

25 JUN



400305

P - 50.101

RSPH/122 P. 9674 SPA

Rehecha I

Memoria descriptiva

Int. Cl.² F17 D

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH
MAATSCHAPPIJ N.V.

entidad holandesa

con domicilio en Carel van Bylandtlaan 30,
La Haya, Holanda.

por: "UN METODO DE TRANSPORTAR PETROLEO CRUDO
PARAFINICO Y FRACCIONES DEL MISMO POR
TUBERIAS U OLEODUCTOS"
(Clase Internacional F17d)

- 1 -

22.6.74

400305

25 JUN



La presente invención se refiere a un procedimiento mejorado de transportar por oleoducto petróleo crudo altamente parafínico, y fracciones del mismo, que bajo condiciones normales son difíciles o imposibles de bombear a través de un oleoducto o tubería, fundamentalmente por la tendencia de estos crudos a taponar y obstruir la tubería u oleoducto con depósitos de parafinas, recubriendo la tubería con un revestimiento que contiene una película protectora de silicato, recubrimiento protector que actúa por su capacidad de reducir la fricción, facilitando el flujo de crudo, e impidiendo la deposición de parafina o adherencia de la parafina, u otros agentes formadores de deposición presentes en el petróleo crudo, a la pared del oleoducto. El recubrimiento que contiene silicato puede ser un silicato derivado de un silicato de metal alcalino y/o metal alcalinotérreo, o una mezcla de dicho silicato y un correspondiente borato, sulfato, fosfato, carbonato, y mezclas de los mismos.

Se han propuesto diversos métodos para transportar petróleo crudo parafínico y sus fracciones, como muestran las referencias a las patentes de los EE.UU. Nos. 2.533.878, 2.927.078, 3.067.134, 3.076.757, 3.096.777, 3.244.188 y 3.249.535. Un serio inconveniente de estos métodos de manejar y transportar estos materiales, es su corta duración con efectividad, la tendencia de la composición

400 305

25 JUL 1974

5 tratada o mejorada a formar emulsiones que causan aumento de la viscosidad, lo que determina mayores costes de bombeo y de manejo y dificultades de separación, y la ineficacia general de estos métodos para resolver los problemas en discusión cuando se manejan líquidos hidrocarbonados altamente parafínicos. El método de la presente invención resuelve estos defectos y da lugar a un procedimiento que impide, inhibe y resuelve en general el problema de la acumulación de materiales hidrocarbonados parafínicos sobre las superficies de contacto.

10 Es un objeto de esta invención evitar e inhibir la formación, deposición y acumulación de materiales hidrocarbonosos sobre las superficies interiores de oleoductos o tuberías en que se manejan hidrocarburos parafínicos, precalentando estas superficies con un material formador de una película de silicato.

15 Otro objeto más de la presente invención es facilitar el manejo y transporte de petróleo crudo parafínico y fracciones del mismo a través de tuberías u oleoductos, precalentando la pared exterior de la tubería, que contiene una disolución formadora de película de silicato, para formar sobre ella un recubrimiento de película de silicato.

20 Otro objeto más de esta invención es proporcionar un método mejorado de manejar y transportar crudos altamente parafínicos a bajos costes de bombeo y en condicio

400305

25



nes de fricción reducida.

Otros objetos se pondrán de manifiesto en la si
guiente Memoria descriptiva y las reivindicaciones.

Ahora, según esta invención, se ha comprobado
5 que el petróleo crudo y sus fracciones pueden transportar
se de modo efectivo y eficiente a través de oleoductos a
lo largo de grandes distancias, sin peligro de obstrucción,
taponamiento o interrupción, tratando la pared interior
de los oleoductos o tuberías que transportan estos hidro-
10 carburos con una disolución que forma una película protec-
tora de silicato, que, por calentamiento, es capaz de de-
positar sobre la pared de la citada tubería un recubrimien-
to protector formador de una película de silicato, recu-
brimiento que inhibe o impide la deposición de parafina
15 u otros tipos de hidrocarburos, y facilita en el oleoduc-
to el transporte de crudos parafínicos y productos de los
mismos, bajo fricción reducida y con menores costes de
bombeo, y en condiciones esencialmente no corrosivas.

El recubrimiento de película de silicato puede
20 formarse sobre el interior de una pared del oleoducto usa-
do para transportar los productos de petróleo de que se
trata por cualquier medio adecuado, tal como el descrito
en la Enciclopedia de Kirk-Othmer, de Tecnología Química,
en la sección titulada "Silicatos Inorgánicos Sintéticos",
25 o como se describe en el trabajo de Baker titulado "Nue-

400305

25



vas Aplicaciones del Silicato de sodio", 12 National Sample Symposium, octubre 1967. Así, para formar el recubrimiento protector y aislante puede usarse un silicato resultante de la reacción entre un óxido de metal y sílice en la proporción de 1/4 a 1/1 respectivamente en una disolución acuosa, de modo que se forme un silicato metálico, tal como un silicato de metal alcalino que tenga una proporción de óxido de metal alcalino a dióxido de silicio de 1/2 a 1/3,5 respectivamente. Los materiales de partida pueden obtenerse en el comercio, tal como una disolución acuosa de silicato de sodio con 40° Bé. y 20°C y una proporción en peso de $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ de aproximadamente 3,2/1, o una disolución de silicato de potasio que tiene una densidad de 30° Bé a 20°C, y una proporción en peso de $\text{SiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ de aproximadamente 2,4/1. Estas disoluciones pueden ser tratadas por medios térmicos para formar un recubrimiento de silicato sobre una superficie metálica. Esto puede efectuarse inyectando en un oleoducto o tubería disolución de sodio o de potasio como las indicadas anteriormente, y calentando la tubería por cualquier medio adecuado, por ejemplo por medios térmicos, eléctricos o por microondas o similares, para efectuar el calentamiento de la disolución hasta una temperatura elevada, suficiente para causar la deposición de un recubrimiento delgado de silicato de 0,25-12,5 mm de espesor en el interior de la pared de la tube-

400305

25 JUN



ría u oleoducto, después de lo cual la fase líquida de la disolución es eliminada, y la tubería recubierta con silicato puede usarse para transportar crudos y similares sin causar corrosión, taponamiento u obstrucción, etc. de la conducción. En lugar de usar disoluciones de silicato de metal alcalino puro para formar el recubrimiento deseado de silicato sobre las paredes de la tubería, pueden usarse mezclas de silicatos de metales alcalinos, tales como silicatos de Na-K, ó de Na-Li, o de K-Li, o mezclas de silicatos de metales alcalinos con silicatos de metales polivalentes, tales como silicatos de metales alcalinotérreos, por ej. silicatos de calcio o silicatos de zinc, o pueden usarse mezclas de silicatos alcalinos con los correspondientes boratos, sulfatos, carbonatos, o agentes aglutinantes poliméricos de silicatos, para formar, por los medios anteriores, un recubrimiento de heterosilicato sobre las paredes del oleoducto. Este recubrimiento puede formarse inyectando una disolución acuosa de silicato de sodio y borato de sodio, en la proporción de 10:1 a 5:1 respectivamente, en una tubería u oleoducto, y calentando la conducción hasta una temperatura suficiente para efectuar la deposición de un recubrimiento de silicato-borato en el interior de la tubería. La fase líquida de la disolución es eliminada, y la conducción se usa para transportar crudos parafínicos sin peligro de taponar u obstruir la tu-

400305

25 JUN



bería.

Es esencial que, antes de recubrir tuberías con silicatos, la superficie a recubrir esté limpia y exenta de materias extrañas, y ésto puede hacerse por cualquier medio químico y/o mecánico.

Las tuberías cuyo interior ha sido recubierto con una capa de silicato de un espesor de al menos 0,25 mm. son particularmente adaptables para el transporte de crudos altamente parafínicos, tales como los Crudos de Uintah Basin, que normalmente contienen más del 50% de parafina y tienen tendencia a adherirse a las paredes de las tuberías, causando obstrucción y taponamiento de la conducción; pero por el procedimiento de esta invención, las tuberías en que se manejan estos crudos están perfectamente limpias y en perfectas condiciones de funcionamiento, como también las bombas y otros equipos en que se manejan y transportan estos crudos.

El procedimiento de tratamiento de tuberías u oleoductos recubiertos con silicatos de la presente invención es particularmente aplicable y adaptable al transporte por oleoductos de petróleo crudo altamente parafínico, que en condiciones normales de transporte por oleoductos es imposible de transportar o manejar en oleoductos o tuberías, por la tendencia de estos crudos a depositar parafina sobre las paredes de la tubería y taponar u obstruir

400305

25 JUN 1974



la conducción, el equipo de bombeo y similares. Un crudo típico de esta clase son los crudos de Uintah, que son petróleos parafínicos de alta densidad, como se describen en el número de octubre de 1970 de World Oil, páginas 113-117, y un crudo típico de Uintah tiene las propiedades siguientes:

TABLA 1

| | <u>Propiedades del crudo</u> | <u>Valor</u> |
|----|--|--------------|
| 10 | DENSIDAD API | 38,6 |
| | PRESION DE VAPOR REID, KG/CM ² | Z 0,0 |
| | PUNTO DE EVAPORACION INSTANTANEA, COC (TAZA ABIERTA CLEVELAND), °C | Z 0,0 |
| 15 | CONTENIDO DE AZUFRE, % PESO | 0,05 |
| | AGUA POR DEST., % VOLUMEN | 0,0 |
| | RESIDUOS, SEDIMENTOS Y AGUA POR CENTRIFUGACION, % VOLUMEN | 0,0 |
| | SAL, GRAMOS POR 1000 LITROS | 5,6 |
| 20 | COLOR | 2,0 |
| | INDICE DE ESCUALANO | Z 0,0 |
| | PUNTO DE VERTIDO, °C | 49°C |
| | VISCOSIDAD, SEGUNDOS UNIVERSALES SAYBOLT, a 4,4°C | Z 0,0 |
| 25 | VISCOSIDAD, SEGUNDOS UNIV. SAYBOLT, A 37,8°C | Z 0,0 |
| | VISCOSIDAD, SEGUNDOS UNIV. SAYBOLT, A 60,0°C | 51,8 |
| | VISCOSIDAD, SEGUNDOS UNIV. SAYBOLT, a 99°C | 33,7 |

400305

25 JUN 1974



5 Para recubrir con silicato las superficies de las paredes de oleoductos o tuberías, para hacerlas resis-
tentes a la deposición de hidrocarburos, tales como depo-
siciones de parafinas, ha de seguirse al siguiente proce-
dimiento general:

(a) limpiar la superficie interior del oleoduc-
to por medios mecánicos y/o químicos;

10 (b) poner en contacto la superficie limpia con una disolución acuosa de silicato ($\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ 1/3,2) de 40° Bé a 20°C, y calentar la superficie exterior de la conducción hasta que se forma sobre la superficie una ca-
pa o película de silicato oleófoba;

15 (c) eliminar la fase líquida de la disolución e inyectar en la tubería recubierta un hidrocarburo líqui-
do formador de depósitos, tal como un crudo de petróleo parafínico; y

(d) bombear dicho petróleo crudo a una estación terminal.

20 Una ventaja fundamental del procedimiento de esta invención con respecto al de la técnica anterior, en el que el crudo es normalmente emulsionado, o es manteni-
do en forma de un núcleo interior por medio de un líquido sumergible, tal como el agua, es la eliminación de la co-
rosión y una separación del crudo de una fase sumergible
25 antes de ser enviado a la refinería para su tratamiento.

400305



Realización preferida de la invención

El interior de una tubería de Calidad B, de 5,1 cm. y una longitud de 30,5 cm., fué limpiado por medio de un chorreado con arena. La tubería fué llenada con una disolución de silicato de sodio en agua, de aproximadamente 40° Bé, a 20°C, que tenía una proporción en peso de $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ de aproximadamente 3,2/1, y la tubería fué calentada hasta una temperatura elevada (por encima del punto de ebullición de la disolución) hasta que se formó un recubrimiento delgado de 0,25 - 2,5 mm. de silicato en el interior de la pared de la tubería, después de lo cual la fase líquida de la disolución fué eliminada, y la conducción inundada con un hidrocarburo ligero para asegurar que se había eliminado sustancialmente toda la humedad. Se hizo pasar crudo Basin de Uintah a través de la tubería, y no se observó adherencia alguna de nada de crudo a la pared de la tubería. Se repitió el ensayo, excepto en que la tubería no fué tratada para formar un recubrimiento de silicato sobre el interior de la pared de la tubería. Al obligar a pasar un crudo Basin Uintah a través de la conducción no tratada, se observó un denso depósito de parafina, que fué difícil de eliminar de la conducción.

Si bajo ciertas condiciones de transporte se requiere que el crudo parafínico sea transportado en caliente, las conducciones recubiertas de silicato de la presente,

400305

25 JUN



te invención impiden también las pérdidas de calor, además de impedir la obstrucción de las conducciones por parafina.

La anterior memoria descriptiva de la invención tiene simplemente el objeto de servir de explicación y aclaración de la misma. Puede hacerse varios cambios en los detalles del método descrito, dentro del objeto de las reivindicaciones anejas, sin apartarse del espíritu de la invención.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 3 de Marzo de 1971, bajo el Nº 120.724, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un método de transportar petróleo crudo para fínico y fracciones del mismo por tuberías u oleoductos, sin causar taponamiento u obstrucción de la tubería, que comprende las operaciones de: (a) limpiar la superficie in



400305



25 JUN 1974

terior de la tubería, (b) inyectar en ella una disolución
de disolución acuosa de silicato, (c) calentar la tubería
para causar la ebullición de la disolución (a) durante un
tiempo suficiente para depositar un recubrimiento de sili-
5 cato sobre la superficie interior de la pared de la tube-
ría, (d) eliminar el líquido acuoso de la conducción, (e)
inyectar un petróleo crudo parafínico y fracciones del mis-
mo en la tubería recubierta de silicato; y (f) transportar
el producto (e) con petróleo inyectado a una estación ter-
10 minal.

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el
que la disolución acuosa de silicato es una disolución de
silicato de metal alcalino.

3ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el
15 que la disolución acuosa de silicato es disolución de si-
licato de sodio en agua.

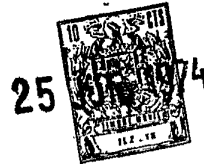
4ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el
que la disolución acuosa de silicato es una disolución de
silicato de sodio-borato de sodio.

5ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el
20 que la disolución acuosa de silicato es silicato de sodio
($\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ en una proporción en peso de 1/3,2) y el calen-
tamiento en la operación (c) es efectuado calentando exte-
riormente la tubería con vapor de agua.

6ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el
25



400305



que la disolución acuosa de silicato es silicato de sodio ($\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ en una proporción en peso de 1/3,2) y el calentamiento en la operación (c) es efectuado calentando eléctricamente por el exterior la tubería.

5 7ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que la disolución acuosa de silicato es silicato de sodio ($\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ en una proporción en peso de 1/3,2) y el calentamiento en la operación (c) es efectuado calentando la tubería con microondas.

10 8ª.- Un método de transportar petróleo crudo parafinico y fracciones del mismo por tuberías u oleoductos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

25 JUN. 1974

Alberto de Lizasoain

22.6.74

AMC/

