



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-184190- -00000-0000

Fecha: 2013-08-02 14:25:06 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 38

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: SISTEMA DE INYECCION PARA POZOS

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE: 1. KLIMACK, Brian K. 2. FERMANIUK, Brent D. 3. KLIMACK, Jesse

DOMICILIO: Alberta, Canadá

74. APODERADA SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ

22. BOGOTÁ, D.C.



No. 13-184190-00000-0000

Fecha: 2013-08-02 14:25:06 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 38

radicación

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/CA2012/000105	Fecha 07 de Febrero de 2012
Publicación Internacional No.		WO 2012/106804 A1	Fecha 16 de Agosto de 2012
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
SISTEMA DE INYECCIÓN PARA POZOS			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP) E21B 43/12		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL			TIPO
1. KLIMACK, Brian K. 2. FERMANIUK, Brent D. 3. KLIMACK, Jesse			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
1. Box 7, Site 210, RR2 Tofield, Alberta T0B 4J0, 2. 4615 163A Avenue Edmonton, Alberta T5Y 3H7, 3. 10226 162 Street Edmonton, Alberta T5P 3L9, PAÍS DE RESIDENCIA: Canadá		No. TELÉFONO: LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Canadá	
7	INVENTOR (ES)		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. KLIMACK,		Brian K.	Canadiense
2. FERMANIUK,		Brent D.	Canadiense
3. KLIMACK,		Jesse	Canadiense
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
DIRECCIÓN		CIUDAD	PAÍS RESIDENCIA
1. Box 7, Site 210, RR2 Tofield,		Alberta T0B 4J0,	Canadá
2. 4615 163A Avenue Edmonton,		Alberta T5Y 3H7,	Canadá
3. 10226 162 Street Edmonton,		Alberta T5P 3L9,	Canadá
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
LÓPEZ DÍAZ		SILVANA MARIA	C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ
DIRECCIÓN	Cra. 11 No. 86 – 53, Piso 6	No. TELÉFONO	6181088
CIUDAD	Bogotá, D.C.	CORREO	notificaciones@clarkemodet.com.co.
PAÍS	Colombia	ELECTRÓNICO	
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
Canadá		CA	2,730.875
			(32) FECHA AAA/MM/DD
			2011/02/07

11	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.			
12	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 expedido por la Autoridad competente.			
13	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			
14	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, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	Nº 13-063569// 13-075515	Fecha 27/06/2013 30/07/2013
16	FIRMA DEL APODERADO :		
SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica	
1. ☒ Descripción 2. ☒ Reivindicaciones 3. ☒ Dibujos y/o figuras 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☐ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.		9. ☐ Poderes, si fuera el caso. 10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. Regla 4.17 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. 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 14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	

SISTEMA DE INYECCIÓN PARA POZOS

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de inyección y a un método para la extracción de hidrocarburos para usar *in situ* en el fondo del pozo.

Antecedentes

Los reservorios de petróleo pesado y betún asfáltico predominan en el mundo pero frecuentemente la extracción de dichas formaciones subterráneas es difícil y presenta diversos desafíos respecto de la eficiencia y la efectividad respecto de los costos. La inyección de vapor o fluido en pozos horizontales es un método conocido para una mejor explotación y recuperación de reservorios no consolidados y formaciones subterráneas que contienen petróleo, petróleo pesado o betún asfáltico. Generalmente, el vapor que se inyecta en las formaciones con petróleo pesado y betún asfáltico contribuye a reducir *in situ* la alta viscosidad de petróleos pesados y betunes asfálticos aumentando de esa manera su movilidad para salir de la formación. La segregación gravitacional asistida por vapor (SAGD, por las iniciales en inglés de *Steam Assisted Gravity Drain*), estimulación cíclica con vapor (CSS, por las iniciales en inglés de *Cyclic Steam Stimulation*) y la inundación con vapor son métodos de explotación comunes que se utilizan como técnicas mejoradas de recuperación de petróleo. Sin embargo, la inyección de vapor dentro de los pozos horizontales no siempre se puede distribuir de una manera pareja, preferencial. Algunas distribuciones preferidas incluyen distribuciones con flujo de descarga ecualizado, distribuciones de inyección con ubicación específica y distribuciones inclinadas. Las tecnologías presentes incluyen la inyección de vapor a través de tubos ranurados de poca área abierta, con un área abierta de aproximadamente 1%, y transportes de sartas de tuberías internas únicas o dobles. Dichos métodos se utilizan comúnmente con tamices para el control de la arena o tuberías de revestimiento para aumentar la resistencia radial al flujo de vapor y mejorar la distribución axial del vapor a lo largo del pozo horizontal y promover la uniformidad de la distribución a través de toda la formación. Sin embargo, un problema de esta tecnología es que la tubería de revestimiento de inyección/extracción frecuentemente tiene un área abierta

000002

demasiado grande y por lo tanto no puede proveer una resistencia radial suficiente al flujo de vapor. Esto hace que no se obtenga una distribución uniforme del vapor en el interior de la formación.

El área abierta de la tubería de revestimiento de inyección/extracción generalmente se diseña para proveer un medio para controlar y prevenir que la arena obture los espacios de los poros del reservorio ya sea directamente sobre la tubería de revestimiento de inyección/extracción o aproximadamente en esa dirección. La misma también actúa impidiendo que la arena se infiltre y obture el perfil de la tubería de revestimiento de inyección/extracción durante la fase de producción de la recuperación *in situ* del petróleo. Por lo tanto el área abierta para el control de la arena, que es típicamente de un 3%, pero puede variar dentro del rango entre 1,5%-5%, es mucho más grande que el área abierta que es necesaria si se desea ecualizar la distribución del vapor, que típicamente es $<0,05\%$ pero puede variar dentro del rango entre 0,001%-1%.

Los sistemas de inyección con transporte de vapor por una única tubería tienden a estar posicionados más cerca del talón del pozo, y crea una cámara de vapor de distribución deficiente que tiene una cámara de vapor de gran tamaño más cerca del talón del pozo y muy poca distribución del vapor en el pie.

Sistema de inyección con transporte de vapor por tubería doble provee una tubería para transportar el vapor cerca del talón y una segunda tubería para transportar el vapor más cerca del pie del pozo horizontal. Esto aminora el problema de una cámara de vapor de gran tamaño solo en el talón, como se ve en los sistemas con una única tubería. Sin embargo, en vez de eso, el sistema doble forma dos cámaras de vapor de gran tamaño, una más cerca del talón y la otra más cerca del pie del pozo horizontal.

Por lo tanto existe la necesidad de disponer de un dispositivo y un método para proveer vapor u otro fluido de inyección distribuyéndolo de manera pareja a lo largo de toda la longitud del pozo, en el cual la distribución del vapor se puede dirigir según sea necesario.

Síntesis

Se divulga un dispositivo para suministrar y distribuir fluidos de inyección al

. 000003

interior de una formación subterránea desde un pozo horizontal. El dispositivo incluye uno o más tubos para vapor colocados dentro del pozo horizontal de manera que se pueden desmontar. Los tubos para vapor [*steam pups*] comprenden un manguito exterior y un manguito interior deslizante en concéntrico. Hay uno o más conjuntos de boquillas dispuestas en el manguito exterior del tubo para vapor a través de las cuales fluidos de inyección se inyectan dentro de la formación. Se provee un medio para accionar el desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior. El desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior actúa para cubrir por lo menos parcialmente uno o más de los conjuntos de boquillas que hay en el manguito exterior, para controlar de esa manera el flujo del fluido de inyección dentro de la formación subterránea.

También se provee un método para suministrar y distribuir fluidos de inyección al interior de una formación subterránea desde un pozo horizontal. El método comprende introducir al interior del pozo horizontal uno o más tubos para vapor, donde dichos tubos para vapor comprenden un manguito exterior y un manguito interior deslizante concéntricos. Hay uno o más conjuntos de boquillas dispuestas en el manguito exterior. Luego el manguito interior deslizante se desplaza dentro del manguito exterior para cubrir por lo menos parcialmente uno o más de los conjuntos de boquillas del manguito exterior, controlando de esa manera el flujo del fluido de inyección dentro de la formación subterránea. Por último, el fluido de inyección se inyecta a través de las boquillas dentro de la formación suministrando el fluido de inyección a los tubos para vapor a través del pozo horizontal.

Por último, se provee un método para suministrar y distribuir fluidos de inyección al interior de una formación subterránea desde un pozo o para extraer fluidos desde la formación subterránea hacia el interior del pozo. El método comprende introducir en la localización del talón del pozo un primero y un segundo par de tubos colgantes para el control de flujo y receptáculos de diámetro interno pulido, donde los receptáculos de diámetro interno pulido se conectan con una tubería de revestimiento intermedia y se cementan en su lugar. El primer par de

000004

tubo colgante para el control de flujo y receptáculo de diámetro interno pulido se conectan a una tubería de revestimiento de inyección/extracción. Uno o más tubos para vapor se conectan luego al segundo par de tubo colgante para el control de flujo y receptáculo de diámetro interno pulido, donde dichos tubos para vapor comprenden un manguito exterior y un manguito interior deslizante concéntricos y uno o más conjuntos de boquillas dispuestas en el manguito exterior. El desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior se acciona para que cubra por lo menos parcialmente uno o más de los conjuntos de boquillas que hay en el manguito exterior; para controlar el flujo de fluido que entra o sale de la formación subterránea. Por último, se hacen pasar los fluidos de inyección o producción a través de las boquillas para que entren o salgan de la formación subterránea a través de los tubos para vapor.

Descripción Breve de las Figuras

Ahora se describirá la presente invención con mayor detalle, haciendo referencia a las siguientes figuras, en las cuales:

La Figura 1 es una vista en sección transversal de un ejemplo del presente dispositivo de tubo para vapor;

La Figura 2 es una vista en sección transversal de un ejemplo del presente dispositivo de tubo para vapor, instalado con un ejemplo de la presente herramienta de instalación;

La Figura 3 es una vista en perspectiva de un ejemplo de la presente herramienta de instalación;

La Figura 4 es una vista en sección transversal del presente dispositivo de tubo para vapor, que muestra un ejemplo de una boquilla en ángulo en posición abierta;

La Figura 5 es una vista en sección transversal del presente dispositivo de tubo para vapor, que muestra un ejemplo de una boquilla en ángulo en posición cerrada;

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra una forma de realización del método de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra una primera forma de

000005

realización de la presente invención tal como se la utiliza, con los sellos para el control de flujo y acoples con receptáculo de diámetro interno pulido; y

La Figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra una segunda forma de realización de la presente invención tal como se la utiliza, con los sellos para el control de flujo y acoples con receptáculo de diámetro interno pulido.

Descripción de la invención

La presente invención se refiere a uno o más tubos para vapor que se insertan de manera que se pueden desmontar dentro de los pozos horizontales para inyectar de manera controlada el vapor u otros fluidos de inyección al interior del pozo, y también para los flujos de producción provenientes de la formación hacia el interior del pozo. Aunque a través de toda la presente invención preferiblemente se menciona a los pozos horizontales, la misma es igualmente útil en pozos verticales e inclinados y se debe comprender que la presente invención abarca a dichas aplicaciones. Aunque el dispositivo de la presente invención se denomina un tubo para vapor, una persona con experiencia en el arte sabrá bien que el presente dispositivo se puede utilizar para la inyección de vapor y cualquier otro fluido de inyección bien conocido, y también para la extracción de fluidos provenientes de la formación hacia el interior del pozo.

Más específicamente, el presente dispositivo sirve para gestionar el flujo de vapor u otro fluido de inyección hacia el interior del pozo y los flujos de producción provenientes del pozo. Los tubos para vapor se diseñan para poder instalarlos y operarlos desde la superficie sin retirar del pozo los tubos para vapor. Los tubos para vapor preferiblemente comprenden dos o más regulaciones de flujo de fluido. En una regulación se cierran las áreas de flujo y se detiene el flujo que entra al pozo o sale del mismo. Las otras regulaciones proveen un rango de caudales, que abarca hasta el flujo completo que entra al pozo o sale del mismo. Además, preferiblemente, cada tubo para vapor se puede operar o regular independientemente, permitiendo que el operador establezca en todos ellos el mismo caudal, o que cierre de manera selectiva el flujo desde los tubos para vapor particulares, aislando de esa manera ciertas secciones particulares del pozo.

Aunque más comúnmente se hace referencia al vapor, se debe comprender

000006

que el presente dispositivo y método provee un medio para inyectar cualquier fluido de inyección apropiado dentro de la formación subterránea. Muchos de dichos fluidos de inyección son conocidos en el arte e incluyen vapor, agua, Varsol, gasoil y solventes. Por lo tanto, se debe comprender que la presente invención abarca a cualquiera de dichos fluidos conocidos y a todos ellos.

La invención contribuye a mejorar la administración y distribución del vapor dentro de la formación deseada proveyendo una distribución regulada del vapor a lo largo del pozo, acoplada con un control correcto de la arena. El sistema de la presente recuperable se puede utilizar en conjunto con procesos SAGD, de flujo de vapor, CSS u otros tipos de explotación con vapor y/o inyección de vapor combinados con la inyección de otros fluidos tales como solventes. Para los propósitos de la presente invención, se considera que los solventes incluyen a cualquier compuesto químico o bioquímico que contribuya a reducir *in situ* la viscosidad del petróleo, mejorar la administración del vapor o aumentar las propiedades beneficiosas para la explotación del reservorio. La presente invención además provee un medio para regular la administración del vapor, normalizándola en el interior de la formación relacionando la resistencia axial del pozo con la resistencia radial de la formación a la inyección.

En el sistema de la presente, se toman en consideración las propiedades del fluido al determinar el área abierta para la inyección de fluido que se desea a lo largo de toda la longitud del pozo. Las propiedades del fluido relacionandas con las especificaciones del pozo y las propiedades de la formación, el tamaño de boquilla y el número de boquillas abiertas, correspondientes al área abierta para la inyección, se puede especificar para permitir una distribución regulada del vapor a lo largo del pozo horizontal. Además, preferiblemente, el sistema también se puede diseñar para hacer variar las propiedades del fluido durante el transcurso de la inyección y la producción, lo que permite utilizar el sistema de la presente en un amplio rango de aplicaciones.

Con referencia a la Figura 1, el presente tubo para vapor 2 comprende un manguito exterior 4 y un manguito interior deslizante 6. El manguito exterior 4 y el manguito interior deslizante 6 preferiblemente se hacen de materiales endurecidos

000007

tales como aceros rápidos (HSS) y otros aceros endurecidos que se utilizan comúnmente en las herramientas para el fondo del pozo y herramientas de perforación direccional.

El tubo para vapor se puede construir de diversos tamaños, desde los tamaños estándar de tuberías que se utilizan en la industria hasta los tamaños estándar y conocidos comúnmente de las tuberías de revestimiento. Más en particular, los diámetros de los tubos para vapor pueden variar dentro del rango entre 1 pulgada y 11 3/4 pulgadas. La longitud del tubo para vapor también varía dependiendo de la aplicación y puede ser de entre una longitud mínima de 1m hasta un máximo de 13,5 m.

El manguito exterior 4 consiste en una conexión hembra superior y una conexión macho inferior (no se muestra) que se corresponden con la tubería de revestimiento que se desea que se va a instalar en conjunto con los tubos para vapor 2. El manguito exterior 4 comprende por lo menos dos hileras que comprenden una o más perforaciones de boquilla 8. El diámetro interior del manguito exterior 4 comprende preferiblemente por lo menos un retén anular 10 que limita el desplazamiento del manguito interior deslizante 6 e impide que el manguito interior deslizante 6 se deslice, saliéndose por completo del manguito exterior 4. El manguito exterior 4 también comprende uno o más anillos de bloqueo 12, para posicionar el manguito interior deslizante 6 en una de las diversas posiciones que se desean.

El manguito interior deslizante 6 tiene la forma de un mandril que cabe ajustadamente dentro del diámetro interior del manguito exterior 4 de manera que puede deslizarse por el mismo. El manguito interior deslizante 6 comprende una serie de o-rings 14 para minimizar e impedir el flujo de detritos entre el diámetro exterior del manguito interior deslizante 6 y el diámetro interior del manguito exterior 4. El diámetro exterior del manguito interior deslizante 6 comprende 2 o más ranuras maquinadas 16 que se corresponden con el anillo de bloqueo 12 para posicionar el manguito interior deslizante en diversas posiciones diferentes, correspondientes a diversas regulaciones diferentes de las aberturas de boquilla 8. El diámetro interior del manguito interior deslizante 6 también contiene una o más

000008

clavijas 18.

En la Figura 2 se muestra una herramienta de instalación 20 en una disposición preferida, con el presente tubo para vapor 2 y en la Figura 3 una vista más detallada del mismo. Con referencia a dichas figuras, la herramienta de instalación 20 comprende una conexión hembra superior (no se muestra) que se corresponde con la conexión con la sarta de trabajo, y un extremo inferior abierto 22. El diámetro exterior de la herramienta de instalación 20 comprende una o más ranuras, o guías de deslizamiento 24 que se extienden a lo largo de toda la longitud de la herramienta de instalación 20 y que se corresponden con las clavijas 18 que hay en el manguito interior deslizante 6. El diámetro exterior de la herramienta de instalación 20 se recibe dentro del manguito interior deslizante 6 de manera que puede deslizarse solo cuando las guías de deslizamiento 24 están alineadas con las clavijas 18. Cuando las guías de deslizamiento 24 no están alineadas con las clavijas 18, entonces el extremo abierto 22 de la herramienta de instalación 20 hace tope con las clavijas 18 y presiona contra las mismas.

Como alternativa, el desplazamiento del manguito interior deslizante 6 dentro del manguito exterior 4 del tubo para vapor 2, se puede controlar hidráulicamente en forma remota desde la superficie, en cuyo caso no es necesaria una herramienta de instalación 20.

Las boquillas 8 de la presente se pueden orientar de manera que queden perpendiculares al eje del tubo para vapor 2, como se muestra en las Figuras 1 y 2, o como alternativa las mismas pueden estar inclinadas, como se muestra en las Figuras 4 y 5. Las boquillas pueden estar en cualquier ángulo y la presente invención los abarca a todos ellos.

Con referencia a las Figuras 4 y 5, los conjuntos de boquillas preferiblemente se pueden establecer en un ángulo de 60° respecto del eje del tubo para vapor 2. Más preferiblemente, la orientación de cada boquilla 8 en el conjunto se alterna o la orientación de cada boquilla en el conjunto se puede variar al azar. Esto promueve una distribución igual del vapor hacia la formación. Una orientación en ángulo también reduce las pérdidas por fricción que frecuentemente causan los giros a 90° durante el desplazamiento del vapor. La orientación en

000009

ángulo también es preferida para reducir el desgaste alrededor de las boquillas 8, causado por la alta velocidad del vapor u otros fluidos de inyección. Las boquillas 8 se pueden maquinar en el manguito exterior 4 como se muestra en las figuras. Opcionalmente, las boquillas 8 también pueden formar parte de una unidad separada que está unida al manguito exterior 4. En una forma de realización preferida, las boquillas 8 de los tubos para vapor 2 que se utilizan en el talón de un pozo are preferiblemente específicamente diseñada para tomar en consideración las propiedades de los vapores en la zona del talón para proveer la resistencia al flujo radial del vapor que se prefiere a lo largo del pozo horizontal.

La presente disposición de boquillas 8 y la manera preferente en que se pueden abrir o cerrar las boquillas 8 permite distribuir el vapor de manera pareja a lo largo del pozo horizontal. Además, preferiblemente, la geometría de las boquillas puede ser variada y puede incluir formas circulares, ahusadas, cónicas, ovaladas, cuadradas, rectangulares o de ranura. Las diversas geometrías de la boquilla proveen un medio elástico pero flexible para adaptarse a una potencial carga térmica y a la deformación plástica de las boquillas en situaciones de alta presión y temperatura durante la fase de la inyección de vapor. Opcionalmente, la geometría también se puede seleccionar para proveer control sobre la resistencia al flujo, la presión y el caudal.

Ahora con referencia a las Figuras 4 y 5, en el punto de salida de la boquilla 8 del tubo para vapor 2, el fluido de inyección sigue una rampa progresiva 28. Hay una placa endurecida 30 posicionada sobre la boquilla 8 para proteger contra el desgaste a la tubería de revestimiento de inyección/extracción (no se muestra) dentro de la cual reside el tubo para vapor 2.

La geometría de la boquilla y el tamaño del presente tubo para vapor se pueden diseñar para diversas presiones o caudales de inyección de vapor diferentes. Por ejemplo, el vapor se puede inyectar por debajo de una presión de fracturación del reservorio, a dicha presión o a una presión mayor. El vapor también se puede inyectar con regímenes de flujo subsónico/subcrítico o sónico/crítico.

Preferiblemente el tubo para vapor 2 es un sistema recuperable que se

000010

sitúa dentro de una tubería de revestimiento de inyección/extracción de mayor tamaño que forma una interfaz con la formación y opcionalmente se une a la misma mediante una rosca o se conecta de otra manera. El tubo para vapor 2 puede ser un sistema de extremo cerrado o abierto. Además, preferiblemente una serie de tubos para vapor se pueden unir entre sí usando tramos de tubería de revestimiento lisa para formar una sarta de tubos para vapor, para poder variar la inyección y extracción a lo largo de toda la longitud del pozo, y también para aislar de manera preferente ciertos tramos particulares del pozo. De esta manera, el sistema se puede utilizar en operaciones de inundación con agua, creando zonas de aisladas del vapor o en aplicaciones de extracción de agua.

El presente conjunto de tubos para vapor 2 se puede mantener dentro de la tubería de revestimiento de inyección/extracción luego de la fase de inyección y se utiliza para la fase de producción, para producir fluidos *in situ*, en el caso de un diseño con un único pozo. En dicho caso, los fluidos de producción fluyen en dirección inversa, entrando en el tubo para vapor 2, a través de las boquillas 8. Durante la producción, la placa 30 actúa reduciendo la resistencia de los fluidos de producción al entrar en los tubos para vapor 2.

Los tamices para el control de arena/tuberías de revestimiento que se utilizan con la presente invención pueden ser de cualquier tipo de tamiz para arena conocido en el arte e incluyen, pero de manera no taxativa, envolturas de alambre, tubos ranurados, Meshrite® u otros tamices para el control de la arena. La tubería de revestimiento de inyección/extracción preferiblemente establece una interfaz a lo largo de toda la longitud del reservorio, y no solo con porciones del mismo y por lo tanto en el pozo horizontal no hay longitudes de caño liso. De manera deseable, esto permite obtener pequeñas caídas de presión en la extracción de fluidos, un mejor flujo entrante en dirección radial, mejor contacto con todo el reservorio, mejor control de la arena y mejor distribución del vapor a lo largo del pozo horizontal.

Preferiblemente, también se provee un medio para posicionar y preferiblemente centrar el tubo para vapor 2 dentro de la tubería de revestimiento de inyección/extracción conectando uno o más separadores de mayor tamaño que

000011

el diámetro exterior del tubo para vapor 2, pero que son suficientemente pequeño para caber cómodamente dentro del diámetro interior de la tubería de revestimiento de inyección/extracción, que forma una interfaz con la formación. Los separadores se envían con los tubos para vapor 2 y cantidades predeterminadas de tubería de revestimiento y se utilizan para aislar las series de tubos para vapor 2.

Los separadores se diseñan dejando un espacio para el corte y recuperación de ser necesario, así como cierto control de la presión y control de la distribución del vapor. Los separadores se pueden establecer preferiblemente en la localización del talón, y también a un tercio y dos tercios de la longitud del pozo horizontal o de manera selectiva en otras localizaciones a lo largo del pozo, dentro de la tubería de revestimiento de inyección/extracción para conservar el control de la presión del fluido de inyección y el control de la distribución del fluido manteniendo sellado el espacio anular entre la formación y la tubería de revestimiento de inyección/extracción y los tubos para vapor 2. Como alternativa, si no se utilizan separadores, entonces los inventores de la presente estima que la alta viscosidad del petróleo *que está en ese lugar* también puede proveer el necesario control de la presión y de la distribución del fluido.

Durante la operación, la herramienta de instalación 20 se envía al interior del pozo, preferiblemente utilizando una sarta de trabajo de 2 7/8", que se utiliza comúnmente en dichas aplicaciones. La herramienta de instalación 20 se envía a un lugar justo sobre un tubo para vapor 2, indicado por una interrupción del desplazamiento, debido a que el extremo abierto 22 de la herramienta de instalación 20 topa contra las clavijas 18. Rara vez, cuando las guías de deslizamiento 24 de la herramienta de instalación 20 se alinean coincidiendo con las clavijas 18 del manguito interior deslizante 6, puede ser que la herramienta de instalación 20 no haga tope contra el manguito interior deslizante 6, y en vez de eso pasará de largo el tubo para vapor 2. En dichos casos, se puede elevar la sarta para posicionarla sobre el tubo para vapor 2, y girarla para desplazar las guías de deslizamiento 24 con las clavijas 18, y luego se la puede volver a bajar.

Para posicionar el tubo para vapor 2 en una regulación de boquilla que se

000012

desea, se aplica una fuerza o peso sobre la herramienta de instalación 20. Cuando el peso supera la resistencia del anillo de bloqueo 12, el manguito interior deslizante 6 se deslizará hasta que la próxima ranura 16 para el anillo de bloqueo reciba al anillo de bloqueo 12, o hasta que el manguito interior deslizante 6 haga tope contra un retén anular 10 que hay más adelante.

Como alternativa, también se puede tirar hacia arriba de la herramienta de instalación 20 para instalar el tubo para vapor 2 con una regulación de boquilla que se desea. En dicho caso, la herramienta de instalación 20 primero se debe pasar haciéndola volver a través del manguito interior deslizante 6. La sarta de trabajo se hace girar hasta que las guías de deslizamiento 24 se alineen con las clavijas 18 y luego la herramienta de instalación 20 se baja a través del manguito interior deslizante 6. La herramienta de instalación 20 se vuelve a girar para desplazar las guías de deslizamiento 24 y la sarta de trabajo se eleva hasta percibir una resistencia, que indica que la herramienta de instalación 20 se ha topado con las clavijas 18. Luego, la sarta de trabajo se puede elevar hasta superar la resistencia causada por el anillo de bloqueo 12 y hasta que el anillo de bloqueo 12 sea recibido en una nueva ranura 16 para el anillo de bloqueo, o hasta que el manguito interior deslizante 6 haga tope con el retén anular 10 que está antes.

En una forma de realización alternativa, la presente invención también puede operar sin una tubería de revestimiento de inyección/extracción, por ejemplo como es el caso de una operación de SAGD. En dichos casos, no son necesarios los separadores y no hay necesidad de un tubo colgante doble para el control de flujo sino solo de un único tubo colgante para el control de flujo. En las aplicaciones de SAGD típicamente hay una fase de "calentamiento" o una fase de "circulación", que requiere que las reservas de betún asfáltico o petróleo pesado que yacen entre el pozo de inyección y el pozo de extracción se calienten para que adquieran movilidad, para que crezca la cámara de vapor, y para realizar la extracción y adquirir control del fluido. Esta fase de calentamiento típicamente requiere una cantidad significativamente menor de vapor y una menor presión de inyección que durante la fase de inyección/extracción completa de un par de

000013

pozos SAGD completamente funcional. En dichos casos, se puede diseñar preferiblemente un primer sistema de tubos para vapor para proveer distribución ecualizada y optimizada del vapor durante la fase de calentamiento, luego de la cual, opcionalmente, o bien se puede recuperar el primer sistema de tubos para vapor y se puede insertar un segundo sistema de tubos para vapor para proveer una vapor a alta presión para una fase de inyección completa, o si no, opcionalmente el primer sistema se puede mantener en su lugar y el manguito interior deslizante 6 se puede ajustar para permitir la inyección completa a través de las boquillas 8, sin retirar el sistema de tubos para vapor inicial.

Las regulaciones del flujo en el tubo para vapor 2 preferiblemente se maquinan para proveer una regulación abierta, de flujo completo como una regulación superior, que aquí se denomina la posición "A", una regulación de cierre del flujo como una regulación media, que aquí se denomina la posición "B", y otra regulación de flujo parcialmente abierto en una regulación inferior, que aquí se denomina la posición "C". La extensión de las áreas abiertas para ambas regulaciones superior e inferior, las posiciones "A" y "C" están predeterminadas en base a las propiedades del fluido, incluyendo la presión, calidad, temperatura y pérdida. La sarta completa de tubos para vapor incluyendo a los separadores, se puede retirar del pozo y de ser necesario se puede rediseñar.

Al crear una distribución uniforme de vapor a lo largo del pozo horizontal todo el reservorio se pone en un contacto preferente con el vapor proveyendo una mayor producción de petróleo, menores proporciones vapor-petróleo y una transferencia de energía más eficiente en el interior de la formación.

En una forma de realización preferida, la presente invención se puede diseñar para la inyección de fluido con presiones de inyección mayores o menores que la presión de fracturación del reservorio o la invención también se puede adaptar a regímenes de flujo subcríticos o críticos.

En una forma de realización alternativa, el presente tubo para vapor 2 puede no estar unido a la tubería de revestimiento de inyección/extracción del pozo. En dichos casos es preferible tener pares de tubos colgantes para el control de flujo y receptáculos de diámetro interno pulido (PBR). Los pares de tubos

000014

colgantes para el control de flujo y los receptáculos de diámetro interno pulido se unen y se disponen uno sobre otro en la localización de la tubería de revestimiento intermedia. Los receptáculos de diámetro interno pulido se conectan a la tubería de revestimiento intermedia y se cementan en su lugar. Luego, este sistema se instala en la localización del talón del pozo horizontal para minimizar el caudal de las pérdidas y controlar la pérdida de presión del vapor que se inyecta en la localización del talón, que puede ser causada porque el vapor a alta presión tiende a crear un pasaje que evite el tubo colgante para el control de flujo en la localización del talón. El primer conjunto de tubo colgante para el control de flujo y receptáculo de diámetro interno pulido, que están situados más allá dentro del pozo, se conectan a la tubería de revestimiento de inyección/extracción, proveyendo de esa manera un sello contra las fugas y para conservar la presión en la zona del talón. El segundo conjunto de tubo colgante para el control de flujo y receptáculo de diámetro interno pulido se conecta con el tubo para vapor y se sitúan sobre el primer conjunto de tubo colgante para el control de flujo y receptáculo de diámetro interno pulido pero no necesariamente se conectan con el mismo. Eso también provee un sello similar para la presión y las fugas.

En una forma de realización preferida adicional, la presente invención también puede operar sin el uso de separadores para centrar los tubos para vapor o la sarta de tubos para vapor. En esta forma de realización, que se ilustra en las Figuras 7 y 8, se utilizan uno o más pares de uniones 26 de los receptáculos de diámetro interno pulido (PBR) y sellos para el control de flujo (FC) 28 para aislar los tubos para vapor en vez de usar separadores. Por ejemplo, los uno o más pares de uniones de PBR 26 se envían hacia abajo del pozo con uno o más tubos ranurados 30 que corren entre las uniones de PBR 26. El número de tubos ranurados 30 que se utilice dependerá de factores tales como las características de la formación, la longitud del pozo y consideraciones referentes a los costos. En algunos casos, se pueden hacer correr tubos ranurados 30 entre cada unión de PBR 26 en la sarta para obtener una separación igual de las zonas de aislación. En otros casos pueden ser necesarios tan poco como 2 ó 3 tubos ranurados 30. Aunque aquí se utiliza el término tubos ranurados, una persona con experiencia en

000015

el arte comprenderá que para dichos propósitos se puede utilizar cualquier tipo de tamiz para el control de la arena sin apartarse del alcance de la presente invención.

Las tuberías de revestimiento para vapor pueden estar conectadas mediante una o más tubería de revestimiento lisas con uno o más tubos para vapor 2, todos situados entre los sellos de FC 28. La distancia entre las uniones de PBR 26 en la sarta fija de tubos ranurados se establece de manera que se corresponda con la distancia entre los sellos de FC 28 en la sarta de la tubería de revestimiento para vapor. Los sellos de FC 28 se pueden ajustar en las uniones de PBR 26 con un sello de memoria positiva. Sin embargo, también es posible tener un juego de entre 0,001" y 0,002" sin causar pérdidas de vapor significativas. Más preferiblemente, dentro de la sarta de tubos ranurados se instalan uniones de PBR 26 con un menor diámetro interior y sellos de FC 28, que se van haciendo cada vez mayores desde la superficie al fondo del pozo. Esto permite eliminar todas las uniones de PBR 26 y los sellos de FC 28 que de otra manera habría que instalar abajo en el pozo. Cuando se llega al fondo del pozo, cada sello de FC 28 entra en contacto con su correspondiente unión de PBR 26 y el sello es completo. De esta manera, se logra una distribución más pareja del vapor y de la presión del vapor y la misma se mantiene a lo largo de toda la longitud de la perforación del pozo y ocurren menos situaciones en que el vapor es desviado.

Al evitar el uso de separadores, es posible evitar la posibilidad de que los separadores se sellen con demasiada presión o el deterioro de los separadores debido al vapor, que luego hace que sea necesario cortar y recuperar los separadores fallados. Además, el uso de uniones de PBR para aislar zonas de la formación no lleva a restricciones no deseables del diámetro del pozo, como sucede con el uso de una combinación de separadores y cañerías para el mismo propósito. La restricción del diámetro del pozo puede causar pérdidas por fricción e impide una buena distribución del vapor, aumenta los requerimientos de bombeo y restringe los tipos de herramientas que se pueden utilizar en el fondo del pozo. El sistema de sellos PBR/FC preferido operará de manera similar a una configuración con separadores, porque, si hay un área del pozo que es necesario

000016

aislar, el tubo para vapor entre dos sellos de FC simplemente se cierra de manera tal que el área aislada no produzca fluidos y quede sellada del resto del pozo.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos sirven solo para ilustrar adicionalmente las formas de realización de la presente invención, sin limitar el alcance de la misma, que está definido solo por las reivindicaciones.

Ejemplo 1:

Un pozo tiene una tubería de revestimiento intermedia, conocida como la sección de levantamiento (sección de aumento del ángulo de desviación), a una profundidad de 600m, y la profundidad total del pozo es de 1500m. La zona productiva, o sección horizontal, de la zona productiva mide 900m de longitud. Se utilizan tres grupos diferentes de tubos para la aplicación del vapor, junto con tres separadores. El 1^{er} separador, colocado a una profundidad de 1200m, aísla a la 3/4 parte de las boquillas del primer tubo para vapor entre los 1200m de profundidad y los 1500m de profundidad. El 2^o separador, colocado a una profundidad de 900m, aísla a la mitad de las boquillas del segundo tubo para vapor entre los 900m de profundidad y el 1^{er} separador a 1200m. El 3^{er} separador se coloca a los 600m, en el fondo de la tubería de revestimiento intermedia y aísla a 1/4 de las boquillas del tercer tubo para vapor entre una profundidad de 600m y el 2^o separador a 900m.

Para obtener las longitudes necesarias entre los separadores se envían cantidades predeterminadas de tubería de revestimiento en conjunto con los tubos para vapor. Al utilizar diferentes regulaciones para las boquillas de los tubos para vapor entre los separadores aislados, el operador puede administrar de manera pareja el vapor u otros fluidos de inyección al interior de la formación.

Cuando es necesario un ciclo de producción, el pozo puede producir a través de las mismas boquillas, o los tubos para vapor se pueden regular para obtener un área abierta para la producción de mayor tamaño. Si una de las zonas aislada está produciendo un producto no deseado tal como agua o arena, se puede establecer una regulación con menor flujo en los tubos para vapor asociados o los mismos se pueden cerrar por completo.

000017

En la anterior memoria descriptiva, la invención se ha descrito con una forma de realización específica de la misma; sin embargo, será evidente que se pueden realizar diversas modificaciones y cambios a la misma, sin apartarse del espíritu más amplio y ni el alcance de la invención.

Reivindicaciones

1. Un dispositivo para suministrar y distribuir fluidos de inyección al interior de una formación subterránea desde un pozo o para extraer fluidos desde la formación subterránea hacia el interior del pozo, CARACTERIZADO PORQUE dicho dispositivo comprende:

a. Uno o más tubos para vapor dispuestos de manera que se pueden desmontar dentro del pozo, donde cada tubo para vapor comprende un manguito exterior y un manguito interior deslizante concéntricos;

b. Uno o más conjuntos de boquillas dispuestas en el manguito exterior del tubo para vapor a través de las cuales se transfieren fluidos de inyección hacia el interior de la formación subterránea o se extraen de esta los fluidos de producción; y

c. Un medio para accionar el desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior;

donde el desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior actúa cubriendo por lo menos parcialmente uno o más de los conjuntos de boquillas que hay en el manguito exterior, para controlar de esa manera el flujo de fluido que entra o sale de la formación subterránea.

2. El dispositivo de la reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE hay uno o más tubos para vapor unidos por longitudes de tubería de revestimiento lisa para formar una sarta de tubos para vapor.

3. El dispositivo de la reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE los uno o más tubos para vapor se conectan de manera que se pueden desmontar con una tubería de revestimiento de inyección/extracción que forma una interfaz con la formación subterránea.

4. El dispositivo de la reivindicación 3, CARACTERIZADO PORQUE la tubería de revestimiento de inyección/extracción se selecciona entre el grupo que consiste en envolturas de alambre, tubos ranurados y Meshrite®.

5. El dispositivo de la reivindicación 3, CARACTERIZADO PORQUE la tubería de revestimiento de inyección/extracción establece una interfaz a lo largo de toda la longitud de la formación subterránea.

000019

6. El dispositivo de la reivindicación 3, CARACTERIZADO PORQUE además comprende uno o más separadores para posicionar y centrar el tubo para vapor dentro de la tubería de revestimiento de inyección/extracción, donde dichos uno o más separadores están dimensionados de manera que son más grandes que el diámetro exterior del tubo para vapor y son suficientemente pequeños para adaptarse de manera segura dentro del hueco interior de la tubería de revestimiento de inyección/extracción.

7. El dispositivo de la reivindicación 6, CARACTERIZADO PORQUE los uno o más separadores se instalan dentro de la tubería de revestimiento de inyección/extracción en la localización del talón, a un tercio y dos tercios del camino a lo largo de la longitud del pozo para sellar el espacio anular entre la formación subterránea y la tubería de revestimiento de inyección/extracción y los uno o más tubos para vapor.

8. El dispositivo de la reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE además comprende por lo menos un retén anular posicionado en una superficie interior del manguito exterior, para limitar el desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior e impedir la pérdida del manguito interior deslizante a través del manguito exterior.

9. El dispositivo de la reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE una superficie interior del manguito exterior también comprende uno o más anillos de bloqueo que se acoplan con las correspondientes ranuras para el anillo de bloqueo localizadas en la superficie exterior de los anillos deslizantes interiores para posicionar el manguito interior deslizante dentro del manguito exterior.

10. El dispositivo de la reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE la superficie exterior del manguito interior deslizante también comprende una serie de o-rings para minimizar e impedir el flujo de detritos entre el diámetro exterior del manguito interior deslizante y el diámetro interior del manguito exterior.

11. El dispositivo de la reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE el medio para accionar el desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior comprende una herramienta de instalación que se inserta dentro del manguito interior deslizante del dispositivo y se conecta con el mismo, para

000020

desplazar de esa manera el manguito interior deslizante dentro del manguito exterior.

12. El dispositivo de la reivindicación 11, CARACTERIZADO PORQUE el diámetro exterior de la herramienta de instalación comprende una o más ranuras que se extienden sobre una longitud de la herramienta de instalación, donde dichas ranuras se corresponden de manera que pueden acoplarse con una o más clavijas localizadas en el manguito interior deslizante para permitir el desplazamiento de la herramienta de instalación dentro del manguito interior deslizante cuando las una o más ranuras están alineadas con las una o más clavijas, y hacer que la herramienta de instalación haga tope contra el manguito interior deslizante cuando las una o más ranuras no están alineadas con las una o más clavijas.

13. El dispositivo de la reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE el medio para accionar el desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior comprende un accionamiento remoto, hidráulico.

14. El dispositivo de la reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE los uno o más conjuntos de boquillas se establecen con una orientación de entre 1° y 90° con relación al eje del manguito exterior.

15. El dispositivo de la reivindicación 14, CARACTERIZADO PORQUE la orientación de los uno o más conjuntos de boquillas es de 60° respecto del eje del manguito exterior.

16. El dispositivo de la reivindicación 14, CARACTERIZADO PORQUE la orientación de las boquillas del conjunto de boquillas es alternada.

17. El dispositivo de la reivindicación 14, CARACTERIZADO PORQUE los uno o más conjuntos de boquillas se maquinan en el manguito exterior.

18. El dispositivo de la reivindicación 14, CARACTERIZADO PORQUE los uno o más conjuntos de boquillas forman parte de una unidad separada que está unida al manguito exterior.

19. El dispositivo de la reivindicación 14, CARACTERIZADO PORQUE los uno o más conjuntos de boquillas tienen una geometría en sección transversal que se selecciona entre el grupo que consiste en: circular, ahusada, cónica, ovalada,

000021

cuadrada y rectangular.

20. Un método para suministrar y distribuir fluidos de inyección al interior de una formación subterránea desde un pozo o para extraer fluidos desde la formación subterránea hacia el interior del pozo, CARACTERIZADO PORQUE dicho método que comprende los pasos de:

d. introducir al interior del pozo uno o más tubos para vapor, donde dichos tubos para vapor comprenden un manguito exterior y un manguito interior deslizante concéntricos y uno o más conjuntos de boquillas dispuestas en el manguito exterior;

e. accionar el desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior para cubrir por lo menos parcialmente uno o más de los conjuntos de boquillas que hay en el manguito exterior; para controlar el flujo de fluido que entra o sale de la formación subterránea; y

f. transferir los fluidos de inyección hacia el interior de la formación subterránea o extraer de la misma los fluidos de producción que pasan a través de las boquillas mediante los tubos para vapor.

21. El método de la reivindicación 20, CARACTERIZADO PORQUE accionar el desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior comprende insertar una herramienta de instalación dentro del manguito exterior y conectar con el manguito interior deslizante para desplazar de esa manera el manguito interior deslizante dentro del manguito exterior.

22. El método de la reivindicación 21, CARACTERIZADO PORQUE el desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior comprende insertar la herramienta de instalación dentro del manguito exterior hasta que la herramienta de instalación haga tope contra el manguito interior deslizante y empujar la herramienta de instalación contra el manguito interior deslizante para desplazar el manguito interior deslizante dentro del manguito exterior.

23. El método de la reivindicación 21, CARACTERIZADO PORQUE el desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior comprende insertar la herramienta de instalación dentro del manguito exterior y a

000022

través del manguito interior deslizante; y tirar de la herramienta de instalación de vuelta contra el manguito interior deslizante para desplazar el manguito interior deslizante dentro del manguito exterior.

24. El método de la reivindicación 20, CARACTERIZADO PORQUE accionar el desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior comprende accionar hidráulicamente el desplazamiento desde una localización distante.

25. El método de la reivindicación 20, CARACTERIZADO PORQUE el método se utiliza para aplicaciones en SAGD, donde el método además comprende una fase de circulación anterior a la inyección de fluido, en la cual el manguito interior deslizante se dispone de manera que cubra a la mitad o más de los uno o más conjuntos de boquillas que hay en el manguito deslizante exterior, para proveer de esa manera vapor a baja presión para calentar los fluidos de producción de la formación subterránea para aumentar su movilidad y para hacer crecer la cámara de vapor, seguida de una fase a mayor presión de la inyección de vapor y una fase de producción.

26. El método de la reivindicación 20, CARACTERIZADO PORQUE el método se utiliza para inyectar fluido dentro de la formación subterránea a presiones de inyección mayores que la presión de fracturación de la formación subterránea.

27. Un método para suministrar y distribuir fluidos de inyección al interior de una formación subterránea desde un pozo o para extraer fluidos desde la formación subterránea hacia el interior del pozo, CARACTERIZADO PORQUE dicho método que comprende los pasos de:

a. introducir en la localización del talón del pozo un primero y un segundo par de tubos colgantes para el control de flujo y receptáculos de diámetro interno pulido, donde los receptáculos de diámetro interno pulido se conectan a una tubería de revestimiento intermedia y se cementan en su lugar;

b. conectar el primer par de tubo colgante para el control de flujo y receptáculo de diámetro interno pulido con una tubería de revestimiento de inyección/extracción;

000023

c. conectar uno o más tubos para vapor con el segundo par de tubo colgante para el control de flujo y receptáculo de diámetro interno pulido, donde dichos tubos para vapor comprenden un manguito exterior y un manguito interior deslizante concéntricos y uno o más conjuntos de boquillas dispuestas en el manguito exterior;

d. accionar el desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior para cubrir por lo menos parcialmente uno o más de los conjuntos de boquillas que hay en el manguito exterior; para controlar el flujo de fluido que entra o sale de la formación subterránea; y

e. Procesar los fluidos de inyección que entran a la formación subterránea o los fluidos de producción provenientes de la formación subterránea a través de las boquillas, mediante los tubos para vapor.

000024

SISTEMA DE INYECCIÓN PARA POZOS

Resumen

Un dispositivo para suministrar y distribuir fluidos de inyección al interior de una formación subterránea desde un pozo horizontal. El dispositivo incluye uno o más tubos para vapor con un manguito exterior y un manguito interior deslizante concéntricos. Hay uno o más conjuntos de boquillas dispuestas en el manguito exterior. Se provee un medio para accionar el desplazamiento del manguito interior deslizante dentro del manguito exterior, para cubrir por lo menos parcialmente uno o más de los conjuntos de boquillas que hay en el manguito exterior. También se provee un método para suministrar fluidos de inyección al interior de una formación subterránea desde un pozo horizontal. Primero, se introducen en el pozo horizontal uno o más tubos para vapor, donde dichos tubos para vapor tienen un manguito exterior y un manguito interior deslizante con uno o más conjuntos de boquillas dispuestas en el manguito exterior. Luego, se desplaza el manguito interior deslizante dentro del manguito exterior para cubrir por lo menos parcialmente uno o más de los conjuntos de boquillas que hay en el manguito exterior. Por último, se inyecta un fluido de inyección a través de las boquillas del tubo para vapor, dentro de la formación. Se contempla un método adicional, que comprende introducir en la localización del talón del pozo un primero y un segundo par de tubos colgantes para el control de flujo y receptáculos de diámetro interno pulido, conectados a una tubería de revestimiento intermedia y cementarlos en su lugar. El primer par de tubo colgante para el control de flujo y receptáculo de diámetro interno pulido se conecta a una tubería de revestimiento de inyección/extracción y luego se conectan uno o más tubos para vapor con el segundo par de tubo colgante para el control de flujo y receptáculo de diámetro interno pulido.

000025

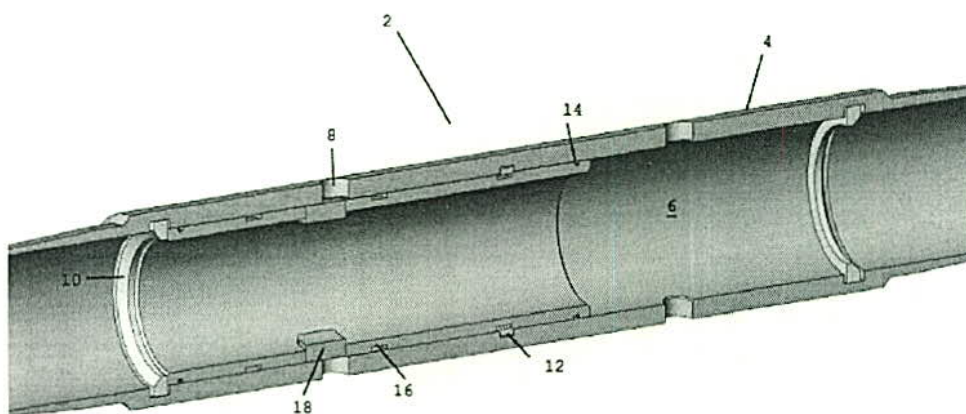


FIGURA 1

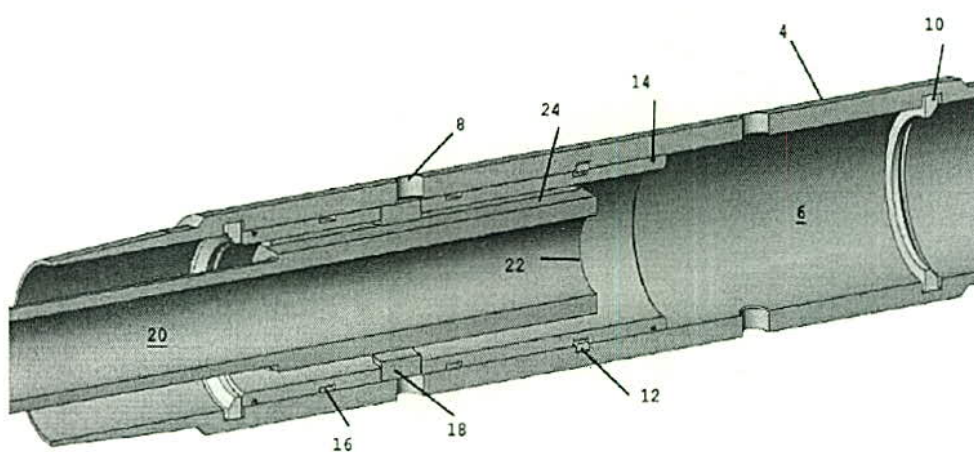


FIGURA 2

000026

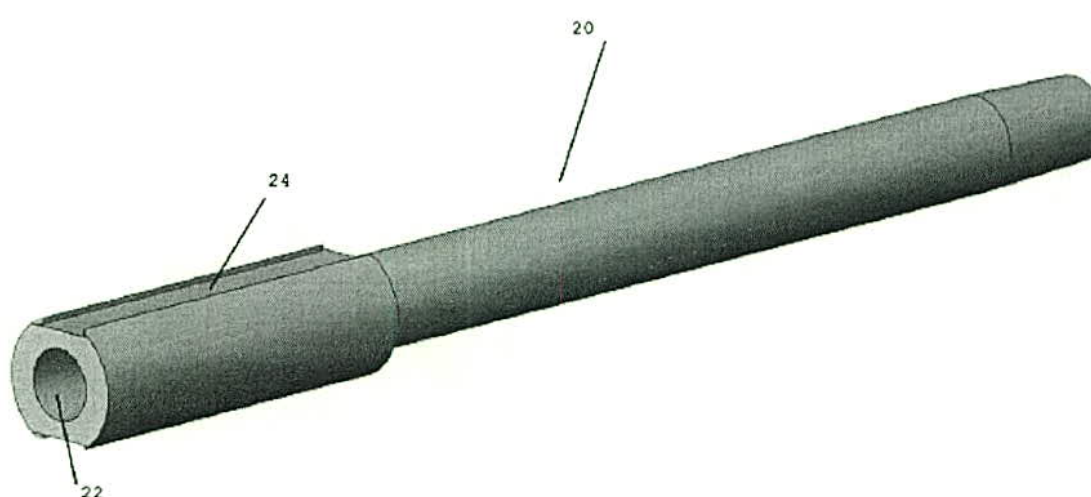


FIGURA 3

000027

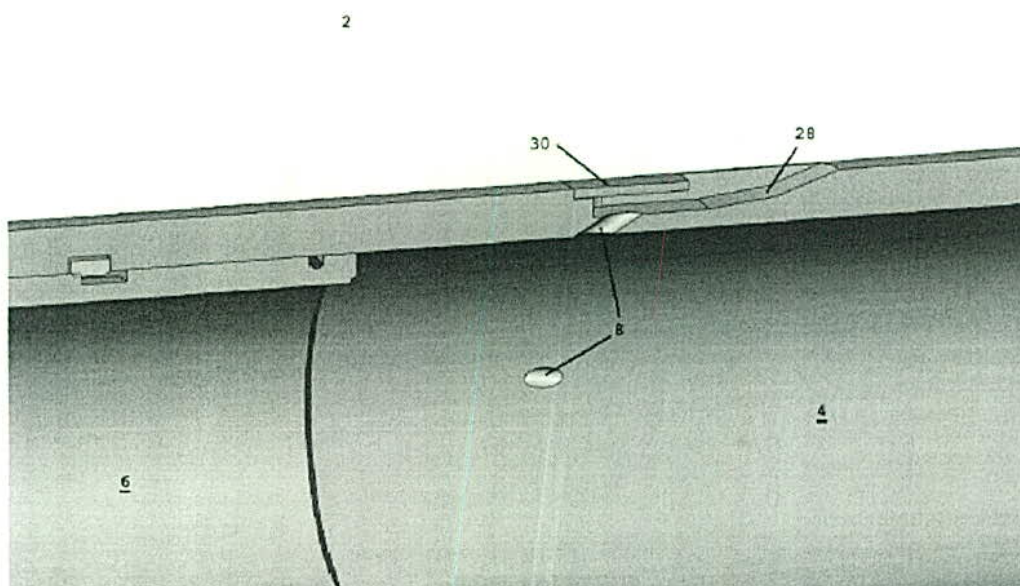


FIGURA 4

000028

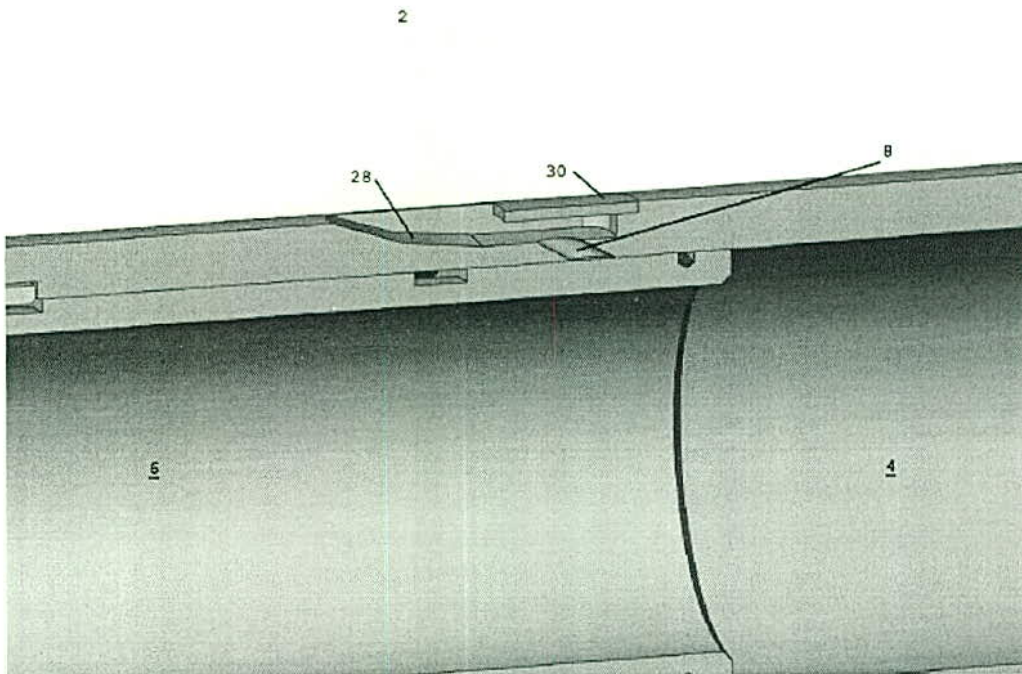


FIGURA 5

000029

Introducir una o más tubos de vapor que tienen un manguito exterior y un manguito interior deslizante en concéntrico y uno o más conjuntos de boquillas dispuestas en el manguito exterior dentro del pozo horizontal

Desplazar el manguito interior deslizante dentro del manguito exterior para cubrir por lo menos parcialmente uno o más conjuntos de boquillas sobre el manguito exterior

Inyectar el fluido de inyección a través de las boquillas dentro de la formación suministrando el fluido de inyección a los tubos para vapor a través del pozo horizontal

FIGURA 6

000030

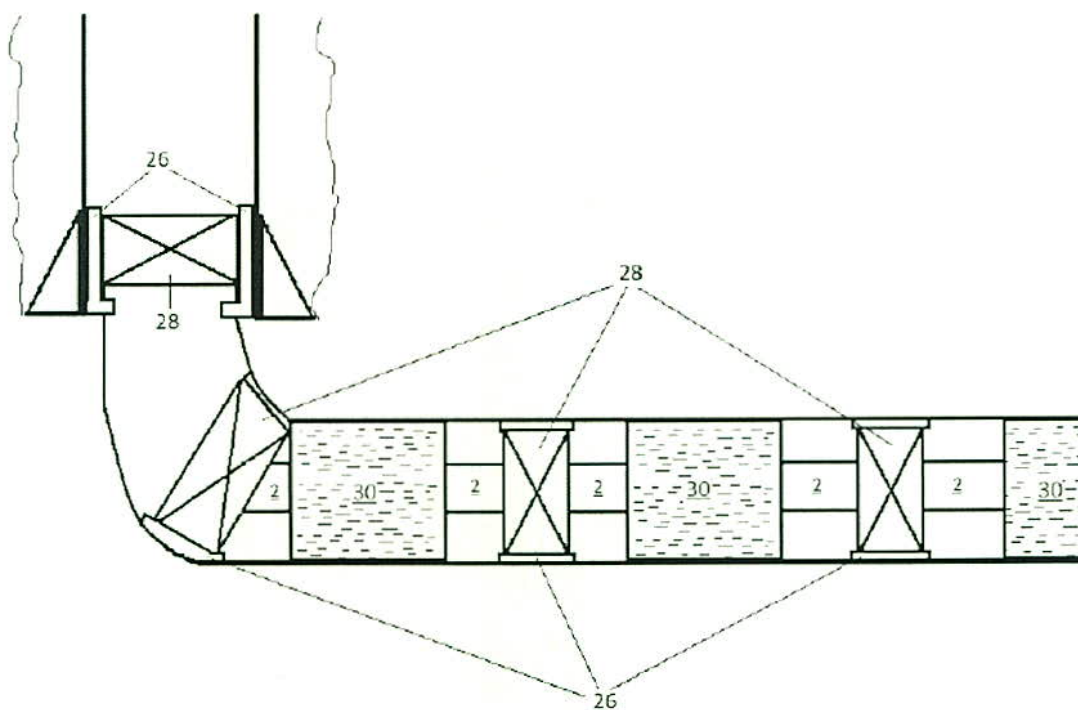


FIGURA 7

000031

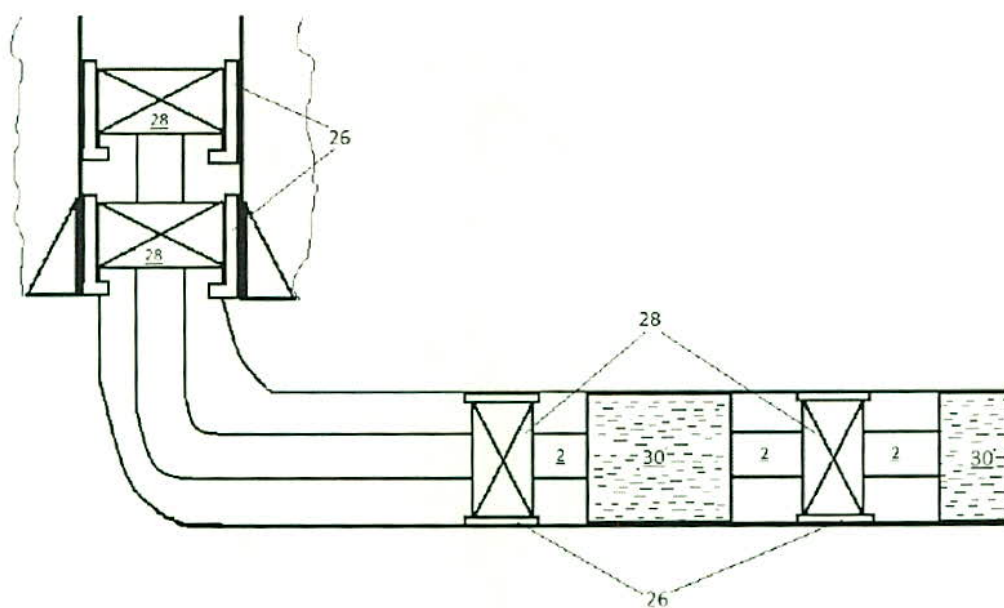


FIGURA 8

000032

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



WIPO | PCT



(10) International Publication Number
WO 2012/106804 A1

(43) International Publication Date
16 August 2012 (16.08.2012)

- (51) International Patent Classification:
E21B 43/12 (2006.01) E21B 43/24 (2006.01)
E21B 34/06 (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/CA2012/000105
- (22) International Filing Date:
7 February 2012 (07.02.2012)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
2,730,875 7 February 2011 (07.02.2011) CA
- (72) Inventors; and
- (71) Applicants : KLIMACK, Brian K. [CA/CA]; Box 7, Site 210, RR2, Tofield, Alberta T0B 4J0 (CA). FERMANIUK, Brent D. [CA/CA]; 4615 163A Avenue, Edmonton, Alberta T5Y 3H7 (CA). KLIMACK, Jesse [CA/CA]; 10226 162 Street, Edmonton, Alberta T5P 3L9 (CA).
- (74) Agent: BAGCHEE, Shohini; Field LLP, 2000, 10235 101 Street, Edmonton, Alberta T5J 3G1 (CA).
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,

CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarations under Rule 4.17:

- as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii))
- of inventorship (Rule 4.17(iv))

Published:

- with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: WELLBORE INJECTION SYSTEM

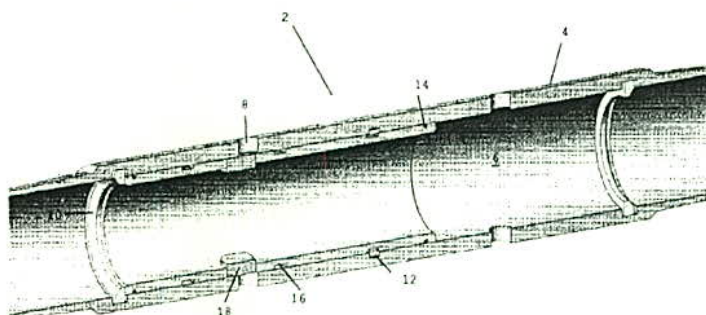


Figure 1

(57) Abstract: A device is provided for delivering and distributing injection fluids into a subsurface formation from a horizontal wellbore. The device includes one or more steam pups having an outer sleeve and an inner sliding sleeve in concentric relationship. One or more sets of nozzles are arranged on the outer sleeve. A means is provided for actuating movement of the inner sliding sleeve within the outer sleeve, to at least partially cover one or more sets of nozzles on the outer sleeve. A method is also provided for delivering injection fluids into a subsurface formation from a horizontal wellbore. First, one or more steam pups are introduced into the horizontal well, said steam pups having an outer sleeve and an inner sliding sleeve with one or more sets of nozzles arranged on the outer sleeve. Next the inner sliding sleeve is moved inside the outer sleeve to at least partially cover one or more sets of nozzles on the outer sleeve. Finally, injection fluid is injected through the steam pup nozzles into formation. A further method is provided that comprises introducing into a heel location of the wellbore a first and second pairs of flow control hangers and polished bore receptacles, connected to an intermediate casing and cemented in place. The first pair of flow control hanger and polished bore receptacle are connected to an injection/production liner and one or more steam pups are then connected to the second pair of flow control hanger and polished bore receptacle.

WO 2012/106804 A1

000033

Box No. VIII (ii) DECLARATION: ENTITLEMENT TO APPLY FOR AND BE GRANTED A PATENT

The declaration must conform to the standardized wording provided for in Section 212; see Notes to Boxes Nos. VIII, VIII (i) to (v) (in general) and the specific Notes to Box No. VIII (ii). If this Box is not used, this sheet should not be included in the request.

Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent (Rules 4.17(ii) and 51bis.1(a)(ii)), in a case where the declaration under Rule 4.17(iv) is not appropriate:

in relation to this international application,
Brent D. FERMANIUK; Brian K. KLIMACK and Jesse KLIMACK are entitled to apply for
and be granted a patent by virtue of the following:

(i) Brent D. FERMANIUK; Brian K. KLIMACK and Jesse KLIMACK of 4615 163A Avenue
Edmonton, AB, CANADA T5Y 3H7; Box 7, Site 210, RR2 Tofield, AB CANADA T0B 4J0
and 10226 162 Street, Edmonton, AB, CANADA T5P 3L9 respectively are the inventors of
the subject matter for which protection is sought by way of this international application

000034

☐ This declaration is continued on the following sheet, "Continuation of Box No. VIII (ii)".

Box No. VIII (iv) **DECLARATION: INVENTORSHIP** (only for the purposes of the designation of the United States of America)
The declaration must conform to the following standardized wording provided for in Section 214; see Notes to Boxes Nos. VIII, VIII (i) to (iv) (as general) and the specific Notes to Box No. VIII (iv). If this Box is not used, this sheet should not be included in the request.

**Declaration of Inventorship (Rules 4.17(iv) and 51bis.1(x)(iv))
 for the purposes of the designation of the United States of America:**

I hereby declare that I believe I am the original, first and sole (if only one inventor is listed below) or joint (if more than one inventor is listed below) inventor of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought.

This declaration is directed to the international application of which it forms a part (if filing declaration with application).

This declaration is directed to international application No. PCT/..... (if furnishing declaration pursuant to Rule 26bis).

I hereby declare that my residence, mailing address, and citizenship are as stated next to my name.

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above-identified international application, including the claims of said application. I have identified in the request of said application, in compliance with PCT Rule 4.10, any claim to foreign priority, and I have identified below, under the heading "Prior Applications," by application number, country or Member of the World Trade Organization, day, month and year of filing, any application for a patent or inventor's certificate filed in a country other than the United States of America, including any PCT international application designating at least one country other than the United States of America, having a filing date before that of the application on which foreign priority is claimed.

Prior Applications: Canadian Patent Application No. 2,730,875, filed 07/02/2011

I hereby acknowledge the duty to disclose information that is known by me to be material to patentability as defined by 37 C.F.R. § 1.56, including for continuation-in-part applications, material information which became available between the filing date of the prior application and the PCT international filing date of the continuation-in-part application.

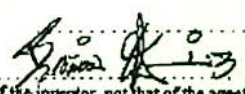
I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Name: KLIMACK, Brian K.

Residence: Tofield, Alberta, CANADA
 (city and either US state, if applicable, or country)

Mailing Address: Box 7, Site 210, RR2
 Tofield, AB
 CANADA T0B 4J0

Citizenship: CANADIAN

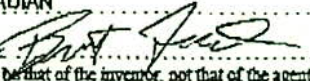
Inventor's Signature:  Date: FEB. 13, 2012
 (The signature must be that of the inventor, not that of the agent)

Name: FERMANIUK, Brent D.

Residence: Edmonton, AB, CANADA
 (city and either US state, if applicable, or country)

Mailing Address: 4615 163A Avenue Edmonton Alberta CANADA T5Y 3H7

Citizenship: CANADIAN

Inventor's Signature:  Date: FEB. 13, 2012
 (The signature must be that of the inventor, not that of the agent)

☒ This declaration is continued on the following sheet, "Continuation of Box No. VIII (iv)".

Continuation of Box No. VIII (i) to (v) **DECLARATION**

If the space is insufficient in any of Boxes Nos. VIII (i) to (v) to furnish all the information, including, in the case where more than two inventors are to be named in Box No. VIII (iv), in such case, write "Continuation of Box No. VIII ..." (indicate the item number of the Box) and furnish the information in the same manner as required for the purposes of the Box in which the space was insufficient. If additional space is needed in respect of two or more declarations, a separate continuation box must be used for each such declaration. If this Box is not used, this sheet should not be included in the request.

Continuation of Box VIII (iv)

Name: . KLIMACK, Jesse

Residence: . . . Edmonton, Alberta, CANADA

(city and either US state, if applicable, or country)

Mailing Address: . . . 10226 162 Street

. . . Edmonton, Alberta . . .

. . . CANADA T5P 3L9 . . .

Citizenship: . . . CANADIAN . . .

Inventor's Signature: . . . 

Date: . . . Feb. 13, 2012 . . .

(The signature must be that of the inventor, not that of the agent)


000036

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

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0063569
		Bogotá D.C., Junio 27 de 2013 - 11:43:41

RECIBIDO DE : CLARKE MODET					NI 830.008.643
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	559956051	27/06/2013	74.410.000.00

*** Conceptos Pagados ***				
CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	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. 13-184190- -00000-0000
Fecha: 2013-08-02 14:25:06 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 38

000037

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



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0075515

Bogotá D.C., Julio 30 de 2013 - 09:37:55

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 83.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	63510	27/06/2013		125.000.00
RECIBO DE CA	999999999	63579	27/06/2013		450.000.00
RECIBO DE CA	999999999	63590	27/06/2013		175.000.00
RECIBO DE CA	999999999	63615	27/06/2013		745.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO
17 50005-01-01 SOLICITUDES

CONCEPTO
1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA
ADICIONAL A LAS 10 INIC

Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
30.000.00	510.000.00
=====	
\$510.000.00	

SON: **QUINIENTOSDIEZ MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-184190- -00000-0000

Fecha: 2013-08-02 14:25:06 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 38

000038

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

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

, Julio 30 de 2013 - 09:37:56

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	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 ☐

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

PI02-F08 (2009-11-18)



No. 13-184190- -00000-0000

Fecha: 2013-08-02 14:25:06 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 38