

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo de control de flujo (100) para regular el flujo de fluido desde un reservorio que contiene hidrocarburos a un conducto de producción (22), el dispositivo de control de flujo (100) configurado para comunicación fluida con el conducto de producción (22), y el dispositivo de control de flujo (100) que comprende:

- a) una entrada (200) para recibir el fluido del reservorio desde el reservorio que contiene hidrocarburos y comunicarse fluidamente con un primer paso de conducción de fluido (210);
- b) el primer paso de conducción de fluido (210) que tiene un primer diámetro de sección transversal constante a lo largo del primer paso de conducción de fluido (210), en donde el primer paso de conducción de fluido (210) está configurado para causar una caída de presión reversible en el fluido de reservorio que es conducido a través de él;
- c) un segundo paso de conducción de fluido (212) para comunicarse de manera fluida con el primer paso de conducción de fluido (210) y que tiene
 - i) un segundo diámetro de sección transversal constante a lo largo del segundo paso de conducción

de fluido (212) y mayor que el primer diámetro de sección transversal en una relación definida en el rango de 2:1 a 3:1; y

ii) una longitud que es entre 10X y 50X mayor que el primer diámetro de la sección transversal;

y en donde el segundo paso de conducción de fluido (212) está configurado para causar una caída de presión irreversible del fluido de reservorio que es conducido a través de él y para reducir la velocidad de flujo másico del fluido del reservorio mediante el dispositivo de control de flujo (100) en el conducto de producción (22).

2.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el segundo diámetro de sección transversal es mayor que el primer diámetro de sección transversal a una relación definida de 3:1.

3.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el segundo diámetro de sección transversal es mayor que el primer diámetro de sección transversal a una relación definida de 2:1.

4.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la longitud del segundo paso de conducción de fluido (212) es

entre 10X y 20X mayor que el primer diámetro de sección transversal.

5.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la longitud del segundo paso de conducción de fluido (212) es entre 20X a 50X mayor que el primer diámetro de sección transversal.

6.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de control de flujo (100) comprende un paso de transición (214) que conecta el primer paso de conducción de fluido (210) en un extremo y el segundo paso de conducción de fluido (212) en el otro extremo, un extremo del paso de transición (214) que tiene la misma área de flujo de sección transversal que la del primer paso de conducción de fluido (210) y el otro extremo del paso de transición (214) que tiene la misma área de flujo de sección transversal que la del segundo paso de conducción de fluido (212).

7.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el paso de transición (214) se extiende desde un extremo al otro en un ángulo de 1.5 grados con respecto al eje longitudinal

central del dispositivo de control de flujo.

8.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el paso de transición (214) se extiende desde un extremo al otro extremo en un ángulo entre 0.5 grados y 30 grados con respecto al eje longitudinal central del dispositivo de control de flujo.

9.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el paso de transición (214) se extiende desde un extremo al otro extremo.

10.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el primer paso de conducción de fluido (210) pasa al segundo paso de conducción de fluido (212) en un cambio de paso.

11.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende un paso de entrada curvado (222) colocado entre la entrada (200) y el primer paso de conducción de fluido (210).

12.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el

paso de entrada curvado (222) comprende una superficie lisa que se extiende desde la entrada (200) hasta el primer paso de conducción de fluido (210).

13.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el primer diámetro de sección transversal es de 3 mm.

14.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el primer diámetro de sección transversal está en el intervalo entre 2 mm y 5 mm.

15.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el segundo diámetro de sección transversal es de 6 mm.

16.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el primer paso de conducción de fluido (210) tiene una longitud en el intervalo entre 7 mm y 10 mm.

17.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el conducto de producción (22) está configurado para una operación

de drenaje por gravedad asistida por vapor.

18.-El dispositivo de control de flujo (100) de la reivindicación 1, en donde la entrada (200) está ubicada entre el reservorio que contiene hidrocarburos y el conducto de producción (22), y el segundo paso de conducción de fluido (212) está ubicado entre la entrada (200) y el conducto de producción (22) para establecer un circuito fluido entre ellos y que esta parcial o completamente separado de y paralelo a un flujo de fluidos en el conducto de producción (22);

19.- Un método para producir aceite pesado a partir de un reservorio de arenas petrolíferas, que comprende:

- a) inyectar un fluido en el reservorio de manera que se movilice aceite pesado, y una mezcla de fluido del reservorio, que incluye aceite pesado y agua caliente condensada, se genera;
- b) conducir la mezcla de fluido del reservorio a través de un primer paso de conducción de fluido (210) de tal manera que el agua caliente de la mezcla de fluido del reservorio se acelere, dando como resultado una disminución concomitante de la presión suficiente para efectuar la vaporización de una fracción del agua caliente, el primer paso de conducción de fluido (210)

que tiene un primer diámetro de sección transversal y el primer diámetro de sección transversal son constantes a lo largo del primer paso de conducción de fluido (210), en donde el primer paso de conducción de fluido (210) está configurado para causar una caída de presión reversible en el fluido de reservorio que es conducido a través de él;

- c) conducir el agua vaporizada a través de un segundo paso de conducción de fluido (212) y al conducto de producción (22),

en donde el segundo paso de conducción de fluido (212) tiene un segundo diámetro de sección transversal, el segundo diámetro de sección transversal que es constante a lo largo del segundo paso de conducción de fluido (212) y mayor que el primer diámetro de sección transversal en una relación definida en el rango de 2:1 a 3:1, y el segundo paso de conducción de fluido (212) tiene una longitud que es entre 10X y 50X mayor que el primer diámetro de sección transversal, en donde el segundo paso de conducción de fluido (212) está configurado para causar una caída de presión irreversible del fluido de reservorio que es conducido a través de él y para reducir la velocidad de flujo másico del fluido del reservorio mediante el dispositivo de control de flujo (100) en el conducto

- de producción (22); y
- d) recuperar el aceite pesado del conducto de producción (22).

20.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el segundo diámetro de la sección transversal es mayor que el primer diámetro de la sección transversal a una relación definida de 3:1.

21.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el segundo diámetro de la sección transversal es mayor que el primer diámetro de la sección transversal a una relación definida de 2:1.

22.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque la longitud del segundo paso de conducción de fluido (212) es 10X mayor que el primer diámetro de sección transversal.

23.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque la longitud del segundo paso de conducción de fluido (212) es entre 20X a 50X mayor que el primer diámetro de sección transversal.

24.- El método de conformidad con la reivindicación

19, caracterizado porque el dispositivo de control de flujo (100) comprende un paso de transición (214) que conecta el primer paso de conducción de fluido (210) en un extremo y el segundo paso de conducción de fluido (212) en el otro extremo, un extremo del paso de transición (214) que tiene la misma área de flujo de sección transversal como la del primer paso de conducción de fluido (210) y el otro extremo del paso de transición que tiene la misma área de flujo de sección transversal (214) que la del segundo paso de conducción de fluido (212).

25.- El método de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque el paso de transición (214) se extiende desde un extremo al otro extremo en un ángulo de 1.5 grados con respecto al eje longitudinal central del dispositivo de control de flujo.

26.- El método de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque el paso de transición se extiende desde un extremo al otro extremo en un ángulo entre 0.5 grados y 30 grados con respecto al eje longitudinal central del dispositivo de control de flujo.

27.- El método de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque el paso de transición (214) se extiende

desde un extremo al otro extremo.

28.- El método de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque el primer paso de conducción de fluido (210) pasa al segundo paso de conducción de fluido (212) en un cambio de paso.

29.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el dispositivo de control de flujo (100) comprende un paso de entrada curvado (222) colocado entre la entrada (200) y el primer paso de conducción de fluido (210).

30.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el paso de entrada curvado (222) comprende una superficie lisa que se extiende desde la entrada (200) hasta el primer paso de conducción de fluido (210).

31.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el primer diámetro de sección transversal es de 3 mm.

32.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el primer diámetro de sección transversal está en el intervalo de entre 2 mm y 5 mm.

33.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el segundo diámetro de sección transversal es de 6 mm.

34.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el primer paso de conducción de fluido (210) tiene una longitud en el intervalo entre 7 mm y 10 mm.

35.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el método se usa en operaciones de drenaje por gravedad asistidas por vapor.

36.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el fluido es vapor.

37.- El método de conformidad con la reivindicación 19, que comprende adicionalmente un paso de conducir el fluido del reservorio desde el primer paso de conducción de fluido (210) adyacente a un extremo del paso de transición (214) y el segundo paso de conducción de fluido (212) adyacente al otro extremo, el un extremo del paso de transición (214) teniendo la misma área transversal de flujo que el primer paso de conducción de fluido (210) y el otro extremo del paso de transición (214) teniendo la misma área transversal de flujo que el segundo paso de conducción de fluido (212).

38.- El método de conformidad con la reivindicación 19, en donde el primer paso de conducción de fluido (210) y el segundo paso de conducción de fluido (212) establecen un circuito fluido parcial o completamente separado de y paralelo a un flujo de fluidos en el conducto de producción (22).