

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 286**

51 Int. Cl.:

**B01D 53/14** (2006.01)

**B01D 53/62** (2006.01)

**C10L 3/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2011 PCT/SE2011/050539**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2011 WO11136733**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2011 E 11775382 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2563498**

54 Título: **Mejora de biogás**

30 Prioridad:

**30.04.2010 US 282963 P**  
**30.04.2010 SE 1050431**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.04.2019**

73 Titular/es:

**PURAC PUREGAS AB (100.0%)**  
**Torsågatan 3 A**  
**392 39 Kalmar, SE**

72 Inventor/es:

**KARLSSON, LARS-EVERT**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 707 286 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Mejora de biogás

**Campo técnico de la invención**

5 La presente invención se refiere a un método para la mejora de biogás que contiene dióxido de carbono y a una planta para la mejora de biogás que contiene dióxido de carbono, así como a usos del método y de la planta.

**Técnica anterior**

10 La producción de biogás ha acaparado un interés creciente en los últimos años debido a su uso potencial como fuente de energía respetuosa con el medio ambiente. El biogás se produce generalmente por digestión anaerobia de material biológico, tal como residuos municipales, cultivos energéticos y estiércol. Los principales componentes del biogás obtenido son metano y dióxido de carbono. El metano es el componente del biogás que tiene el valor energético más alto y por lo tanto el biogás se mejora con frecuencia mediante la eliminación del dióxido de carbono, lo que da lugar a un biogás que tiene un valor energético más alto.

15 La mejora de biogás se puede conseguir mediante la absorción de dióxido de carbono procedente del biogás por medio de un líquido de absorción. Con el fin de reducir la carga medioambiental y para reducir los costes, el líquido de absorción se puede recuperar mediante desorción del dióxido de carbono a partir del líquido de absorción. La desorción de dióxido de carbono se puede conseguir calentando el líquido de absorción a su punto de ebullición. El calentamiento se consigue normalmente usando vapor o agua sobrecalentada también conocida como agua subcrítica y agua caliente a presión, es decir, agua líquida a presión, a temperaturas entre el punto de ebullición normal (100°C) y la temperatura crítica (374°C).

20 El documento WO 2008/034473 da a conocer un método de separación de metano y dióxido de carbono a partir de un biogás, en donde el dióxido de carbono presente en el biogás está ligado al líquido de lavado por quimisorción en una columna de absorción. Después de ello, el dióxido de carbono unido en el líquido de lavado se retira mediante desorción a una presión de 2 a 30 bar y una temperatura de al menos 120°C.

25 El documento US 3.659.401 da a conocer métodos para la eliminación de impurezas a partir de mezclas de gases mediante una etapa de absorción llevada a cabo por encima de la presión atmosférica, para la absorción de las impurezas, y una etapa de regeneración llevada a cabo a una presión sustancialmente inferior a la de la etapa de absorción, generalmente a presión atmosférica.

El documento EP 2 163 293 da a conocer la separación de dióxido de carbono de una mezcla de gases.

30 El documento DE 103 25 358 describe un procedimiento para la desacidificación de una corriente de fluido que contiene gases ácidos como impurezas.

El consumo de energía y, por lo tanto, los costes de energía son considerables en las técnicas conocidas y por lo tanto existe una necesidad de una técnica que reduzca los costes de energía.

**Compendio de la invención**

35 Un objeto de la presente invención es proporcionar un método para la mejora de biogás que contiene dióxido de carbono que reduce los costes de energía para la mejora del biogás que contiene dióxido de carbono.

40 Este y otros objetos se consiguen mediante un método para la mejora de biogás que contiene dióxido de carbono que comprende la absorción de dióxido de carbono procedente de un biogás que contiene dióxido de carbono por medio de un líquido de absorción, en donde la absorción se lleva a cabo a una presión de 1013-2000 hPa y la desorción del dióxido de carbono desde el líquido de absorción que contiene dióxido de carbono, en donde la desorción se lleva a cabo a una presión absoluta superior a 400 hPa e inferior a 600 hPa.

La absorción es una absorción química.

El líquido de absorción es un líquido de absorción basado en amina.

45 El líquido de absorción que contiene dióxido de carbono se calienta durante la desorción. Más específicamente, el líquido de absorción se recircula en un sistema cerrado, y el líquido de absorción que contiene dióxido de carbono se calienta utilizando la calefacción urbana durante la desorción hasta su punto de ebullición o por encima del mismo.

En una realización de la presente invención, la presión bajo la cual se lleva a cabo la desorción se reduce a dicha presión.

El método comprende además la deshidratación del dióxido de carbono liberado mediante la desorción usando un tanque de recogida.

50 En la presente memoria también se describe una planta para la mejora de biogás que contiene dióxido de carbono

que se puede utilizar para el presente método, en donde la planta comprende una columna de absorción para la absorción de dióxido de carbono procedente de un biogás que contiene dióxido de carbono por medio de un líquido de absorción, en donde la absorción se lleva a cabo a una presión de 1013-2000 hPa, y una columna de desorción para la desorción del dióxido de carbono procedente del líquido de absorción que contiene dióxido de carbono, en donde la presión en la columna de desorción es superior a una presión absoluta de 400 hPa e inferior a 600 hPa.

La absorción es una absorción química.

El líquido de absorción es un líquido de absorción basado en amina.

La planta comprende además un dispositivo de calentamiento para calentar el líquido de absorción en la columna de desorción.

En otra realización, la planta también comprende un dispositivo reductor de la presión para reducir la presión en la columna de desorción a la presión absoluta superior a 400 hPa.

La planta comprende además un dispositivo de deshidratación para deshidratar el dióxido de carbono liberado por la desorción.

### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un dibujo esquemático de una realización de una planta para la mejora de biogás que contiene dióxido de carbono de acuerdo con la presente invención.

### Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un método para mejorar un biogás que contiene dióxido de carbono de acuerdo con la reivindicación 1.

En el proceso de absorción, el dióxido de carbono es absorbido por el líquido de absorción y de este modo el dióxido de carbono se elimina del biogás. Esto aumenta el contenido en metano en el biogás, con lo que por ello tiene un valor energético más alto.

Con el fin de permitir la reutilización del líquido de absorción, el líquido de absorción se recupera en un proceso de desorción. En el proceso de desorción, el dióxido de carbono se libera desde el líquido de absorción. La liberación del dióxido de carbono desde el líquido de absorción se puede lograr mediante el calentamiento del líquido de absorción.

Después de la recuperación del líquido de absorción, el líquido de absorción se puede usar una vez más en el proceso de absorción. La recuperación y la reutilización del líquido de absorción disminuyen la carga medioambiental y los costes. Después de que el líquido de absorción se ha utilizado una vez más en el proceso de absorción, la recuperación del líquido de absorción en el proceso de desorción se puede repetir. Por lo tanto, el líquido de absorción se puede utilizar de nuevo una y otra vez. El líquido de absorción se recircula en un sistema cerrado. El uso repetido y la recirculación del líquido de absorción disminuyen aún más la carga medioambiental y los costes.

Puesto que la desorción se lleva a cabo a una presión absoluta superior a 400 hPa, la desorción se lleva a cabo a una temperatura más baja que cuando se usa una presión superior a la presión atmosférica en la desorción. Por tanto, el medio de calentamiento utilizado para calentar el líquido de absorción durante la desorción puede tener una temperatura más baja que cuando se usa una presión superior a la presión atmosférica en la desorción. Los costes para conseguir un calentamiento del líquido de absorción se reducen de este modo, ya que los costes para la obtención de un medio de calentamiento que tiene una temperatura más baja, son inferiores a los costes para la obtención de un medio de calentamiento que tiene una temperatura más alta.

En particular, la presente invención elimina la necesidad de vapor o agua sobrecalentada para calentar el líquido de absorción. La producción de vapor y agua sobrecalentada es costosa y por lo tanto, la presente invención reduce considerablemente los costes de energía implicados en la desorción. En algunas realizaciones de la presente invención, el medio de calentamiento que se utiliza para el calentamiento del líquido de absorción durante la desorción puede ser la calefacción urbana, que generalmente está disponible a un bajo coste.

La presente invención reduce también el consumo de energía, ya que las pérdidas de energía se reducen cuando se utiliza una temperatura más baja. La reducción de la temperatura disminuye las pérdidas de energía, tanto de la desorción, como de la obtención del medio de calentamiento utilizado para calentar el líquido de absorción durante la desorción. Mediante el uso de una temperatura más baja, se reduce la fuga de calor desde el proceso de desorción. Esta fuga de calor puede ser, por ejemplo, una fuga desde el recipiente en el que se lleva a cabo la desorción, tal como una columna de desorción, y la fuga desde las tuberías en las que se transporta el medio de calentamiento hasta el dispositivo de calentamiento del proceso de desorción. Mediante el uso de una temperatura más baja, también se reduce la fuga de calor de la obtención del medio de calentamiento que tiene una temperatura apropiada para calentar el líquido de absorción. Esta última fuga de calor puede ser, por ejemplo, una fuga desde el recipiente en el que se obtiene el medio de calentamiento que tiene una temperatura apropiada.

Además, al eliminar la necesidad de vapor o agua sobrecalentada se reducen los riesgos implicados en la desorción, ya que el vapor y el agua sobrecalentada se asocian, por ejemplo, con riesgos de explosión y riesgos de quemaduras. Una quemadura puede causar lesiones graves a una persona cuyo cuerpo esté expuesto al vapor o al agua sobrecalentada.

5 En el método de acuerdo con la presente invención, el dióxido de carbono se elimina del biogás mediante un proceso de absorción. En el proceso de absorción, el dióxido de carbono es absorbido en un líquido de absorción. La absorción se lleva a cabo a una presión de 1013-2000 hPa. La absorción es una absorción química. En la absorción química, el dióxido de carbono se une al líquido de absorción.

10 El líquido de absorción es un líquido de absorción basado en amina, por ejemplo MDEA. El líquido de absorción es una solución acuosa de un líquido de absorción basado en amina. El líquido de absorción puede ser una solución acuosa de una amina. El líquido de absorción puede comprender una amina diseñada para la eliminación de dióxido de carbono.

15 En el método de acuerdo con la presente invención, el líquido de absorción que contiene dióxido de carbono se calienta durante la desorción. El líquido de absorción que contiene dióxido de carbono se calienta con el fin de lograr una desorción del dióxido de carbono desde el líquido de absorción que contiene dióxido de carbono. El calentamiento del líquido de absorción se consigue mediante un medio de calentamiento, tal como la calefacción urbana, un medio que es portador de un exceso de calor desde el proceso de producción de biogás y/o un medio calentado hasta un nivel adecuado para conseguir la desorción del dióxido de carbono desde el líquido de absorción que contiene dióxido de carbono. Naturalmente, se pueden combinar diferentes medios de calentamiento con el fin de conseguir un calentamiento suficiente del líquido de absorción. Por ejemplo, un medio que es portador de un exceso de calor desde el procedimiento de producción de biogás puede que no sea suficiente y por eso se puede añadir calor producido específicamente para calentar el líquido de absorción.

20

25 Durante la desorción, el dióxido de carbono se libera desde el líquido de absorción que contiene dióxido de carbono. La liberación del dióxido de carbono desde el líquido de absorción depende de la presión parcial del dióxido de carbono y la presión a la que se lleva a cabo la desorción. La liberación de dióxido de carbono desde el líquido de absorción se acelera mediante una ebullición del líquido de absorción. Por tanto, en el proceso de desorción, el dióxido de carbono se puede liberar transfiriendo el líquido de absorción a su punto de ebullición o por encima del mismo.

En el método de acuerdo con la presente invención, el líquido de absorción que contiene dióxido de carbono se calienta durante la desorción hasta su punto de ebullición o por encima del mismo.

30 Al llevar a cabo la desorción a una presión absoluta superior a 300 hPa, el punto de ebullición del líquido de absorción disminuye.

35 En caso de una absorción química, la unión entre el dióxido de carbono y el líquido de absorción se rompe antes de que el dióxido de carbono se libere desde el líquido de absorción. Esta ruptura de la unión entre el dióxido de carbono y el líquido de absorción se puede lograr mediante un calentamiento del líquido de absorción que contiene el dióxido de carbono.

40 La elección de una presión absoluta superior a 300 hPa durante la desorción depende del líquido de absorción que se utiliza, así como del punto de ebullición del líquido de absorción empleado. En caso de una absorción química, la elección de la presión absoluta superior a 300 hPa depende también de la energía consumida para romper la unión entre el dióxido de carbono y el líquido de absorción. También la disponibilidad del medio de calentamiento que tiene una temperatura específica afecta a la elección de la presión absoluta superior a 300 hPa. En algunos sitios, el medio de calentamiento de una temperatura específica puede estar disponible, por ejemplo, como un exceso de calor en el proceso de producción de biogás. En algunos sitios, la calefacción urbana que tiene una temperatura específica está disponible. La presión absoluta superior a 300 hPa se escoge preferentemente como una presión algo por debajo de la presión a la que el líquido de absorción utilizado hierve a la temperatura del medio de calentamiento disponible.

45

En algunas realizaciones del método de acuerdo con la presente invención, el líquido de absorción que contiene dióxido de carbono se calienta previamente antes de la desorción del dióxido de carbono desde el líquido de absorción que contiene dióxido de carbono mediante un intercambio térmico con el líquido de absorción limpio procedente de la desorción.

50 En algunas realizaciones del método de acuerdo con la presente invención, el líquido de absorción limpio procedente de la desorción se enfría antes de la absorción del dióxido de carbono procedente del biogás que contiene dióxido de carbono mediante un intercambio térmico con un medio de refrigeración.

55 En algunas realizaciones del método de acuerdo con la presente invención, el método comprende reducir la presión bajo la cual se lleva a cabo la desorción a dicha presión absoluta superior a 400 hPa. La presión se reduce preferentemente a una presión algo por debajo de una presión suficientemente baja como para permitir la ebullición del líquido de absorción a la temperatura del medio de calentamiento disponible, ya que, naturalmente, también la reducción de la presión consume energía y una reducción innecesaria de la presión provoca costes innecesarios. La presión

absoluta superior a 400 hPa se puede lograr por medio de un sistema de vacío, tal como al menos una bomba de vacío y/o al menos un ventilador de aspiración.

En algunas realizaciones, la desorción se lleva a cabo a una presión absoluta superior a 400 hPa, tal como una presión absoluta superior a 500 hPa.

- 5 En algunas realizaciones, la desorción se lleva a cabo a una presión absoluta inferior a 600 hPa, tal como una presión absoluta inferior a 500 hPa.

10 Una presión absoluta significa una presión en relación con un vacío perfecto. Por lo tanto, una presión absoluta de 300 hPa es una presión de 300 hPa por encima de un vacío perfecto. Dado que la presión atmosférica es de aproximadamente 1000 hPa, una presión absoluta de 300 hPa se corresponde con una presión negativa de aproximadamente 700 hPa, es decir, una presión aproximadamente 700 hPa menor que la presión atmosférica.

15 En el método de acuerdo con la presente invención, el método comprende además la deshidratación del dióxido de carbono liberado por la desorción. Mediante la eliminación del agua presente en el dióxido de carbono, se facilita la reducción de la presión. El agua presente en el dióxido de carbono puede hacer que sea más difícil la reducción de la presión, por ejemplo, si se utilizan bombas de vacío y/o ventiladores de aspiración para obtener la presión por debajo de la presión atmosférica. La deshidratación se consigue mediante un tanque de recogida.

En algunas realizaciones del método de acuerdo con la presente invención, la absorción se lleva a cabo en una columna de absorción.

En algunas realizaciones del método de acuerdo con la presente invención, la desorción se lleva a cabo en una columna de desorción.

20 En la presente memoria también se describe una planta para la mejora de biogás que contiene dióxido de carbono, en donde la planta comprende una columna de absorción (1) para la absorción del dióxido de carbono procedente del biogás que contiene dióxido de carbono por medio de un líquido de absorción, en donde la absorción se realiza a una presión de 1013-200 hPa, y una columna de desorción (2) para la desorción del dióxido de carbono procedente del líquido de absorción que contiene dióxido de carbono, en donde la presión en la columna de desorción (2) es una presión absoluta superior a 400 hPa.

25 Los números de referencia utilizados en el párrafo anterior y en lo sucesivo se refieren a la figura 1.

El dióxido de carbono es absorbido por el líquido de absorción en la columna de absorción. Por lo tanto, el dióxido de carbono se retira del biogás, lo que produce un biogás que tiene un valor energético más elevado.

30 El dióxido de carbono se puede liberar desde el líquido de absorción mediante un calentamiento del líquido de absorción en la columna de desorción. Por lo tanto, se posibilita una reutilización del líquido de absorción, por ejemplo, una recirculación en un sistema cerrado.

35 Puesto que la presión en la columna de desorción es superior a una presión absoluta de 300 hPa, la desorción se consigue a una temperatura más baja. Los costes de energía implicados en la desorción se reducen de este modo, ya que la temperatura del medio de calentamiento utilizado para calentar el líquido de absorción puede disminuir. En particular, la planta de acuerdo con la presente invención elimina la necesidad costosa de vapor o agua sobrecalentada.

Mediante el uso de una presión superior a 300 hPa en la columna de desorción, la temperatura usada para calentar el líquido de absorción se puede reducir. Por lo tanto, las pérdidas de energía se reducen y con ello también el consumo de energía.

40 También los riesgos asociados con la desorción en la columna de desorción se reducen debido a la eliminación de una necesidad de vapor o agua sobrecalentada.

45 En algunas realizaciones de la presente invención, el biogás bruto (10) entra en la columna de absorción (1) en la parte inferior y fluye hacia arriba. El líquido de absorción (11) entra en la columna de absorción (1) en la parte superior y fluye hacia abajo y se reúne con el biogás bruto. La absorción tiene lugar cuando el biogás bruto se reúne con el líquido de absorción en el flujo a contracorriente en la columna de absorción. El biogás mejorado (12) sale de la columna de absorción (1) en la parte superior y el líquido de absorción enriquecido con dióxido de carbono (13) sale de la columna de absorción (1) en la parte inferior.

Con el fin de lograr una gran superficie de contacto entre el biogás bruto y el líquido de absorción, y con ello, lograr una absorción más eficaz, la columna de absorción se puede cargar con un relleno que amplía la superficie.

50 El líquido de absorción enriquecido con dióxido de carbono (13) se transfiere, por ejemplo, mediante bombeo, a la columna de separación (2) para la desorción del dióxido de carbono desde el líquido de absorción que contiene dióxido de carbono. El dióxido de carbono se puede liberar desde el líquido de absorción mediante un calentamiento del líquido de absorción.

- En algunas realizaciones, el líquido de absorción enriquecido con dióxido de carbono (13) entra en la columna de desorción (2) en la parte superior y fluye hacia abajo. El líquido de absorción se calienta y, opcionalmente, hierve, en la parte inferior de la columna de desorción (2) y la fase gaseosa ascendente arrastra el dióxido de carbono desde el líquido de absorción. El dióxido de carbono (14) sale de la columna de desorción (2) en la parte superior. Opcionalmente, el dióxido de carbono se enfría en un condensador (5), por ejemplo, por medio de un medio de refrigeración (16), antes de salir de la columna de desorción (2). El líquido de absorción (11) sale de la columna de desorción (2) en la parte inferior.
- Con el fin de aumentar la eficacia de la desorción, el líquido de absorción puede fluir hacia abajo a través de un relleno que amplía la superficie.
- La columna de absorción y la columna de desorción se pueden considerar como las partes principales de una unidad de eliminación de dióxido de carbono. La columna de desorción también se puede denominar una columna de separación.
- La absorción es una absorción química.
- El líquido de absorción es un líquido de absorción basado en amina, por ejemplo MDEA.
- En algunas realizaciones, la planta comprende además un dispositivo de calentamiento (3) para calentar el líquido de absorción en la columna de desorción (2). El calentamiento del líquido de absorción facilita o permite la desorción del dióxido de carbono procedente del líquido de absorción que contiene dióxido de carbono de acuerdo con lo anterior. El dispositivo de calentamiento (3) puede ser un intercambiador térmico, que se puede calentar con un medio de calentamiento (15), tal como una calefacción urbana, un medio que es portador de un exceso de calor desde el procedimiento de producción de biogás y/o un medio calentado hasta un nivel adecuado para lograr la desorción del dióxido de carbono procedente del líquido de absorción que contiene dióxido de carbono. Naturalmente, se pueden combinar diferentes medios de calentamiento con el fin de alcanzar una temperatura suficiente para calentar el líquido de absorción.
- Como se ha mencionado anteriormente, la presión absoluta superior a 300 hPa en la columna de desorción es dependiente del líquido de absorción que se utiliza, así como del punto de ebullición del líquido de absorción, en combinación con la disponibilidad del medio de calentamiento que tiene una temperatura específica.
- En la planta, el dispositivo de calentamiento para calentar el líquido de absorción, calienta el líquido de absorción hasta su punto de ebullición o por encima del mismo en la columna de desorción.
- En algunas realizaciones de la planta, la planta comprende además un intercambiador térmico (6) para el precalentamiento del líquido de absorción enriquecido con dióxido de carbono (13) antes de entrar en la columna de desorción (2) por medio del líquido de absorción limpio (11). En algunas realizaciones de la planta, la planta comprende además una bomba (8) que transporta el líquido de absorción enriquecido con dióxido de carbono (13) en un sistema de tubería desde la columna de absorción (1) hasta la columna de desorción (2).
- En algunas realizaciones de la planta, la planta comprende además un intercambiador térmico (7) para la refrigeración del líquido de absorción limpio (11) antes de entrar en la columna de absorción (1) por medio de un medio de refrigeración (17). En algunas realizaciones de la planta de acuerdo con la presente invención, la planta comprende además una bomba (9) que transporta el líquido de absorción limpio (11) en un sistema de tubería desde la columna de desorción (2) hasta la columna de absorción (1).
- En algunas realizaciones de la planta, la planta comprende además un dispositivo reductor de la presión (4) para reducir la presión en la columna de desorción (2) a la presión absoluta superior a 400 hPa. La presión en la columna de desorción se puede reducir por medio de un sistema de vacío, tal como al menos una bomba de vacío y/o al menos un ventilador de aspiración. Por lo tanto, en algunas realizaciones, la planta comprende un sistema de vacío, tal como al menos una bomba de vacío y/o al menos un ventilador de aspiración para reducir la presión en la columna de desorción a la presión absoluta superior a 400 hPa. En particular, al menos una bomba de vacío puede ser adecuada. El dispositivo reductor de la presión para reducir la presión, tal como un sistema de vacío, puede estar situado aguas abajo del flujo de biogás después de la desorción en la columna de desorción.
- En algunas realizaciones de la planta, la presión en la columna de desorción es superior a una presión absoluta de 400 hPa, tal como superior a una presión absoluta de 500 hPa.
- En algunas realizaciones de la planta, la presión en la columna de desorción es inferior a una presión absoluta de 600 hPa, tal como inferior a una presión absoluta de 500 hPa.
- La planta comprende además un dispositivo de deshidratación para deshidratar el dióxido de carbono liberado por la desorción. La deshidratación se puede conseguir por medio de al menos un tanque de recogida. Mediante la deshidratación del dióxido de carbono, por medio de un tanque de recogida, se facilita la reducción de la presión, ya que el agua presente en el dióxido de carbono puede afectar a la reducción de la presión negativamente. El agua contenida en el dióxido de carbono normalmente puede afectar negativamente al funcionamiento de las bombas de vacío

y/o de los ventiladores de aspiración utilizados para obtener la presión inferior a la presión atmosférica.

**Ejemplo**

CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>S se absorben a partir de biogás a una presión de 1013-2000 hPa dejando que una corriente de gas se junte con una corriente de fluido en una columna de absorción que tiene un relleno que amplía la superficie.

- 5 Cuando el biogás alcanza la parte superior de la columna de absorción, la cantidad de CO<sub>2</sub> en el biogás se reducirá a <0,1 de porcentaje en volumen. La temperatura en la columna de absorción normalmente es de aproximadamente 45-55°C.

- 10 Cuando el CO<sub>2</sub> y el H<sub>2</sub>S han sido absorbidos en el líquido de absorción que fluye hacia abajo, el líquido de absorción se calienta en un intercambiador térmico con el calor procedente del líquido de absorción calentado que se bombea de nuevo de vuelta a la columna de absorción. Después de haberse calentado, normalmente a aproximadamente 80-95°C, el líquido de absorción fluye a una columna de separación cargada con un relleno que amplía la superficie. La presión absoluta en la columna de separación normalmente es de aproximadamente 500 hPa (0,5 bar).

El líquido en la columna de separación libera el gas absorbido en el líquido mientras que el líquido fluye hacia abajo sobre el relleno que amplía la superficie.

- 15 El líquido desorbido que tiene una temperatura de aproximadamente 85-90°C pasa a continuación a un intercambiador térmico en donde la mayoría de su energía se entrega al líquido de absorción antes de la desorción. La temperatura del líquido en esa etapa se reduce a aproximadamente 55°C.

La presión negativa en la columna de separación se puede conseguir, por ejemplo, por medio de la eliminación de CO<sub>2</sub> y/o H<sub>2</sub>S con la bomba de vacío u otro dispositivo que reduce la presión.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para la mejora de biogás que contiene dióxido de carbono que comprende

5 la absorción de dióxido de carbono a partir de biogás que contiene dióxido de carbono por medio de un líquido de absorción que es una solución acuosa a base de amina, en donde la absorción se lleva a cabo a una presión de 1013-2000 hPa, y

la desorción de dióxido de carbono desde el líquido de absorción que contiene dióxido de carbono, en donde la desorción se lleva a cabo a una presión absoluta superior a 400 hPa e inferior a 600 hPa,

10 en donde el líquido de absorción se hace recircular en un sistema cerrado, y el líquido de absorción que contiene dióxido de carbono se calienta utilizando una calefacción urbana durante la desorción hasta su punto de ebullición o por encima del mismo, y

en donde el dióxido de carbono liberado por la desorción se deshidrata usando un tanque de recogida.

Fig 1

