

Industria y Comercio
S U P E R I N T E N D E N C I A

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 13-154257-00000-0000

Fecha: 2013-06-28 16:46:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve. 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 31

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

21. **EXPEDIENTE No.** _____

54. **TÍTULO** _____
DISPOSITIVO INHIBIDOR DE HIDRATOS CON SEPARADOR DE
FLUIDOS DE PRODUCTO

51. **CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL** _____

71. **SOLICITANTE** _____
ECOPETROL S.A.

DOMICILIO _____
BUCARAMANGA, SANTANDER, COLOMBIA

74. **APODERADO** _____
LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén

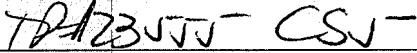
22. **BOGOTÁ, D.C.,** _____

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 13-154257- -00000-0000 Fecha: 2013-06-28 16:46:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO Act. 411 PRESENTACION Folios: 31	adicación
---	---	-----------

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD DE PATENTE - NACIONAL

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención		☐ Patente de Modelo de Utilidad	
2	TÍTULO DE LA INVENCIÓN			3	CIP Clasificación Internacional de Patentes
DISPOSITIVO INHIBIDOR DE HIDRATOS CON SEPARADOR DE FLUIDOS DE PRODUCTO					
4	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria				
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE		IDENTIFICACIÓN	
ECOPETROL S.A.					
5	DATOS DEL SOLICITANTE				
DIRECCIÓN		Km 7 via Piedecuesta, Santander, Bucaramanga		No. TELÉFONO	3 47 36 11
CIUDAD		Bucaramanga		CORREO ELECTRÓNICO	clientes@cavelier.com
DEPARTAMENTO/ESTADO		Santander		NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN	Colombia
PAÍS DE RESIDENCIA		Colombia			
6	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria				
APELLIDOS		NOMBRES		NACIONALIDAD	
1. ROA DUARTE		Carlos Efraín		Colombiano	
2. DIAZ RUEDA		Santiago		Colombiano	
3. VANEGAS PORTILLA		Alfonso		Colombiano	
4. PAEZ TORRADO		Harold Alberto		Colombiano	
5. PACAVITA LEÓN		Amado		Colombiano	
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:					
7	DATOS INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria				
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN		
1. Colombia	Santander	Bucaramanga	Km 7 via Piedecuesta, Bucaramanga, Santander, Colombia		
2. Colombia	Santander	Bucaramanga	Km 7 via Piedecuesta, Bucaramanga, Santander, Colombia		
3. Colombia	Santander	Bucaramanga	Km 7 via Piedecuesta, Bucaramanga, Santander, Colombia		
4. Colombia	Santander	Bucaramanga	Km 7 via Piedecuesta, Bucaramanga, Santander, Colombia		
5. Colombia	Santander	Bucaramanga	Km 7 via Piedecuesta, Bucaramanga, Santander, Colombia		
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)					
☒ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.					

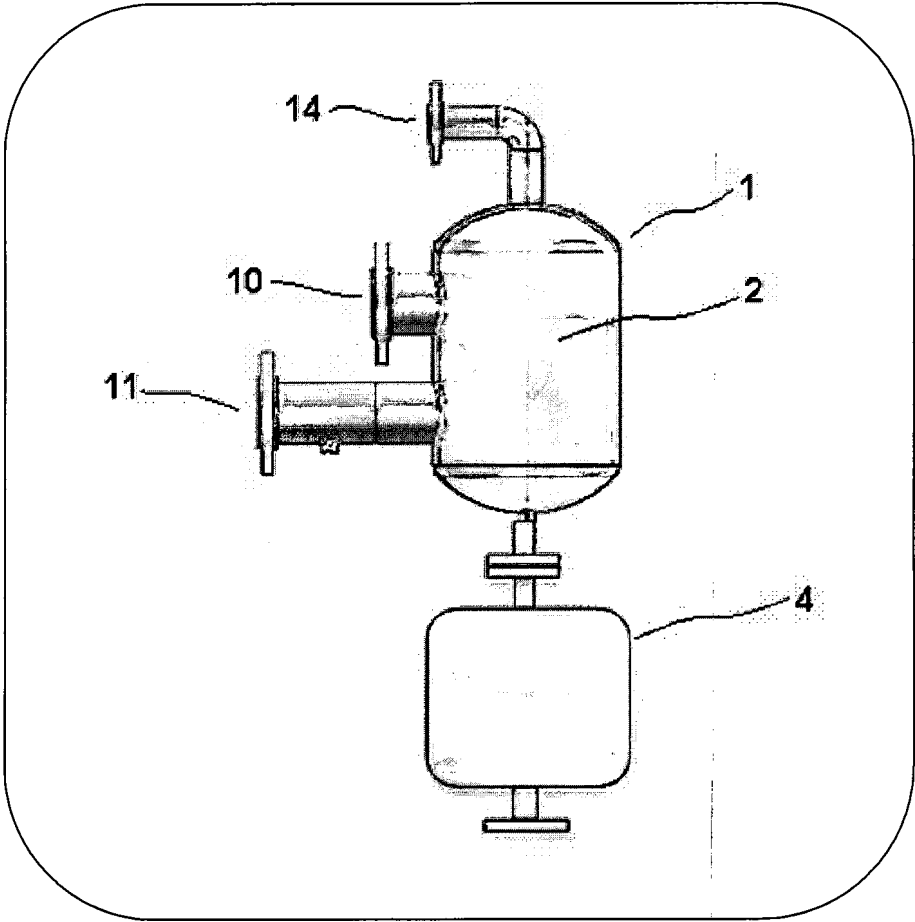
8	☐ REPRESENTANTE LEGAL		☒ APODERADO	
APELLIDOS De Páez		NOMBRES Luz Clemencia		IDENTIFICACIÓN C.C. 35.456.34 T.P. 23.555
DIRECCIÓN	Carrera 4ª No. 72-35		No. TELÉFONO	3 47 36 11
CIUDAD	BOGOTA		CORREO ELECTRÓNICO	cavelier@cavelier.com
PAÍS	COLOMBIA		No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL	
9	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☒ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
10	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.				
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro.				
12	REDUCCIÓN DE TASAS			
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐				
Universidades públicas o privadas ☐				
Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
13	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizó el servicio de notificación a través de internet.				
14	PARA PUBLICAR A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN O DE LA PRIORIDAD INVOCADA:			15 COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO
Si es Patente de Invención ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☒ 18 meses ☐ Otro Cual:		Si es Patente de Modelo de Utilidad ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ Otro Cual:		No: 13-0062711 Fecha: 2013/06/26 No: 13-0059936 Fecha: 2013/06/18

16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>	
Nombre del Firmante LUZ CLEMENCIA DE PAEZ		Firma  
C.C 35.456.344 de Usaquén		Tarjeta Profesional 23.555

 SCT\SDC\ID-AF245412WPC15601

17	ANEXOS
Documentación Técnica 1. ☒ Descripción N° de folios: 9 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 12 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 3 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Documento de Prioridad. 6. ☐ Traducción del documento de prioridad. 7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 9. ☒ Arte final 12 x 12. 10. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 11. ☒ Poder de ECOPETROL S.A. 12. ☒ Seis (6) documentos que legalmente prueban la cesión de los seis (6) inventores al solicitante o a su causante. 13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, si fuera el caso. 14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso. 15. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☒ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 16. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$500.000. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 18. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 19. ☒ Comprobante de pago por 2 reivindicaciones adicionales a 10 por \$60.000.

FIGURA CARACTERÍSTICA



HOJA DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

1	(12) TIPO DE SOLICITUD		NUMERO DE RADICACIÓN	
☒ Patente de invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad			FECHA DE PRESENTACIÓN	
4	(71) SOLICITANTE (S)			
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	TIPO
5	DATOS DEL SOLICITANTE			
PAÍS DE RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
TELÉFONO		FAX	E-MAIL	NACIONALIDAD
6	(72) INVENTOR (ES)			
APELLIDOS		NOMBRE	NACIONALIDAD	
6. CASTAÑEDA		Gustavo	Colombiano	
7	DATOS INVENTOR (ES)			
DIRECCIÓN		CIUDAD	DEPARTAMENTO/ESTADO	PAÍS RESIDENCIA
6. Km 7 via Piedecuesta, Santander		Bucaramanga	Santander	Colombia
9	(30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD			
PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	NÚMERO	FECHA (AAAA/MM/DD)

6

DISPOSITIVO INHIBIDOR DE HIDRATOS CON SEPARADOR DE FLUIDOS DE PRODUCTO

SECTOR TECNOLÓGICO

[0001] La presente invención está relacionada con la extracción y producción de petróleo y gas. Específicamente está relacionada con la productividad de sistemas de extracción por inyección continua de gas (gas lift). Más específicamente, la presente invención está relacionada con el empleo de equipos que son simultáneamente intercambiadores de calor y separadores en sistemas de gas lift.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] En la operación de campos petroleros sometidos a extracción artificial de hidrocarburos por inyección de gas al pozo (gas lift), cuando se presentan reducciones drásticas de temperatura, bien sea por enfriamiento climatológico (estaciones, mañanas frías, condiciones propias del lugar) o estrangulamiento excesivo de presión en el flujo de gas a inyectar, si el gas no es tratado, este formará lo que se conoce como HIDRATOS - sustancias sólidas en forma de cristales de color blanco formadas cuando el agua líquida y algunos hidrocarburos ligeros, principalmente C1 (metano), C2 (etano), C3 (propano), se combinan físicamente bajo ciertas condiciones de presión y temperatura- lo cual ocasiona el bloqueo de inyección de gas al pozo y el no flujo de producción de líquidos del pozo con las consecuentes pérdidas de producción. Adicionalmente, el mecanismo de gas lift se represa causando problemas en todo el sistema.

[0003] Para evitar la formación de hidratos, la patente estadounidense US3556218 enseña un intercambiador de calor que usa la energía térmica proveniente de aguas subterráneas para calentar el producto extraído del pozo. Esta patente requiere perforaciones adicionales al pozo de extracción para extraer agua subterránea caliente con el fin de calentar el petróleo extraído.

[0004] De manera similar, la patente CN102383766 enseña un intercambiador de calor para prevenir hidratos en gas natural. El intercambiador incluye generadores de calor eléctricos que calientan el gas.

[0005] A pesar de las propuestas del arte previo, existe la necesidad de proveer un dispositivo que permita inhibir hidratos en un sistema de extracción por gas lift que funcione de forma más eficiente y sencilla y que permita recuperar productos de la corriente de gas que será inyectada al pozo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0006] La presente invención propone una solución al problema mencionado anteriormente, mediante un dispositivo que se instala en la cabeza de pozo. Este dispositivo inhibidor de hidratos busca disminuir las pérdidas de producción que se generan por el congelamiento del estrangulador (o choke en su uso más frecuente en el estado del arte) de inyección en pozos que producen por sistema de levantamiento por gas lift.

[0007] El dispositivo inhibidor de hidratos es un híbrido entre separador e intercambiador de calor, el cual está conformado por una vasija metálica para alta presión por la que circula el gas que será inyectado al pozo, y una tubería interna, cuyo recorrido pasa por el interior de la vasija, por donde transitan los fluidos producidos del pozo hacia la estación. La vasija comprende una lámina vertical ligeramente separada de la base de la misma interpuesta entre el conducto de entrada y el conducto de salida de gas, que fuerza el gas a bajar hasta el fondo de la vasija antes de subir hacia el conducto de salida. La vasija también comprende, en su parte inferior, una válvula que permite la extracción de precipitados en la vasija.

[0008] El conducto de entrada de productos al inhibidor de hidratos está en comunicación fluida con la tubería interior, y se encuentra directamente después del pozo, con el fin de

aprovechar la mayor cantidad de energía geotérmica en dicho fluido, evitando pérdidas de calor por el transporte de fluido. Por su parte, el conducto de entrada de gas al dispositivo está en comunicación fluida con la vasija, y se instala inmediatamente aguas abajo del choke. Ya que el choke es esencialmente una reducción de área transversal del conducto, el gas se enfría considerablemente. Así, el gas que entra a la vasija está en su punto más bajo de temperatura dentro del sistema, condición que es ideal para optimizar el intercambio de calor (debido a la mayor diferencia de temperaturas) y para realizar la separación de líquidos (hidrocarburos y agua) de dicha corriente de gas.

[0009] Como se aprovecha la energía geotérmica del pozo, los fluidos producidos calientan el gas a inyectar evitando la formación de hidratos. Los fluidos que intercambian calor no se mezclan en ningún momento. Los líquidos separados (HCs y agua) del gas de inyección se envían a la corriente de fluidos producidos que va a la estación.

[0010] El dispositivo que integra el concepto de separador e intercambiador de calor, no requiere suministro de energía para su operación ya que aprovecha la energía geotérmica del yacimiento y las fuerzas hidráulicas de los fluidos para asegurar el flujo continuo del pozo y el incremento de producción por separación de condensados del gas a inyectar que suman a la producción del pozo.

[0011] Con la instalación del dispositivo se evita el congelamiento de los chokes y el taponamiento de los mismos lo cual permite que la inyección de gas al pozo sea continua y el pozo fluya constantemente sin ocasionar pérdidas de producción. Adicionalmente, se recupera una cantidad considerable de fluidos de producto de la corriente de gas.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0012] Figura 1: detalle del dispositivo inhibidor de hidratos y sus características.

[0013] Figura 2: Ilustración de las entradas y salidas del dispositivo inhibidor de hidratos.

[0014] Figura 3: Ensamble del dispositivo inhibidor de hidratos con las tuberías, la válvula solenoide y la fuente de energía.

[0015] Figura 4: Dispositivos inhibidores de hidratos contruidos

[0016] Figura 5: Dispositivo inhibidor de hidratos montado en el pozo Rio Zulia 20

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0017] El sistema de gas lift comprende un estación de tratamiento, en donde se separan los gases del producto líquido (hidrocarburos y agua). En esta estación, el gas es pasa por un compresor y es dirigido hacia el pozo para ser reinyectado. El gas luego pasa por un estrangulador (o choke en su uso más frecuente en el campo técnico), que controla el flujo de gas hacia el pozo. Ya que el choke es esencialmente una reducción de área transversal del conducto, el gas se enfría considerablemente, lo que puede resultar en la generación de hidratos -sustancias sólidas en forma de cristales de color blanco formadas cuando el agua líquida y algunos hidrocarburos ligeros, principalmente C1 (metano), C2 (etano), C3 (propano), se combinan físicamente bajo ciertas condiciones de presión y temperatura- en el interior de la tubería, lo que pude obstruirla y, consecuentemente, interrumpir la extracción del pozo.

[0018] El dispositivo de la presente invención se ubica entre la estación y el pozo con el fin de evitar la formación de hidratos en la tubería de gas. Este dispositivo integra el concepto de separador e intercambiador de calor, el cual está conformado por una vasija metálica (1) para alta presión y en su interior una tubería (2) por donde transitan los fluidos producidos del pozo hacia la estación aprovechando la energía Geotérmica del pozo, en el cual los fluidos producidos calientan el gas a inyectar para evitar la formación de hidratos. Los fluidos que intercambian calor no se mezclan, el dispositivo se instala inmediatamente aguas abajo del choke (3), los líquidos separados (HCs y agua) del gas de inyección se envían a la corriente de fluidos producidos que va a la estación.

[0019] El gas separado en la estación, y que va a ser reinyectado en el pozo entra a la vasija (1) a través de un un conducto de entrada de gas (13). El conducto de entrada de gas (13) está conectado directamente a la salida del choke, y se ubica cercano a la parte superior de la vasija (1). El gas circula por el interior de la vasija (1) entrando en contacto con la tubería interna (2), calentándose debido a la diferencia de temperaturas, y sale por un conducto de salida de gas (14), ubicado en la parte superior de la vasija (1), hacia el pozo para ser reinyectado. Durante su tránsito por la vasija (1), el gas precipita líquidos de producto (hidrocarburos y agua) que se acumulan en el fondo de ésta.

[0020] El dispositivo comprende preferiblemente una lámina vertical (16) que divide el volumen interior de la vasija (1) en dos volúmenes complementarios. El primer volumen está en comunicación fluida con el conducto de entrada de gas (13), y el segundo volumen está en comunicación fluida con el conducto de salida de gas (14). La lámina vertical (16) está ligeramente separada de la parte inferior de la vasija, permitiendo que el gas fluya del primer volumen hacia el segundo volumen únicamente por la parte inferior de la vasija. Dicha lámina vertical (16) obliga al gas a bajar hasta el fondo de la vasija (1) para luego subir hasta la parte superior de ésta, lo que favorece en gran medida la precipitación de líquidos de producto y genera un mayor recorrido del gas dentro de la vasija (1), optimizando así la separación de líquidos de producto y el intercambio de calor.

[0021] El producto extraído del pozo, y que se dirige hacia la estación, pasa por un conducto de entrada de producto (10) del dispositivo, el cual está en comunicación fluida con la tubería interna (2). Así, el producto extraído circula por la tubería interna (2) transfiriendo la energía geotérmica que porta al gas que va a ser reinyectado por diferencia de temperaturas. El producto extraído pasa luego por un conducto de salida de producto (11) del dispositivo y es dirigido hacia la estación.

[0022] El dispositivo inhibidor de hidratos cuenta además con un conducto (12) que conecta la parte inferior de la vasija (1) con el conducto de salida de producto (11) del dispositivo. Este conducto (12) transporta, por diferencia de presiones, los líquidos (hidrocarburos y agua) precipitados dentro de la vasija hacia la corriente de producto que

se dirige a la estación, recuperando así una cantidad importante de producto que, de otra forma, hubiera sido reinyectado en el pozo.

[0023] El conducto (12) está interrumpido por una electroválvula (4), que permite o impide el flujo a través de éste con el fin de impedir el paso del gas que va a ser reinyectado a la tubería de producto extraído. La electroválvula es alimentada por una fuente de energía (5, 6) para su operación. La electroválvula (4) se activa en respuesta al nivel de líquido dentro de la vasija. Opcionalmente, se puede incluir un temporizador electrónico programable (7), que activa o desactiva la electroválvula (4) de forma automática. Los componentes electrónicos descritos se alojan en una caja de control (9) hermética y segura para protección de éstos.

[0024] La figura 1 ilustra el dispositivo inhibidor de hidratos, que consta de los siguientes componentes:

- Una vasija metálica (1) para alta presión y en su interior una tubería (2) por donde transitan los fluidos producidos hacia la estación.
- Electroválvula (4) para la extracción de fluidos de producto, acoplada en la parte inferior de la vasija (1).
- Fuente(s) de energía (5, 6) para operar la electroválvula (4).
- Temporizador electrónico programable (7).
- Caja de control (9) que aloja los equipos electrónicos para protección de éstos.

[0025] La tubería interna (2) puede estar en forma de serpentín, de "U", como dos tubos paralelos interconectados mediante una pluralidad de tubos, o de otras formas similares. La electroválvula (4) es preferiblemente una válvula solenoide de ½" (12,7mm) para 1450 psi (10MPa), que opera a 24 VDC y está hecha de material Inoxidable. La fuente de energía puede un panel solar (5) de alta eficiencia, y/o un conjunto de baterías (6) de larga vida. La energía suministrada por dichos elementos (5, 6) se utiliza únicamente para operar la electroválvula, la que presenta una baja demanda de energía. El sistema puede también incluir un sistema de bypass (8) para mantenimiento y operación manual.

[0026] La figura 2 ilustra los conductos de entrada y salida del dispositivo inhibidor de hidratos. El conducto de entrada de producto (10) está conectada directamente con el pozo, con el fin de que dicho fluido ingrese al intercambiador con la mayor temperatura posible. El conducto de salida de producto (11) admite los líquidos separados dentro del dispositivo mediante el conducto de fluidos recuperados (12), y conduce los líquidos de producto, incluyendo los líquidos recuperados, hacia la estación. Por su parte, el conducto de entrada de gas (13) al dispositivo se encuentra acoplada directamente a el conducto de salida del choke (3) con el fin de que dicho gas entre al intercambiador con la menor temperatura posible. El conducto de salida de del gas (14) está en comunicación fluida con el pozo, dirigiendo el gas separado y calentado para ser inyectado en el pozo.

[0027] La figura 3 ilustra un ensamble del dispositivo inhibidor de hidratos conectado a las tuberías del sistema de extracción. Puede notarse que la electroválvula (4) interrumpe el conducto (12) con el fin de permitir o evitar el flujo del precipitado formado en la vasija (1) hacia el conducto de salida de producto (11). Ya que la vasija (1) se encuentra más elevada que el conducto de salida de producto (11), los líquidos presentes en la vasija (1) fluyen hacia el conducto de salida (11) por diferencia de presión, sin necesidad de una bomba o ningún otro aparato que consuma energía adicional. También se ilustra en esta figura una ventana de inspección (15), que permite comprobar visualmente el estado interno del dispositivo inhibidor de hidratos o el nivel de líquidos en su interior con fines de mantenimiento o calibración.

[0028] La electroválvula (4) está configurada para activarse automáticamente cuando se alcanza un nivel máximo predeterminado de líquidos dentro de la vasija (1) y para cerrarse cuando se alcanza un nivel mínimo predeterminado de líquidos dentro de la vasija (1), dicho nivel puede ser estimado, por ejemplo midiendo la presión en la parte inferior de la vasija (1), o en la entrada de la electroválvula (4).

[0029] A continuación se relacionan las ventajas que presenta la presente invención por encima del estado de la técnica:

Beneficios Operativos:

- Ahorro de costos operacionales en la aplicación de químicos inhibidores de hidratos
- Mejora la calidad del gas a inyectar reduciendo costos de mantenimiento de equipo de superficie y subsuelo
- Representa una práctica limpia pues los drenajes se inyectan a la línea de producción
- Representa un ahorro de tiempo (hasta 4 horas rompiendo un tapón de hidratos) y esfuerzo en destaponar la tubería de inyección de gas tapada por hidratos.

Beneficios Tecnológicos:

- No requiere suministro de energía para su operación
- Aprovecha la energía térmica del pozo
- Aprovecha la hidráulica de los fluidos para su separación y recolección

Beneficios Económicos:

- Incremento de producción, estimada en 3 Barriles de Petróleo (Oil) Por Día (BOPD) diferida, al evitar por taponamiento de hidratos
- Incremento de producción por recuperación estimada en 6 BPD de condensados del gas de inyección

EJEMPLOS

[0030] El dispositivo inhibidor de hidratos actualmente se usó como prueba piloto en el campo Rio Zulia, pozo Rio Zulia 20 donde se ha observado que la temperatura del gas, después de instalado el dispositivo, luego de pasar por el choke no baja de 30°C (Tformación hidratos = 23°C), no se han vuelto a presentar hidratos en este pozo y en medidas realizadas se ha evidenciado una producción incremental en el potencial del pozo.

[0031] Para el 2013 se tiene programado instalar 3 nuevos equipos inhibidores de hidratos en los pozos RZ 14, RZ 19 y RZ 23 del Campo Rio Zulia en los cuales se ha detectado que presentan problemas de taponamiento de chokes (3) de inyección de gas en las horas frías de las madrugadas.

[0032] Este equipo puede ser expandido a otras áreas que tengan sistemas de levantamiento por gas lift como es el caso de los Campos Cícuco y Provincia.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo inhibidor de hidratos para sistemas de extracción de petróleo por gas lift, caracterizado porque comprende:

- una vasija (1) externa por donde fluye un gas previamente extraído del pozo, separado de los productos líquidos y presurizado, el cual será inyectado al pozo de extracción de hidrocarburos;
- una tubería interna (2), cuyo recorrido pasa por el interior de la vasija (1), por donde fluye el producto de petróleo extraído del pozo;
- un conducto de entrada de producto (10) que está en comunicación fluida con la tubería interna (2);
- un conducto de salida de producto (11) del dispositivo que está en comunicación fluida con la tubería interna (2);
- un conducto de entrada de gas (13) que está en comunicación fluida con la vasija (1);
- un conducto de salida de gas (14) que está en comunicación fluida con la vasija (1);
- un conducto (12) que conecta la parte inferior de la vasija (1) con el conducto de salida de producto (11) del dispositivo; y
- una electroválvula (4) que interrumpe o permite el flujo a través del conducto (12);

en donde el conducto de entrada de producto (10) se acopla directamente después del conducto de salida de producto del pozo y el conducto de salida de producto (11) del dispositivo se dirige hacia la estación de tratamiento;

el conducto de entrada de gas (13) se acopla directamente después del choke (3), y el conducto de salida de del gas (14) dirige el gas hacia el pozo para ser inyectado dentro de éste;

en donde el producto extraído del pozo calienta el gas a ser inyectado en el pozo mediante transmisión de la energía geotérmica residual transportada por el producto de petróleo extraído; y

en donde los líquidos contenidos en el gas de inyección se precipitan al fondo de la vasija, para ser evacuados de la vasija (1) hacia el conducto de salida de producto (11), por diferencia de presiones, cuando se activa la electroválvula (4).

2. El dispositivo inhibidor de hidratos de acuerdo a la reivindicación 1, que comprende además una lámina vertical (16) que divide el volumen interior de la vasija (1) en dos volúmenes complementarios, en donde

- el primer volumen está en comunicación fluida con el conducto de entrada de gas (13);
- el segundo volumen está en comunicación fluida con el conducto de salida de gas (14); y en donde
- la lámina vertical (16) está ligeramente separada de la parte inferior de la vasija, permitiendo que el gas fluya del primer volumen hacia el segundo volumen únicamente por la parte inferior de la vasija.

3. El dispositivo inhibidor de hidratos de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, que comprende además una o más fuentes de energía (5, 6) para operar la electroválvula.

4. El dispositivo inhibidor de hidratos de acuerdo a la reivindicación 3, en donde la fuente de energía es un panel solar (5).

5. El dispositivo inhibidor de hidratos de acuerdo a la reivindicación 3, en donde la fuente de energía es un conjunto de baterías (6).

6. El dispositivo inhibidor de hidratos de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un temporizador electrónico programable (7) que opera la electroválvula (4) de forma automática.

7. El dispositivo inhibidor de hidratos de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sistema de bypass (8) para realizar mantenimiento u operación manual.
8. El dispositivo inhibidor de hidratos de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una caja (9) que aloja los equipos electrónicos para protección de éstos.
9. El dispositivo inhibidor de hidratos de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una ventana de inspección (15) para comprobar visualmente el estado interno del dispositivo inhibidor de hidratos o el nivel de líquidos en su interior.
10. El dispositivo inhibidor de hidratos de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la tubería interna (2) tiene forma de serpentín.
11. El dispositivo inhibidor de hidratos de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la tubería interna (2) tiene forma de "U".
12. El dispositivo inhibidor de hidratos de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la tubería interna (2) está compuesta por dos tubos paralelos interconectados a través de una pluralidad de tubos.

RESUMEN

La presente invención divulga un dispositivo inhibidor de hidratos para un sistema de extracción de petróleo por gas lift. El dispositivo utiliza el calor geotérmico del petróleo extraído para calentar el gas a ser inyectado mientras separa líquidos de producto de dicho gas. El dispositivo es una combinación de un intercambiador de calor y un separador, que comprende una vasija metálica (1) por la que fluye el gas y una tubería interna (2) por la que fluye el petróleo extraído. La vasija (1) comprende una electroválvula (4) en la parte inferior, que sirve para extraer los líquidos de producto (hidrocarburos y agua) que se precipitan dentro de dicha vasija (1). El gas a ser inyectado entra a la vasija (1) inmediatamente después del choke (3), mientras que el petróleo entra a la tubería interna (2) después del ser extraído del pozo.

FIGURAS

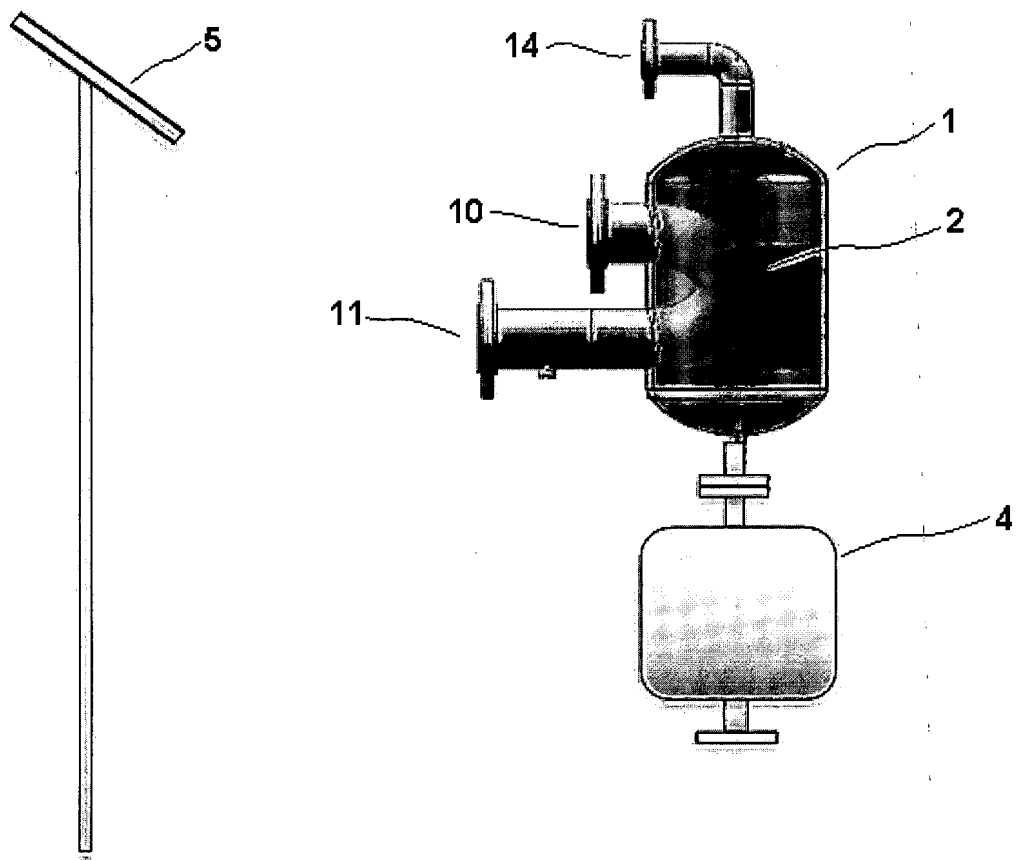


Figura 1

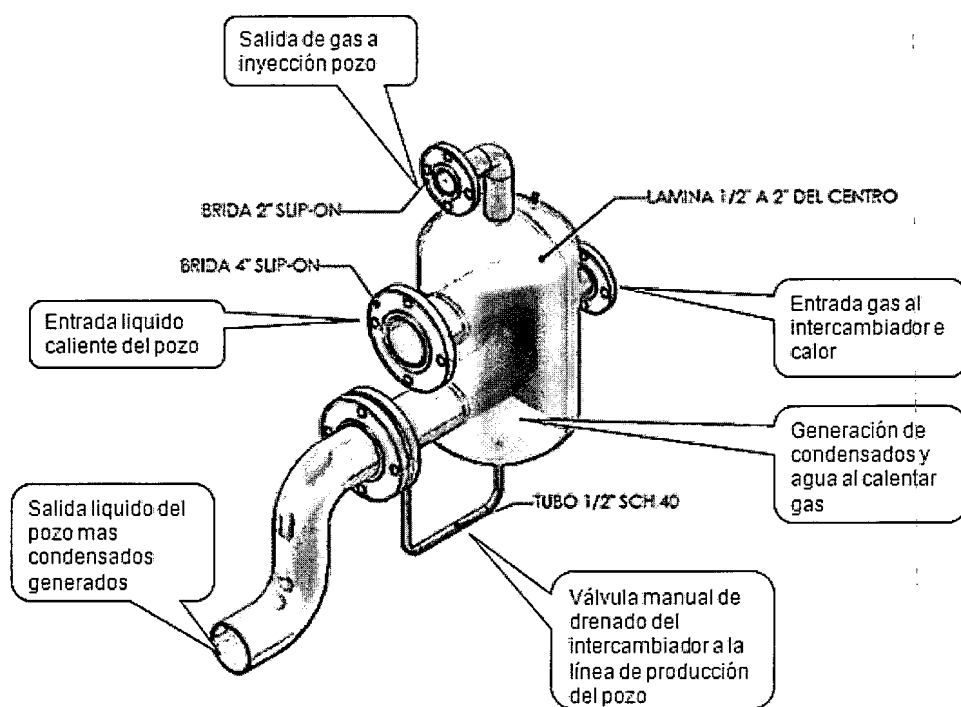


Figura 2

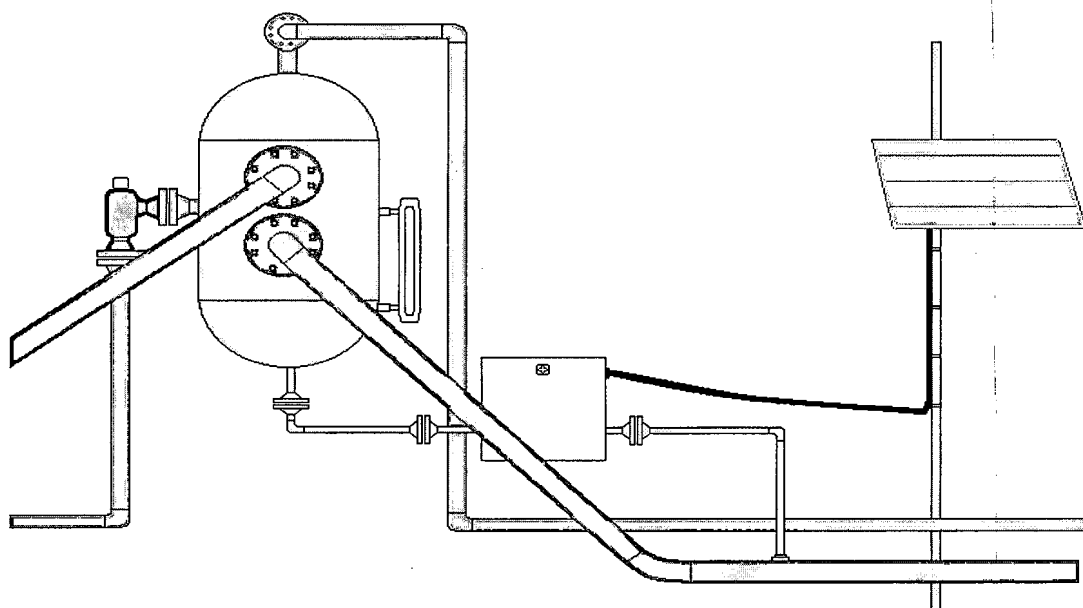


Figura 3



Figura 4



Figura 5

SML\SML\ID-245533\WPC15601



Bogotá D. C., 27 de junio de 2013

Señores
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
Ciudad

Asunto: Otorgamiento de Poder para solicitud de Patente

Título: "DISPOSITIVO INHIBIDOR DE HIDRATOS CON SEPARADOR DE FLUIDOS DE PRODUCTO"

RODOLFO MARIO GARCÍA PAREDES, Identificado con la cédula de ciudadanía N° 79.588.260 de Bogotá y Tarjeta Profesional N° 93.205 del C. S. de la J., actuando en condición de Apoderado General de ECOPETROL S.A. conforme a Escritura Pública N° 575 del 18 de mayo de 2012, protocolizada en la Notaría 31 del Círculo de Bogotá, D.C., por medio del presente escrito confiero poder especial, amplio y suficiente, a la Abogada **LUZ CLEMENCIA SUÁREZ DE PÁEZ**, Identificada con Cédula de Ciudadanía N° 35.456.344 expedida en Usaquén y portadora de la Tarjeta Profesional N° 23.555 del Ministerio Justicia, para que en nombre de la sociedad que represento, solicite, tramite, y en general, realice todas las gestiones necesarias para la obtención del registro de patente titulado: "DISPOSITIVO INHIBIDOR DE HIDRATOS CON SEPARADOR DE FLUIDOS DE PRODUCTO".

La apoderada, queda facultada para realizar todas las actuaciones que sean necesarias para el mejor desarrollo del poder aquí conferido y en especial, pero sin limitarse a ello, para notificarse de decisiones que se profieran en el trámite referido, interponer los recursos de ley y el ejercicio de todas las actuaciones tendientes a la legítima defensa de los intereses de ECOPETROL S.A. El presente poder estará vigente hasta cuando concluya el trámite de la referida actuación o cuando finalice el plazo de ejecución del contrato MA-0023412, suscrito entre ECOPETROL S.A. y la firma CAVELIER ABOGADOS, lo que primero ocurra.

Atentamente,


RODOLFO MARIO GARCÍA PAREDES
C.C. No. 79.588.260 de Bogotá
T.P. 93.205 del C. S. de la J.

ACEPTO:


LUZ CLEMENCIA SUÁREZ DE PÁEZ
C.C. N° 35.456.344 de
T.P. N° 23.555 del Minjusticia



CESION DERECHOS PATRIMONIALES

Yo, Santiago Díaz Rueda, identificado con cédula de ciudadanía núm. 91.068.623 de San Gil, declaro haber participado, mediante aportes conceptuales propios de mi profesión y dentro de las actividades desarrolladas como trabajador de ECOPETROL S.A., en el desarrollo de la tecnología denominada:

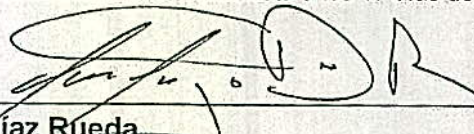
"DISPOSITIVO INHIBIDOR DE HIDRATOS CON SEPARADOR DE FLUIDOS DE PRODUCTO"

Declaro que CEDO Y TRANSFIERO, sin limitación alguna, a favor de ECOPETROL S.A., los derechos patrimoniales derivados de esta invención u obra, para que en adelante, pertenezcan exclusivamente a ECOPETROL S.A., sociedad constituida y existente bajo las leyes colombianas, domiciliadas en las ciudades de Bogotá D.C.

El presente documento se suscribe para ser presentado por ECOPETROL S.A., en las solicitudes de patentes de esta invención ante las Oficinas de Patentes que lo requieran.

Para constancia se firma en Piedecuesta a los 17 días del mes de junio de 2013.

Cedente:


Santiago Díaz Rueda,
C.C. 91.068.623 de San Gil

Autor\Inventor



CESION DERECHOS PATRIMONIALES

Yo, Amado Pacavita león, identificado con cédula de ciudadanía núm. 13.386.029 de El Zulia(N.S), declaro haber participado, mediante aportes conceptuales propios de mi profesión y dentro de las actividades desarrolladas como trabajador de ECOPETROL S.A., en el desarrollo de la tecnología denominada:

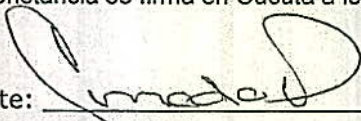
"DISPOSITIVO INHIBIDOR DE HIDRATOS CON SEPARADOR DE FLUIDOS DE PRODUCTO"

Declaro que CEDO Y TRANSFIERO, sin limitación alguna, a favor de ECOPETROL S.A., los derechos patrimoniales derivados de esta invención u obra, para que en adelante, pertenezcan exclusivamente a ECOPETROL S.A., sociedad constituida y existente bajo las leyes colombianas, domiciliadas en las ciudades de Bogotá D.C.

El presente documento se suscribe para ser presentado por ECOPETROL S.A., en las solicitudes de patentes de esta invención ante las Oficinas de Patentes que lo requieran.

Para constancia se firma en Cúcuta a los 17 días del mes de Junio de 2013.

Cedente:


Amado Pacavita León,
C.C. 13.386.029 de El Zulia(N.S)

Autor\Inventor



CESION DERECHOS PATRIMONIALES

Yo, Alfonso Vanegas Portilla, identificado con cédula de ciudadanía núm. 91.232.885 de Bucaramanga, declaro haber participado, mediante aportes conceptuales propios de mi profesión y dentro de las actividades desarrolladas como trabajador de ECOPETROL S.A., en el desarrollo de la tecnología denominada:

"DISPOSITIVO INHIBIDOR DE HIDRATOS CON SEPARADOR DE FLUIDOS DE PRODUCTO"

Declaro que CEDO Y TRANSFIERO, sin limitación alguna, a favor de ECOPETROL S.A., los derechos patrimoniales derivados de esta invención u obra, para que en adelante, pertenezcan exclusivamente a ECOPETROL S.A., sociedad constituida y existente bajo las leyes colombianas, domiciliadas en las ciudades de Bogotá D.C.

El presente documento se suscribe para ser presentado por ECOPETROL S.A., en las solicitudes de patentes de esta invención ante las Oficinas de Patentes que lo requieran.

Para constancia se firma en Cúcuta a los once (11) días del mes de junio de 2013.

Cedente: _____

Alfonso Vanegas Portilla,
C.C. 91.232.885 de Bucaramanga

Autor\Inventor



CESION DERECHOS PATRIMONIALES

Yo, **Harold Alberto Páez Torrado** identificado con cédula de ciudadanía número 88.196.177 de Cúcuta, declaro haber participado, mediante aportes conceptuales propios de mi profesión y dentro de las actividades desarrolladas como trabajador de ECOPETROL S.A., en el desarrollo de la tecnología denominada:

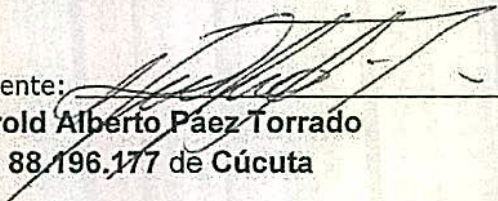
"DISPOSITIVO INHIBIDOR DE HIDRATOS CON SEPARADOR DE FLUIDOS DE PRODUCTO"

Declaro que CEDO Y TRANSFIERO, sin limitación alguna, a favor de ECOPETROL S.A., los derechos patrimoniales derivados de esta invención u obra, para que en adelante, pertenezcan exclusivamente a ECOPETROL S.A., sociedad constituida y existente bajo las leyes colombianas, domiciliadas en las ciudades de Bogotá D.C.

El presente documento se suscribe para ser presentado por ECOPETROL S.A., en las solicitudes de patentes de esta invención ante las Oficinas de Patentes que lo requieran.

Para constancia se firma en Tibú a los 18 días del mes de junio de 2013.

Cedente:


Harold Alberto Páez Torrado
C.C. 88.196.177 de Cúcuta

Autor\Inventor



CESION DERECHOS PATRIMONIALES

Yo, Carlos Efraín Roa Duarte, identificado con cédula de ciudadanía núm. 91.229.297 de Bucaramanga, declaro haber participado, mediante aportes conceptuales propios de mi profesión y dentro de las actividades desarrolladas como trabajador de ECOPETROL S.A., en el desarrollo de la tecnología denominada:

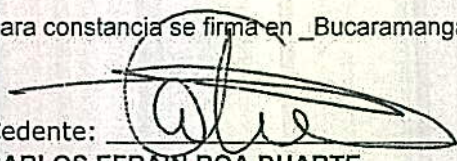
"DISPOSITIVO INHIBIDOR DE HIDRATOS CON SEPARADOR DE FLUIDOS DE PRODUCTO"

Declaro que CEDO Y TRANSFIERO, sin limitación alguna, a favor de ECOPETROL S.A., los derechos patrimoniales derivados de esta invención u obra, para que en adelante, pertenezcan exclusivamente a ECOPETROL S.A., sociedad constituida y existente bajo las leyes colombianas, domiciliadas en las ciudades de Bogotá D.C.

El presente documento se suscribe para ser presentado por ECOPETROL S.A., en las solicitudes de patentes de esta invención ante las Oficinas de Patentes que lo requieran.

Para constancia se firma en _Bucaramanga a los 17 días del mes de junio de 2013

Cedente:


CARLOS EFRAÍN ROA DUARTE

C.C. 91.229.297 de Bucaramanga

Autor\Inventor



CESION DERECHOS PATRIMONIALES

Yo, Gustavo Castañeda Herrera, identificado con cédula de ciudadanía núm. 13.479.364 de Cúcuta, declaro haber participado, mediante aportes conceptuales propios de mi profesión y dentro de las actividades desarrolladas como trabajador de ECOPETROL S.A., en el desarrollo de la tecnología denominada:

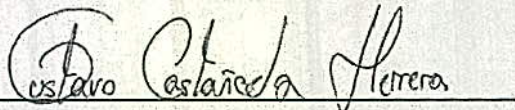
"DISPOSITIVO INHIBIDOR DE HIDRATOS CON SEPARADOR DE FLUIDOS DE PRODUCTO"

Declaro que CEDO Y TRANSFIERO, sin limitación alguna, a favor de ECOPETROL S.A., los derechos patrimoniales derivados de esta invención u obra, para que en adelante, pertenezcan exclusivamente a ECOPETROL S.A., sociedad constituida y existente bajo las leyes colombianas, domiciliadas en las ciudades de Bogotá D.C.

El presente documento se suscribe para ser presentado por ECOPETROL S.A., en las solicitudes de patentes de esta invención ante las Oficinas de Patentes que lo requieran.

Para constancia se firma en Cúcuta a los doce (12) días del mes de Junio de 2013.

Cedente:



Gustavo Castañeda Herrera,

C.C. 13.479.364 de Cúcuta

Autor\Inventor

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0062711
		Bogotá D.C., Junio 26 de 2013 - 08:14:32

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS					NI 860.041.367	
*** Soporte del Pago ***						
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO	
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	196847652	25/06/2013	26.925.000.00	

*** Conceptos Pagados ***				
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00
=====				

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-154257- -00000-0000

Fecha: 2013-06-28 16:46:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 31

1060 - 15601-801-013-2

30

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 - / -					
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA			No. 13 - 0059936	
				Bogotá D.C., Junio 18 de 2013 - 16:43:02	
RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS				NI 860.041.367	
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	189799046	18/06/2013	20.226.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO	
2 50005-01-01	SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	60.000.00	
				=====	
				\$60.000.00	
SON: **SESENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***					
Responsable: _____					
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____					

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-154257- -00000-0000

Fecha: 2013-06-28 16:46:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 31

COLO: 15601.-801-013-2

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

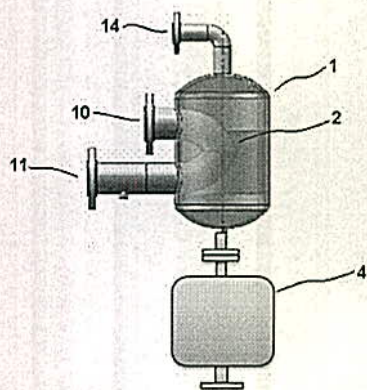
Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Junio 18 de 2013 - 16:43:11

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION	
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl:	
22) Fecha de solicitud:		(71) Solicitante(s) ECOPETROL S.A.	
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
		(72) Inventor(es) CARLOS EFRAIN ROA DUARTE Y OTROS	
		(74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	
(54) Título: DISPOSITIVO INHIBIDOR DE HIDRATOS CON SEPARADOR DE FLUIDOS DE PRODUCTO			

Resumen:

La presente invención divulga un dispositivo inhibidor de hidratos para un sistema de extracción de petróleo por gas lift. El dispositivo utiliza el calor geotérmico del petróleo extraído para calentar el gas a ser inyectado mientras separa líquidos de producto de dicho gas. El dispositivo es una combinación de un intercambiador de calor y un separador, que comprende una vasija metálica (1) por la que fluye el gas y una tubería interna (2) por la que fluye el petróleo extraído. La vasija (1) comprende una electroválvula (4) en la parte inferior, que sirve para extraer los líquidos de producto (hidrocarburos y agua) que se precipitan dentro de dicha vasija (1). El gas a ser inyectado entra a la vasija (1) inmediatamente después del choke (3), mientras que el petróleo entra a la tubería interna (2) después del ser extraído del pozo.





No. 13-154257- -00000-0000

Fecha: 2013-06-28 16:46:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 31

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UT ☐

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐