

5

REIVINDICACIONES AJUSTADAS

1. Un aparato para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco en un proceso de desasfaltado, caracterizado por las siguientes partes:
 - Un dispositivo (101) de transporte de una mezcla de crudo mejorado, solvente y sólido asfáltico, para el transporte desde el proceso de desasfaltado al interior del aparato.
 - Un recipiente (102) que cuenta con una entrada, controlada por una válvula, por donde ingresa la mezcla al aparato.
 - Un dispositivo de agitación (103) para la homogeneidad en la transferencia de masa y calor dentro del recipiente.
 - Un sistema de calentamiento (104) incorporado al recipiente para el aumento de temperatura del material en el interior de este.
 - Un dispositivo de extrusión (105) constituido por una lámina con orificios para fragmentar los sólidos en hilos o partículas.
 - Una unidad de enfriamiento (106) instalada en el recipiente, que recibe los sólidos formados en la extrusión y los pone en contacto con un flujo de gases o agua de enfriamiento.
 - Un conducto para salida de vapores (107) del recipiente.
 - Una válvula inferior de salida (108) que regula el paso de los asfaltenos fundidos hacia el dispositivo de extrusión.
 - Un sistema de presurización (109) instalado en el recipiente, sistema, para la inyección de gas inerte.
2. El aparato para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo (101) de transporte de la mezcla, es un tornillo sinfín.
3. El aparato para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de agitación es un agitador compuesto de dos cintas metálicas enrolladas en espiral.
4. El aparato para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dispositivo de agitación es un agitador tipo ancla.
5. El aparato para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de

- 5 presurización emplea gas inerte para la salida de los sólidos fundidos hacia el dispositivo de extrusión.
6. El aparato para la recuperación de solvente, una fracción del crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el
10 dispositivo de extrusión (105) está conformado por una lámina perforada de 1 a 30 orificios, y diámetro de cada orificio entre 0,002 mm y 0,005 mm.
7. El aparato para la recuperación de solvente, una fracción del crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el
15 dispositivo de extrusión (105) está conformado por una lámina perforada de 7 a 19 orificios.
8. El aparato para la recuperación de solvente, una fracción del crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el
20 dispositivo de extrusión (105) está conformado por una lámina perforada de 1 a 30 orificios, y diámetro de cada orificio entre 0,003 m y 0,004 m.
9. El dispositivo de extrusión está conformado por una lámina perforada con orificios de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque posee calentamiento interno
25 para mantener el sólido fluido mientras es extruido.
10. El aparato para la recuperación de solvente, una fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de enfriamiento (106) está conformada por una cavidad tubular, a través de la que caen
30 sólidos.
11. El aparato para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de enfriamiento (106) consistente en un serpentín, una chaqueta o
35 cualquier otro dispositivo empleado para retirar calor, emplea gases como nitrógeno o agua como fluidos de enfriamiento.
12. El método para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco en un proceso de desasfaltado que comprende las
40 siguientes etapas de:
- a. Transferir el material a procesar del proceso de desasfaltado hacia el aparato que permite la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco.

- 5 b. Una vez dentro del aparato, calentar el material en el recipiente hasta el punto de ebullición del solvente entre 300 y 430 K, evaporándolo totalmente.
- c. Iniciar una homogenización permanente del material dentro del recipiente.
- d. Continuar calentando el material dentro del recipiente hasta una temperatura que permita la evaporación y recuperación de la fracción liviana del crudo mejorado
- 10 presente en el material, entre 400 y 550 K.
- e. Mantener el calentamiento dentro del recipiente, a una temperatura entre 450 y 550 K, para que el sólido permanezca fundido y fluido.
- f. Aplicar presión dentro del recipiente, presurizando el sistema entre 100-310 kPa, para facilitar la descarga del material.
- 15 g. Abrir la salida del recipiente para que el flujo pase hacia el dispositivo de extrusión.
- h. Mantener el fluido caliente y extruirlo a través del paso de este por el dispositivo de extrusión.
- i. Formar hilos o gotas del material para hacerlas caer a través de la unidad de enfriamiento donde un gas o agua permite su enfriamiento.
- 20
- 13.** El método para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque la mezcla asfáltica o lodo asfáltico de entrada tiene una composición típica entre 10% y el 65% de sólidos, y la composición restante corresponde a la mezcla líquida de solvente y crudo
- 25 mejorado, hasta una composición máxima del 85%.
- 14.** El método para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque la mezcla asfáltica o lodo asfáltico puede presentar una viscosidad entre 0.01 y 0.045 Pa.s a
- 30 temperaturas entre 300 - 350 K.
- 15.** El método para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque una vez dentro del recipiente, la mezcla se somete a un calentamiento en un intervalo entre 300 K y 430
- 35 K para lograr la evaporación del solvente y se aplica presión al sistema entre 115 kPa y 308 kPa.
- 16.** El método para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque se recupera el
- 40 crudo mejorado al continuar calentando la mezcla desde 400 K hasta 550 K, iniciando agitación alrededor de los 422 K.

- 5 **17.** El método para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque los hilos o gotas formados pasan a través de la unidad de enfriamiento donde se ponen en contacto con gases tipo nitrógeno o aire, o agua.