

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 518**

51 Int. Cl.:

F17D 1/04 (2006.01)

F17D 1/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2020** **E 20177982 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2023** **EP 3748219**

54 Título: **Aparato para una instalación para la gestión de gases**

30 Prioridad:

03.06.2019 IT 201900007911

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

05.06.2024

73 Titular/es:

PIETRO FIORENTINI S.P.A. (100.0%)
Via E. Fermi, 8/10
36057 Arcugnano (VI), IT

72 Inventor/es:

CERAMI, PIETRO;
DE FEO, GIANFRANCO;
MARTINELLI, STEFANO;
SENATORI, LEONARDO y
TOMASIN, ALFEO

74 Agente/Representante:

RUO, Alessandro

ES 2 971 518 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

Aparato para una instalación para la gestión de gases

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un aparato para un sistema para la gestión de gases producidos de forma descentralizada, en particular gases renovables.

[0002] Entre los gases producidos de forma descentralizada se conocen, por ejemplo, el biometano, el gas de síntesis, el hidrógeno, la metanización del hidrógeno.

10 **[0003]** Como es conocido, por ejemplo, el biometano es un gas que contiene principalmente metano (CH₄) y que se produce a partir de una fuente renovable. En concreto, de hecho, el biometano deriva del biogás que se somete a un proceso de mejora o purificación (mediante la eliminación del dióxido de carbono, la deshidratación, la desulfurización, la eliminación del amoníaco gaseoso, el polvo u otras impurezas) hasta que el biometano alcanza prácticamente la calidad similar a la del gas natural. Más en concreto, al final del proceso de purificación o de mejora, el biometano así obtenido contiene una cantidad de metano \geq alrededor del 95% y es químicamente muy similar al gas natural. La instalación de producción de biometano también puede incluir una compresión y/u odorización adecuadas del biometano obtenido, que puede de este modo introducirse en la red de transporte o de distribución de gas para ser utilizado prácticamente en las mismas aplicaciones y destinos que el gas natural (por ejemplo, para calefacción y cocina en usuarios domésticos o industriales).

[0004] En la actualidad, las instalaciones de producción de gas producido de forma descentralizada, y en particular el biometano, están recibiendo un interés considerable y ello gracias también a los incentivos económicos previstos en el sector, sin embargo, su construcción y difusión se plantea principalmente frente a dos problemas contrapuestos:

- 25 - la elevada inversión inicial y los elevados costes de explotación, tanto en términos de funcionamiento y mantenimiento (O&M) como de consumo energético, que requieren los sistemas para inyectar el gas, obtenido de los sistemas de mejora, en la red de transporte (alta presión), casi siempre receptiva a las cantidades de gas producidas;
- 30 - la receptividad limitada e inconstante de las redes de distribución (baja presión), derivada en particular del hecho de que en determinados periodos puede haber un consumo (y por tanto una demanda) reducidos del gas inyectado.

35 **[0005]** En esencia, los dos problemas mencionados con anterioridad pueden hacer actualmente que la construcción de instalaciones de producción de gas, producidas de forma descentralizada, inyectando el gas así producido en las redes de transporte y/o distribución, sea económicamente inviable.

40 **[0006]** El documento DE102009038128 describe un método de inyección de gas desde una red de distribución de presión media a una red de transporte de presión superior. Este método implica el uso de un compresor controlado sobre la base de mediciones de presión realizadas flujo arriba del propio compresor. La solución del documento DE102009038128 también proporciona un módulo para acondicionar - por ejemplo, añadiendo aire o LPG - el biogás de la red de distribución para adaptarlo al mayor poder calorífico del gas natural que circula por la red de transporte.

45 **[0007]** Los documentos FR3035598, DE102008058736, DE102013011289 y US2016/247167 describen una instalación de inyección de biogás desde una unidad de almacenamiento, y/o en cualquier caso, desde la instalación de producción de biogás, hasta la red de distribución y/o de transporte.

50 **[0008]** El objeto de la presente invención es proponer un aparato y un sistema para la gestión de gases producidos de forma descentralizada, en particular gases renovables, que permitan superar los inconvenientes antes mencionados presentes en las soluciones tradicionales.

[0009] Otro objeto de la invención es proponer un aparato y un sistema que sean altamente eficaces en términos de consumo de energía.

55 **[0010]** Otro objeto de la invención es proponer un aparato y un sistema que permitan crear un flujo bidireccional de gas entre una red de transporte (a presión superior) y una red de distribución (a presión inferior).

60 **[0011]** Otro objeto de la invención es proponer un aparato y un sistema que permitan que el gas sobrante de la red de distribución fluya hacia la red de transporte, y ello solamente cuando dicha red de distribución o una parte de la misma ya no sea receptiva (es decir, cuando los usuarios asociados a dicha red o parte de la misma, no lo soliciten).

[0012] Otro objeto de la invención es proponer un aparato y un sistema que garanticen una continuidad de absorción del gas producido de manera descentralizada, en particular de gases renovables tal como, por ejemplo, el biometano.

65

5
[0013] Otro objeto de la invención es proponer un equipo y un sistema que permitan garantizar la introducción de gas, producido de manera descentralizada, desde la red de transporte a la red de distribución cuando las solicitudes (consumo) de gas por parte de los usuarios asociados a la red de distribución sean superiores a las cantidades de gas, producido de manera descentralizada, introducidas en dicha red.

[0014] Otro objeto de la invención es proponer un aparato y un sistema que presenten un alto nivel de seguridad y que sean respetuosos con el medio ambiente.

10
[0015] Otro objeto de la invención es proponer un aparato y un sistema que hagan económicamente conveniente la puesta en práctica de instalaciones de producción de gas descentralizadas, favoreciendo de este modo su difusión.

[0016] Otro objeto de la invención es proponer un aparato y un sistema que sean mejoradores y/o alternativos con respecto a los tradicionales.

15
[0017] Otro objeto de la invención es proponer un aparato y una instalación con una caracterización alternativa, tanto en términos constructivos como funcionales, con respecto a los tradicionales.

[0018] Otro objeto de la invención es proponer un aparato y un sistema que puedan ponerse en práctica de forma sencilla, rápida y rentable con respecto a las soluciones alternativas.

20
[0019] Todos estos propósitos, considerados tanto individualmente como en cualquier combinación de los mismos, y otros que resultarán de la siguiente descripción se consiguen, según la invención, con el aparato que tiene las características indicadas en la reivindicación 1 y con la instalación que tiene las características indicadas en la reivindicación 10.

25
[0020] La presente invención se aclara todavía más, en lo sucesivo, en una forma de realización preferida de la misma, proporcionada a modo de ejemplo no limitativo solamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

30 la Figura 1 muestra una vista esquemática del sistema de gestión según la invención con la instalación de producción de gas asociada y una pluralidad de usuarios,

la Figura 2 muestra, en vista esquemática, la instalación de suministro de gas producido de forma descentralizada en una primera forma de realización, y

35 la Figura 3 la muestra en una vista esquemática en una segunda forma de realización,

la Figura 4 la muestra en una vista esquemática en una tercera forma de realización,

40 la Figura 5 la muestra en una vista esquemática en una cuarta forma de realización, y

la Figura 6 la muestra en una vista esquemática en una quinta forma de realización.

45
[0021] Tal como puede observarse en las figuras, la instalación, según la invención, indicada en su conjunto con la referencia numérica 2, para la gestión de gases producidos de forma descentralizada - en particular gases renovables, tal como el biometano, a modo de ejemplo, - comprende al menos dos dispositivos, respectivamente al menos un aparato de entrada de gas 6 y al menos un aparato, según la invención, para la reintroducción de gas 3, que están interpuestos entre una primera red de gas 4 y una segunda red de gas 5.

50
[0022] En la instalación 2, el gas presente en la primera red 4 se encuentra a una presión prácticamente superior a la del gas presente en la segunda red 5. En lo sucesivo, la primera red 4 también puede definirse como "red de presión superior", mientras que la segunda red 5 también puede definirse como "red de presión inferior".

55
[0023] Tal como se muestra en la Figura 1, la segunda red de presión inferior 5 puede recibir el gas producido de forma descentralizada desde una instalación de producción P_1, P_2, \dots, P_n . Además, una pluralidad de usuarios U_1, U_2, \dots, U_n están conectados a la segunda red de presión inferior que necesitan el gas que circula por dicha segunda red para su uso. De manera conveniente, la segunda red 5 es una red en donde circula el gas ya producido, y está prácticamente listo para su distribución. En particular, por lo tanto, la segunda red 5 está prácticamente en conexión fluidica directa con la instalación de producción P_1, P_2, \dots, P_n , pero no incluye y/o no se corresponde con dicha instalación de producción de gases. De manera conveniente, el gas desde la primera red 4 circula por la segunda red 5.

60
[0024] De manera conveniente, además, el gas presente en la primera red 4 tiene características, en particular en términos de composición y preferentemente por restricciones de uso, que son diferentes de las del gas presente en la segunda red 5.

- 5 **[0025]** Preferentemente, el gas que circula por la primera red 4 está a una presión comprendida de 5 a 70 bares. Preferentemente, la primera red 4 es una red de transporte y/o un sistema de almacenamiento de gas. De manera conveniente, la primera red 4 es una red que no recibe directamente el gas producido por la instalación de producción de gas P_1, P_2, \dots, P_n y, por lo tanto, no está en conexión fluidica directa con dicha instalación.
- 10 **[0026]** Preferentemente, el gas que circula por la segunda red 5 está a una presión comprendida prácticamente desde 1,5 a 8 bares. De forma preferible, la segunda red 5 es una red de distribución de gas a una serie de usuarios U_1, U_2, \dots, U_n conectados/asociados a la misma.
- 15 **[0027]** De manera conveniente, el aparato de suministro de gas 3 no está destinado a interponerse entre la instalación de producción P_1, P_2, \dots, P_n y una red de distribución o de transporte de gas, y lo que antecede se aplica también a la entrada de gas 6.
- 20 **[0028]** En particular, en la instalación 2 el aparato de entrada 6 está configurado para tomar/recibir el gas procedente de la primera red de presión superior 4 e inyectarlo en la segunda red de presión inferior 5.
- 25 **[0029]** En esencia, el aparato de entrada 6 está configurado para permitir el flujo directo de gas desde la primera red 4 a presión superior hacia la segunda red 5 a presión inferior. En particular, el aparato de entrada 6 está conectado en la entrada 30 y flujo arriba con la primera red 4 a presión superior, mientras que en la salida 31 y flujo abajo está conectado con la segunda red 5 a presión inferior.
- 30 **[0030]** De forma preferible, el aparato de entrada 6 es prácticamente del tipo tradicional. En particular, el aparato de entrada 6 puede comprender al menos:
- 35 - un módulo 32 para reducir la presión del gas que circula/procede de la primera red 4 a presión superior y que, entrando y pasando por el aparato de entrada 6, se introduce en la segunda red 5 a presión inferior,
 - un módulo de medición 33 del gas que, pasando por el aparato de entrada 6, circula desde la primera red 4 a la segunda red 5.
- 40 **[0031]** De manera conveniente, el módulo de reducción de presión 32 está configurado para adaptar la presión del gas presente en la primera red 4 a la proporcionada en la segunda red 5 y, en particular, a una presión adecuada para la entrega del gas a los usuarios U_1, U_2, \dots, U_n asociados con dicha segunda red. De manera conveniente, el módulo de reducción 32 puede situarse flujo arriba y/o flujo abajo con respecto al módulo de medición 33.
- 45 **[0032]** De manera conveniente, el aparato de entrada de gas 6 comprende asimismo un módulo de odorización 34 configurado para añadir un odorante al gas que, pasando por el aparato de entrada 6, circula desde la primera red 4 a la segunda red 5.
- 50 **[0033]** De manera conveniente, el módulo de medición 33 puede situarse flujo arriba y/o flujo abajo con respecto al módulo de odorización 34.
- 55 **[0034]** En la instalación 2, el aparato de reinyección de gas 3, según la invención, está configurado para tomar/recibir el gas que circula por la segunda red de presión inferior 5 (y que fue introducido previamente por el aparato de entrada de gas 6 y/o por el sistema P_1, P_2, \dots, P_n de producción de gas de forma descentralizada) para devolverlo - de forma preferible en determinadas condiciones - a la primera red de presión superior 4. En esencia, el aparato de reinyección de gas 3 está configurado para permitir - preferentemente al darse ciertas condiciones - un flujo de gas inverso con respecto al permitido/definido por el aparato de entrada 6, es decir, para permitir un flujo de gas desde la segunda red 5 a la primera red 4.
- 60 **[0035]** En particular, el aparato de reinyección de gas 3 está conectado flujo arriba con la segunda red de presión inferior 5, mientras que flujo abajo está conectado con la primera red de presión superior 4.
- 65 **[0036]** De manera conveniente, tal como se representa, a modo de ejemplo, en la Figura 2, la entrada 20 del aparato de reinyección de gas 3 puede conectarse flujo arriba con la segunda red de presión inferior 5 mediante el mismo conducto 45 que conecta la salida 31 del aparato de entrada 6 con dicha segunda red 5. Además, la salida 21 del aparato de reinyección de gas 3 puede conectarse flujo abajo a la primera red a presión superior 4 por medio del mismo conducto 46 que conecta la entrada 30 del aparato de entrada de gas 6 a dicha primera red 4.
- [0037]** De manera conveniente, tal como se representa a modo de ejemplo, en la Figura 3, la entrada 20 del aparato de reinyección de gas 3 puede conectarse flujo arriba directamente a la segunda red 5 a presión inferior mediante un conducto dedicado 47, mientras que la salida 21 de dicho aparato 3 puede conectarse flujo abajo directamente a la primera red 4 mediante otro conducto dedicado 48.
- [0038]** De manera conveniente, el flujo que pasa, a través del aparato de entrada 6, desde la primera red 4 de presión superior a la segunda red 5 de presión inferior se denomina también en lo sucesivo "flujo directo"; el flujo que pasa a

través del aparato de reinyección de gas 3 desde la segunda red 5 de presión inferior a la primera red 4 de presión superior se define también en lo sucesivo como "flujo inverso".

5 [0039] De manera ventajosa, el aparato de reinyección de gas 3 está configurado para recibir el gas desde la segunda red de presión inferior 5 y comprimirlo (es decir, aumentar su presión) y modificarlo en términos de composición para que pueda ser reintroducido y aceptado en la primera red 4 a presión superior.

10 [0040] De manera ventajosa, el aparato de entrada 6 y el aparato de reinyección de gas 3 pueden estar integrados dentro de una única estación o estructura 40 (véase la Figura 2) o pueden estar incorporados en dos estaciones o estructuras separadas y distintas, respectivamente, 41' y 41" (véase la Figura 3). De forma preferible, dentro de la instalación 2, el aparato de entrada 6 puede instalarse en combinación (es decir, estar acoplado y conectado) con el aparato de entrada 3, o podría instalarse de manera independiente de este último.

15 [0041] El aparato de reinyección de gas 3 comprende y/o está asociado a una unidad de control 11 (por ejemplo, a un procesador).

20 [0042] De manera conveniente, el aparato de entrada 6 puede comprender su propia y distinta unidad de control 36 que está conectada y se comunica directamente con la unidad de control 11 del aparato de reinyección de gas 3 (véanse las Figuras 2, 3 y 5). De manera conveniente, tal como se muestra en la Figura 4, la unidad de control 11 del aparato de reinyección de gas 3 y la unidad de control 36 del aparato de entrada 6 pueden estar conectadas a una unidad de gestión central 50 de toda la instalación 2 y, por lo tanto, comunicarse entre sí a través de dicha unidad de gestión central. De manera conveniente, tal como se muestra en la Figura 6, la misma unidad de control 11 puede ser compartida entre el aparato de entrada 6 y el aparato de reentrada 3.

25 [0043] De manera ventajosa, la unidad de control 36, del aparato de entrada 6, está conectada al módulo de odorización 34 para comandar a este último. De manera ventajosa, la unidad de control 36, del aparato de entrada 6, está conectada al módulo de medición 33 para recibir los datos detectados por este último.

30 [0044] De manera conveniente, la unidad de control 36 también puede estar conectada al módulo de reducción 32 y, en particular, para controlar este último.

35 [0045] El aparato de reinyección de gas 3 comprende una unidad de compresión 16 del gas presente/procedente de la segunda red 5 a presión inferior y que, entrando y pasando por el aparato de reintroducción 3, es devuelto a la primera red 4 a presión superior. De manera conveniente, la unidad de compresión 16 está accionada eléctricamente o por gas.

40 [0046] De manera conveniente, la unidad de control 11 está conectada a la unidad de compresión 16 para controlar su activación/desactivación (es decir, la regulación on/off) y/o para modular su caudal. De forma preferible, la unidad de compresión 16 comprende al menos un compresor controlado para modular su caudal en función de la presión del gas en la segunda red de presión inferior 5 y de las necesidades/solicitudes de la primera red de presión superior 4.

45 [0047] El aparato de reinyección de gas 3 también comprende al menos un dispositivo de control de la presión 12. Preferentemente, este al menos un dispositivo de control de la presión 12 comprende al menos un elemento de cierre configurado para proteger la red de presión superior 4 de la sobrepresión, y/o la red de presión inferior 5 de las subpresiones.

50 [0048] De manera conveniente, un primer dispositivo de control de la presión 12' está previsto en la entrada 20 del aparato de reinyección 3. De manera conveniente, se proporciona un segundo dispositivo de control de la presión 12" en la salida 21 del aparato de reinyección 3. De manera adecuada, la unidad de control 11 puede conectarse a dicho primer dispositivo de control de la presión 12' y/o al segundo dispositivo de control de la presión 12" para supervisar su estado o nivel de apertura/cierre.

55 [0049] El aparato de reinyección de gas 3 comprende un módulo de purificación de gas 10 que, de manera adecuada, está configurado para adaptar el gas presente y procedente de la segunda red de presión inferior 5 a las especificaciones de calidad del gas que, de conformidad con la legislación o el sector vigentes, hay previstas en la primera red de presión superior 4. De forma preferible, además, el módulo de purificación de gas 10 también está configurado para proteger los equipos e instrumentos presentes en el interior del aparato de reinyección 3.

60 [0050] En particular, el módulo de purificación 10 está configurado para eliminar del gas - que procede de la segunda red de presión inferior 5 y que entra en el aparato de reinyección de gas 3 - las sustancias y compuestos que no son aceptados por la primera red de presión superior 4 o que podrían dañar los equipos y/o los instrumentos de dicho aparato de reinyección 3. De manera adecuada, el módulo de purificación 10 está configurado para no causar ningún cambio en el valor calorífico o en las características energéticas del gas. De manera conveniente, el módulo de purificación 10 está configurado para no realizar ninguna adición y/o mezcla del gas - que proceda de la segunda red de presión inferior 5 y que entre en el aparato de reinyección de gas 3 - con otras sustancias o compuestos, tales, a modo de ejemplo, aire o GLP.

65

- 5 **[0051]** De manera ventajosa, el módulo de purificación 10 comprende una unidad configurada para eliminar el odorante, tanto a base de azufre como sin azufre, del gas que está presente en la red de presión inferior 5 y que entra en el aparato de reinyección 3. Preferentemente, este módulo de purificación de gas 10 comprende una unidad de adsorción, por ejemplo, de carbón activado, para eliminar el odorante.
- 10 **[0052]** De manera conveniente, dentro del aparato de reinyección 3, el módulo de purificación 10 está previsto en la entrada 20 de dicho aparato y, preferentemente, está situado flujo arriba de los restantes módulos presentes en este último, para eliminar así, del gas, las sustancias y compuestos que podrían dañar el aparato y/o los instrumentos previstos en dicho aparato de reinyección en la entrada. En particular, de manera ventajosa, el módulo de purificación 10 está previsto, en el interior del aparato de reinyección 3, flujo arriba de la unidad de compresión 16, con el fin de eliminar del gas que entra en dicha unidad de compresión, las sustancias y compuestos que podrían dañarla.
- 15 **[0053]** De manera ventajosa, el aparato de reinyección 3 comprende también un módulo de análisis 15 configurado para detectar la calidad y las características del gas presente y procedente de la segunda red 5. Preferentemente, el módulo de análisis 15 comprende al menos un aparato de análisis, tal como, a modo de ejemplo, un cromatógrafo de gases.
- 20 **[0054]** En particular, de manera adecuada, el módulo de análisis 15 está configurado para determinar el contenido energético del gas y su composición con respecto a las especificaciones previstas en la red de presión superior 4.
- 25 **[0055]** De manera conveniente, dentro del aparato de reinyección de gas 3, el módulo de análisis 15 está situado flujo abajo con respecto al módulo de purificación 10 para analizar de este modo las características del gas que sale de este último, y verificar así la eliminación eficaz y adecuada del odorante y/o de otras sustancias y compuestos que no son aceptados por la anterior red de presión superior 4.
- 30 **[0056]** De manera ventajosa, en el interior del aparato de reinyección de gas 3, los módulos de purificación 10 y/o de análisis 15 están situados flujo arriba con respecto a la unidad de compresión 16. De manera conveniente, en una forma de realización (no mostrada), el módulo de análisis 15 también podría estar posicionado siempre dentro del aparato de reinyección de gas 3 y flujo abajo con respecto a la unidad de compresión 16.
- 35 **[0057]** De manera adecuada, el módulo de análisis 15 puede ser un módulo dedicado previsto para/en el aparato de reinyección de gas 3 (véanse las Figuras 2 a 4 y 6), es decir, estar configurado solamente para analizar el flujo inverso de gas que entra y pasa a través del aparato de reinyección 3.
- 40 **[0058]** De manera conveniente, tal como se muestra en la Figura 5, el módulo de análisis 15 también puede ser distribuido/compartido entre el aparato de reinyección 3 y el aparato de entrada 6. En particular, en este caso, el funcionamiento del módulo de análisis 15 es como sigue:
- 45 - cuando funciona en conexión con el aparato de entrada 6, mide la composición del gas y su contenido energético para calcular los volúmenes del flujo directo de gas en las condiciones de referencia y/o mide la tasa de odorante que debe aplicarse utilizando el módulo de odorización 34 previsto en el aparato de entrada 6,
- 50 - cuando funciona en conexión con el aparato de reinyección 3, mide la composición del gas y su contenido energético para el cálculo de los volúmenes del flujo inverso de gas en las condiciones de referencia y/o la medición de la concentración residual de sustancias odorantes y/u otras sustancias/compuestos flujo abajo del módulo de depuración 10 de dicho aparato de reinyección 3.
- 55 **[0059]** De manera ventajosa, en este caso, el módulo de análisis 15 comprende asimismo un grupo de clasificación (neumático y/o electrónico), no ilustrado, que asegura que el análisis se refiere al gas que pasa por el aparato de entrada 6 o por el aparato de reinyección 3.
- 60 **[0060]** De manera ventajosa, el aparato de reinyección 3 comprende también un módulo de medición 17. En particular, este módulo de medición 17 está configurado para llevar a cabo la medición fiscal de la cantidad de gas que pasa a través del aparato de reinyección 3 desde la primera red de presión inferior 4 y luego de la segunda red de presión superior 5. Preferentemente, el módulo de medición 17 es adecuado para realizar una medición de gas con fines fiscales y, en particular, está configurado para cumplir los requisitos técnicos definidos por la legislación nacional o supranacional (por ejemplo, europea) para poder ser utilizado en transacciones comerciales.
- 65 **[0061]** De forma preferible, el módulo de medición 17 también está configurado para realizar los cálculos en las condiciones de referencia.
- [0062]** De manera ventajosa, el módulo de medición 17 puede colocarse, dentro del aparato de reinyección 3, flujo abajo con respecto a la unidad de compresión 16.

- 5 **[0063]** De manera conveniente, el módulo de medición 17 puede ser un módulo dedicado previsto para/en el aparato de reinyección 3 (véanse las Figuras 2 a 4 y 6), es decir, estar configurado solamente para medir el flujo de gas inverso que entra y pasa a través del aparato de reinyección 3. De manera alternativa, tal como se muestra en la Figura 5, el módulo de medición 17 también puede ser compartido entre el aparato de reinyección 3 y el aparato de entrada 6.
- 10 **[0064]** De manera ventajosa, el módulo de análisis 15 y el módulo de medición 17 pueden integrarse en un único sistema.
- 15 **[0065]** De manera conveniente, el módulo de análisis 15 y/o el módulo de medición 17 del aparato de reinyección 3 están conectados a la unidad de control 11 para enviar a esta última los datos representativos de las detecciones y/o mediciones efectuadas por dichos módulos.
- 20 **[0066]** De manera ventajosa, la instalación 2 comprende también, dentro o fuera del aparato de reinyección 3, un módulo de interceptación 18 para permitir o interrumpir el paso del gas que, saliendo desde el aparato 3, entra en la primera red de presión superior 4. Preferentemente, el módulo de interceptación 18 comprende un conjunto de válvulas. De manera conveniente, la unidad de control 11 está conectada al módulo de interceptación 18 para controlar, de forma correspondiente, su apertura/cierre.
- 25 **[0067]** En particular, cuando la unidad de control 11 detecta una condición en donde la calidad del gas y los perfiles de conexión están garantizados y en donde la primera red de presión superior 4 es receptiva, activa la apertura del módulo de interceptación 18, permitiendo de este modo que el gas pase/entre en la primera red 4 a presión superior.
- 30 **[0068]** De manera ventajosa, si está previsto en el interior del aparato de reinyección 3, el módulo de interceptación 18 puede estar situado flujo abajo de la unidad de compresión 16 y/o flujo abajo del posible módulo de medición 17. De forma preferible, el módulo de interceptación 18 se proporciona en la salida 31 del aparato de reinyección 3.
- 35 **[0069]** De manera conveniente, tal como se ha mencionado con anterioridad, en la instalación 2, el módulo de interceptación 18 también podría proporcionarse externamente al aparato de reinyección 3, de forma preferible en una zona asociada y/o perteneciente a la primera red 5 a presión superior.
- 40 **[0070]** De manera conveniente, se proporcionan sensores 19 dentro del aparato de reinyección 3 y/o fuera de este último, pero siempre dentro de la instalación 2, para detectar y supervisar las características del gas en términos de presión. Estos sensores 19 están conectados preferentemente a la unidad de control 11 para enviar a esta última una serie de datos representativos de las detecciones y/o mediciones efectuadas.
- 45 **[0071]** Preferentemente, estos sensores 19 pueden estar previstos en el interior de la primera red de presión superior 4 y/o en la segunda red de presión inferior 5, preferentemente en los puntos de entrega y/o de redistribución del gas fósil o no fósil y/o en los puntos críticos (es decir, en donde la presión de la red puede alcanzar valores mínimos). De forma preferible, estos sensores 19 están conectados a distancia - por cable y/o de forma inalámbrica - con la unidad de control 11.
- 50 **[0072]** De manera ventajosa, las detecciones efectuadas por estos sensores 19 se envían a la unidad de control 11 que está configurada para definir, en consecuencia, los puntos de ajuste del módulo de reducción 32 previsto en el aparato de entrada 6.
- 55 **[0073]** De manera ventajosa, dichos sensores 19 comprenden sensores de presión y/o de caudal.
- 60 **[0074]** Preferentemente, se proporciona al menos un primer sensor 19' que está configurado para detectar la presión y/o el caudal de gas en una zona situada flujo arriba de la unidad de compresión 16. De manera conveniente, para este fin, se proporciona al menos un primer sensor 19' que se sitúa en el interior del aparato de reinyección 3 y/o se proporciona una pluralidad de primeros sensores 19' distribuidos en la segunda red de baja presión 5 para detectar la presión -y en particular un aumento de la presión- del gas que circula/procede de dicha segunda red de baja presión 5.
- 65 **[0075]** De manera ventajosa, se proporciona al menos un segundo sensor 19'' configurado para detectar la presión y/o el caudal del gas en una zona situada flujo abajo de la unidad de compresión 16 y, en particular, en la salida 21 del aparato de reinyección de gas 6.
- [0076]** De manera conveniente, para este fin, se puede proporcionar al menos un segundo sensor 19'' que esté situado en el interior del aparato de reinyección 3, preferentemente entre la unidad de compresión 16 y el módulo de interceptación 18, y/o se proporcionan una pluralidad de segundos sensores 19'' distribuidos en la primera red de alta presión 4 para detectar la presión -y en particular, un aumento excesivo de la presión- del gas que circula por dicha primera red de alta presión 4.
- [0077]** De manera ventajosa, por lo tanto, la unidad de control 11 del aparato de reinyección 3 está conectada:

- con el módulo de análisis 15 y/o con el módulo de medición 17 y/o con los sensores 19 para recibir las detecciones efectuadas por estos últimos, y
- con la unidad de compresión 16 y, preferentemente, también con el módulo de interceptación 18, para ordenar y/o modular, de forma correspondiente, su activación/desactivación sobre la base de las lecturas recibidas.

[0078] De manera ventajosa, la unidad de control 11 del aparato de reinyección 3 puede también estar conectada a dicho al menos un aparato de entrada 6 y, en particular, a un módulo (por ejemplo, al módulo de reducción 32) o a un elemento de interceptación previsto y/o asociado a dicho aparato 6, para disminuir y/o interrumpir el flujo de gas que entra en la segunda red de presión inferior 5.

[0079] De forma preferible, tal como se ha mencionado con anterioridad, para este fin, la unidad de control 11 del aparato de reinyección 3 puede conectarse directamente, y por lo tanto comunicarse directamente, con la unidad de control 36 proporcionada en el aparato de entrada 6 (véanse las Figuras 2 y 3). De manera conveniente, la unidad de control 11 del aparato de reinyección 3 puede conectarse con una unidad de gestión central 50 de toda la instalación 2 y luego, esta unidad de gestión central estará conectada y se comunicará con la unidad de control proporcionada en el aparato de entrada 6 (véase Figura 4).

[0080] De manera conveniente, la unidad de control 11 del aparato de reinyección 3 está configurada para que, si dicho al menos un primer sensor 19' detecta un aumento de la presión del gas que circula y/o entra en la segunda red de presión inferior 5 por encima de un valor de presión (o margen de valores) predefinido P_x , controla la activación de la unidad de compresión 16 y/o modula, de forma correspondiente, su caudal y, preferentemente, ordena también la apertura del módulo de interceptación 18 (para permitir de este modo la entrada de gas en la red de presión superior 4) y, preferentemente, poder enviar también una orden al aparato de entrada 6 para disminuir y/o interrumpir el flujo de gas que entra en la segunda red de presión inferior 5. De manera adecuada, el flujo de gas que entra en la segunda red de presión inferior 5 podría disminuirse o interrumpirse actuando de manera manual y/o mecánica sobre el aparato de entrada.

[0081] De forma preferible, la unidad de control 11 puede controlar la activación/desactivación de la unidad de compresión 16 y, en particular, ordenar la activación de la unidad de compresión 16 hasta que la presión flujo arriba de dicha unidad descienda por debajo de un valor de presión predefinido (o margen de valores) P_z , inferior a P_x y de manera conveniente ajustable.

[0082] De forma preferible, la unidad de control 11 modula el caudal de la unidad de compresión 16 para mantener prácticamente constante la presión detectada flujo arriba de esta última mediante dicho al menos un primer sensor 19'.

[0083] Preferentemente, para evitar el balanceo, la unidad de control 11 está conectada a la unidad de compresión 16 mediante un inversor que modula el caudal de dicha unidad de compresión en función de la presión detectada flujo arriba por dicho al menos un primer sensor 19'; más en detalle, a medida que dicha presión disminuye (en respuesta a la solicitud de gas por parte de los usuarios conectados a la red de presión inferior 5 o frente a la reintroducción de gas en la red de presión superior 4 a través del aparato de reinyección 6), la unidad de control 11 controla la reducción del caudal de la unidad de compresión 16.

[0084] De manera conveniente, se entiende que dicho valor (o margen)/es de presión predefinido P_x corresponde a una situación en donde no existe suficiente demanda de gas para recibir todo el gas introducido, y por lo tanto, no existe suficiente consumo de este último por parte de los usuarios asociados a la segunda red de presión inferior 5, o a una parte de esta última.

[0085] De manera conveniente, la unidad de control 11 del aparato de reinyección 3 también está configurada para que, si dicho al menos un segundo sensor 19" detecta un aumento de la presión del gas que circula por la primera red de presión superior 4 por encima de un valor (o margen de valores) de presión predefinido P_y , ordena la desactivación de la unidad de compresión 16 y/o modula, de forma correspondiente, su caudal y, preferentemente, ordena también el cierre del módulo de interceptación 18 (para interrumpir la entrada del gas en la red de presión superior 4) y, preferentemente, puede enviar también una orden al aparato de entrada 6 para activar el paso del gas que entra en la segunda red de presión inferior 5. De manera adecuada, se entiende que en este caso el/los valor/es de presión (o margen de valor/es) predefinido/s antes mencionado/s P_y corresponde a una situación en donde se produce una compresión excesiva del gas en la primera red de presión superior 4.

[0086] De manera ventajosa, la unidad de control 11 del aparato de reinyección 3 está configurada para optimizar los perfiles de energía de recompresión del gas, activando y controlando la unidad de compresión 16 del aparato de reinyección 3 solamente cuando sea necesario (es decir, cuando ya se haya minimizado o interrumpido el flujo de gas que entra en la segunda red 5 a una presión inferior), evitando así cualquier desperdicio de energía.

[0087] De forma preferible, la unidad de control 11 del aparato de reinyección 3 también está configurada para minimizar las recirculaciones entre la primera red de presión superior 4 y la segunda red de presión inferior 5 y lo que

antecede se obtiene actuando sobre el aparato de entrada 6 de tal manera que se interrumpa y/o disminuya el flujo de gas de dicha primera red 4 a dicha segunda red 5.

[0088] Preferentemente, la unidad de control 11 del aparato de reinyección 3 también está configurada para garantizar la seguridad y la continuidad del suministro de gas a la red de presión inferior 5 y, de manera conveniente, esto también puede lograrse gracias al dispositivo de control 12' y/o mediante la supervisión de la presión flujo arriba del aparato de reinyección 3. De este modo, por lo tanto, se garantiza que dicha red de presión inferior 5 nunca se quede sin gas, permitiéndole así satisfacer con prontitud las solicitudes de gas realizadas por los usuarios asociados a dicha red de presión inferior 5.

[0089] De forma preferible, la unidad de control 36 del aparato de entrada 6 también está configurada para garantizar la seguridad y la continuidad del suministro de gas a la red de presión inferior 5 y, de manera conveniente, lo que antecede puede obtenerse actuando sobre el módulo de reducción 32 del aparato de entrada 6 y/o supervisando la presión flujo abajo de dicho módulo de reducción 32. De este modo, por lo tanto, se garantiza que dicha red de presión inferior 5 nunca se quede sin gas, permitiéndole de este modo satisfacer con prontitud las solicitudes de gas realizadas por los usuarios asociados a dicha red de presión inferior 5.

[0090] Preferentemente, la unidad de control 11 también está configurada para garantizar que el gas del flujo inverso, el que pasa desde la segunda red de presión inferior 5 a la primera red de presión superior 4, cumpla con los perfiles de conexión requeridos por dicha red de presión superior 4 en términos de calidad, volúmenes y condiciones físicas (presión y temperatura) del gas. En particular, para ello, la unidad de control 11 recibe, en la entrada, las mediciones que se realizan, sobre el gas que llega y pasa por el aparato de reinyección 3, por el módulo de análisis 15 y/o por el módulo de medición 17 y/o desde los sensores 19, y controla, de forma correspondiente, el módulo de interceptación 18 y/o la unidad de compresión 16; más en concreto, si las mediciones realizadas no se ajustan a los perfiles requeridos por la primera red de presión superior 4, la unidad de control 11 controla el cierre del módulo de interceptación 18 y/o de la unidad de compresión 16 evitando de este modo la entrada de gas en dicha primera red 4.

[0091] De manera conveniente, un software configurado e instalado para gestionar el funcionamiento del aparato de reinyección 3 y, en particular, está instalado y se ejecuta en el interior de la unidad de control 11 para ordenar la activación/desactivación y/o controlar la modulación de la unidad de compresión 16 de dicho aparato de reinyección 3 - y preferentemente también del módulo de interceptación 18 - y permitir de este modo el paso/bloqueo del flujo inverso de gas desde la segunda red de presión inferior 5 hacia la primera red de presión superior 4.

[0092] De forma preferible, el software cargado y/o ejecutado en la unidad de control 11 está configurado para controlar exclusivamente el aparato de reinyección 3 mientras que el aparato de entrada 6 se controla por separado y/o manualmente según sea necesario.

[0093] De manera alternativa, la unidad de control 11 del aparato de reinyección 3 puede estar conectada directamente (véanse las Figuras 2 y 3) y/o a través de una unidad de gestión central (véase la Figura 4) y/o puede ser compartida (véase la Figura 6) con el aparato de entrada 6 y está configurada para gestionar su funcionamiento de manera que permita el paso/bloqueo (o reducción) del flujo directo de gas desde la primera red de presión superior 4 hacia la segunda red de presión inferior 5.

[0094] De manera ventajosa, el software cargado y/o ejecutado en la unidad de control 11 está configurado para controlar el paso entre:

- un primer modo de funcionamiento en donde el aparato de entrada 6 está activado, mientras que el aparato de reinyección 3 está desactivado, permitiendo de este modo solamente el flujo directo de gas desde la primera red de presión superior 4 hacia la segunda red de presión inferior 5,
- un segundo modo de funcionamiento en donde el aparato de entrada 6 está desactivado y/o se activa de una manera adecuadamente reducida, mientras que el aparato de reinyección 3 está activado, minimizando así el flujo inverso de gas desde la segunda red de presión inferior 5 hacia la primera red de presión superior 4.

[0095] La solución, según la invención, es particularmente ventajosa en la medida en que:

- es rápida y fácil de poner en práctica e instalar,
- es particularmente segura,
- permite reducir los costes de puesta en marcha/construcción del sistema de suministro de gas producido de forma descentralizada, así como los costes de su funcionamiento operativo, haciendo así que la inversión sea económicamente sostenible y fomentando de este modo la producción de gas sostenible desde el punto de vista medioambiental,

ES 2 971 518 T3

- ahorra electricidad; de hecho, la unidad del aparato, según la invención, se controla para que funcione solamente en caso de necesidad real, evitando así hacerla funcionar de forma constante y continua,
- es altamente eficaz ya que permite la producción constante de gas producido de forma descentralizada sin necesidad, en caso de no receptividad de la red de distribución a presión inferior y asociada a los usuarios, de solicitar la suspensión de la producción de gas o incluso de quemar el preciado gas producido de forma descentralizada.

5

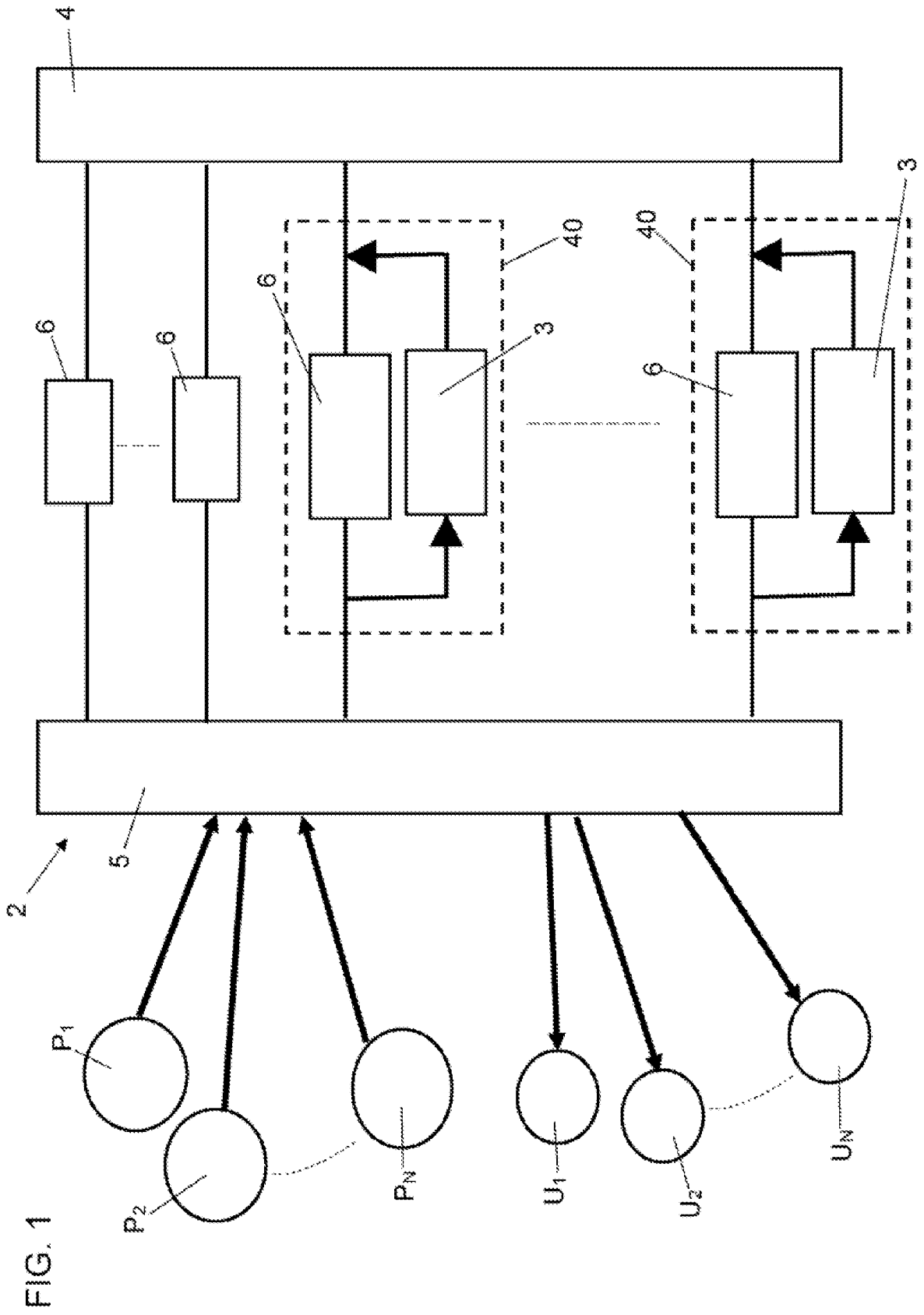
10 **[0096]** En particular, con respecto a las soluciones descritas en los documentos DE102009038128, FR3035598, DE102008058736, DE102013011289 y US2016/247167, el aparato según la presente invención, incluye un módulo de purificación para eliminar sustancias y/o compuestos del gas procedente de la segunda red de presión inferior 5 no aceptados por la primera red de presión superior 4, y lo que antecede es particularmente apropiado ya que el gas presente en la primera red 4 tiene características - en particular en términos de composición y preferentemente debido a restricciones de uso, y también para los parámetros del gas que no conciernen a su contenido energético - que son diferentes de las del gas presente en la segunda red 5.

15

REIVINDICACIONES

1. Aparato (3) para una instalación (2) para la gestión de gases producidos de forma descentralizada, en particular gases renovables, comprendiendo dicha instalación (2) una primera red de presión superior (4) y una segunda red de presión inferior (5), estando dicho aparato (3):
- configurado para conectarse flujo arriba con dicha segunda red de presión inferior (5) y flujo abajo con dicha primera red de presión superior (4),
 - configurado para reinyectar el gas procedente de y/o que circula por dicha segunda red de presión inferior (5) a dicha primera red de presión superior (4),
 - comprende una unidad de compresión (16) conectada a una unidad de control (11), estando esta última configurada de modo que, sobre la base de las mediciones (19) de la presión y/o del caudal de gas efectuadas flujo arriba de dicha unidad de compresión (16), controle, de manera correspondiente, la activación/desactivación de dicha unidad de compresión (16) y/o la modulación de su caudal,
- y caracterizado por que** comprende
- un módulo de medición (17) configurado para medir la cantidad de gas que, a través del aparato (3), pasa desde la segunda red de presión inferior (5) a la primera red de presión superior (4), estando dicho módulo de medición (17) conectado con dicha unidad de control (11) para enviar a esta última datos representativos de las mediciones efectuadas por dicho módulo de medición (17),
 - un módulo de purificación (10) para eliminar, del gas procedente de la segunda red de presión inferior (5), las sustancias y/o compuestos no aceptados por la primera red de presión superior (4), estando dicho módulo de purificación (10) previsto en la entrada (20) de dicho aparato (3) y estando situado flujo arriba de los restantes módulos dentro de dicho aparato, con el fin de eliminar del gas que entra en dicho aparato (3) las sustancias y compuestos que podrían dañar los equipos y/o instrumentos previstos en dicho aparato de reinyección (3).
2. Aparato (3) según la reivindicación 1, **caracterizado por que**:
- está conectado flujo arriba a la segunda red (5) a una presión inferior mediante al menos una sección del mismo conducto (45), que conecta la salida de un aparato de inyección (6) a dicha segunda red (5), y/o
 - está conectado flujo abajo a la primera red (4) a una presión superior mediante al menos una parte del mismo conducto (46), que conecta la entrada de un aparato de inyección (6) a dicha primera red (4).
3. Aparato (3) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** comprende:
- un módulo de análisis (15) situado flujo abajo del módulo de purificación (10) y configurado para detectar la calidad y las características del gas antes de su introducción en la primera red (4) a una presión superior,
 - y por el hecho de que dicho módulo de análisis (15) está conectado con dicha unidad de control (11) para enviar a esta última datos representativos de las detecciones efectuadas por dicho módulo de análisis (15).
4. Aparato (3) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dicha unidad de control (11) está conectada a la unidad de compresión (16) por medio de un inversor para modular así, en función de la presión y/o del caudal detectados flujo arriba de dicha unidad de compresión (16), el caudal del gas que sale de dicha unidad de compresión.
5. Aparato (3) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** comprende al menos un sensor (19,19') configurado para realizar dichas mediciones de presión y/o caudal del gas flujo arriba de dicha unidad de compresión (16), estando dicho al menos un sensor (19) conectado a dicha unidad de control (11) para enviar dichas lecturas de presión y/o caudal a la entrada.
6. Aparato (3) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** comprende un módulo de interceptación (18) para permitir o interrumpir el paso de gas que saliendo del aparato (3) entra en la primera red a una presión superior (4), estando dicha unidad de control (11) conectada a dicho módulo de interceptación (18) y estando configurada para controlar, de forma correspondiente, la apertura y el cierre de dicho módulo de interceptación (18), permitiendo o interrumpiendo de este modo la entrada de gas en dicha primera red a una presión superior (4).
7. Aparato (3) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dicha unidad de control (11) está configurada para que, sobre la base de datos representativos de las mediciones efectuadas por dicho módulo de medición (17), controle, de forma correspondiente, la activación/desactivación de dicha unidad de compresión (16) y/o de dicho módulo de interceptación (18).

8. Aparato (3) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado por que** dicha unidad de control (11) está configurada para que, sobre la base de datos representativos de mediciones y/o medidas realizadas por dicho módulo de análisis (15) y/o de dicho módulo de medición (17) y/o desde dicho al menos un sensor (19,19') proporcionado flujo arriba de dicha unidad de compresión (16), controle, de forma correspondiente, la activación/desactivación de dicha unidad de compresión (16) y/o de dicho módulo de interceptación (18).
9. Aparato (3) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** comprende:
- al menos un primer dispositivo de control de la presión (12, 12') que está situado en la entrada de dicho aparato (3), y/o
 - al menos un segundo dispositivo de control de la presión (12, 12'') que está situado a la salida de dicho aparato (3).
10. Instalación (2) para la gestión de gases, producidos de forma descentralizada, entre una primera red de presión superior (4) y una segunda red de presión inferior (5), **caracterizada por que** comprende:
- al menos un aparato de inyección (6) que está interpuesto entre dicha primera red (4) y dicha segunda red (5), y que está configurado para aspirar/recibir el gas desde la primera red de presión superior (4) e introducirlo en la segunda red de presión inferior (5),
 - al menos un aparato de reinyección (3) según una o varias de las reivindicaciones 1 a 9, que está interpuesto entre dicha primera red (4) y dicha segunda red (5) y que está configurado para tomar/recibir el gas que circula por la segunda red de presión inferior (5) para reinyectarlo a la primera red de presión superior (4).
11. Instalación (2) según la reivindicación precedente, **caracterizada por que** dicho al menos un aparato de inyección (6) y dicho al menos un aparato de reinyección (3) están integrados dentro de una única estación o estructura (40).
12. Instalación (2) según las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizada por que** comprende sensores (19,19', 19'') distribuidos en la primera red de alta presión (4) y/o de baja presión en la segunda red (5) para detectar una caída/subida de presión del gas que circula por dicha primera red de alta presión (4) y/o por dicha segunda red de baja presión (5), estando dichos sensores (19, 19', 19'') conectados con la unidad de control (11) de dicho aparato de reinyección (3) para controlar de manera correspondiente:
- la activación/desactivación y/o modulación del caudal de dicha unidad de compresión (16) de dicho aparato de reinyección (3),
 - la activación/desactivación y/o modulación de la apertura de dicho módulo de interceptación (18) de dicho aparato de reinyección (3).
13. Instalación (2) según una o varias de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizada por que**:
- dicho al menos un aparato de inyección (6) y dicho al menos un aparato de reinyección (3) están conectados entre sí,
 - la unidad de control (11) del aparato de reinyección (3) también está configurada para controlar el aparato de inyección (6) con el fin de permitir/detener y/o regular el flujo de gas que entra en la segunda red de presión inferior (5).
14. Instalación (2) según una o varias de las reivindicaciones 10 a 13 precedentes, **caracterizada por que** comprende:
- un módulo de análisis (15), configurado para detectar la calidad y las características del gas, y/o
 - un módulo de medición (17), configurado para medir la cantidad de gas,
 - y por el hecho de que dicho módulo de análisis (15) y/o dicho módulo de medición (17) son compartidos por dicho al menos un aparato de inyección (6) y de dicho al menos un aparato de reinyección (3).



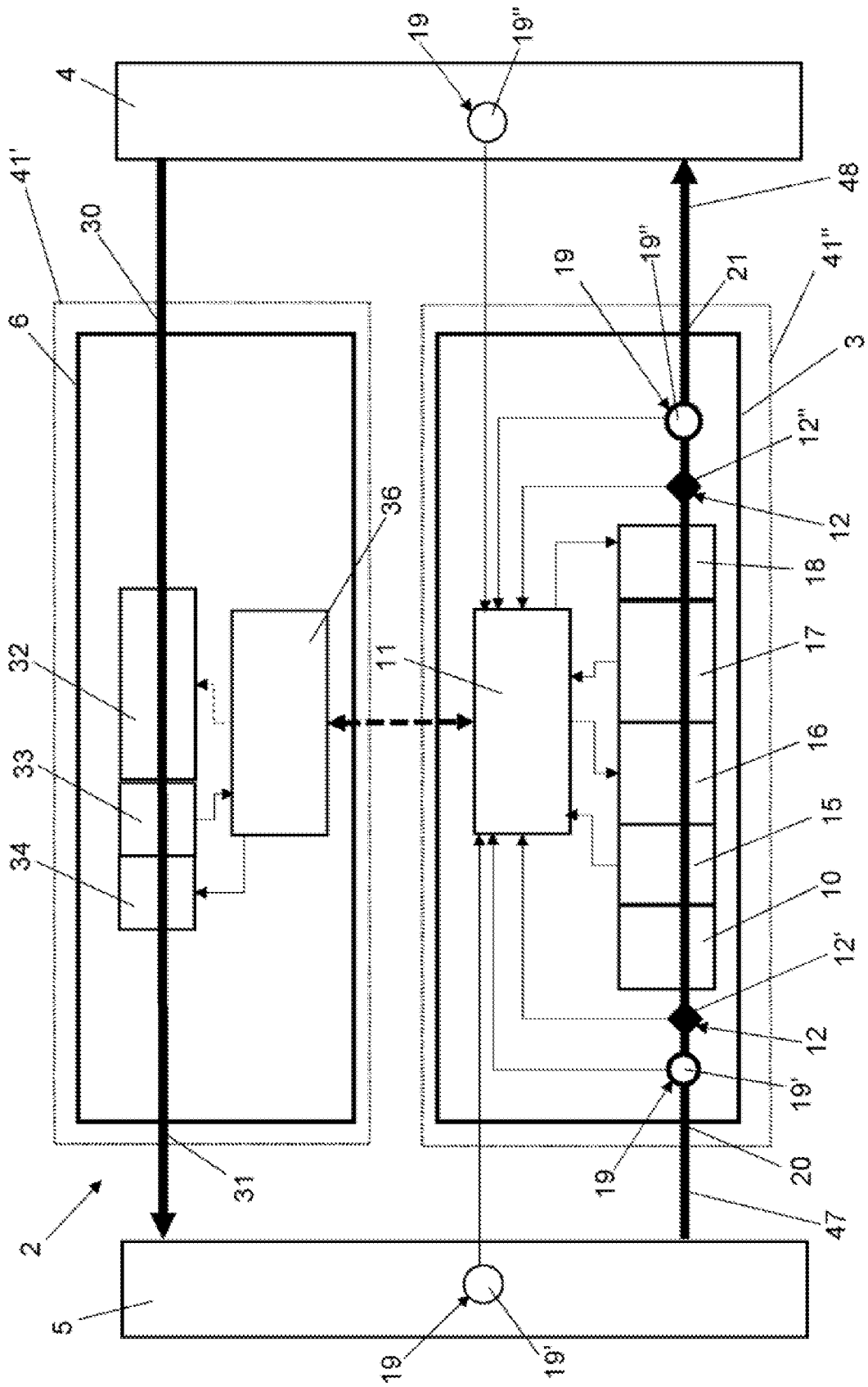


FIG. 3

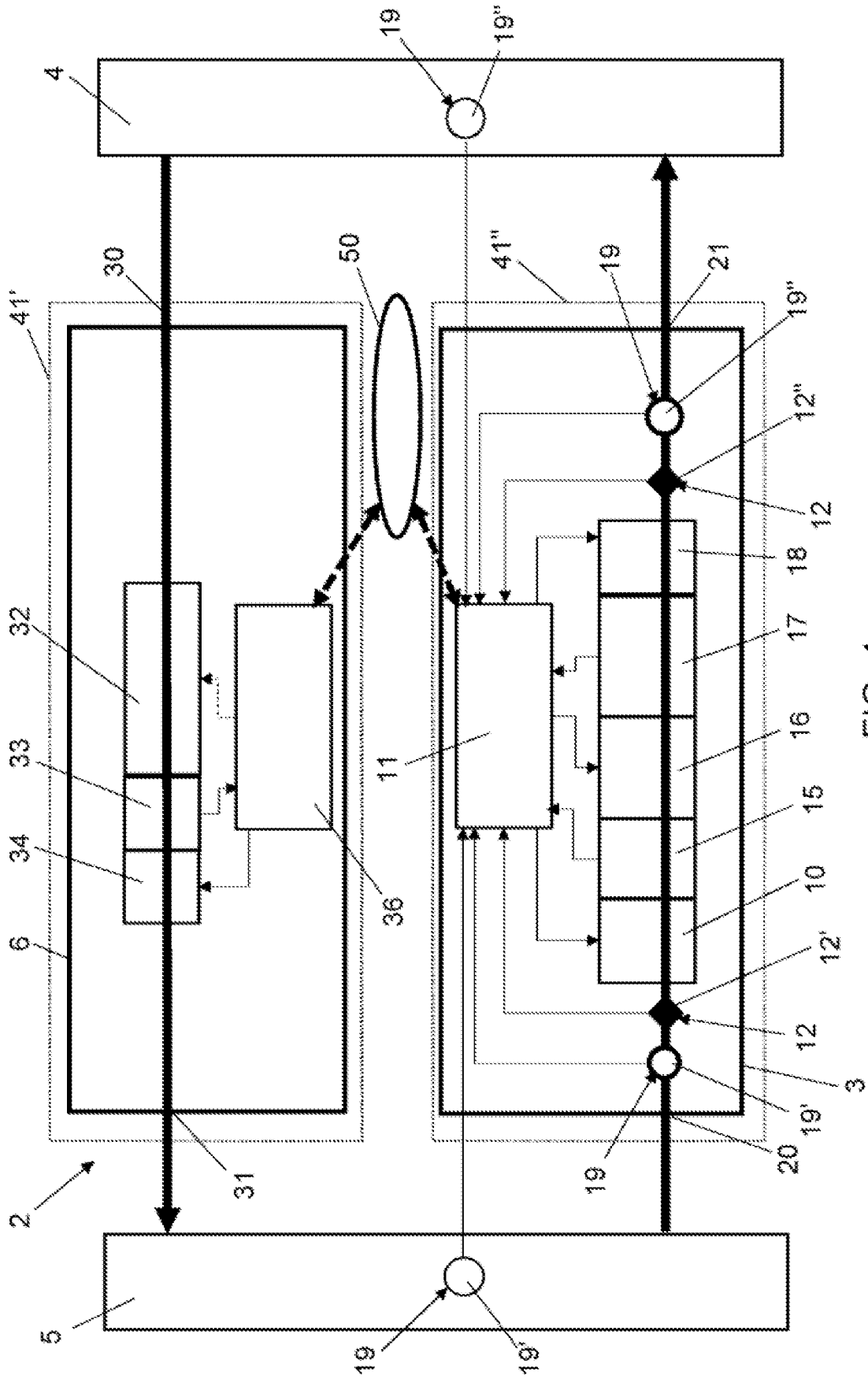


FIG. 4

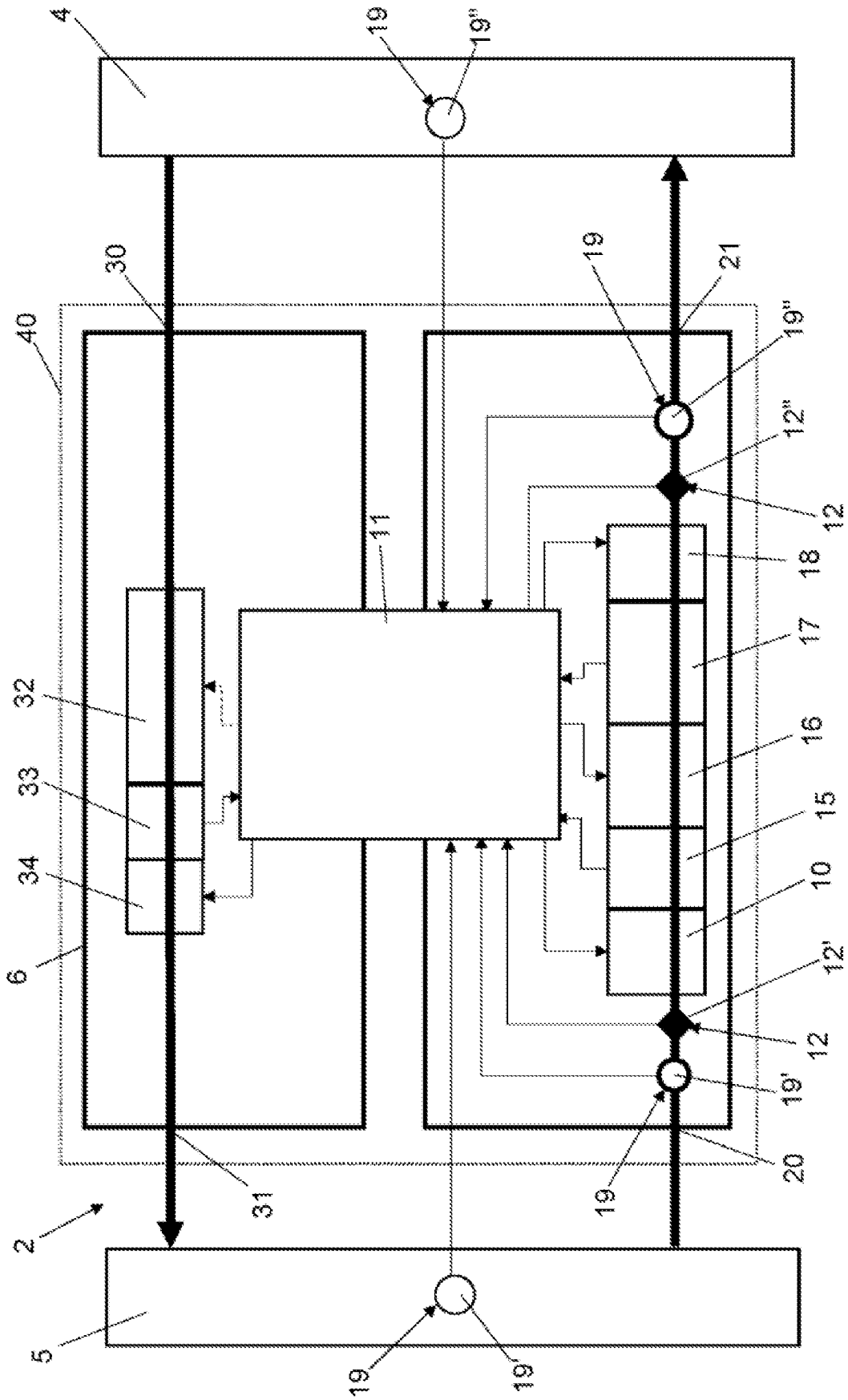


FIG. 6