

SISTEMA MODULAR PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y GAS COMBUSTIBLE

CAMPO TÉCNICO

5

Le presente invención se ubica dentro del campo técnico del tratamiento de residuos para la generación de energía eléctrica, principalmente, y la generación de gases de combustión del mismo residuo.

- 10 En zonas donde no se cuenta con suministro energético, se requieren sistemas con posibilidad de suplir tanto la necesidad de energía eléctrica, como de gas. Suele haber limitación de disponibilidad de combustibles, sin embargo, normalmente se cuenta con residuos (orgánicos e inorgánicos) de diferentes características, que pueden ser aprovechados para estos fines. Por lo tanto, se
- 15 requiere un sistema integrado, capaz de aprovechar residuos y entregar como salida, tanto energía eléctrica, como gas, supliendo así las necesidades de la zona. Los sistemas que dan respuesta actualmente no solucionan ambas necesidades (electricidad y gas), y no son modulares, lo que les limita su escalabilidad, aspecto muy importante, dadas los diferentes tamaños y variación
- 20 de demanda en este tipo de zonas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- El relleno sanitario es una de las tecnologías más comúnmente adoptadas para
- 25 la eliminación de Residuos Sólidos Municipales (RSU) como alternativa a la quema de residuos y el compostaje. El método de relleno sanitario sigue siendo ampliamente utilizado en diferentes países para la disposición final de los residuos sólidos debido a sus ventajas económicas. El gas resulta principalmente de la descomposición anaeróbica de la fracción biodegradable, es decir, los
- 30 desechos de cocina y jardín en los RSU que se eliminan en los vertederos. El gas de vertedero se genera continuamente debido a la degradación anaeróbica de la fracción orgánica de los residuos sólidos. Por tanto, en un vertedero en el

que no se instale un sistema de extracción, habrá una sobrepresión que obligará a liberar el biogás a la atmósfera. El gas de vertedero es una mezcla de varios gases cuyos componentes principales son el metano y el dióxido de carbono. El gas de vertedero se puede recolectar mediante un sistema de recolección de gas pasivo o un sistema de recolección de gas activo, los cuales consisten en pozos de recolección de gas que brindan una ruta de migración preferencial para el gas de vertedero.

Otra opción, es utilizar este gas para generar electricidad o además gas que pueda ser utilizado por el hombre para ser utilizado en estufas, calentadores, etc.

Así las cosas, en el estado del arte existe una pluralidad de divulgaciones relacionadas con los sistemas para la generación de energía eléctrica y gas combustible, o incluso la generación de energía utilizando esta biomasa, dentro de las que se encuentra el documento CA2613427C que describe un método y aparato para generar un gas combustible renovable con bajo contenido de alquitrán a partir de biomasa y usarlo en otros dispositivos de conversión de energía, muchos de los cuales fueron diseñados para su uso con combustibles fósiles gaseosos y líquidos. Un gasificador de tiro descendente automatizado incorpora una amplia inyección de aire en el lecho de carbón para mantener las condiciones que promueven la destrucción de los alquitranes residuales. El gas combustible resultante y el carbón y las cenizas arrastrados se enfrían en un intercambiador de calor especial y luego se limpian continuamente en un filtro antes de su uso en sistemas de energía autónomos y en red.

Sin embargo, la invención definida en esta anterioridad presenta el inconveniente que corresponde a una generación de gas para el consumo humano, ni una filtración efectiva del gas para poder ser utilizado de esta manera. Además, no se menciona una unidad específica para poder almacenar el gas y ser utilizado más adelante. También, no se menciona la modularidad de la invención lo cual es muy importante para la movilidad e instalación de este sistema en ambientes remotos de poca, o nula, generación eléctrica y de gas.

De otra parte, se encuentra el documento WO2021161337A1 que describe un biorreactor con uno o más agitadores, cada uno de los cuales tiene una o más
5 aspas agitadoras de malla de alambre, en el que el biorreactor mantiene una viscosidad uniforme de la alimentación, una densidad y distribución de células uniformes, un tamaño de flóculo uniforme en todo el volumen del biorreactor y permite velocidades de reacción radialmente uniformes con liberación constante y uniforme de gases del biorreactor. Esta invención, como resultado de un mejor
10 diseño, proporciona un proceso más eficiente para la producción de biogás a partir de desechos utilizando el biorreactor, donde el proceso da como resultado un alto rendimiento de biogás y una alta productividad volumétrica de gas mientras mantiene de manera efectiva la estabilidad del proceso.

No obstante, esta anterioridad presenta la desventaja que solo es una invención
15 para generar gas, no para generar energía utilizando el mismo gas que genera. Tampoco menciona la conexión al suministro de gas de la zona para que pueda ser utilizado y no menciona una filtración de este mismo para tener un gas acondicionado.

Ahora bien, se tiene el documento JP5521187B2 que enseña un horno de
20 gasificación que descompone térmicamente los residuos de entrada para generar gas de pirólisis y al menos un residuo sin reaccionar en el gas de pirólisis generado en el horno de gasificación. Un horno de reformado que genera gas reformado por pirólisis, un intercambiador de calor que genera vapor para ser
25 suministrado al horno de gasificación utilizando el calor del gas reformado generado en el horno de reformado. Se proporciona un dispositivo de generación de gas combustible que comprende: una unidad de separación de vapor de agua que condensa y descarga el vapor de agua contenido en el gas reformado.

Nuevamente, este documento anterior no utiliza el gas generado para producir
30 energía eléctrica ni tampoco menciona la conexión de gas a la red de distribución

de gas nacional. También, no se hace referencia al sistema modular que puede ayudar al transporte y la escalabilidad de la invención.

Adicionalmente, en el estado del arte está el documento JP5861945B2 que describe un aparato y método de microgeneración de energía renovable. El sistema de generación de microenergía de energía renovable es un contenedor de procesamiento portátil configurado para distribuir desechos con un tanque de mezcla de líquidos, tanque de mezcla y suavizar los desechos en pedazos más pequeños; Una pluralidad de pequeños tanques de almacenamiento configurados para realizar al menos una digestión anaeróbica termófila de pasteurización sobre los residuos, distribuidos con bombas de ablandamiento, tanques de mezcla, distribuidos con una pluralidad de pequeños tanques de almacenamiento de residuos; Un gran tanque de almacenamiento configurado para realizar una digestión anaeróbica a temperatura media sobre los residuos después de realizar al menos una digestión anaeróbica termófila de pasteurización. Después de realizar una digestión anaerobia a temperatura media, un contenedor de procesamiento transportable que tiene una unidad de deshidratación configurada para secar el resto de los desechos y los desechos se cargan en un tanque de mezcla; Un controlador que automatice el flujo de residuos entre el tanque de mezcla, los múltiples tanques de almacenamiento pequeños, el tanque de almacenamiento grande y la unidad de deshidratación para que el usuario no tenga que realizar ningún trabajo para realizar una digestión anaeróbica a temperatura media; Un contenedor de almacenamiento de gas portátil que comprende un tanque de almacenamiento de gas configurado para almacenar biogás generado por digestión anaerobia de temperatura intermedia, donde contenedor de procesamiento portátil y el contenedor de almacenamiento de gas portátil se transportan al sitio y está configurado para circular de modo que el tanque de almacenamiento de gas almacene el biogás producido por la digestión anaeróbica mesófila en el contenedor de procesamiento en el sitio.

No obstante, la invención definida en esta anterioridad presenta el inconveniente que no genera energía por sí misma y no tiene un sistema de filtrado para el gas de uso común.

- 5 Finalmente, se encuentra el documento CN102536449A que describe un dispositivo de generación de energía por biogás. El dispositivo de generación de energía de biogás comprende un grupo electrógeno de biogás puro, donde el grupo electrógeno de biogás puro está conectado con un aparato eléctrico externo. El dispositivo de generación de energía de biogás se caracteriza porque
- 10 el dispositivo también comprende un tanque de compensación de presión de aire, un controlador de salida de energía usado para monitorear la salida de energía de los generadores y una batería de almacenamiento usada para almacenar la capacidad de generación; el tanque de compensación de presión de aire está dispuesto antes del grupo electrógeno de biogás puro, el tanque de
- 15 compensación de presión de aire se usa para estabilizar la presión de aire; y el controlador de salida de potencia está dispuesto entre el grupo electrógeno de biogás puro y el aparato eléctrico, y la batería de almacenamiento está conectada con el controlador de salida de potencia. Al adoptar el dispositivo de generación de energía de biogás, la eficiencia de generación de biogás puro
- 20 puede aumentar considerablemente; al garantizar que el grupo electrógeno siempre mantenga la mayor eficiencia de operación, se puede realizar la quema de biogás más completa; y se pueden reducir las emisiones del gas residual de biogás.
- 25 Al igual que con algunas de las anterioridades mencionadas previamente, esta invención presenta el inconveniente de la producción de energía con la generación del gas dentro del dispositivo y el consumo de este gas por los humanos. No se menciona la modularidad de esta invención para el transporte y la instalación de este dispositivo.

30

A partir de la información anterior, los documentos encontrados en el estado del arte corresponden a una serie de dispositivos o sistemas para la generación de

energía a través de un gas, la producción de un gas a través de residuos orgánicos o ambos procesos para generar energía a través del procesamiento de residuos. Así mismo, en todos los casos el objetivo es generar energía o producir gas a través del aprovechamiento de los residuos orgánicos.

5

Así las cosas, es importante tener en cuenta el hecho que, aunque en el estado del arte existe una serie de divulgaciones relacionadas con métodos o procesos para la generación de energía y gas a través de residuos orgánicos en un sistema modular, no existe un único documento que mencione las características de la presente invención relacionadas con la generación de energía eléctrica y gas combustible a partir de residuos en un sistema modular, tampoco se especifica la producción de energía eléctrica y gas combustible al mismo tiempo en el mismo sistema para el aprovechamiento de estos dos productos.

10

15

De acuerdo con la información anterior, es claro para el experto en la materia que en el estado del arte existe una necesidad de un sistema integrado, capaz de aprovechar residuos y entregar como salida, tanto energía eléctrica, como gas, supliendo así las necesidades de la zona. Los sistemas que dan respuesta actualmente no solucionan ambas necesidades (electricidad y gas), y no son modulares, lo que les limita su escalabilidad, aspecto muy importante, dadas los diferentes tamaños y variación de demanda en este tipo de zonas

20

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

25

La presente divulgación se refiere a una unidad modular que genera energía eléctrica y gas combustible, los componentes centrales de la invención son una unidad de generación de gas (biorreactor, gasificador, biodigestor, entre otros) (1), una unidad de almacenamiento de gas (2), una unidad de filtrado de gas (3) y un sistema de generación de energía eléctrica (4) que, en términos generales, se configuran de la siguiente manera: la unidad de generación de gas (1) se conecta a la unidad de almacenamiento de gas (2), la unidad de almacenamiento de gas (2) se conecta a la unidad de filtrado de gas (3) y la unidad de filtrado de

30

gas (3) está conectada a un sistema de generación de energía eléctrica (4). La invención se puede utilizar en zonas con dificultades para acceder a la energía eléctrica, por ejemplo, las zonas no interconectadas. Además, debe tenerse en cuenta que esta unidad pretende aprovechar los residuos, facilitar el acceso a la energía eléctrica, así como el uso de tecnologías para la cocción de alimentos, por ejemplo, una estufa.

La unidad permite generar energía eléctrica y gas combustible a partir de residuos a diferencia de las tecnologías actuales que producen energía eléctrica o gas combustible, no ambas a la vez.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La presente invención se entiende de forma más clara a partir de las siguientes figuras donde se muestran los componentes asociados al presente sistema, dispositivo y/o aparato, así como los elementos novedosos con respecto al estado del arte, en donde las figuras no pretenden limitar el alcance de la invención, el cual está únicamente dado por las reivindicaciones adjuntas, en donde:

La Figura 1 corresponde a una vista de planta de una de las modalidades del sistema de generación de energía eléctrica y gas combustible.

La Figura 2 corresponde a una vista isométrica de una de las modalidades del sistema de generación de energía eléctrica y gas combustible.

La Figura 3 corresponde a un diagrama de bloques de sistema para generación de energía eléctrica y gas combustible de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Considerando los problemas y/o necesidades mencionadas anteriormente, los presentes inventores han propuesto una unidad modular que genera energía eléctrica y gas combustible; mejorando así el consumo de energía eléctrica y gas en zonas donde no llega estos servicios debido a su componente modular que permite un transporte y un armado mucho más fácil en estas regiones donde las entradas son complicadas. Además, sube la calidad de vida de la gente que vive en estas zonas de poca o nula utilización de energía o gas combustible.

La presente divulgación se refiere a una unidad modular que genera energía eléctrica y gas combustible, los componentes centrales de la invención son una unidad de generación de gas (biorreactor, gasificador, biodigestor, entre otros) (1), una unidad de almacenamiento de gas (2), una unidad de filtrado de gas (3) y un sistema de generación de energía eléctrica (4) que, en términos generales, se configuran de la siguiente manera: la unidad de generación de gas (1) se conecta a la unidad de almacenamiento de gas (2), la unidad de almacenamiento de gas (2) se conecta a la unidad de filtrado de gas (3) y la unidad de filtrado de gas (3) está conectada a un sistema de generación de energía eléctrica (4). La invención se puede utilizar en zonas con dificultades para acceder a la energía eléctrica, por ejemplo, las zonas no interconectadas. Además, debe tenerse en cuenta que esta unidad pretende aprovechar los residuos, facilitar el acceso a la energía eléctrica, así como el uso de tecnologías para la cocción de alimentos, por ejemplo, una estufa.

De este modo, la unidad modular aprovecha los residuos normales que la gente desecha para producir el gas combustible que es almacenado para su uso posterior. El gas combustible se genera a través de un biorreactor, gasificador, biodigestor, entre otros, y se almacena, ya que se produce muy poco de una sola separación de residuos por familia. Esta etapa tiene una entrada de residuos (1a) y dos salidas, una para salida de residuo del proceso (1b) y otra salida a la salida de generación de gases (1c).

De forma preferida, todo el sistema es alimentado por el gas combustible producido anteriormente que se almacena en el tanque de gas combustible (2), tiene una entrada de gas (2a) y una salida (2b) que se conecta a una unidad de filtrado de gas combustible (3).

5

De este modo, el gas combustible es filtrado por la unidad de filtrado de gas combustible (3) con una entrada (3a) y dos salidas de gas. La salida de gas (3b) conectada un punto de conexión (3d) para la red de suministro de gas y una salida (3c) está conectada a un sistema de generación de energía eléctrica (4).

10

Así mismo, el sistema de generación de energía (4) tiene una entrada (4a) conectada a la unidad de filtrado de gas (3) y una salida (4b) conectada a un punto de conexión (4c) para la red eléctrica. La red eléctrica se hace acoplando un motor de combustión interna que permite hacer la conversión de gas a energía en un sistema de tipo planta.

15

Adicional a todo esto, el sistema de generación de energía y gas puede tener un climatizador de efecto Venturi donde un fluido en movimiento dentro de un conducto cerrado disminuye su presión cuando aumenta la velocidad al pasar por una sección menor.

20

De forma alterna, el sistema de generación de energía eléctrica y gas de la presente invención puede además comprender un sistema de acumulación de energía que permite robustecer el sistema eléctrico, así como un sistema de energía solar fotovoltaico que cumple la misma función del sistema de acumulación y tiene el efecto deseado, y un intercambiador de calor para regular la temperatura de un fluido caloportador.

25

Aunque la presente invención ha sido definida en términos de las modalidades y/o configuraciones preferidas que permiten obtener el resultado deseado, se entiende entonces que dentro de la presente divulgación se contemplan las múltiples modificaciones y/o alternativas que se puedan derivar de forma

30

evidente para un experto en la materia, razón por la cual el alcance de la presente invención no está definido únicamente por las implementaciones preferidas definidas acá, sino que, por el contrario, el mismo está enteramente definido por las reivindicaciones adjuntas.