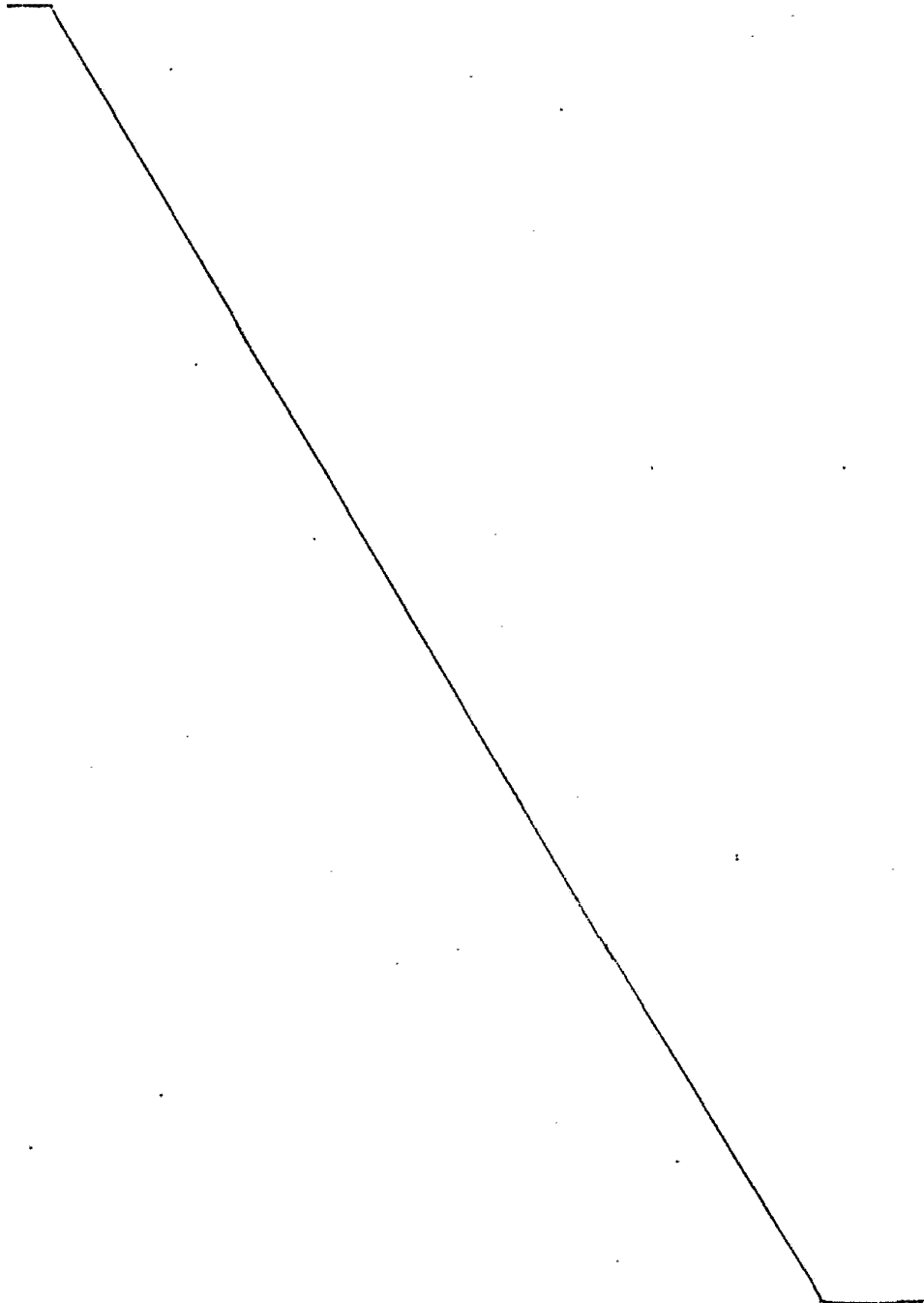
d = espesor de la capa separadora en cm;

t = tiempo en horas.

p₁ - p₂ = diferencias de presiones de vapor en Torr.

A partir de ello se calcula una cantidad de agua
25 que se difunde a través de la capa de betún de aproximadamen-
te 20 g de agua en medio año.

En el cálculo no se empleó el valor $(p_1 - p_2)$. Este valor se encuentra siempre por debajo de 1, de manera que al incluir en el cálculo este valor se encontraría todavía menos agua.



- REIVINDICACIONES -

1. Procedimiento para cubrir la superficie del fondo en una caverna para gas, caracterizado porque se aplica betún como capa separadora sobre la superficie del fondo.
- 5 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el betún es aplicado en estado espumado.
3. Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se reúnen bajo tierra betún, polvo fino de piedra caliza y ácido, preferiblemente resina ácida, se espuman
10 y se aplica la espuma de betún.
4. Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se aplica sobre la superficie del fondo una mezcla de betún, polvo fino de piedra caliza y ácido pulverizado, preferiblemente SO_3 , y allí se espuma bajo la acción de
15 agua.
5. Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como capa separadora se aplica sobre la superficie del fondo una solución poco viscosa de betún y aceite mineral.
6. PROCEDIMIENTO PARA CUBRIR LA SUPERFICIE DE FONDO EN UNA CAVERNA PARA GAS.

Tal como se describe y reivindica en la presente

Memoria Descriptiva, que consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 27 AGO 1976

CARLOS FERNÁNDEZ SÁNCHEZ
P P

