

Castillo Grau & Asociados

ABOGADOS

Señores
DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Bogotá, D.C.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-101685-00007-0000

Fecha: 2013-09-17 15:09:55 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios: 6

Re.: Código 011-378-444
Expediente No. 11-101.685
Solicitud de Patente
WATER TECTONICS, INC.

En relación con el expediente de la referencia y dando cumplimiento a la última providencia recaída sobre este asunto por medio del presente escrito me permito manifestarles lo siguiente:

1. De conformidad con precisas instrucciones recibidas de mi representada adjunto un nuevo capítulo reivindicatorio revisado y corregido.

En opinión de la sociedad solicitante este nuevo pliego reivindicatorio permite superar todas las objeciones efectuadas por el Examinador sobre falta de novedad y nivel inventivo al citar las anterioridades D1 y D2.

2. De otro lado me permito acompañar los folios correspondientes a las correcciones efectuadas a la descripción en relación con las inconsistencias mencionadas.

Renuncio al término faltante de traslado, y les solicito otorgar el privilegio de patente de invención aquí tramitado.

De Ustedes Atentamente,

LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE
T.P. No. 68.995 del C.S.J.

Reivindicaciones

1. Un proceso de tratamiento de electrocoagulación (EC) mejorado, para tratar aguas residuales, la cual mejora se caracteriza por:
 - proporcionar un suministro de electricidad variable que produce una corriente alterna ("AC"), el cual suministro de electricidad variable es ajustable de 0 a 480 voltios de corriente alterna ("VAC") en respuesta al proceso de tratamiento de EC;
 - conectar un transformador variable reductor de voltaje con un embobinado secundario múltiple regulado al suministro de electricidad variable;
 - usar el transformador variable reductor de voltaje para pasar la corriente AC producida proporcionada por el suministro de electricidad variable a un rectificador, el cual transformador variable reductor de voltaje es independientemente ajustable en respuesta al proceso de tratamiento de EC;
 - rectificar la salida del transformador variable reductor de voltaje de AC a corriente continua ("DC");
 - entregar la corriente DC rectificada a por lo menos una celda de tratamiento de EC que tiene placas emparedadas, para usarla en la inducción de electrocoagulación en las aguas residuales;
 - usar la corriente DC rectificada entregada a la celda de tratamiento de EC para crear cargas alternadas positivas y negativas sobre las placas emparedadas; y
 - pasar las aguas residuales a través de las placas emparedadas que se encuentran dentro de la celda e invertir periódicamente la polaridad de las placas emparedadas a medida que las aguas residuales van pasando a través de las placas.
2. El proceso de la reivindicación 1, que incluye variar la salida del transformador con base en la proporción de corriente AC a DC después de la rectificación.
3. El proceso de la reivindicación 1, que incluye usar las placas emparedadas en una celda de tratamiento de EC para inducir un flujo en remolino de aguas residuales a través de la celda de tratamiento de EC mediante la disposición de las placas emparedadas dentro de una carcasa tubular de la celda de tratamiento de EC, las cuales placas emparedadas tienen superficies dispuestas en la dirección del flujo a través de la carcasa tubular, en una manera que impide el flujo a través de la celda de tratamiento de EC, con las placas emparedadas espaciadas una de otra y que tienen diámetros externos alternados de manera que el diámetro externo de una primera placa se encuentra inmediatamente adyacente a la pared interna de la carcasa tubular, la cual primera placa también tiene una abertura a través del grosor de la placa para permitir que las aguas residuales pasen a través de la placa hacia el interior de un espacio que separa la primera placa de una segunda placa, y además, la segunda placa tiene un diámetro externo que es más pequeño que el diámetro externo de la primera placa, de manera tal que define un espacio periférico entre el borde periférico externo de la segunda placa y la pared interna de la carcasa tubular, para permitir que las aguas residuales fluyan desde el espacio que separa la primera

placa de la segunda placa, y luego alrededor de la periferia externa de la segunda placa, y luego dentro de otro espacio en un lado opuesto de la segunda placa.

4. El proceso de la reivindicación 3, que se caracteriza porque las placas emparedadas que se encuentran dentro de la celda son circulares y tienen puntos centrales dispuestos sobre el eje central de simetría de una celda de tratamiento de EC, y además, la abertura de la primera placa está descentrada con respecto al eje central de la celda de tratamiento de EC.
5. El proceso de la reivindicación 2, que incluye medir los valores residuales de corriente AC y los valores de corriente DC de la salida rectificadora del transformador y crear un factor de calidad de electricidad con base en la proporción de las corrientes residuales AC y DC, y ajustar la salida del transformador con base en el valor del factor de calidad de la electricidad.
6. El proceso de la reivindicación 3, que se caracteriza porque las placas emparedadas están dispuestas horizontalmente.
7. Un proceso de tratamiento de electrocoagulación (EC) mejorado, para tratar aguas residuales, la cual mejora se caracteriza por:
 - proporcionar un suministro de electricidad variable que produce una corriente alterna ("AC");
 - conectar un transformador variable reductor de voltaje con un embobinado secundario múltiple regulado al suministro de electricidad variable;
 - usar el transformador variable reductor de voltaje para pasar la corriente AC producida proporcionada por el suministro de electricidad variable a un rectificador;
 - rectificar la salida del transformador variable reductor de voltaje de corriente AC a corriente continua ("DC");
 - entregar la corriente DC rectificadora a por lo menos una celda de tratamiento de EC que tiene una pluralidad de placas emparedadas, para usarla en la inducción de electrocoagulación en las aguas residuales;
 - usar la corriente DC rectificadora entregada a la celda de tratamiento de EC para crear cargas alternadas positivas y negativas sobre las placas emparedadas; y
 - pasar las aguas residuales a través de las placas emparedadas que se encuentran dentro de la celda, e
 - invertir periódicamente polaridad de las placas emparedadas a medida que las aguas residuales van pasando a través de las placas, lo cual incluye medir los valores residuales de corriente AC y los valores de corriente DC de la salida rectificadora del transformador y crear un factor de calidad de electricidad con base en la proporción de las corrientes residuales AC y DC, y ajustar la salida del transformador con base en el valor del factor de calidad de la electricidad.
8. El proceso de la reivindicación 7, que incluye usar la pluralidad de placas emparedadas en la celda de tratamiento de EC para inducir un flujo en remolino de aguas residuales a través de la celda de tratamiento de EC mediante la disposición las placas emparedadas que se encuentran dentro de una carcasa tubular de la celda de tratamiento de EC, las cuales placas emparedadas tienen superficies dispuestas

normales a la dirección del flujo a través de la carcasa tubular, de una manera que impida el flujo a través de la celda de tratamiento de EC, con las placas emparedadas espaciadas y cuyos diámetros externos son alternados de manera que el diámetro externo de una primera placa se encuentra inmediatamente adyacente a la pared interna de la carcasa tubular, en donde la primera placa también tiene una abertura a través del grosor de la placa para permitir que las aguas residuales pasen a través de la placa hacia el interior de un espacio que separa la primera placa de una segunda placa, y además, la segunda placa tiene un diámetro externo que es más pequeño que el diámetro externo de la primera placa, de manera que define un espacio periférico entre el borde periférico externo de la segunda placa y la pared interna de la carcasa tubular, para permitir que las aguas residuales fluyan desde el espacio que separa la primera placa de la segunda placa, y luego alrededor de la periferia externa de la segunda placa, y luego dentro de otro espacio en un lado opuesto de la segunda placa.

9. El proceso de la reivindicación 8, que se caracteriza porque las placas emparedadas que se encuentran dentro de la celda son circulares y tienen puntos centrales dispuestos sobre el eje de simetría central de la celda de tratamiento de EC, y además la abertura en la primera placa está descentrada con respecto al eje central de la celda de tratamiento de EC.
10. El proceso de la reivindicación 8, que se caracteriza porque las placas emparedadas están dispuestas en el plano horizontal.

5

[0026] La Fig. 5 es un diagrama esquemático de bloques que muestra el control operativo del sistema de EC;

[0027] La Fig. 6 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra el control de la corriente eléctrica para el sistema de EC;

[0028] La Fig. 7 está relacionada con la Fig. 6 y es un diagrama de bloques que ilustra el control de las derivaciones existentes en un transformador que compone una porción del sistema de EC;

[0029] La Fig. 8 es similar a la Fig. 1, pero ilustra el tratamiento de agua suministrada al sitio del cabezal del pozo antes de su uso inicial en una operación de fracturamiento;

[0030] La Fig. 9 es una vista explotada de una celda de "EC" construida de conformidad con la invención aquí revelada;

[0031] La Fig. 10 es una vista como la Fig. 9;

[0032] La Fig. 11 es una vista explotada de la parte trasera de la celda;

[0033] La Fig. 12 es una vista como la Fig. 11;

[0034] La Fig. 13 es una vista como la de la Fig. 12, pero está tomada desde un ángulo diferente;

[0035] La Fig. 14 es una vista pictórica de la placa central en el conjunto de celdas;

[0036] La Fig. 15 es una vista lateral de la placa que se muestra en la Fig. 14;

[0037] La Fig. 16 es una vista en perspectiva de la placa que se encuentra a cada lado de la placa central,

[0038] La Fig. 17 es una vista lateral de la placa que se muestra en la Fig. 16;

[0039] La Fig. 18 es una vista esquemática del flujo a través de una celda de tratamiento de EC; y

[0040] La Fig. 19 es una vista como la de la Fig. 18, pero que ilustra el campo eléctrico dentro de la celda.

Descripción detallada

[0041] Haciendo referencia primero a la Fig. 1, ahora se describirá el proceso general. El proceso que se describe en la presente solicitud gira alrededor del uso de un sistema portátil de electrocoagulación ("EC") 10 (que se describe en mayor detalle más adelante) que se lleva hasta el cabezal de un pozo de gas natural 12. El sistema de EC 10 es suficientemente pequeño para descansar sobre el remolque de un camión (que no se muestra en los dibujos). Aunque esta descripción se centra en las operaciones de fracturamiento hidráulico en pozos de gas natural, se entenderá que puede resultar útil en otras aplicaciones.

[0042] Haciendo referencia a la Fig. 8, a manera de ejemplo, el agua que se va a usar en la operación de fracturamiento hidráulico se suministra en el cabezal del pozo, como se indica esquemáticamente en 14 (en un camión cisterna o por otro medio). El agua recién suministrada (referencia 13) es procesada por el sistema de EC 10 y luego mezclada con partículas del agente de sostén. Entonces se bombea (como se ilustra en 16) por la perforación abajo en el cabezal del pozo, y así se introduce un fluido de fracturamiento

usa inicialmente para tratar el agua que llega antes de su uso en una operación de fracturamiento.

[0063] La Fig. 5 es un esquema que ilustra la lógica del control del sistema de EC 10 ilustrado en las Figs. 1-3. El sistema de EC 10 utiliza un suministro de electricidad ajustable 44. Se suministra corriente trifásica al suministro de electricidad 44 a 480 voltios AC ("VAC") (se indica esquemáticamente en 46 en la Fig. 4). La salida del suministro de electricidad 44 (indicada generalmente en 48) es una variable que se ajusta de 0 a 480 VAC por medio de un controlador 50. La salida del suministro de electricidad 48 se lleva a un transformador de etapa variable 51 que disminuye todavía más el voltaje AC del suministro de electricidad 40 antes de llevarlo a un rectificador trifásico 52.

[0064] Tanto el suministro de electricidad 44 como transformador 51 son componentes convencionales del sistema eléctrico cuando funcionan independientes. El transformador 51 incluye una serie de "tomas" que serán familiares para la persona conocedora de los sistemas de transformadores. Las "tomas" proporcionan diferentes puntos fijos para disminuir el voltaje en el transformador de acuerdo con el nivel de corriente eléctrica que necesita el sistema de EC 10.

[0065] El rectificador trifásico 52 convierte la salida (ver 54) del transformador 50 a corriente directa ("DC"). El rectificador trifásico 52 también es un componente convencional cuando opera solo.

[0066] El transformador 51 equilibra o impide los "picos" de corriente que son típicos de cómo funciona el suministro ajustable de energía. El sistema de EC 10 está ajustado para operar a una corriente deseada que maximiza la operación de la celda EC. Parte de este proceso involucra impartir una carga al fluido que se está tratando sin instigar cantidades significativas de floculación en las celdas individuales.

[0067] Es decir, la corriente deseada se lleva a través del flujo retrógrado (u otro fluido en tratamiento) en las celdas de tratamiento de EC 30 a través de las placas cargadas (que se describen en mayor detalle más adelante) dentro de las celdas. La corriente deseada puede ser fijada manualmente por el operador del sistema de EC, dependiendo de la cantidad de agua del flujo retrógrado después del tratamiento de EC. Alternativamente, puede ser fijada automáticamente a través de un algoritmo que se describe a continuación:

$$[0068] I_{\text{target}} = I_{\text{user}} - ((\text{Turb}_{\text{out}} - \text{Turb}_{\text{goal}}) + (\text{Turb}_{\text{in}} - \text{Turb}_{\text{cal}}) \times (1/\text{Flujo}))$$

[0069] En donde:

[0070] I_{target} = Corriente que mantendrá y retendrá el sistema para proporcionar el tratamiento

[0071] I_{user} = Punto fijo de corriente que el usuario ha especificado para proporcionar el nivel bruto de tratamiento

[0072] Turb_{out} = Turbidez fuera del tren de tratamiento

[0073] $\text{Turb}_{\text{goal}}$ = Turbidez deseada fuera del sistema

[0074] Turb_{in} = Turbidez del agua que se va a tratar