



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 323 186**

51 Int. Cl.:
C21D 1/74 (2006.01)
C21D 1/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06000408 .2**
96 Fecha de presentación : **10.01.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1798296**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.06.2007**

54 Título: **Uso material de un biogás.**

30 Prioridad: **15.12.2005 DE 10 2005 060 094**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.07.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.07.2009

73 Titular/es: **Linde Aktiengesellschaft**
Leopoldstrasse 252
80807 München, DE

72 Inventor/es: **Biedenkopf, Peter;**
Häckh, Voker y
Strigl, Reinhard

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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

Uso material de un biogás.

5 El invento se refiere a un procedimiento para el uso de un biogás, siendo aprovechado el biogás materialmente en un proceso para el tratamiento térmico de materiales metálicos.

Con el término de biogás se designa a mezclas gaseosas producidas mediante una fermentación anaerobia. Las sustancias empleadas en la fermentación pueden tener determinados contenidos de sustancias ajenas de origen sintético, en particular de aquellas sustancias ajenas, para cuya separación no puede encontrarse en el momento actual ningún método aceptable económicamente.

15 Las instalaciones de producción de biogás usan un proceso de fermentación anaerobia, con el fin de producir una mezcla de metano y dióxido de carbono a partir de residuos orgánicos, tales como por ejemplo grasas, aceites, abonos líquidos, basuras domésticas orgánicas o sustancias orgánicas secas. En el caso de las instalaciones de producción de biogás se establece diferencia entre los denominados fermentadores en húmedo y fermentadores en seco. Los fermentadores en húmedo se pasan a emplear sobre todo en instalaciones agrícolas, mientras que los fermentadores en seco se usan de una manera descentralizada para la reducción de las cantidades de basuras orgánicas.

20 Las instalaciones de producción de biogás se usan hasta ahora energéticamente para la obtención de corriente eléctrica. Para esto, el biogás resultante es quemado en un motor de gas y la energía de movimiento producida es transformada por medio de generadores en una corriente eléctrica. La corriente eléctrica producida es alimentada a la red pública de abastecimiento de corriente eléctrica. En Alemania, la rentabilidad de las instalaciones de producción de biogás es garantizada mediante la "ley para la primacía de las energías renovables", que asegura al explotador de una instalación de producción de biogás unas altas tasas de bonificación por la corriente eléctrica producida. Sin este fomento estatal, la rentabilidad de las instalaciones de producción de biogás se pondría no obstante grandemente en duda.

30 En el documento de patente alemana DE 203 19 847 U1 se divulga un fermentador de gran tamaño para la producción de un biogás a partir de una biomasa de acuerdo con el principio de la metanización de materiales sólidos.

El informe "Biogas as vehicle fuel" [Biogás como combustible para vehículos automóviles] de Charlotte Plombin, Trendsetter, Estocolmo, XP002374547, proporciona un compendio acerca de la producción y el uso de un biogás en la Unión Europea.

35 Por lo tanto, una misión del presente invento es mostrar un uso alternativo para un biogás.

Conforme al invento, el problema planteado por esta misión se resuelve por medio de un procedimiento, en el que por lo menos uno de los gases, dióxido de carbono y metano, contenidos en el biogás, se emplea en un proceso para el tratamiento térmico de materiales metálicos.

45 Como un aprovechamiento material se entiende un aprovechamiento cuya finalidad principal está dirigida al uso de los materiales contenidos. Al contrario de esto, en el caso de un uso energético se resalta esencialmente a un aprovechamiento de la energía contenida en el biogás.

El invento se basa, por fin, en un uso material del biogás. La composición de un biogás es variable y depende de las biomásas que se emplean para la fermentación. Usualmente, en el caso de fermentadores en húmedo, el contenido de metano está situado entre 40 y 60% en volumen y el contenido de CO₂ está situado en 30 a 40% en volumen. El resto se compone en lo esencial de agua. En el caso de los fermentadores en seco el contenido de agua es más bajo y la amplitud de fluctuación del contenido de metano y de dióxido de carbono es menor. Así, en el biogás procedente de un fermentador en seco, el metano y el dióxido de carbono están contenidos en proporciones casi iguales, en cada caso de 49% en volumen.

55 Conforme al invento, por fin, este biogás no se aprovecha energéticamente, es decir no se quema para la obtención de energía, sino que se usa materialmente. En particular, el metano y/o el dióxido de carbono contenidos en el biogás se usan como tales. Por el concepto de un "uso material" se entiende dentro del marco de este invento, sin embargo, también un uso, en el cual el biogás primeramente es quemado, con el fin de poder aprovechar los productos de reacción resultantes en tal caso, en particular carbono.

60 Conforme al invento, el biogás, o por lo menos una parte del biogás, se emplea en un proceso para el tratamiento térmico de materiales metálicos. En el caso del tratamiento térmico de materiales metálicos, en particular de materiales sobre la base de hierro, se pueden modificar deliberadamente las propiedades del material metálico mediante una modificación de la composición del material y/o de la estructura del material o respectivamente de la textura del material. En el caso de procesos de carburación, los materiales son sometidos por ejemplo a una atmósfera que se compone en lo esencial de CO, H₂ y N₂.

65 Una atmósfera de este tipo es puesta a disposición usualmente mediante una combustión subestequiométrica de un gas natural, separándose parcialmente el agua formada y el dióxido de carbono formado, antes de que la mezcla

gaseosa se introduzca en el horno de tratamiento térmico. La proporción de nitrógeno que queda en la mezcla gaseosa reduce la velocidad de carburación. En la práctica se alcanzan unos índices de transición de carbono (valores beta) comprendidos entre 1,6 y 1,65 mg/m³. Unas velocidades más altas de carburación se pueden conseguir solamente mediante eliminación del nitrógeno.

La producción de mezclas gaseosas carburantes se efectúa en el estado de la técnica, aparte de con generadores de endogás, también a través de la reacción catalítica de metanol o de mezclas de metano, dióxido de carbono y nitrógeno, resultando en la zona caliente del horno una mezcla gaseosa que contiene CO, H₂ y N₂. Además, es conocido mezclar en el sitio de uso el metano y el dióxido de carbono y convertirlos en H₂ y CO.

Unas mezclas gaseosas terminadas, a base de metano y dióxido de carbono, para su empleo en el tratamiento térmico no son obtenibles comercialmente. Esto es debido al hecho de que la mezcladura de los gases es más antieconómica que la producción arriba descrita de la mezcla gaseosa mediante generadores de endogás. Las típicas empresas de tratamiento térmico compran por lo tanto gases puros, que son mezclados por medio de instalaciones de mezcladura de gases y de otros componentes de la instalación para dar unas mezclas gaseosas que son apropiadas para el tratamiento térmico.

Una inyección por separado de CO y H₂ en un horno de tratamiento térmico cumple en principio con la misma finalidad, pero tiene la desventaja de que el CO, como gas tóxico, trae consigo grandes problemas técnicos de seguridad durante el almacenamiento y el transporte.

Estas desventajas son evitadas por medio del invento, según el cual se emplea el biogás para procesos de tratamiento térmico. En el caso del tratamiento térmico de materiales metálicos, en particular de materiales sobre la base de hierro, se desea en lo posible una mezcla de partes iguales de CO₂ y CH₄. Un biogás, en particular un biogás procedente de la fermentación en seco, cumple casi idealmente este requisito. El biogás es introducido preferiblemente de manera directa sobre un catalizador en el horno de tratamiento térmico y es convertido catalíticamente en CO y H₂. Se suprime una mezcladura gravosa y cara de los gases empleados.

En una forma de realización del invento, especialmente ventajosa, el biogás, o por lo menos el metano contenido en el biogás, se aporta a un proceso para la carburación de materiales metálicos. En el caso de la conversión catalítica del biogás en CO y H₂ resulta teóricamente una atmósfera de carburación que se compone de aproximadamente 50% de CO y 50% de H₂ con un valor beta máximo de 2,1 mg/m³, es decir que se produce una atmósfera con una alta velocidad de carburación.

Según sea el sector de utilización puede ser necesario separar el dióxido de carbono y/o el metano con respecto de los restantes componentes del biogás y obtenerlos a partir del biogás como un gas suficientemente puro -referido al caso de utilización-. La separación del dióxido de carbono se efectúa preferiblemente por enfriamiento del biogás por debajo de la temperatura de ebullición del dióxido de carbono, de manera tal que éste puede ser retirado en una forma líquida.

Un preferido sector de empleo del invento lo constituyen los procesos, en los cuales se necesitan tanto dióxido de carbono como también metano. Son muy especialmente preferidos en este contexto los procesos, en los cuales ambos gases deben ser empleados en partes casi iguales. En estos casos es favorable aportar el biogás directamente al proceso. Puesto que el biogás se compone en más de un 90% en volumen de dióxido de carbono y metano, esta utilización constituye un uso material especialmente eficiente del biogás.

Se ha manifestado también como favorable emplear el biogás en el caso del tratamiento térmico de titanio y/o aleaciones de titanio. En el caso de la combustión de un biogás en un horno de tratamiento térmico resulta una atmósfera, que contiene relativamente poca cantidad de agua. Mediante el pequeño contenido de agua de la atmósfera se reduce al mínimo, en el caso del tratamiento térmico de titanio y/o de aleaciones de titanio, la absorción de hidrógeno por estos materiales. La combustión, por lo demás usual, de un gas natural para la producción de una atmósfera de tratamiento térmico conduce a unos contenidos de hidrógeno demasiado altos en el titanio, de manera tal que éste ya no puede ser empleado, por ejemplo, en la industria aeronáutica.

Un biogás se puede emplear además con ventaja como material de base en la producción de materiales sintéticos, etileno o metanol.

En el caso de la fermentación en seco es especialmente pequeña la dependencia de las proporciones de CO₂ y CH₄ con respecto del tipo de la biomasa fermentada. Además, ambos gases están contenidos en el biogás en unas altas concentraciones, de aproximadamente 49% en volumen. La composición relativamente estable de un biogás procedente de fermentadores en seco hace especialmente atractivo a éste para muchos procesos.

De manera ventajosa, el biogás es producido en el sitio de uso en proximidad inmediata a un biogás o a una instalación industrial que consume los componentes del biogás. Mediante el empleo de tales instalaciones de producción de biogás *in situ*, se reducen al mínimo los costos para el transporte del biogás o del dióxido de carbono obtenido a partir del biogás.

ES 2 323 186 T3

5 Por otra parte, un biogás puede también ser comprimido a presiones más altas, con lo cual se hace posible y conveniente un almacenamiento del biogás. En una variante preferida de realización del invento, por lo tanto, el biogás es primeramente comprimido y almacenado en un recipiente de almacenamiento, antes de ser aportado a su utilización. De manera especialmente preferida, el biogás es secado antes de la compresión, es decir es liberado de agua o respectivamente de vapor de agua. En una forma comprimida, el biogás puede ser transportado con facilidad a los consumidores potenciales y usado allí. De manera preferida, el biogás es comprimido hasta una presión de 10 a 60 bares, de manera especialmente preferida de 20 a 50 bares.

10 El invento presenta numerosas ventajas en comparación con el estado de la técnica. Así, el uso material del biogás abre a la rama del biogás nuevos mercados y hace a ésta independiente de las subvenciones estatales. Las posibilidades de futuro de la industria del biogás se mejoran considerablemente.

15 Las empresas, que usan materialmente el biogás o respectivamente el dióxido de carbono contenido en el biogás, se hacen independientes de las importaciones de petróleo y gas natural, puesto que un biogás puede ser producido de una manera descentralizada a partir de residuos orgánicos.

20 Resultan ventajas especiales en el caso del empleo de un biogás en el tratamiento térmico de piezas metálicas. Tales procesos de tratamiento térmico no consumen ningún combustible fósil y poseen una alta compatibilidad con el medio ambiente. También, los costos para el tratamiento térmico se desacoplan con respecto del precio del gas natural. En particular, en el caso del empleo de un biogás como sustancias de partida para la producción catalítica de una atmósfera de carburación, el invento aporta ventajas a causa del alto valor beta de la atmósfera de carburación.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el uso de un biogás, siendo el biogás aprovechado materialmente, **caracterizado** porque por lo menos uno de los gases dióxido de carbono y metano, contenidos en el biogás, es empleado en un proceso para el tratamiento térmico de materiales metálicos.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el biogás es secado, comprimido, almacenado y a continuación aprovechado materialmente.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque el biogás es comprimido a una presión de 10 a 60 bares, de manera preferida de 20 a 50 bares.

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el biogás es obtenido mediante una fermentación en seco.

5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque los gases dióxido de carbono y metano, contenidos en el biogás, son separados unos de otro, y porque por lo menos uno de los gases es usado materialmente.

6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque los gases dióxido de carbono y metano, contenidos en el biogás, se aprovechan materialmente en el mismo proceso.

7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque por lo menos uno de los gases, dióxido de carbono y metano, contenidos en el biogás, se emplea en un proceso para la carburación de piezas metálicas.

8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque el biogás se produce en una proximidad inmediata a una instalación que aprovecha materialmente el biogás.

9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el biogás se emplea en un proceso para el tratamiento térmico de titanio y/o aleaciones de titanio.