

REIVINDICACIONES

Se reivindica lo siguiente:

1. Un método que comprende:

recibir, por medio de un dispositivo de procesamiento y desde un primer dispositivo de detección de gas, los datos isotópicos asociados con un curso de una muestra de gas de lodo de un pozo a medida que la muestra de gas de lodo sale del pozo, tales datos isotópicos indican un tipo y una cantidad de un gas en la muestra de gas de lodo;

generar, por medio del dispositivo de procesamiento, múltiples puntos de datos isotópicos que indican una composición de hidrocarburo de la muestra de gas de lodo de acuerdo con los datos isotópicos;

determinar, por medio del dispositivo de procesamiento, las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos;

determinar, por medio del dispositivo de procesamiento, una relación entre los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos; y

emitir, por medio del dispositivo de procesamiento, datos que indican los múltiples puntos de datos isotópicos, las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos y la relación entre los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos para determinar la información geológica del pozo.

2. El método de la reivindicación 1, donde determinar la relación entre los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos incluye aplicar, por medio del dispositivo de procesamiento, un análisis de regresión a los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos para determinar la relación.

3. El método de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente:

determinar, por medio del dispositivo de procesamiento, un límite del pozo de acuerdo, al menos en parte, con los múltiples puntos de datos isotópicos, tal límite indica una forma del pozo.

4. El método de la reivindicación 3, donde determinar el límite del pozo incluye:

determinar, por medio del dispositivo de procesamiento, una pendiente o un punto de inflexión de la relación entre los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos; y

determinar el límite de acuerdo, al menos en parte, con la pendiente o el punto de inflexión.

5. El método de la reivindicación 4, donde determinar la pendiente o el punto de inflexión de la relación entre los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos incluye:

determinar, por medio del dispositivo de procesamiento, un primer derivado de la relación entre los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos; y

determinar, por medio del dispositivo de procesamiento, un segundo derivado de la relación entre los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos.

6. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente determinar los datos isotópicos asociados con el curso de la muestra de gas de lodo mediante el uso de espectrometría de masa por relación de isótopo de cromatografía.

7. El método de la reivindicación 1, donde determinar la información geológica del pozo incluye determinar la información sobre un sello, una barrera, una zona de buena comunicación o la difusión de gas dentro del pozo.

8. El método de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente:

recibir, por medio del dispositivo de procesamiento, los datos isotópicos que indican una cantidad y un tipo de un primer gas en la muestra de gas de lodo desde el primer dispositivo de detección de gas, tal primer gas incluye un primer isótopo de carbono o un primer isótopo de hidrógeno;

recibir, por medio del dispositivo de procesamiento, los datos isotópicos que indican una cantidad y un tipo de un segundo gas en la muestra de gas de lodo desde el primer dispositivo de detección de gas, tal segundo gas incluye un segundo isótopo de carbono o un segundo isótopo de hidrógeno;

determinar, por medio del dispositivo de procesamiento, una relación entre la cantidad del primer gas y la cantidad del segundo gas al comparar la cantidad del primer gas y la cantidad del segundo gas; y

emitir, por medio del dispositivo de procesamiento, datos que indican la relación entre la cantidad del primer gas y la cantidad del segundo gas.

9. El método de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente:

recibir, por medio del dispositivo de procesamiento y desde un segundo dispositivo de detección de gas, los datos isotópicos que indican una cantidad y un tipo de un primer gas en una primera muestra de gas de lodo que ingresa en el pozo;

recibir, por medio del dispositivo de procesamiento, los datos isotópicos que indican una cantidad y un tipo de un segundo gas en una segunda muestra de gas de lodo que sale del pozo desde el primer dispositivo de detección de gas;

determinar, por medio del dispositivo de procesamiento, una relación entre la cantidad del primer gas que ingresa en el pozo y la cantidad del segundo gas que sale del pozo; y

emitir, por medio del dispositivo de procesamiento, datos que indican la relación entre la cantidad del primer gas y la cantidad del segundo gas.

10. El método de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente:

recibir, por medio del dispositivo de procesamiento, los datos isotópicos asociados con múltiples cursos de muestras de gas de lodo desde múltiples pozos a medida que cada curso de muestra de gas de lodo sale de un pozo de los múltiples pozos;

generar, por medio del dispositivo de procesamiento, múltiples puntos de datos isotópicos que indican una composición de hidrocarburo de cada muestra de gas de lodo de acuerdo con los datos isotópicos;

determinar, por medio del dispositivo de procesamiento, las profundidades dentro de los múltiples pozos que se asocian con los múltiples puntos de datos isotópicos de cada muestra de gas de lodo;

determinar, por medio del dispositivo de procesamiento, una relación entre los múltiples puntos de datos isotópicos de cada muestra de gas de lodo y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos de cada muestra de gas de lodo; y

emitir, por medio del dispositivo de procesamiento, los datos asociados con una muestra de gas de lodo que sale de cada pozo de los múltiples pozos, tales datos

corresponden a los puntos de datos isotópicos asociados con el pozo, las profundidades asociadas con los puntos de datos isotópicos y la relación entre los puntos de datos isotópicos y las profundidades dentro del pozo que se asocian con los puntos de datos isotópicos para determinar la información geológica sobre los múltiples pozos.

11. Un sistema que comprende:

un primer dispositivo de detección de gas que se puede colocar cerca de un pozo para detectar un gas en una muestra de gas de lodo del pozo en una superficie del pozo a medida que la muestra de gas de lodo sale del pozo; y

un módulo de procesamiento acoplado de forma comunicativa al primer dispositivo de detección de gas para que reciba los datos isotópicos desde el primer dispositivo de detección de gas y use los datos isotópicos para determinar la información geológica sobre el pozo, tales datos isotópicos representan una cantidad de gas y un tipo de gas detectado por el primer dispositivo de detección de gas.

12. El sistema de la reivindicación 11, donde el primer dispositivo de detección de gas se puede colocar cerca del pozo para detectar un tipo y una cantidad de un isótopo de carbono o un isótopo de hidrógeno en la muestra de gas de lodo detectada en la superficie del pozo.

13. El sistema de la reivindicación 11, donde el primer dispositivo de detección de gas incluye al menos uno de un espectrómetro de masa o un espectrómetro de cavidad en anillo.

14. El sistema de la reivindicación 11, donde el primer dispositivo de detección de gas se puede colocar cerca del pozo para detectar un nivel de concentración de un isótopo de carbono o un isótopo de hidrógeno en la muestra de gas de lodo detectada en la superficie del pozo.

15. El sistema de la reivindicación 11, que comprende adicionalmente:

un segundo dispositivo de detección de gas se puede colocar cerca del pozo para detectar un gas en una mezcla de fluido y gas que ingresa en el pozo y donde el módulo de procesamiento se acopla de forma comunicativa al segundo dispositivo de detección

de gas para recibir datos que indican una cantidad de gas y un tipo de gas que ingresa en el pozo desde el segundo dispositivo de detección de gas.

16. Un medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio que tiene un código de programa que se puede ejecutar por medio de un dispositivo procesador para hacer que un dispositivo informático realice las operaciones, tales operaciones comprenden:

- recibir los datos isotópicos asociados con un curso de una muestra de gas de lodo de un pozo desde un primer dispositivo de detección de gas a medida que la muestra de gas de lodo sale de un pozo, tales datos isotópicos indican una cantidad y un tipo de gas en la muestra de gas de lodo;

- generar múltiples puntos de datos isotópicos que indican una composición de hidrocarburo de la muestra de gas de lodo de acuerdo con los datos isotópicos;

- determinar las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos;

- determinar una relación entre los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos; y

- emitir datos que indican los múltiples puntos de datos isotópicos, las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos y la relación entre los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos para determinar la información geológica del pozo.

17. El medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio de la reivindicación 16, que comprende adicionalmente un código de programa para hacer que el dispositivo informático realice la operación de:

- recibir datos isotópicos que indican una cantidad y un tipo de un primer gas en una primera muestra de gas de lodo que ingresa en el pozo desde un segundo dispositivo de detección de gas;

- recibir los datos isotópicos que indican una cantidad y un tipo de un segundo gas en una segunda muestra de gas de lodo que sale del pozo desde el primer dispositivo de detección de gas;

- determinar una relación entre la cantidad del primer gas y la cantidad del segundo gas; y

emitir datos que indican la relación entre la cantidad del primer gas y la cantidad del segundo gas.

18. El medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio de la reivindicación 16, que comprende adicionalmente un código de programa para hacer que el dispositivo informático realice la operación de:

determinar un límite del pozo de acuerdo, al menos en parte, con los múltiples puntos de datos isotópicos, tal límite indica una forma del pozo.

19. El medio de almacenamiento legible por computador no transitorio de la reivindicación 18, donde la operación de determinar el límite del pozo incluye:

determinar un primer derivado de la relación entre los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos;

determinar un segundo derivado de la relación entre los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos;

determinar una pendiente o un punto de inflexión de la relación entre los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos de acuerdo, al menos en parte, con el primer derivado o el segundo derivado; y

determinar el límite de acuerdo, al menos en parte, con la pendiente o el punto de inflexión.

20. El medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio de la reivindicación 16, donde la operación de determinar las relaciones entre los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos incluye aplicar un análisis de regresión a los múltiples puntos de datos isotópicos y las profundidades asociadas con los múltiples puntos de datos isotópicos para determinar la relación.