

5

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de generación de burbujas inmerso en tanque de procesamiento de líquidos y remoción de solidos sedimentables, caracterizado porque comprende las siguientes partes:
- 10
- Sistema de distribución de agua (1), que se compone de al menos 4 brazos ubicados de forma simétrica por medio de los cuales ingresa el agua a tratar en el dispositivo.
 - Sistema de recirculación de agua con aire/gas (2) compuesto por al menos 4 brazos ubicados de forma simétrica, localizados en un nivel inferior al de los brazos de alimentación del agua al tanque (8) y sobre los cuales se disponen boquillas para generación de microburbujas y dar el efecto de flotación en el dispositivo.
- 15
- Distribuidor de aire/gas (3) compuesto por al menos 2 tuberías que permiten el acceso de aire gas o nitrógeno hasta las boquillas del sistema de recirculación (2).
 - Sistema colector de aceite (4) compuesto por al menos 4 brazos (30), en los cuales se encuentra un colector cuadrangular en cada uno con bordes dentados (31) fijado a la parte superior de cada brazo para recoger los sólidos e hidrocarburos flotados durante el proceso, donde los brazos (30) se conectan a una tubería de drenaje (32) en la parte inferior el sistema.
- 20
- Sistema de drenaje con tecnología Barrido por aspersión (5) compuesto por al menos 2 anillos de tubería (exterior e interior) ubicados de forma concéntrica en la parte inferior del dispositivo, compuesto por múltiples cabezales equipados con boquillas de aspersión y transporte, y cuatro brazos de distribución de agua (45).
- 25
- Un equipo a nivel de instrumentación y control para optimizar su funcionamiento realizando correcciones durante el periodo de evacuación del taque con la implementación de un control de nivel y otros elementos de medición.
- 30
2. El sistema de generación de burbujas inmerso en tanque de procesamiento de líquidos y remoción de solidos sedimentables, de la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de distribución de agua (1), presenta las siguientes características:
- 35
- Diámetro tubería cabezal de al menos 6 (in)
 - Diámetro tubería de brazos de al menos 6 (in)
 - Longitud máxima del brazo de al menos 4,35 (ft)
 - Número de brazos de al menos: 4
 - Área transversal del brazo de al menos $28,274 \text{ (in)}^2$
- 40
- Área de distribución de cada brazo de al menos $7,069 \text{ (in)}^2$
 - Diámetro de cada orificio de al menos 0,500(in)
 - Área de los orificios en cada brazo de al menos $0,196 \text{ (in)}^2$
 - Máximo número de nodos, al menos 36
 - Número de orificios por nodo, al menos 3
- 45
- Ángulo de separación entre orificios (°) 120
 - Ancho total del sistema (10) al menos 3139 mm
 - Altura total del sistema (11) al menos 1095 mm
 - Diámetro de tubería de entrada de distribución (12) al menos 219 mm
 - Diámetro de tubería central de distribución (13) al menos 273 mm
- 50
- Diámetro de tubería de los brazos de distribución (14) al menos 168 mm

- 5 3. El sistema de generación de burbujas inmerso en tanque de procesamiento de líquidos y remoción de sólidos sedimentables, de la reivindicación 1, caracterizado porque el distribuidor de aire/gas (3) presentan las siguientes características:
- 10 • Diámetro de la tubería de los brazos (18) al menos 60.3 mm
- Diámetro de la tubería de entrada de agua de recirculación (19) al menos 114.3 mm
- Longitud de cada brazo (20) + (21) al menos 1280 mm
- Ángulo entre los brazos (22) al menos 90 mm
- Distancia entre boquillas (23) al menos 250 mm
- Ancho total del sistema (24) al menos 2821.3 mm
- 15 • Ancho total brazos (25) al menos 2712.7 mm
- Altura total del sistema (26) al menos 611 mm
- Diámetro de tubo central (27) al menos 168.3 mm
- 20 4. El sistema de generación de burbujas inmerso en tanque de procesamiento de líquidos y remoción de sólidos sedimentables, de la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema colector de aceite presenta las siguientes características:
- Longitud tubo de recolección (33) al menos 1809 mm
- Longitud lado de la canasta de recolección (34) al menos 412 mm
- 25 • Diámetro del tubo de recolección (35) al menos 114.3 mm
- Diámetro de la tubería de los brazos (36) al menos 88.9 mm
- Distancia entre canastas (37) al menos 1351 mm
- Ángulo entre eje de tubo de recolección y eje de la canasta (38) al menos 45 mm
- Altura total del sistema (39) al menos 1837 mm
- 30 • Altura de la canasta (40) al menos 225 mm
- 35 5. El sistema de generación de burbujas inmerso en tanque de procesamiento de líquidos y remoción de sólidos sedimentables, de la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de drenaje con tecnología barrido por aspersión (5) el anillo exterior presenta las siguientes características:
- Al menos 35 boquillas eyectoras dispuestas cada 10.2° (44).
- Radio del anillo exterior (46) al menos 1425 mm
- Diámetro tubería del anillo (47) al menos 60.3 mm
- 40 • Diámetro tubería de brazos (48) al menos 60.3 mm
- Diámetro tubería de entrada de agua (49) al menos 88.9 mm
- Ángulo entre brazos (50) 90
- Ancho total del sistema (51) al menos 2493 mm
- Altura total del sistema (52) al menos 854.4 mm
- 45 6. El sistema de generación de burbujas inmerso en tanque de procesamiento de líquidos y remoción de sólidos sedimentables, de la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de drenaje con tecnología barrido por aspersión (5) el anillo interior presenta las siguientes características:
- 50 • Radio del anillo exterior (54) al menos 819.9 mm
- Diámetro tubería del anillo (55) al menos 60.3 mm
- Diámetro tubería de brazos (56) al menos 60.3 mm

5	• Diámetro tubería de entrada de agua (57) al menos 88.9 mm • Ángulo entre brazos (58) 90 • Ancho total del sistema (59) al menos 2367 mm • Altura total del sistema (60) al menos 499 mm
10	7. El sistema de generación de burbujas inmerso en tanque de procesamiento de líquidos y remoción de solidos sedimentables, de la reivindicación 1, caracterizado por que la capacidad del dispositivo puede estar al menos 10, 20, 50 y 100 KBWPD o más.
15	8. El sistema de generación de burbujas inmerso en tanque de procesamiento de líquidos y remoción de solidos sedimentables, de la reivindicación 1, caracterizado por que el tanque presenta las siguientes características:
	EXTERNAS
20	• Diámetro del tanque (m) 3.3 • Altura del tanque (m) 3 • Altura fija (m) 1.5 • Altura Efectiva (m) 1.35 • Volumen del tanque (bbl) 150 • Volumen de agua a recircular (bbl/día) 4000
25	• Aire/Gas requerido (ft3/h) 19.490 • Número de anillos 2 • Alto de láminas del cuerpo (in) 72
	INTERNAS
30	• No Brazos de dist. agua a tratar 4 • Longitud del brazo (ft) 4.35 • Diámetro del brazo (ft) 6 • No de orificios por brazo 60 • Longitud del tubo de alimentación (ft) 18
35	• Diámetro del tubo de alimentación (in) 6 • No Brazos de dist. Agua Recirculada 4 • Longitud del brazo (ft) 4.4 • Diámetro del brazo (in) 2 • No de boquillas por brazo 4
40	• Longitud del tubo de alimentación (ft) 18 • Diámetro del tubo de alimentación (in) 3
45	9. El sistema de generación de burbujas inmerso en tanque de procesamiento de líquidos y remoción de solidos sedimentables, de la reivindicación 1, caracterizado por que el tanque presenta las siguientes partes:
50	• Manhole del cuerpo, para inspección y acceso del personal. • Manhole del techo, para inspección y acceso del personal. • Boquillas de entrada, accesorio por donde ingresa el fluido a almacenarse. • Boquillas de salida, accesorio por donde sale el fluido de producción. • Puertas de limpieza a nivel del piso (lápidas), accesorio por donde se realiza la extracción de sustancias residuales (residuo de petróleo sólido), y cualquier suciedad, escoria, o basura.

5	• Sumidero o Tina de lodos, accesorio por donde se vaciará, los residuos de agua y lodos que no pueden ser desalojados por la descarga se encuentra en el fondo del tanque. • Plataformas, y escaleras, accesorios que permiten subir hasta el techo del tanque para realizar inspecciones.
10	
	10. El sistema de generación de burbujas inmerso en tanque de procesamiento de líquidos y remoción de sólidos sedimentables, de la reivindicación 1, caracterizada porque el equipo a nivel de instrumentación, el control de nivel y otros elementos de medición están constituido por:
15	
	Para el lazo de control de nivel se requiere de los siguientes instrumentos:
	• Sensor de nivel • Transmisor indicador de nivel
20	• Dos Switch: uno por nivel alto-alto y uno por nivel bajo-bajo. • Dos variadores de frecuencia, uno para cada bomba de salida. • Dos indicadores locales de presión, manómetros • Un transmisor indicador de presión
25	
	Para el lazo de control del agua de recirculación se requiere de los siguientes instrumentos:
	• Dos indicadores locales de presión, manómetros. • Un switch por bajo flujo • Un transmisor indicador de presión
30	
	Para el lazo de control del gas de manto se requiere de los siguientes instrumentos:
	• Sensor de presión • Transmisor de presión
35	• Válvula de presión en vacío • Válvula de presión de seguridad • Válvula de reguladora de presión
40	
	Donde los transmisores son electrónicos tipo inteligente, tropicalizados con señal de salida en 4-20 mA + HART alimentados a (24v Dc).
45	
	Donde la lógica narrativa de control de nivel, este lazo controla el nivel del tanque de flotación manteniendo el líquido en un nivel de trabajo normal, cuenta con un transmisor indicador de nivel tipo radar de no contacto LIT, el cual envía una señal eléctrica de 4-20 mA a un controlador de nivel LC (PLC).
50	
	Donde la lógica narrativa de control para el gas de manto, este lazo de control dispone de un sensor de presión PE instalado en el techo del tanque, conectado inalámbricamente con un transmisor indicador de presión PIT ubicado en la parte baja del tanque con acceso a los operadores para hacer lectura en campo de la presión del tanque. El PIT envía una señal eléctrica de 4-20 mA un controlador indicador de presión PIC con la intención de visualizar este dato desde el controlador, y a su vez transmitir esta lectura al cuarto de control para ser leído por el operador, y

- 5 Donde la lógica narrativa de control para el agua de recirculación, el lazo de control del agua de recirculación se mide la presión a la salida de la bomba con el fin de evitar que ésta trabaje en vacío, para esto se dispone de un transmisor indicador de presión PIT que envía una señal de 4-20 mA al controlador multivariable UC, de tal forma que si la presión disminuye por alguna razón el controlador apaga la bomba en marcha y enciende la segunda
- 10 bomba de recirculación evitando detener el proceso de flotación; además cuenta con un switch de bajo flujo que envía una señal binaria (0/1) al controlador UC de tal forma que cuando se detecte un cambio de estado el controlador apague la bomba de salida para evitar que trabaje en vacío y ocasione daños en las bombas. Así mismo cuenta con un indicador de presión PI-02 para hacer lectura de la presión con la que sale el agua del tanque antes
- 15 de pasar por la bomba de recirculación, igualmente se instala otro indicador de presión PI-03 para hacer lectura de la presión con la que sale el agua de la bomba.