

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);

el primer paso de conducción de fluido (210) que tiene un primer diámetro de sección transversal, ~~el primer diámetro de sección transversal que es sustancialmente~~ constante a lo largo del primer paso de conducción de fluido (210);

b) 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, ~~el segundo diámetro de sección transversal que es sustancialmente~~ 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;~~ y

ii) ~~el segundo paso de conducción de fluido que tiene~~

una longitud que es proporcional mayor que ael primer diámetro de la sección transversal.

5 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-la relación definida esde 3:1.

10 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-la relación definida esde 2:1.

15 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 al menos 10X mayor que el primer diámetro de sección transversal.

20 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 20X a 50X mayor que el primer diámetro de sección transversal.

25

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 ~~sustancialmente~~ la misma área de flujo de sección transversal ~~como que~~ la del primer paso de conducción de fluido (210) y el otro extremo del paso de transición (214) que tiene ~~sustancialmente~~ 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 ~~suavemente~~.

5

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.

10

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).

15

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).

20

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.

25

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.

5

15.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque el segundo diámetro de sección transversal es de 6 mm.

10

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.

15

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.

20

18.- Un sistema para la producción de fluido a partir de un reservorio que contiene hidrocarburos, que comprende:

un conducto de producción (22) para producir fluidos a partir de un reservorio que contiene hidrocarburos utilizando drenaje por gravedad asistido por vapor;

25

un dispositivo de control de flujo (100) para regular

el flujo de fluido desde el reservorio que contiene hidrocarburos al conducto de producción (22), el dispositivo de control de flujo (100) en 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, el primer diámetro de sección transversal que es ~~sustancialmente~~ constante a lo largo del primer paso de conducción de fluido (210) y ~~al menos de~~ 3 mm;

c) un segundo paso de conducción de fluido (212) en comunicación fluida con el primer paso de conducción de fluido (210) y que tiene un segundo diámetro de sección transversal, el segundo diámetro de sección transversal que es ~~sustancialmente~~ 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 que es al menos 3:1~~;

d) el segundo paso de conducción de fluido (212) que tiene una longitud que es ~~al menos 20x~~ mayor que el primer diámetro de sección transversal; y

e) un paso de entrada curvado (222) colocado entre la entrada (200) y el primer paso de conducción de fluido (210).

19.- El sistema reclamado en la reivindicación 18, en donde el segundo diámetro de sección transversal es mayor que el primer diámetro de sección transversal en una relación definida de 3:1.

20.- El sistema reclamado en la reivindicación 18, en donde la longitud del segundo paso de conducción del fluido (212) es 10X mayor el primer diámetro de sección transversal.

21.- El sistema reclamado en la reivindicación 18, en donde la longitud del segundo paso de conducción del fluido (212) es 20X a 50X mayor el primer diámetro de sección transversal.

~~2219~~.- 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 ~~al menos~~ 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 ~~sustancialmente~~ constantes a lo largo del primer paso de conducción de fluido;

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

d) el segundo paso de conducción de fluido (212) que tiene un segundo diámetro de sección transversal, el segundo diámetro de sección transversal que es ~~sustancialmente~~ 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~~, y el segundo paso de conducción de fluido (212) que tiene una longitud que es ~~proporcional al mayor que~~ el primer diámetro de sección transversal; y

e) recuperar ~~al menos~~ el aceite pesado del conducto de producción (22).

2320.- El método de conformidad con la reivindicación 2219, caracterizado porque el segundo diámetro de la sección transversal es mayor que el primer diámetro de la sección

transversal a una~~la~~ relación definida ~~es~~de 3:1.

5 2421.- El método de conformidad con la reivindicación 2219, caracterizado porque el segundo diámetro de la sección transversal es mayor que el primer diámetro de la sección transversal a una~~la~~ relación definida ~~es~~de 2:1.

10 2522.- El método de conformidad con la reivindicación 2219, caracterizado porque la longitud del segundo paso de conducción de fluido (212) es ~~al menos~~ 10X mayor que el primer diámetro de sección transversal.

15 2623.- El método de conformidad con la reivindicación 2219, caracterizado porque la longitud del segundo paso de conducción de fluido (212) es 20X a 50X mayor que el primer diámetro de sección transversal.

20 2724.- El método de conformidad con la reivindicación 2219, 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 ~~sustancialmente~~ la misma área de flujo de sección transversal
25 como la del primer paso de conducción de fluido (210) y el otro

extremo del paso de transición que tiene ~~sustancialmente~~ la misma área de flujo de sección transversal (214) que la del segundo paso de conducción de fluido (212).

5 2825.- El método de conformidad con la reivindicación 2724, 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.

10

2926.- El método de conformidad con la reivindicación 2724, 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
15 dispositivo de control de flujo.

20

3027.- El método de conformidad con la reivindicación 2724, caracterizado porque el paso de transición (214) se extiende desde un extremo al otro extremo ~~suavemente~~.

25

3128.- El método de conformidad con la reivindicación 2724, caracterizado porque el primer paso de conducción de fluido (210) pasa al segundo paso de conducción de fluido (212) en un cambio de paso.

3229.- El método de conformidad con la reivindicación 2219, 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).

5

3330.- El método de conformidad con la reivindicación 2219, 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).

10

3431.- El método de conformidad con la reivindicación 2219, caracterizado porque el primer diámetro de sección transversal es de 3 mm.

15

3532.- El método de conformidad con la reivindicación 2219, caracterizado porque el primer diámetro de sección transversal está en el intervalo de entre 2 mm y 5 mm.

20

3633.- El método de conformidad con la reivindicación 2219, caracterizado porque el segundo diámetro de sección transversal es de 6 mm.

25

3734.- El método de conformidad con la reivindicación 2219, caracterizado porque el primer paso de conducción de fluido (210) tiene una longitud en el intervalo entre 7 mm y

10 mm.

5 3835.- El método de conformidad con la reivindicación 2219, caracterizado porque el método se usa en operaciones de drenaje por gravedad asistidas por vapor.

3936.- El método de conformidad con la reivindicación 2219, caracterizado porque el fluido es vapor.

10 4037.- Un método para producir aceite pesado a partir de un reservorio de arenas petrolíferas, que comprende:

a) inyectar vapor 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;

15 b) conducir la mezcla de fluido del reservorio a través de un primer paso de conducción de fluido (210), de 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 al menos
20 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 que es ~~sustancialmente~~ constante a lo largo del primer paso de conducción de fluido ~~y al menos 3 mm~~;

25 c) conducir el agua vaporizada a través de un segundo

paso de conducción de fluido (212) y al conducto de producción (22),

d) el segundo paso de conducción de fluido (212) que tiene un segundo diámetro de sección transversal, el segundo diámetro de sección transversal que es ~~sustancialmente~~ 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 que es al menos 3:1~~, y el segundo paso de conducción de fluido que tiene una longitud que es ~~al menos~~ 20X mayor que el primer diámetro de la sección transversal;

e) y recuperar al menos el aceite pesado del conducto de producción (22).

41.- El método reclamado en la reivindicación 40, en donde el primer diámetro de área transversal es de 3 mm o más.

42.- El método reclamado en la reivindicación 40, en donde el segundo diámetro de área transversal es mayor que el primer diámetro de área transversal a una relación definida de 3:1.

43.- El método reclamado en la reivindicación 40, en donde la longitud del segundo paso de conducción de fluido (212) es 10X mayor que el primer diámetro de área transversal.

44.- El método reclamado en la reivindicación 40, en donde la longitud del segundo paso de conducción de fluido (212) es 20X a 50X mayor que el primer diámetro de área transversal.

5

4538.- Un método para producir una mezcla de fluido de reservorio a partir de un reservorio de arenas petrolíferas, que comprende:

(a) recibir la mezcla de fluido de reservorio dentro de un dispositivo de control de flujo (100);

(b) conducir la mezcla de fluido del reservorio a través de un primer paso de conducción de fluido (210) del dispositivo de control de flujo (100), de manera que la disminución de la presión del fluido de reservorio ocurra dentro de la mezcla del fluido de reservorio.

(c) conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el primer paso de conducción de fluido (210) a través de un segundo paso de conducción de fluido (212) del dispositivo de control de flujo (100), de modo que el flujo de la mezcla de fluido del reservorio pase al flujo dependiente de la viscosidad mientras aumenta una caída de presión irreversible dentro de un componente de gas de la mezcla de fluido del reservorio dentro del segundo paso conductor de fluido (212); y

(d) conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el segundo paso de conducción de fluido (212) del dispositivo

de control de flujo (100) a un conducto de producción (22).

4639.- El método de la reivindicación 4538, que comprende además una etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el primer paso de conducción de fluido (210) a través de un paso de transición (214) al segundo paso de conducción de fluido (212), de modo que una caída de presión irreversible dentro de la mezcla de fluido del reservorio está limitada dentro del paso de transición (214).

4740.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 4538 o 4639, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio a través del segundo paso conductor de fluido (212) comprende además un paso de disminuir una caída de presión irreversible de un componente líquido de la mezcla de fluido del reservorio dentro del segundo paso de conducción de fluido (212).

4841.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 45, 46 o 4738, 39 o 40, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio a través del primer paso conductor de fluido (210) comprende además una etapa de disminuir el flujo de masa cuando el componente gaseoso está presente dentro de la mezcla de fluido del reservorio dentro el primer paso de conducción de fluido (210).

4942.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 45. 46, 47 o 48~~38, 39, 40 o 41~~, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio a través del primer paso conductor de fluido (210) comprende además una etapa de aumentar el flujo de masa cuando la mezcla de fluido del reservorio comprende un componente líquido.

5043.- El método de la reivindicación 46~~39~~, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el primer paso conductor de fluido (210) a través del paso de transición (214) comprende además una etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio a través del paso de transición (214) de manera que la caída de presión irreversible se evita ~~sustancialmente por~~ aumentando gradualmente ~~una~~el área de sección transversal del paso de transición (214) hacia el segundo paso conductor de fluido (212).

5144.- El método de la reivindicación 46~~39~~, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el primer paso conductor de fluido (210) a través del paso de transición (214) comprende además una etapa de reducir ~~sustancialmente~~ o eliminar ~~sustancialmente~~ los patrones de circulación local dentro de la mezcla de fluido del reservorio.

5245.- El método de la reivindicación 4639, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el paso de transición (214) a través del segundo paso de conducción de fluido (212) comprende además una etapa depara 5 contener una o más ondas de presión dentro del segundo paso de conducción de fluido (212).

5346. El método de la reivindicación 4639 o la reivindicación 5245, en el que la etapa de conducir la mezcla 10 de fluido del reservorio desde el paso de transición (214) a través del segundo paso de conducción de fluido (212) comprende además una etapa depara reflejar una o más ondas de presión dentro del segundo paso de conducción de fluido (212).