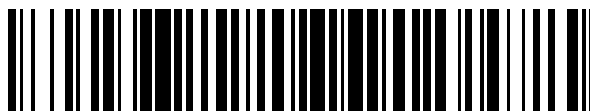


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 901**

51 Int. Cl.:

G05D 7/06 (2006.01)

G01F 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2013** **PCT/FR2013/050707**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013** **WO13153312**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2013** **E 13719957 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 2836882**

54 Título: **Dispositivo de regulación del flujo de un fluido en una tubería de una red de tuberías**

30 Prioridad:

13.04.2012 FR 1253428

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

05.07.2019

73 Titular/es:

VEOLIA PROPRETE (100.0%)

21, rue de la Boétie

75008 Paris, FR

72 Inventor/es:

LAGIER, THOMAS;

LEMOINE, CYRILLE;

RIESENMEY, CAROLINE y

MOLARD, CÉDRIC

74 Agente/Representante:

BALSTERS, Robert

ES 2 718 901 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

Dispositivo de regulación del flujo de un fluido en una tubería de una red de tuberías

5 La presente invención se refiere al campo de la gestión de los flujos de fluido en una red de tuberías.

En particular, la invención se refiere a la extracción de gas de las instalaciones de almacenamiento de residuos, que provienen, por ejemplo, de vertederos.

10 La invención se refiere ventajosamente a la regulación de la extracción de gas producido por la fermentación (metanización) de materiales orgánicos, en particular, animales y/o vegetales en ausencia de oxígeno, llamado biogás. El biogás es típicamente una mezcla compuesta esencialmente de metano CH₄ y de dióxido de carbono CO₂, con cantidades variables de agua H₂O y sulfuro de hidrógeno H₂S, así como, a veces, otros compuestos. La optimización del procedimiento de captura permite la optimización de recuperación del gas producido durante la metanización.

De manera más precisa, la invención se refiere según uno de sus primeros objetos, un dispositivo de regulación del flujo de biogás en una tubería de una red de tuberías, comprendiendo el dispositivo:

- 20 - medios de medición,
- medios de extracción del biogás en la tubería, y
- medios de control, configurados para pilotar los medios de extracción del biogás en función de las mediciones realizadas por los medios de medición.

25 Tal dispositivo es conocido por el experto en la materia, por ejemplo, a partir del documento WO2011/057122 A1.

Actualmente, la extracción de gas se realiza como se ilustra en la figura 1, de manera centralizada: la depresión en la red es creada por un bombeo central 10 corriente arriba, es decir, los medios de bombeo fijados en el suelo 11, y el equilibrado de la red se realiza mediante una sucesión de válvulas 12A, 12B,... 12E, fijados en una tubería respectiva 13A, 13B... 13E de la red.

Las tuberías 13A, 13B... 13E de la red puede comprender ramificaciones (no ilustradas) y en general están conectadas a una tubería principal 13 conectada ella misma a los medios de bombeo 10.

35 Corriente abajo, el gas se envía después hacia las unidades de recuperación, un tedero u otros medios no ilustrados.

Para asegurar la regulación de la extracción, los medios de extracción centralizados, en este caso una bomba de extracción 10, crean una depresión cuyo valor absoluto de consigna es elevado, cuyo valor absoluto de la depresión está comprendido, por ejemplo, entre 0,5 y 15 kPa (5 y 150 milibares), y sustancialmente constante o variable en el tiempo; y el ajuste de las válvulas 12 permite asegurar dicha regulación, ya sea de forma manual, o bien, de forma automática a partir de los medios de control 14 centralizados y fijados al suelo, en función de los resultados de los medios de medición (no ilustrados en la figura 1).

45 No obstante, esta técnica de creación una fuerte depresión corriente arriba es seguida por pérdidas de carga sucesivas en toda la red para adaptar el flujo de extracción. Lo que puede representar una pérdida energética significativa, puesto que en cada pérdida de carga corresponde a una pérdida energética y un coste significativo.

Además, la centralización del bombeo corriente arriba de la red provoca una mala distribución de la depresión, con zonas cercanas al bombeo 10 donde la depresión es muy (demasiado) fuerte para permitir un ajuste preciso de la válvula y, a diferencia de las zonas más alejadas donde la depresión no es suficiente para asegurar una extracción óptima. Un inconveniente adicional reside por que la muy fuerte depresión en las zonas cercanas al punto de bombeo tiene como consecuencia que el aire entre a la red de tubería aérea.

55 Por último, los problemas de fiabilidad pueden tener lugar ya que el pilotaje de la extracción se realiza convencionalmente mediante sistemas de control centralizados. Ahora bien, estos presentan un riesgo de falla que acciona, en este caso, la parada del conjunto de la red, por ejemplo, por una perturbación de la comunicación, una interrupción física del enlace, o un mal funcionamiento del sistema central.

60 Cada uno de estos inconvenientes se puede ampliar, además, por el hecho de que, en la práctica, la mayoría de los lugares de extracción están en perpetua evolución y modificación (añadiendo nuevas tuberías, extensión de red, obras, hundimiento de terreno).

65 También se observará que una extracción centralizada según la técnica anterior limita el potencial de regulación y de extracción ya que, incluso con las válvulas 12 abiertas como máximo, si la depresión central creada es insuficiente con relación a la zona de producción, la extracción no puede mantenerse óptima.

Ahora bien, este fenómeno se observa comúnmente debido al hecho de que las redes suelen ser generalmente de gran tamaño, en mallas y en perpetua evolución.

5 La presente invención tiene como objeto limitar los riesgos de exposición a al menos uno de estos inconvenientes proporcionando un dispositivo particularmente adaptable.

Con este objetivo a la vista, el dispositivo según la invención, por otro lado, con respecto al preámbulo citado anteriormente, está esencialmente caracterizado por que al menos los medios de extracción son unitarios y móviles.

10 Típicamente, los medios de extracción comprenden medios de extracción unitarios configurados para ser deportados en o hacia dicha tubería.

15 De este modo, mientras que la técnica anterior tiene como objetivo regular la extracción de biogás mediante el pilotaje de las válvulas de las tuberías, la invención permite regular la extracción de biogás por el pilotaje los medios de extracción.

En un modo de realización, los medios de extracción comprenden medios de extracción centralizados.

20 En un modo de realización, el dispositivo comprende, además, medios de regulación de flujo, acoplados a los medios de extracción y pilotados por los medios de control.

25 En un modo de realización, los medios de extracción y los medios de regulación están relativamente cerca entre sí, por ejemplo, según una distancia predeterminada. Por ejemplo, la distancia máxima entre ellos es de 10 metros y preferentemente de 5 metros, y más preferentemente de 2 metros.

Las ventajas de esta proximidad son una mejor compacidad del sistema y, por lo tanto, una mejor transportabilidad; y menos riesgo de degradación de los cables que conectan los dos medios entre sí.

30 Esto es ventajoso, en particular, en los lugares de almacenamiento de residuos en donde transitan camiones que podrían rodar sobre los cables dispuestos en el mismo suelo, ya que estos cables nunca serán enterrados, por cuestiones de transportabilidad del sistema.

35 Esto también permite evitar el riesgo de perforado de una tubería nueva con destino a otro casillero de residuos, entre los medios de regulación y los medios de extracción, el perforado de esta nueva tubería, cuando esta última volviera a estar en funcionamiento, perturbaría el sistema ya que se cambiarían los flujos de gas. Tendríamos el flujo en la tubería inicial y el flujo proveniente de la nueva tubería.

40 En un modo de realización, se prevén, además, medios de regulación de flujo, comprendiendo dichos medios de regulación de flujo una electroválvula, acoplada a los medios de extracción y pilotada por los medios de control; y/o una válvula manual.

En un modo de realización, el dispositivo comprende, además, medios de comunicación.

45 Los medios de comunicación permiten, por ejemplo, comunicarse con otros equipos de la red, y/o con medios de control centralizados, si existen.

50 Preferentemente, se pueden prever que los medios de medición, y/o los medios de control, y/o los medios de regulación de flujo, y/o los medios de comunicación sean móviles, opcionalmente junto con los medios de extracción unitarios.

Gracias a esta característica, los medios de extracción son transportables de un punto de la tubería a otro, o de una tubería a otra, lo que permite, en particular, deportar localmente la extracción de gas para limitar, por lo tanto, las pérdidas de cargas, y poder reutilizar, adaptar, un mismo dispositivo durante la extensión de una red.

55 De este modo es posible obtener un dispositivo autónomo.

Además, la extracción de biogás puede ubicarse más cerca de la zona de producción. También puede completarse ventajosamente mediante una pluralidad de medios de extracción colocados en serie en una misma tubería.

60 En un modo de realización, se puede prever integrar el dispositivo en una carcasa deportable que integra al menos los medios de extracción deportados y los medios de control deportados 14'.

65 Preferentemente, los medios de medición están configurados para medir parámetros intrínsecos al fluido y/o parámetros intrínsecos a la tubería, y/o parámetros intrínsecos a otra tubería, y/o parámetros extrínsecos a la red.

En un modo de realización, el dispositivo comprende además medios de actualización de los medios de control.

Según otro de sus objetos, la invención se refiere también a una red de tuberías susceptible de transportar biogás en al menos una de sus tuberías, estando la red equipada con un dispositivo de regulación del flujo del fluido según la invención.

Según la invención, la red está esencialmente caracterizada por que comprende una pluralidad de medios de extracción unitarios o carcasas deportadas dispuestas localmente.

Preferentemente, los medios de extracción unitarios están configurados para ejercer una extracción cuyo valor de consigna es superior en valor absoluto al valor de consigna de la extracción ejercida por los medios de extracción centralizados.

Esto permite una reducción del consumo energético y una disminución de la depresión en la red en caso de posibles fugas en la red.

Los medios de control deportados están acoplados opcionalmente a medios de control centralizados. Se puede prever que los medios de comunicación permitan el acoplamiento de los medios de control centralizados y los medios de control deportados.

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto de manera más clara con la lectura de la siguiente descripción dada a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo y hecha con referencia a las figuras adjuntas, en donde:

- la figura 1 ilustra un modo de realización de la red según la técnica anterior,
- la figura 2 ilustra un modo de realización de la red según la invención, y
- la figura 3 ilustra un modo de realización del dispositivo según la invención.

Según la invención, de la cual un primer modo de realización se ilustra en la figura 2, la red comprende una pluralidad de medios de extracción unitarios, cada uno de los cuales está dispuesto localmente.

La ventaja de tal configuración es, como se describió anteriormente, poder optimizar la extracción de biogás y limitar las pérdidas de carga.

Para este propósito, el dispositivo según la invención comprende medios de medición, medios de control, medios de extracción y, opcionalmente, además, medios de regulación de flujo y medios de comunicación.

Los medios de medición, por ejemplo, los sensores 17', están configurados, por ejemplo, para medir el valor de al menos uno de los parámetros intrínsecos al fluido entre la temperatura, la concentración de metano, de dióxido de carbono, y de oxígeno. Para la medición de parámetros intrínsecos, los sensores 17' están dispuestos al menos parcialmente en la tubería 13X.

También pueden, o alternativamente estar configurados para medir el valor de al menos uno de los parámetros intrínsecos a la tubería 13X, tales como la presión relativa (relativa a la presión atmosférica) o el flujo. Para la medición de parámetros extrínsecos, los sensores 17' están dispuestos al menos parcialmente en la tubería 13X.

También pueden, o alternativamente, estar configurados para medir parámetros extrínsecos a la red, tales como la temperatura exterior o la presión atmosférica. En este caso, se disponen generalmente al aire libre.

Por el sufijo "X" de la tubería 13X, se entiende una generalización de una de las tuberías 13A a 13E u otra tubería o ramificación de la red.

Los medios de medición 17' están conectados por enlaces de cable o no a los medios de control 14, 14', por ejemplo, con ayuda de los medios de comunicación 16.

Los medios de control 14, 14' están configurados para pilotar los medios de extracción 10, 10' en función de las mediciones realizadas por los medios de medición 17'.

Los medios de control 14' están descentralizados, es decir, deportados, colocado en la tubería 13X o cerca de ésta y, preferentemente cerca de los medios de extracción unitarios 10'.

En un modo de realización, se prevén, además, medios de control 14 centralizados, que, a diferencia de la técnica anterior, sólo están allí para coordinar una estrategia de extracción global, lo que permite tener en cuenta los diferentes modos de explotación asociados con fenómenos generales como la temperatura exterior, la pluviometría, la fecha del vertedero de residuos, una zona en construcción, etc. En este caso, los medios de control están en parte

centralizados 14 y en parte deportados 14', la parte centralizada 14 que comunica con la parte 14' por medios de comunicación, por ejemplo, por los medios de comunicación 16.

5 Los medios de extracción 10, 10' están configurados para extraer el fluido, en el caso del biogás, en la tubería 13X (o desde ésta) y comprenden medios de puesta en depresión (succión) tales como una bomba y/o medios de puesta en presión (ventilación) tales como un ventilador. Los medios de extracción pueden ser unitarios 10' o centralizados 10.

10 Según la invención, los medios de extracción unitarios 10' son deportados y preferentemente móviles. Ventajosamente, la red comprende una pluralidad de medios de extracción de 10' unitarios deportados, es decir, dispuestos localmente.

15 Los medios de extracción centralizados 10 permiten ejercer una depresión en el conjunto de la red, mientras que los medios de extracción unitarios 10' ejercen una depresión localmente.

Los medios de extracción unitarios 10' comprenden preferentemente medios de puesta en presión, más ahorrativos en el plano energético. Están pilotados por medios de control deportados 14'.

20 En un modo de realización, los medios de extracción comprenden, además, medios de extracción centralizados 10, como en la técnica anterior, y pilotados por medios de control centralizados 14.

25 En este caso, los medios de extracción unitarios 10' están configurados para ejercer una extracción cuyo valor de consigna es superior en valor absoluto al valor absoluto de la consigna de extracción ejercida por los medios de extracción centralizados 10.

30 En el caso que nos ocupa, la consigna de extracción de los medios de extracción centralizados 10 puede ser un valor bajo (valor absoluto) de depresión, mientras que la consigna de extracción de los medios de extracción unitarios deportados 10' pueden ser un valor relativamente significativo (valor absoluto) de puesta en depresión, la presión relativa corriente abajo de estos dispositivos puede ser positiva. En este caso, es deseable que la presión relativa media, en la red, sigue siendo negativa.

Los medios de regulación de flujo 12', en el caso de una válvula electrocontrolada, se acoplan a los medios de extracción 10, 10' y se pilotan por los medios de control 14, 14'.

35 Como variante, se puede prever una válvula manual en lugar de la válvula electrocontrolada. En este caso, no se pilota por los medios de control. Se ajusta en función de la comparación entre la consigna de ajuste de presión dado por los medios de control y la medición manual de la presión relativa corriente arriba de la válvula manual.

40 Los medios de regulación de flujo permiten aumentar el intervalo de (de)presión a alcanzar en la tubería 13X para la extracción del biogás.

45 En efecto, un extractor necesita generalmente para funcionar un régimen mínimo que no permite ajustar con precisión los valores bajos de la (de)presión a alcanzar. La colocación de una válvula, por ejemplo, permite obtener un ajuste más preciso. Se puede considerar pasar de un modo de funcionamiento a otro en función de las evoluciones de la red y de la producción local de biogás. Esto permite obtener una mayor flexibilidad de funcionamiento y una seguridad adicional debido a la función de seccionamiento que puede desempeñar la válvula.

Los medios de regulación 12' son opcionalmente móviles junto con los medios de extracción 10'.

50 El dispositivo según la invención puede comprender, además, medios de comunicación 16, cableados o no. Los medios de comunicación 16 están configurados, por ejemplo, para transmitir la información necesaria a los medios de control 14, 14', por ejemplo, los valores de los resultados de los medios de medición 17', los valores de consigna a aplicar a los medios de regulación de flujo 12' y/o a los medios de extracción 10, 10'.

55 El dispositivo según la invención puede comprender, además, medios de actualización (no ilustrados) de los medios de control 14, 14', en particular acoplados a los medios de comunicación 16.

Los medios de actualización permiten, por ejemplo:

- 60 • la actualización de los medios de control 14' unitarios locales y su software correspondiente,
- la evaluación de los parámetros del software,
- el control y análisis del estado de la red por:
- 65 - balances de actividad,
- balances de material e indicadores de rendimiento,
- gestión del mantenimiento y de las multas,

- modificación de las consignas remotas,
- la adición de un sistema cartográfico,
- acoplamiento con un modelo digital, y
- la limitación de los desplazamientos de técnicos para controlar el funcionamiento o modificar el sistema de regulación de la red.

El dispositivo según la invención se puede integrar en una carcasa deportable 15, es decir, móvil.

La carcasa 15 comprende, al menos, medios de extracción deportados 10' y, preferentemente, además, otros medios de control deportados 14'. Además, puede comprender al menos uno de los siguientes elementos: medios de medición deportados 17', medios de regulación de flujo 12' y medios de comunicación 16.

El dispositivo según la invención puede ser, de este modo, autónomos, en particular, cuando comprende, además, medios de alimentación energética (no ilustrados), por ejemplo, en forma de batería y/o medios de alimentación energética con energía renovable, por ejemplo, medios fotovoltaicos.

De este modo, la o las medidas realizadas a nivel local pueden modificar las consignas de extracción y, por lo tanto, la extracción por los medios de extracción locales.

Cada zona de producción puede contener de este modo una pluralidad de dispositivos según la invención, 15A, 15B... 15E, opcionalmente en forma de carcasas, permitiendo asegurar de forma autónoma la extracción óptima del biogás producido.

La extracción controlada y deportada de este modo en la zona de producción hace posible mantener una extracción óptima a lo largo del tiempo.

Los medios de control 14' deportados en la zona de producción permiten una mejor autonomía y una mayor robustez del sistema de extracción (por ejemplo, en caso de mal funcionamiento de los medios de control centralizados 14, en caso de pérdida de la comunicación o de rotura del cable).

La producción del biogás es en general heterogénea en tiempo y en espacio. Por lo tanto, una misma zona puede volverse más o menos productiva con el tiempo. Gracias a la movilidad del dispositivo según la invención, y a su simplicidad, éste se puede desplazar fácilmente de una zona de producción a otra y así optimizar la recuperación máxima del biogás a un coste menor.

Los medios de control 14, 14' están adaptados para la extracción de biogás, por la configuración de software/algoritmos específicos para esta producción.

Por lo tanto, la invención puede adaptarse a otros fluidos adaptando dichos medios de control 14, 14' y los medios de medición 17'.

Como se ha mencionado anteriormente, los medios de extracción unitarios 10' permiten ejercer una depresión localmente, típicamente al nivel de una línea de tubería de captura de biogás en su parte distal, es decir, cerca de los residuos.

Los medios de extracción unitarios 10' son móviles, es decir, se pueden montar y desmontar fácilmente en una tubería, por ejemplo, para ser montados y desmontados fácilmente en otra tubería, en particular gracias a su integración en una carcasa 15.

Por ejemplo, el montaje o el desmontaje de los medios de extracción deportados 10' o de la carcasa 15, puede realizarse por medio de bridas que se fijan en una tubería, por ejemplo, en bypass o reemplazo de una válvula de regulación.

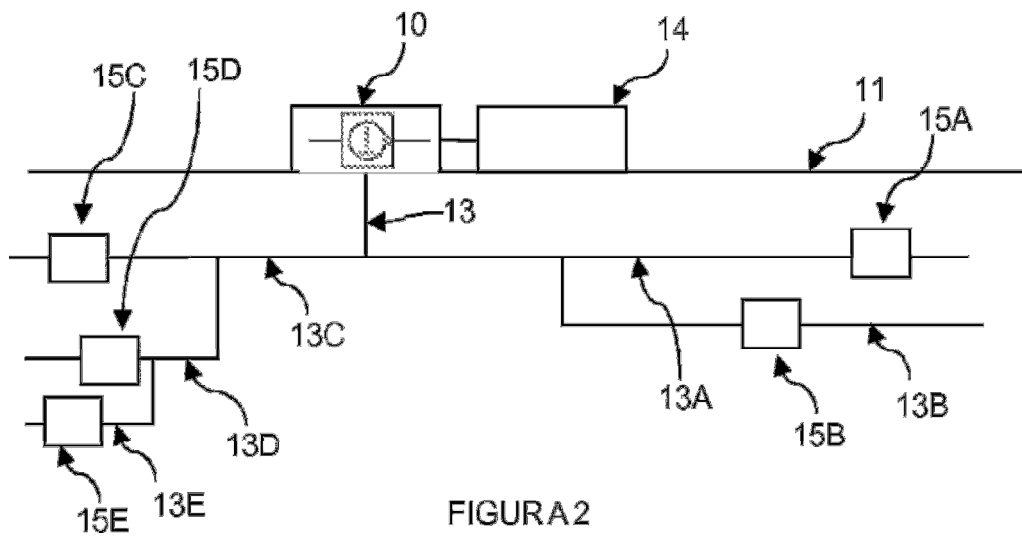
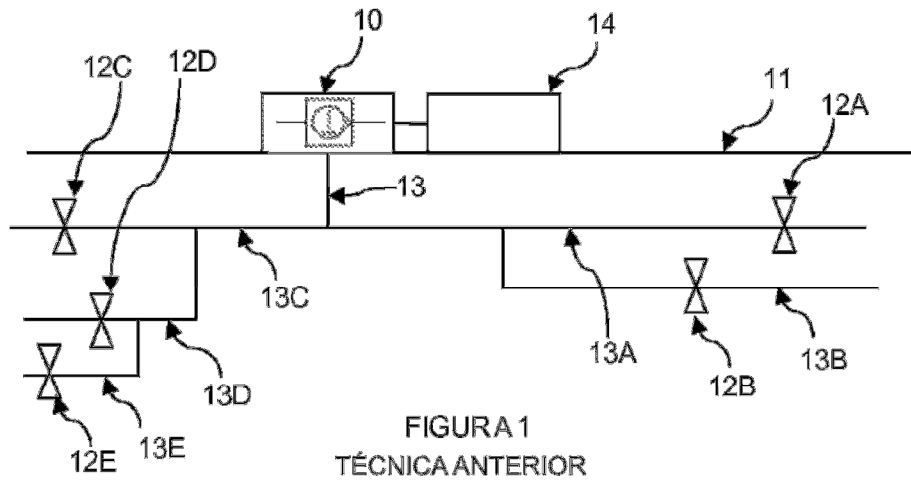
El desmontaje de los medios de extracción deportados 10' o la carcasa 15 es, por lo tanto, fácil para volver a colocar una tubería recta entre las bridas.

Preferentemente, la carcasa eléctrica 15 comprende un autómata de regulación del flujo ejercido por los medios de extracción deportados 10' y herramientas de comunicación, preferentemente inalámbricas, lo que facilita la movilidad de la carcasa.

La carcasa 15 típicamente pesa solo unos pocos kilos. El aporte de energía eléctrica se puede realizar mediante un cable eléctrico o usando una energía renovable de tipo solar, por ejemplo, lo que hace que la carcasa 15 sea totalmente autónoma.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de regulación del flujo de biogás en una tubería (13X) de una red de tuberías, comprendiendo el dispositivo:
5
 - medios (17') de medición,
 - medios (10, 10') de extracción del biogás en la tubería (13X), y
 - medios (14, 14') de control, configurados para pilotar los medios de extracción del biogás (10, 10') en función de las mediciones realizadas por los medios de medición (17'), caracterizado por que los medios de extracción (10, 10')
10comprenden medios de extracción (10') configurados para ser deportados en o hacia dicha tubería (13X), y por que al menos dichos medios de extracción (10') configurados para ser deportados son móviles.
152. Dispositivo según la reivindicación 1, en donde los medios de extracción comprenden medios de extracción centralizados (10).
3. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, medios de regulación de flujo, comprendiendo dichos medios de regulación de flujo una electroválvula (12'), acoplada a los
20medios de extracción (10, 10') y pilotada por los medios de control (14, 14'); y/o una válvula manual.
4. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, medios de comunicación (16).
255. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios de medición (17'), y/o los medios de control (14'), y/o los medios de regulación de flujo (12'), y/o los medios de comunicación (16) que pueden, además, ser móviles, junto con los medios de extracción configurados para ser deportados (10').
306. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios de medición (17') están configurados para medir parámetros intrínsecos al biogás y/o parámetros intrínsecos a la tubería (13X), y/o parámetros intrínsecos a otra tubería, y/o parámetros extrínsecos a la red.
7. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, medios de actualización de los medios de control (14, 14').
35
8. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, una carcasa (15) deportable que integra al menos los medios de extracción deportados (10') y los medios de control deportados 14'.
409. Red de tuberías susceptible de transportar biogás en al menos una de sus tuberías (13X), estando la red equipada con un dispositivo de regulación del flujo del biogás según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la red comprende una pluralidad de medios de extracción configurados para ser deportados (10') dispuestos localmente.
4510. Red de tuberías según la reivindicación 9, en donde los medios de extracción configurados para ser deportados (10') están configurados para ejercer una extracción cuyo valor de consigna es superior en valor absoluto al valor de consigna de la extracción ejercida por los medios de extracción centralizados (10).
5011. Red de tuberías según una cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, en donde los medios de control deportados (14') están acoplados a medios de control centralizados (14).



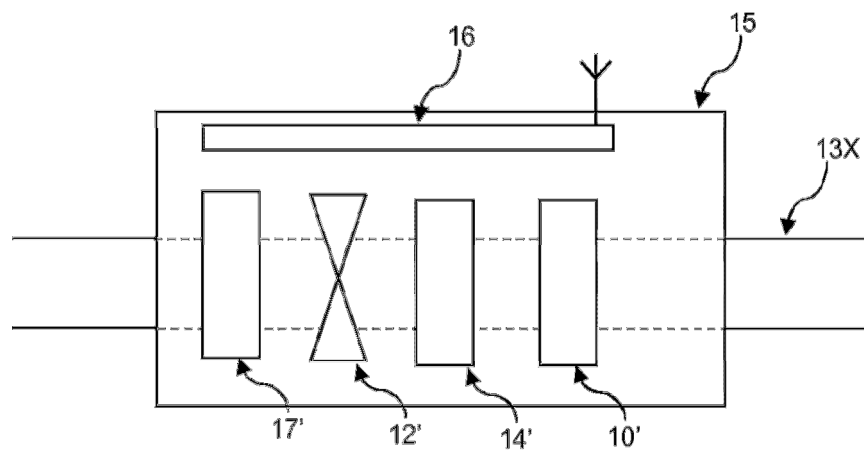


FIGURA 3