

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de recuperación de petróleo (1210) para mejorar la recuperación de petróleo dentro de un depósito de petróleo (1110), que incluye:
 - una fuente de fluido presurizado (1260) ubicada fuera del depósito de aceite;
 - una herramienta sumergible de recuperación de petróleo (110) para impartir energía de ondas sísmicas dentro del depósito de petróleo, en forma de onda, para alterar las fuerzas capilares del petróleo residual en el mismo, que comprende,
 - una carcasa (112);
 - un acumulador (180) de almacenamiento de fluido a presión;
 - un motor (120) que tiene un eje hueco (192), ubicado operativamente dentro de dicho alojamiento, para recibir el fluido presurizado y generar las ondas sísmicas;
 - un rotor de eje hueco (154) que tiene un puerto de salida (162), estando conectado operativamente el eje hueco del motor al rotor de eje hueco para pasar fluido presurizado a través del eje hueco al acumulador,
 - un estator (158) que tiene un puerto de salida (166) correspondiente al puerto de salida del rotor para transferir energía de fluido pulsante fuera de la carcasa al alinear dicho puerto de salida del rotor y el puerto de salida del estator, y
 - un sistema de control (610) adecuado para monitorear y controlar los componentes del sistema, incluyendo al menos la rotación del rotor en la herramienta de recuperación de petróleo y la fuente de fluido presurizado, para producir ondas sísmicas dentro del depósito de petróleo.
2. El sistema de recuperación de aceite de conformidad con la reivindicación 1, donde dicha fuente de fluido presurizado incluye:
 - un depósito de fluido rellenable (1264);
 - un sistema de presurización (1270, 1272, 1274, 1276) para presurizar el fluido de dicho depósito de fluido y pasar el fluido presurizado a través de un conducto (1268) a la herramienta de recuperación de aceite.
3. El sistema de recuperación de aceite de conformidad con la reivindicación 2, en el que dicho sistema de presurización incluye una bomba (1272) en combinación con un filtro (1274), junto con al menos un sensor (1276) que genera una señal y envía dicha señal a dicho sistema de control.

4. El sistema de recuperación de aceite de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho sistema de control incluye:

un controlador lógico programable (1280);

una computadora de placa única (1282); y

al menos un transceptor de comunicación externo (1284), en el que el controlador lógico programable proporciona controles de bajo nivel interactuando y proporcionando señales de control y/o energía tanto al motor de la bomba como al motor en la herramienta de recuperación de aceite, y en el que la computadora de placa única está conectada operativamente para intercambiar comandos y datos con el controlador lógico programable para efectuar varias operaciones del sistema de recuperación de petróleo para producir consistentemente la energía de las ondas sísmicas.

5. El sistema de recuperación de petróleo según la reivindicación 4, en el que dicho transceptor de comunicación externo, junto con dicho ordenador de placa única, permite el control tanto autónomo como remoto del sistema de recuperación de petróleo.
6. El sistema de recuperación de aceite según la reivindicación 2, en el que dicho conducto es capaz de manejar una presión de fluido de hasta al menos 1500 psi.
7. El sistema de recuperación de aceite según la reivindicación 6, en el que dicho conducto está formado por un material flexible adecuado para enrollarse y desenrollarse repetidamente en un carrete (1300).
8. El sistema de recuperación de petróleo según la reivindicación 7, en el que dicho conducto sirve además como una conexión umbilical y es capaz de bajar y subir dicha herramienta de recuperación de petróleo con respecto a un pozo (1240).
9. El sistema de recuperación de aceite de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicho conducto está formado por un material generalmente rígido.
10. El sistema de recuperación de petróleo según la reivindicación 9, en el que dicho conducto sirve además como una conexión umbilical y es capaz de bajar y subir dicha herramienta de recuperación de petróleo con respecto a un pozo.
11. Un sistema para generar ondas acústicas dentro de un medio para estimular la recuperación de petróleo (1210) dentro de un depósito de petróleo (1110), que comprende:

una fuente de fluido presurizado (1260), donde dicha fuente de fluido presurizado incluye un depósito de fluido rellenable ubicado fuera del depósito de aceite y un sistema de presurización (1270, 1272, 1274, 1276) para presurizar el fluido de dicho depósito de fluido y pasar el fluido presurizado fluido a través de un conducto (1268), el conducto que termina en un extremo opuesto en una herramienta de recuperación de aceite (110),

dicha herramienta de recuperación de petróleo incluye;

una carcasa alargada y generalmente cilíndrica (112) adecuada para pasar a través de un pozo (1240);

un acumulador (180) para almacenar el fluido a presión;

una sección de transferencia de energía que incluye,

un motor (120) que emplea un eje hueco (192), y

una válvula de transferencia de presión, que comprende

un rotor de eje hueco (154) que tiene un puerto de salida (162), donde el eje hueco del motor está conectado operativamente al rotor de eje hueco para pasar fluido presurizado a través del eje hueco del motor y el rotor al acumulador, y

un estator (158) que tiene un puerto de salida (166) correspondiente al puerto de salida del rotor para transferir energía fluida pulsada al alinear dicho puerto de salida del rotor y el puerto de salida del estator, donde se genera una onda sísmica en el depósito de petróleo mediante la transferencia de energía fluida pulsada a través de los puertos de salida; y

un sistema de control (610) adecuado para monitorear y controlar al menos la herramienta de recuperación de aceite y la fuente de fluido presurizado.

12. El sistema según la reivindicación 11, en el que dicha onda sísmica producida por la herramienta de recuperación de petróleo tiene una frecuencia entre aproximadamente 10 - 100 Hz.
13. El sistema de recuperación de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicho sistema de presurización incluye una bomba (1272) en combinación con un filtro (1274), junto con al menos un sensor (1276) que genera una señal y envía dicha señal a dicho sistema de control.
14. El sistema de conformidad con la reivindicación 13, en donde dicho sistema de control incluye:

un controlador lógico programable (1280);

una computadora de placa única (1282); y

al menos un transceptor de comunicación externo (1284),

en el que el controlador lógico programable proporciona controles de bajo nivel interactuando y proporcionando señales de control y/o energía tanto al motor de la bomba como al motor en la herramienta de recuperación de aceite, y en el que la computadora de placa única está conectada operativamente para intercambiar comandos y datos con el controlador lógico programable para efectuar varias operaciones del sistema de recuperación de petróleo para producir consistentemente la energía de las ondas sísmicas.

15. El sistema de recuperación de petróleo de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el transceptor de comunicación externo, junto con dicho ordenador de placa única, permite el control tanto autónomo como remoto del sistema de recuperación de petróleo.
16. El sistema de recuperación de petróleo según la reivindicación 14, en el que dicho controlador lógico programable y dicho ordenador de placa única incluyen instrucciones programáticas respectivas para su funcionamiento, y en el que dicho ordenador de placa única incluye instrucciones programáticas adecuadas para interactuar con y controlar ciertas operaciones. del controlador lógico programable.
17. El sistema de recuperación de petróleo de acuerdo con la reivindicación 16, que incluye además una computadora remota (1150), dicha computadora remota incluye un medio de almacenamiento adecuado para almacenar instrucciones programáticas en el mismo, facilitando dichas instrucciones programáticas una conexión remota a la computadora de placa única a través de un sistema de comunicaciones. canal seleccionado del grupo que consta de WiFi , Bluetooth®, Ethernet y módem satelital.
18. El sistema según la reivindicación 16, en el que al menos uno de dicho controlador lógico programable y dicho ordenador de placa única incluyen una memoria no volátil (NVM) adecuada para almacenar datos generados por dicho sistema, en el que dichos datos almacenados incluyen una indicación de si el sistema está realizando un reinicio después de uno de al menos dos eventos.
19. Un método para generar energía sísmica de onda de presión dentro de un estrato saturado de petróleo, que comprende:

poner un generador de ondas acústicas (110) en contacto con un fluido dentro de los estratos;

proporcionando una fuente de fluido presurizado (1260), dicha fuente de fluido presurizado incluye un depósito de fluido rellenable (1264) ubicado fuera de los estratos saturados de aceite y un sistema de presurización (1270, 1272, 1274, 1276) para presurizar el fluido de dicho depósito de fluido y hacer pasar el fluido presurizado a través de un conducto (1268) al generador de ondas acústicas (110),

acumular energía de presión de fluido dentro del generador de ondas acústicas; y

liberando y transfiriendo periódicamente la energía de presión de fluido acumulada con dicho generador mediante un motor (120) que tiene un eje hueco (192) conectado operativamente y accionando un generador de válvula rotatoria que tiene un eje hueco para el paso de fluido, donde el generador de válvula rotatoria incluye un rotor (154) con un puerto de salida (162) y un estator (158) con un puerto de salida (166) y al alinear los puertos de salida del rotor y el estator se produce la transferencia de un pulso de presión sistemático para crear la energía de onda de presión sísmica.

20. Una herramienta de recuperación de petróleo (110) para impartir energía de ondas sísmicas dentro de un depósito de petróleo (1110), en forma de onda, para alterar las fuerzas capilares del petróleo residual en el depósito de petróleo que comprende:

una vivienda ;(112)

una fuente de fluido presurizado (1260) ubicada fuera del depósito de aceite;

un motor (120) que tiene un eje hueco (192), ubicado operativamente dentro de dicho alojamiento para recibir el fluido presurizado y generar las ondas sísmicas;

un rotor de eje hueco (154) que tiene un puerto de salida (162), estando conectado operativamente el eje hueco del motor al rotor de eje hueco para pasar fluido presurizado a través del eje hueco a un acumulador (180); y

un estator (158) que tiene un puerto de salida (166) correspondiente al puerto de salida del rotor para transferir energía fluida pulsada fuera de la carcasa tras la alineación de dicho puerto de salida del rotor y el puerto de salida del estator.

21. Un aparato para generar ondas acústicas dentro de un medio para estimular la recuperación de petróleo dentro de un depósito de petróleo (1110), que comprende:

una carcasa alargada y generalmente cilíndrica (112) adecuada para pasar a través de un pozo (1240);

una fuente externa de fluido presurizado (1260);

un acumulador (180) para almacenar el fluido a presión;

una sección de transferencia de energía que incluye,

un motor (120) que tiene un eje hueco (192); y

una válvula de transferencia de presión, que comprende:

un rotor de eje hueco (154) que tiene un puerto de salida (162), donde el eje hueco del motor está conectado operativamente al rotor de eje hueco para pasar fluido presurizado a través del eje hueco al acumulador; y

un estator (158) que tiene un puerto de salida (166) correspondiente al puerto de salida del rotor para transferir energía fluida pulsada al alinear dicho puerto de salida del rotor con dicho puerto de salida del estator y liberar así energía de ondas sísmicas en el depósito de petróleo.