

REIVINDICACIONES

1. Un aparato, que comprende:

un medidor de flujo Coriolis para medir el flujo de fluido y que tiene un lado
5 de entrada y un lado de salida, el medidor comprende por lo menos un tubo de flujo
adaptado para vibrar y que conduce el flujo del fluido a un primer nivel de presión
desde el lado de entrada al lado de salida; y

un recipiente que encierra el por lo menos un tubo de flujo en una cámara y
que sostiene un segundo nivel de presión en la cámara alrededor del por lo menos
10 un tubo de flujo,

el segundo nivel de presión se regula con relación al primer nivel de presión
y controla un diferencial de presión a lo largo del por lo menos un tubo de flujo.

2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el segundo nivel de presión se
15 eleva por encima del ambiente con relación al primer nivel de presión y reduce el
diferencial de presión a lo largo del por lo menos un tubo de flujo.

3. El aparato de la reivindicación 2, en donde el segundo nivel de presión se
eleva por encima del primer nivel de presión y produce un positivo del diferencial de
20 presión de la cámara al por lo menos un tubo de flujo.

4. El aparato de la reivindicación 2, en donde el segundo nivel de presión se
eleva por debajo del primer nivel de presión y produce un negativo del diferencial
de presión de la cámara al por lo menos un tubo de flujo.

5. El aparato de la reivindicación 1, en donde el medidor comprende:

por lo menos un excitador dispuesto adyacente al por lo menos un tubo de
flujo y que imparte vibración al mismo; y

por lo menos primer y segundo sensores dispuestos respectivamente adyacentes a los lados de entrada y salida y que miden la respuesta a la vibración impartida.

5 6. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende una fuente del segundo nivel de presión en comunicación con el recipiente.

7. El aparato de la reivindicación 6, en donde la fuente comprende un acumulador que traslada una presión asociada con el primer nivel de presión al
10 segundo nivel de presión del recipiente.

8. El aparato de la reivindicación 6, en donde la fuente comprende una bomba que produce el segundo nivel de presión del recipiente.

15 9. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende un sensor de presión asociado con el recipiente y que mide el segundo nivel de presión para comparación con el primer nivel de presión.

10. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende un obturador de un
20 sistema de perforación para un pozo, el obturador en comunicación fluida hacia abajo del medidor.

11. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende por lo menos una bomba de un sistema de perforación para un pozo, el medidor en comunicación
25 fluida entre la por lo menos una bomba y el pozo.

12. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende por lo menos una bomba de carga para un tanque de lodo de un sistema de perforación, el medidor en comunicación fluida hacia abajo desde la por lo menos una bomba de carga.
- 5 13. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende por lo menos una bomba de lodo de un sistema de perforación para un pozo, el medidor en comunicación fluida hacia abajo de la por lo menos una bomba de lodo conectada al pozo.
- 10 14. El aparato de la reivindicación 1, en donde el por lo menos un tubo de flujo comprende primero y segundo tubos de flujo dispuestos en paralelo entre sí.
15. El aparato de la reivindicación 1, en donde el por lo menos un tubo de flujo define un doblez.
- 15 16. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende un controlador que monitorea la variación en el primer nivel de presión y que ajusta el segundo nivel de presión de acuerdo con el mismo.
- 20 17. El aparato de la reivindicación 1, en donde el recipiente sostiene un fluido interno en la cámara, el fluido interno seleccionado de un grupo que consiste de un líquido, un gas, helio, argón, aire, nitrógeno, un fluido eléctricamente inerte, fluido de proceso, fluido hidráulico, aceite transformador, aceite de silicona, aceite mineral, fluido a base de fluorocarbono, y aceite de castor.
- 25 18. Un sistema de perforación de presión controlada para un pozo, el sistema comprende:

por lo menos un obturador en comunicación fluida con el pozo y que controla el flujo de fluido desde el pozo; y

un medidor de flujo Coriolis dispuesto en comunicación fluida hacia arriba del por lo menos un obturador y que mide el flujo del pozo, el medidor de flujo Coriolis

5 comprende:

por lo menos un tubo de flujo que se adapta para vibrar y conducir el flujo a un primer nivel de presión desde un lado de entrada a un lado de salida, y

10 un recipiente que encierra el por lo menos un tubo de flujo en una cámara y que sostiene un segundo nivel de presión en la cámara alrededor del por lo menos un tubo de flujo,

el segundo nivel de presión se regula con relación al primer nivel de presión y controla un diferencial de presión a lo largo del por lo menos un tubo de flujo.

15

19. El sistema de la reivindicación 18, que además comprende un controlador operativamente acoplado al por lo menos un obturador, el controlador monitorea uno o más parámetros del flujo y controla la operación del por lo menos un obturador en respuesta al uno o más parámetros monitoreados.

20

20. El sistema de la reivindicación 18, que además comprende un controlador operativamente acoplado al medidor, el controlador determina un flujo de masa del fluido con base por lo menos en parte en una medición del medidor.

25

21. El sistema de la reivindicación 18, que además comprende un controlador operativamente acoplado al medidor, el controlador determina una densidad del fluido con base por lo menos en parte en una medición del medidor.

22. El sistema de la reivindicación 18, en donde el por lo menos un obturador está en comunicación fluida con un dispositivo de control giratorio del pozo, el medidor se dispone en comunicación fluida entre el por lo menos un obturador y el dispositivo de control giratorio.

5

23. El sistema de la reivindicación 18, que además comprende otro medidor de flujo Coriolis dispuesto en comunicación fluida hacia abajo del por lo menos un obturador y configurado para operar en conjunto con el medidor de flujo Coriolis dispuesto en comunicación fluida hacia arriba del por lo menos un obturador.

10

24. El sistema de la reivindicación 18, que además comprende una fuente del segundo nivel de presión en comunicación con el recipiente.

25. El sistema de la reivindicación 24, en donde la fuente comprende un acumulador que traslada una presión asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del recipiente.

15

26. El sistema de la reivindicación 24, en donde la fuente comprende una bomba que produce el segundo nivel de presión del recipiente.

20

27. El sistema de la reivindicación 18, que además comprende un sensor de presión asociado con el recipiente y que mide el segundo nivel de presión para comparación con el primer nivel de presión.

28. Un método de perforación para un pozo, el método comprende:
controlar la contrapresión superficial en el pozo al controlar el flujo de fluido a un primer nivel de presión desde el pozo con por lo menos un obturador;

25

medir el flujo del pozo hacia arriba del por lo menos un obturador al operar un medidor de flujo Coriolis que tiene por lo menos un tubo de flujo que conduce el flujo; y

controlar un diferencial de presión a lo largo del por lo menos un tubo de flujo
5 al regular un segundo nivel de presión en una cámara dispuesta alrededor del por lo menos un tubo de flujo con relación al primer nivel de presión.

29. El método de la reivindicación 28, en donde regular el segundo nivel de presión en la cámara comprende trasladar, con un acumulador, una presión
10 asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del recipiente.

30. El método de la reivindicación 28, en donde regular el segundo nivel de presión en la cámara comprende producir el segundo nivel de presión del recipiente al operar una bomba.

15

31. El método de la reivindicación 28, que además comprende medir el segundo nivel de presión con un sensor asociado con el recipiente para comparación con el primer nivel de presión.

20 32. Un sistema de perforación para un pozo, el sistema comprende:

por lo menos una bomba en comunicación fluida con el pozo y que entrega flujo de fluido al pozo; y

un medidor de flujo Coriolis dispuesto en comunicación fluida entre la por lo menos una bomba y el pozo y que mide el flujo de fluido al pozo, el medidor Coriolis
25 comprende:

por lo menos un tubo de flujo que se adapta para vibrar y conducir el flujo a un primer nivel de presión desde el lado de entrada hacia el lado de salida; y

un recipiente que encierra el por lo menos un tubo de flujo en una cámara y que sostiene un segundo nivel de presión en la cámara alrededor del por lo menos un tubo de flujo,

5 el segundo nivel de presión se regula con relación al primer nivel de presión y controla un diferencial de presión a lo largo del por lo menos un tubo de flujo.

33. El sistema de la reivindicación 32, que además comprende una fuente del segundo nivel de presión en comunicación con el recipiente.

10

34. El sistema de la reivindicación 33, en donde la fuente comprende un acumulador que traslada una presión asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del recipiente.

15 35. El sistema de la reivindicación 33, en donde la fuente comprende una bomba que produce el segundo nivel de presión del recipiente.

36. El sistema de la reivindicación 32, que además comprende un sensor de presión asociado con el recipiente y que mide el segundo nivel de presión para
20 comparación con el primer nivel de presión.

37. Un método de perforación para un pozo, el método comprende:
entregar flujo de fluido de por lo menos una bomba a un primer nivel de presión al pozo;
25 medir el flujo del fluido de la por lo menos una bomba al pozo al operar un medidor de flujo Coriolis que tiene por lo menos un tubo de flujo que conduce el flujo; y

controlar un diferencial de presión a lo largo del por lo menos un tubo de flujo al regular un segundo nivel de presión en una cámara dispuesta alrededor del por lo menos un tubo de flujo con relación al primer nivel de presión.

5 38. El método de la reivindicación 37, en donde regular el segundo nivel de presión en la cámara comprende trasladar, con un acumulador, una presión asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del recipiente.

39. El método de la reivindicación 37, en donde regular el segundo nivel de
10 presión en la cámara comprende producir el segundo nivel de presión del recipiente por operación de una bomba.

40. El método de la reivindicación 37, que además comprende medir el segundo
nivel de presión con un sensor asociado con el recipiente para comparación con el
15 primer nivel de presión.