

REIVINDICACIONES

1. (Modificada) Un aparato para caracterizar un sistema de fluido-sólido, en donde el aparato comprende:

un soporte de núcleo;

un sensor de presión acoplado al soporte de núcleo, el sensor de presión configurado para detectar una presión dentro del soporte de núcleo y producir una señal de presión;

un comparador de masas conectado operativamente a un interior del soporte de núcleo; y

un sistema de control de presión y caudal que comprende

una fuente de presión en comunicación fluida selectiva con el soporte de núcleo;

una válvula de presión automatizada configurada para controlar la presión en el interior del soporte de núcleo; y

un procesador configurado para:

controlar la válvula de presión automatizada basándose, al menos en parte, en la señal de presión;

escalonar la presión dentro del soporte de núcleo a través de una serie de puntos de ajuste de presión predeterminados; y

registrar los datos del sensor de presión y del comparador de masas.

2. (Cancelada)

3. (Modificada) El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el procesador está configurado además para:

controlar la presión dentro del soporte de núcleo a un primer punto de ajuste de presión predeterminado;

analizar la estacionariedad de la señal de presión; y

abrir la válvula de presión automática durante un período de tiempo calculado para controlar la presión dentro del soporte de núcleo hasta un segundo punto de ajuste de presión predeterminado.

4. (Original) El aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el procesador está configurado además para analizar la estacionariedad de la señal de presión mediante una prueba Dickey-Fuller aumentada (ADF) y/o una prueba Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS).

5. (Original) El aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el procesador está configurado además para calcular el período de tiempo calculado:
realizando una serie de aperturas cortas de la válvula con el fin de generar una serie de datos; y
analizar la serie de datos para calcular el período de tiempo calculado.
6. (Original) El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
una fuente de vacío en comunicación fluida selectiva con el soporte de núcleo; y
una válvula de vacío automatizada configurada para controlar la presión dentro del soporte de núcleo, en donde el procesador está configurado además para controlar la válvula de vacío automatizada.
7. (Original) El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:
el soporte de núcleo está dispuesto dentro de una cámara ambiental, en donde la cámara ambiental comprende:
un elemento calefactor, un elemento refrigerador, o ambos; y
un sensor de temperatura; y
el procesador está configurado además para controlar una temperatura dentro de la cámara ambiental.
8. (Original) El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un cromatógrafo de gases operablemente conectado al soporte de núcleo, en donde el procesador está configurado además para dirigir automáticamente el contenido del soporte de núcleo al cromatógrafo de gases.
9. (Original) El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el procesador está configurado además para registrar automáticamente los datos del sensor de presión y del comparador de masas.
10. (Original) El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el soporte de núcleo es un primer soporte de núcleo, el aparato comprende además al menos un segundo soporte de núcleo.
11. (Modificada) Un método para caracterizar un sistema de fluido-sólido, que comprende:
(a) poner en contacto una muestra de roca porosa, dispuesta dentro de un soporte de núcleo, con un fluido para formar un sistema de fluido-sólido dentro del soporte de núcleo;

(b) ajustar automáticamente una temperatura del sistema de fluido-sólido, una presión del sistema de fluido-sólido, o ambas, a un valor preseleccionado mediante un procesador y al menos una válvula automatizada;

(c) monitorear el equilibrio del sistema de fluido-sólido por medio de un sensor de presión;

(d) registrar un valor de temperatura, un valor de presión, un valor de masa, o una combinación de los mismos, del sistema de fluido-sólido, para proporcionar los datos registrados;

(e) realizar una acción basada en los datos registrados, la forma de realización de una operación de acción comprende por lo menos:

analizar una señal de presión para estacionariedad, realizando una prueba Dickey-Fuller Aumentada (ADF), una prueba Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), o ambas, la señal de presión correspondiente a la presión dentro del soporte de núcleo;

(f) repetir una o más de las operaciones (b) a (e) para producir un dato termodinámico característico del sistema de fluido-sólido.

12. (Cancelada)

13. (Modificada) El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la al menos una válvula automatizada es una válvula de control de presión; y la forma de realización de una operación de acción (e) comprende además abrir la válvula de control de presión durante un período de tiempo calculado.

14. (Modificada) El método de acuerdo con la reivindicación 13, en donde la forma de realización de una operación de acción (e) comprende además:

realizar una serie de aperturas cortas de la válvula con el fin de generar una serie de datos; y

analizar la serie de datos para calcular el período de tiempo calculado.

15. (Modificada) El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la forma de realización de una operación de acción (e) comprende además calcular un promedio de valores de presión, un promedio de valores de masa, o ambos, durante una duración de tiempo predeterminada.

16. (Modificada) El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la forma de realización de una operación de acción (e) comprende además ajustar la presión del sistema de fluido-sólido, el ajuste de la presión del sistema de fluido-sólido comprende:

introducir fluido adicional en el soporte de núcleo;
retirar al menos parte del fluido del soporte de núcleo; o
una combinación de los mismos.

17. (Modificada) El método de acuerdo con la reivindicación 16, en donde:

cuando la forma de realización de una operación de acción (e) comprenda además la introducción de fluido adicional en el soporte de núcleo, la introducción de fluido adicional en el soporte de núcleo comprenda la apertura de una válvula automatizada durante un período de tiempo predeterminado, a través del procesador, estando la válvula automatizada en comunicación fluida con una fuente de presión; o

cuando la forma de realización de una operación de acción (e) comprenda además retirar al menos parte del fluido del soporte de núcleos, retirar al menos parte del fluido del soporte de núcleos comprenda abrir una válvula automatizada durante un tiempo predeterminado, a través del procesador, estando la válvula automatizada en comunicación fluida con una fuente de vacío.

18. (Modificada) El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el soporte de núcleo está dispuesto dentro de una cámara ambiental, y en donde el método comprende además controlar una atmósfera dentro de la cámara ambiental a través de una válvula de purga automatizada, estando la válvula de purga automatizada en comunicación selectiva de fluidos con una fuente de gas no reactivo.

19. (Original) El método de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende además interpretar, transformar y registrar automáticamente señales no procesadas de un sensor de presión, un sensor de temperatura y un comparador de masas en una característica de datos termodinámicos del sistema de fluido-sólido.

20. (Modificada) Un método de caracterización de un sistema de fluido-sólido, que comprende:

(a) introducir un fluido con una muestra de roca porosa dispuesta dentro de un soporte de núcleo para formar un sistema de fluido-sólido dentro del soporte de núcleo;

(b) ajustar automáticamente una presión del sistema de fluido-sólido a un valor preseleccionado mediante un procesador y al menos una válvula automatizada, donde el ajuste automático comprende:

realizar una serie de aperturas cortas de la válvula para generar una serie de datos; y

analizar la serie de datos para calcular el período de tiempo calculado;

(c) monitorear el equilibrio del sistema de fluido-sólido mediante un sensor de presión;
(d) registrar un valor de presión, un valor de masa, o una combinación de los mismos, del sistema de fluido-sólido, para proporcionar los datos registrados;

(e) ejecutar una acción basada en los datos registrados, comprendiendo la ejecución de la acción:

analizar la estacionariedad de una señal de presión realizando una prueba de Dickey-Fuller aumentada (ADF), una prueba de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), o ambas, correspondiendo la señal de presión a la presión dentro del soporte de núcleo; y

(f) repetir una o más de las operaciones (b) a (e) para producir datos termodinámicos característicos del sistema de fluido-sólido.

21. (Nueva) El método de acuerdo con la reivindicación 20, en donde el soporte de núcleo está dispuesto dentro de una cámara ambiental, y en donde el método comprende además controlar una atmósfera dentro de la cámara ambiental a través de una válvula de purga automatizada, estando la válvula de purga automatizada en comunicación selectiva de fluidos con una fuente de gas no reactivo.

22. (Nueva) El método de acuerdo con la reivindicación 20, que comprende además interpretar, transformar y registrar automáticamente señales no procesadas de un sensor de presión, un sensor de temperatura y un comparador de masas en una característica de datos termodinámicos del sistema de fluido-sólido.