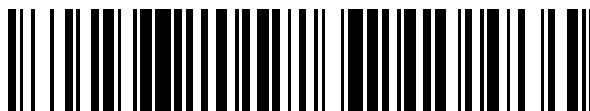


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 763**

51 Int. Cl.:

F02C 1/00 (2006.01)

F17D 1/075 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2009** **E 09775873 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.10.2014** **EP 2324223**

54 Título: **Dispositivo para un acondicionamiento continuo de gas natural extraído**

30 Prioridad:

04.08.2008 DE 102008036244

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

29.01.2015

73 Titular/es:

EWE GASSPEICHER GMBH (100.0%)
Moslestrasse 7
26122 Oldenburg, DE

72 Inventor/es:

LENK, ANDREAS

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 527 763 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 para un acondicionamiento continuo de gas natural extraído

5 La invención se refiere a un dispositivo para un acondicionamiento continuo de gas natural extraído antes de su alimentación a tuberías de distribución que conducen a los usuarios, con una estación de mezclado para la producción de un gas combustible a partir de gas natural y oxígeno, con una vasija de reactor para la combustión catalítica de una mezcla introducida de gas combustible y gas natural, con por lo menos una estación de secado dispuesta aguas abajo de una salida de la vasija de reactor, que presenta por lo menos un separador para, en particular, agua, y con por lo menos una válvula de expansión para la reducción de presión.

Un dispositivo de la clase genérica mencionada anteriormente se conoce por la descripción de patente EP 09 205 78 B1.

15 En el dispositivo conocido, el gas natural extraído es calentado para compensar el efecto Joule-Thomson producido durante su expansión. Ello se produce mediante la combustión catalítica de un flujo parcial del gas natural extraído mezclado con oxígeno que, a continuación, es adicionado nuevamente al flujo principal, con lo cual la mezcla que continúa fluyendo se calienta a una temperatura de mezcla.

20 El flujo de gas natural calentado a la temperatura de mezcla pasa a continuación todavía a través de por lo menos una etapa de separación, antes de producirse su expansión. El gas natural calentado abandona el dispositivo conocido de manera saturada de vapor de agua y debe continuar siendo sometido a un acondicionamiento costoso en una estación de secado que aún debe ser conectada después de la expansión.

25 Por lo tanto es una desventaja del dispositivo conocido que el agua producida en la conversión catalítica de oxígeno e hidrocarburos superiores del gas natural no se pueda condensar y permanezca su mayor parte como vapor de agua en el flujo del gas conducido. Consecuentemente, un secador de gas a conectar aguas abajo debe ser dimensionado más grande y se debe contar después de la expansión con una pérdida de condensado en la tubería conductora del gas natural expandido.

30 Ello es, por un lado, desfavorable en sentido económico y oculta en sí, por otro lado, el riesgo de que mediante un condensado en la tubería se produzca un fallo en el trayecto de extracción o bien se produzca un daño en las instalaciones aguas abajo debido a un efecto de "golpe de ariete".

35 También es relativamente corto el tiempo de permanencia del gas natural frío en el sector de adición, de manera que el separador de agua conectado aguas abajo queda, en el dispositivo conocido, casi inactivo.

La invención tiene el objetivo de poner a disposición un dispositivo mediante el cual el gas natural extraído pueda ser acondicionado continuamente de tal manera que sea apropiado para la inyección directa en tuberías conductoras a los usuarios.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

45 Los perfeccionamientos y las configuraciones ventajosas del dispositivo según la invención resultan de las reivindicaciones 2 a 13.

50 En el acondicionamiento continuo de gas natural extraído mediante el dispositivo según la invención se produce una expansión del gas natural que sale del depósito de gas natural con una presión relativamente grande, inmediatamente antes de su inyección en la carcasa del dispositivo mediante las válvulas de expansión conectadas aguas arriba de las tuberías de alimentación de gas natural a la carcasa. Otras expansiones se producen a continuación dentro de la vasija, concretamente una vez en el reactor y por otra parte en la cámara de mezclado en la que el gas natural frío inyectado es adicionado al flujo de gas natural saliente del reactor.

55 Una carcasa que contiene una vasija de reactor para la combustión catalítica, una cámara de mezclado y una trampa de condensado tampoco se ha dado a conocer en los documentos US 5 003 782 A y US 2007/283705 A.

60 Mediante la expansión, el gas natural se enfría fuertemente con el resultado de que se produce, inmediatamente, una formación de condensado e hidrato en la entrada del gas natural a la vasija, las tuberías de alimentación. El condensado precipitado de esta manera puede ser atrapado de manera relativamente fácil y/o recolectado y removido.

Además de la vasija de reactor, en la carcasa se encuentra dispuesta por lo menos una cámara de separación. El gas saliente de la cámara de separación llega a las tuberías de alimentación que conducen a los usuarios. Consecuentemente, existen trayectos de flujo relativamente cortos, con la ventaja que el condensado resultante

solamente permanece corto tiempo en contacto con el gas natural. De esta manera se reduce la contaminación del condensado, principalmente agua, mediante cadenas de hidrocarburos.

Gracias a que en la carcasa está dispuesta entre la vasija de reactor y la cámara de separación la cámara de mezclado en la que desemboca la primera tubería para gas natural extraído frío, los trayectos de flujo continúan siendo reducidos, ventajosamente, a un mínimo. A ello contribuye también que la transición de la vasija de reactor a la cámara de mezclado es apropiada para asegurar la entrada directa del gas natural calentado saliente de la vasija de reactor a la cámara de mezclado. Por ejemplo, la transición puede estar formada de una pared separadora, entre la vasija de reactor y la cámara de mezclado, que presenta un sinnúmero de perforaciones y, de esta manera, está conformada similar a un tamiz y/o fondo perforado.

La transición permite una salida de gases calientes de la vasija de reactor a la cámara de mezclado, en la cual se produce durante la entrada de los gases calientes a la cámara de mezclado una turbulencia óptima y, consecuentemente, un mezclado con el gas natural frío inyectado a la cámara de mezclado y una disolución de los hidratos de gas natural. El gas natural caliente que transición de la vasija de reactor a la cámara de mezclado es enfriado fuertemente gracias al mezclado, con lo cual en la cámara de mezclado se inicia inmediatamente la formación de condensado y, por lo tanto, se produce condensado.

La separación de condensado del gas natural se produce en el dispositivo según la invención tanto en los puntos de expansión antes de la alimentación a la carcasa del dispositivo y también en la carcasa misma. La separación de condensado se da en la vasija de reactor, en la cámara de mezclado y en el separador que sigue a la cámara de mezclado aguas abajo en el sentido de la evacuación de los gases tratados.

El separador es parte de la estación de secado conectada aguas abajo y se compone de una cámara de separación también dispuesta en la carcasa.

Con particular ventaja, la cámara de separación está dividida en múltiples sectores con separadores ciclónicos y un sector con múltiples elementos filtrantes.

De la cámara de mezclado, la mezcla de gas natural puede fluir a través de una salida directamente a la cámara de separación contigua a la cámara de mezclado, con lo cual, primeramente, llega al sector de la cámara de separación en el que están contenidos múltiples separadores ciclónicos. Los separadores ciclónicos sirven como separadores de sólidos gruesos y limpian el gas natural expandido. A continuación, en el sector de la cámara de separación que dispone de múltiples elementos filtrantes se produce una limpieza subsiguiente mediante la separación de sólidos finos.

A continuación, el gas natural limpio y acondicionado fluye fuera del dispositivo.

Esta implementación constructiva de la técnica de proceso para un calentamiento del gas natural extraído aprovechando su enfriamiento durante la expansión, en combinación con la configuración de las entradas al dispositivo mediante válvulas de expansión y en combinación con la medida de un enfriamiento de la mezcla de flujos de gas antes y después del reactor, permite un proceso ventajoso selectivo para la separación de agua del gas natural y, por lo tanto, el acondicionamiento del gas respecto del punto de rocío del vapor de agua si para un acondicionamiento continuo del gas natural extraído se han tomado antes de la entrada y salida del dispositivo mediciones del punto de rocío procesadas y usadas por un sistema de control y regulación correspondiente.

Debido a que, además, en el dispositivo según la invención se ha previsto, ventajosamente, que la vasija de reactor, la cámara de separación y la cámara de mezclado presenten drenajes de condensado que evacúan a trampas de condensado externas, resultan tiempos de contacto del gas natural con el condensado cortos al máximo. De esta manera, por un lado se minimiza el arrastre del condensado junto con el flujo de gases a través del dispositivo y, por otro lado, la carga del condensado con cadenas de hidrocarburos superiores.

La evacuación separada del condensado de la respectiva sección de proceso tiene la ventaja de que los condensados contaminados de diferentes maneras puedan ser sometidos, en cada caso, a un tratamiento especial respectivo apropiado.

La combinación de filtros y ciclones múltiples para la casi completa separación de los condensados del flujo de gas obliga a una conducción forzada del flujo de gas a través del separador, con la ventaja de la casi completa separación de los condensados del gas. El dispositivo según la invención tiene, además, también la ventaja de que su usuario saca provecho de su construcción compacta respecto de espacio y costes de equipo, porque todos los componentes constructivos esenciales para realizar el acondicionamiento, o sea separadores, precalentadores, reductores y medidores de presión de gas, secadores de gas y filtrado pueden ser reunidos en el dispositivo según la invención e instalados in situ en el sitio apropiado.

La inexistencia de partes móviles como bombas o similares, reduce los costes de operación y de mantenimiento.

Para la invención es esencial la combinación de la conversión catalítica de oxígeno e hidrocarburos en el catalizador en la vasija del reactor del dispositivo con la expansión directamente a la cámara de mezclado y además, una entrada tangencial del gas natural a través de la primera y segunda tubería de alimentación; no solamente al recipiente de mezclado sino, particularmente, a la carcasa alrededor del reactor. Ello produce la separación óptima de los condensados y la condensación del vapor de agua de la conversión catalítica, sin la generación local de gases de escape. El grado calculado de eficiencia es mayor que 1,1 debido a que se han aprovechado la condensación y separación del vapor de agua así como el calor de la condensación.

La regulación del dispositivo en términos de la técnica del procedimiento se produce mediante el control del punto de rocío por medio de los medidores de punto de rocío instalados en la entrada y en la salida del gas natural, que puede ser implementada mediante una variación selectiva del oxígeno adicionado y la variación de la regulación de cantidades por medio de las válvulas de regulación del flujo de gas natural en las tuberías de alimentación al reactor o bien directamente en el sector de mezclado.

La carcasa presenta la ventaja particular de una forma de cilindro hueco. La vasija de reactor es, por su parte, un componente constructivo incorporado concéntricamente en la carcasa cilíndrica hueca. Este componente estructural entra en contacto con gas natural o bien con los condensados que, debido a la concentración de oxígeno en combinación con la temperatura relativamente elevada de más o menos 400 °C son particularmente agresivos. Consecuentemente, el componente estructural usado como vasija de reactor está fabricado de un acero al cromo níquel cuya resistencia a la corrosión están dada incluso a altas temperaturas.

Como lecho del reactor se ha previsto en el dispositivo según la invención un balastaje de óxido de aluminio ingresado a la vasija de reactor. El óxido de aluminio presenta una superficie granular con paladio y/o platino aplicados por vaporización.

La primera y segunda tubería de alimentación para gas natural están conectadas a la carcasa de tal manera que desemboca en alineación más o menos tangencial en la vasija de reactor y en la cámara de mezclado. De esta manera se produce una mezcla óptima en el sector de mezclado y una condensación del vapor de agua proveniente de la zona de reacción caliente.

La carcasa forma un contenedor exterior y la vasija de reactor configurada como componente estructural forma el contenedor interior de la carcasa. Ambas han sido dimensionadas de manera que en una cámara anular concéntrica entre la carcasa como contenedor exterior y la vasija de reactor como contenedor interior pueda fluir gas natural frío entrado a través de la segunda tubería de alimentación. Al gas natural frío entrado se adiciona un flujo parcial desviado del flujo principal de gas natural extraído al que en la estación de mezclado ya se le ha adicionado oxígeno y, por lo tanto, debe ser considerado como un gas combustible. Dicho gas combustible es conducido a través de la vasija de reactor y, a continuación, mezclado con el gas natural entrado a través de la tubería tangencial de alimentación.

En una de etapa previa especial, el gas combustible puede estar precalentado a temperatura de activación del reactor, de manera que el gas combustible entrante pueda ser inmediatamente convertido catalíticamente en la vasija de reactor.

Gracias a que el gas natural frío entrado a la carcasa a través de la alimentación tangencial fluye alrededor de la vasija de reactor dentro del espacio anular concéntrico, se implementa un enfriamiento de la vasija de reactor desde el exterior. Este efecto que promueve la separación de condensado puede ser incrementado aún más insertando al menos un elemento de guía en el espacio anular concéntrico. Es particularmente ventajoso cuando este elemento de guía es un elemento estrangulador estructuralmente sencillo y, sin embargo, efectivo colocado en espiral alrededor del forro exterior de la vasija de reactor, por ejemplo como fleje de acero que estando vertical sobre el forro exterior de acero está fijado a la vasija de reactor.

Para el control y regulación del proceso de expansión y combustión que se está produciendo en la vasija de reactor se ha previsto una pluralidad de sensores. Estos están dispuestos yuxtapuestos a lo largo de al menos una varilla de medición que se extiende hacia dentro de la vasija de reactor paralela a su eje longitudinal.

Por ejemplo, a lo largo de la varilla de medición pueden estar distribuidos 20 sensores de temperatura.

Cada sensor de temperatura entrega la temperatura detectada como señal respectiva a un dispositivo para la regulación y control del proceso. Por lo tanto, de esta manera, el proceso puede ser influenciado por el accionamiento controlado correspondiente de las válvulas de expansión y las válvulas para la adición de oxígeno a la estación de mezclado en la que se produce un gas combustible. Además, el proceso también puede ser

controlado por el punto de rocío, concretamente por medio de al menos medidores de punto de rocío instalados en la entrada y salida del gas natural.

Un ejemplo de realización de la invención del que surge otras características inventivas se muestran en el dibujo. Muestran:

La figura 1, en forma de un diagrama de flujo esquemático, un dispositivo para el acondicionamiento continuo de gas natural extraído; y

la figura 2, en una sección longitudinal, una vista lateral de una carcasa con vasija de reactor, cámara de mezclado y separador según la figura 1.

La figura 1 muestra un diagrama del proceso para aclarar la función de un dispositivo dentro de un proceso para el acondicionamiento continuo de gas natural extraído. El gas natural fluye en una tubería principal 1 desde un depósito (no mostrado en detalle), por ejemplo una caverna, y finalmente, acondicionado, a la tubería de alimentación 2 continuando a usuarios (no mostrados en detalle).

En el punto de desvío 3 se desprende de la tubería principal 1 un flujo parcial y es llevado a una estación de mezclado 4.

Con FQI se designa un sensor para el grado de humedad o bien para el punto de rocío resultante.

La estación de mezclado 4 se suministra por medio de la tubería de oxígeno gaseoso 5 que se mezcla en la estación de mezclado 4 con el gas natural desviado en 3 de la tubería principal 1 e introducido a través de la conexión 113. El monitoreo de la producción de un gas combustible a partir de gas natural y oxígeno en la estación de mezclado 4 se produce mediante un dispositivo electrónico de seguridad 61, en este caso sólo esbozado esquemáticamente. Saliendo de la estación de mezclado 4, el gas combustible es conducido por medio de la tubería 6 a una estación de precalentamiento 7.

Esta estación de precalentamiento 7 está configurada como una bomba de propulsión dispuesta en un contenedor, con una tobera de impulsión 8 y una tobera de captación 9.

La tobera de captación 9 es desplazable respecto de la tobera de impulsión 8 en el sentido de la flecha doble 10 mediante cilindros de trabajo 11, 11', concretamente controlada en función de la temperatura, tal como se muestra aquí mediante líneas de trazos.

La estación de precalentamiento 7 puede succionar a través de la tubería de succión 12 gases calientes liberados del proceso de combustión catalítica que se mezclan en la estación de precalentamiento 7 con el flujo parcial del gas natural frío proveniente de la tobera de impulsión 8. Mediante este mezclado se produce un precalentamiento del flujo parcial desviado en 3 que sale por medio de la tubería de mezclado 13 y llega a la vasija de reactor 14, tal como se ilustra aquí.

La vasija de reactor es un componente estructural insertado en una carcasa 15.

En la carcasa 15 se encuentran, además de la vasija de reactor 14, una cámara de mezclado 16 y un separador 17.

El flujo de gas natural frío extraído es conducido mediante la tubería principal 1 por medio del punto de desvío 3 y se bifurca en tuberías parciales 117 y 118. Estas conducen a válvulas de expansión 19 y 20.

La válvula de expansión 20 sigue, visto en el sentido de flujo, por una primera tubería de alimentación 21 que desemboca en la cámara de mezclado 16.

La válvula de expansión 19 sigue, visto en sentido de flujo, por una segunda tubería de alimentación 22. Por lo tanto, referido al lugar de la entrada de gas natural a la carcasa 15, las válvulas de expansión 19 y 20 están conectadas, visto en sentido de flujo, aguas arriba de las tuberías de alimentación.

Con 23 se indica una transición para la entrada directa la cámara de mezclado 16 del gas natural calentado que sale de la vasija de reactor 14. A través de la salida de la cámara de mezclado 24, la mezcla de gas calentada fluye a la cámara de separación 25 del separador 17. Con 26, 27 y 28 se designan drenajes de condensado. Los drenajes de condensado 26 y 27 están asignados al sector de la carcasa 15 en la cual está dispuesta la vasija de reactor 14. El drenaje de condensado 28 está asignado a la cámara de separador 25 del separador 17.

La figura 2 muestra en sección una vista lateral de la carcasa 15 según la figura 1. La carcasa 15 está configurada como cilindro hueco que en los extremos está cerrada mediante bridas ciegas 29, 30. Las tuberías de alimentación

21 y 22 están dispuestas excéntricas con lo cual se produce una inyección tangencial del gas natural a la carcasa 15.

La carcasa 15 configurada como cilindro hueco encierra la vasija de reactor 14, la cámara de mezclado 16 y el separador 17. Estas instalaciones están separadas entre sí mediante fondos transversales 31, 32, 33 y 34 insertados en la carcasa 15, presentando los fondos transversales 33 y 34 una pluralidad de perforaciones con lo cual están configurados similares a un tamiz o chapa perforada.

Mientras los fondos transversales 31 y 32 cumplen una función puramente de separación, los fondos transversales 33 y 34 actúan como transiciones debido al sinnúmero de perforaciones. El fondo transversal 33 es la transición para la entrada directa a la cámara de mezclado 16 del gas natural calentado por combustión catalítica saliente de la vasija de reactor 14.

El fondo transversal 34 le permite al gas combustible precalentado que atraviesa la tubuladura 36 entrar en la vasija de reactor 14 y, a continuación, al atravesar el lecho del catalizador que está contenido como balastaje en la vasija de reactor 14, absorber el calor liberado por conversión catalítica del oxígeno adicionado.

El gas combustible calentado en la estación de precalentamiento 7 a temperatura de activación es conducido al interior de la vasija de reactor 14 a través de la tubuladura 36 que atraviesa la brida ciega 29. Después de atravesar el balastaje catalítico, en el que se produce la reacción catalítica con generación de calor, una parte de los gases calientes es aspirada a través de la tubería de succión 12 (figura 1) por medio de la bomba de propulsión de la estación de precalentamiento 7 para disponer de la energía calórica necesaria para la función de la estación de precalentamiento 7.

La boca de aspiración 136 de la tubería de aspiración 12 está tendida en proximidad del fondo transversal 33 que forma la transición 23 (figura 1) de la vasija de reactor 14 a la cámara de mezclado 16.

Saliendo de la vasija de reactor 14, la tubería de respiración 12, después de su acodamiento 37 visible aquí, también atraviesa la brida ciega 29.

La brida ciega 29 se usa al mismo tiempo como soporte para varillas de medición 38 y 39 equipadas con sensores de temperatura, que paralelas al eje longitudinal de la vasija de reactor 14 se extienden dentro de la vasija de reactor 14. Además, se ha previsto como opción al menos una varilla calefactora 40 que puede ser usada para el calentamiento del lecho de reactor, por ejemplo en la puesta en marcha del dispositivo.

En el espacio anular 35 entre la carcasa 15 y el forro exterior de la vasija de reactor 14 se han dispuesto elementos de conducción 41, en este caso un elemento estrangulador colocado helicoidalmente en forma de un fleje de acero soldado verticalmente alrededor del forro exterior de la vasija de reactor 14, que aquí está esbozado mediante una línea de trazos.

El gas natural frío entrante por medio de la tubería de alimentación 22 fluye así alrededor de la vasija de reactor 14 a través del espacio anular 35 y enfría el reactor, de manera que ya se separan condensados.

En el fondo transversal 32 que separa la cámara de mezclado 16 del separador 17, se encuentra la salida de cámara de mezclado 24 que conduce a la cámara de separación 25.

El fondo transversal 31 divide el separador 17 en dos sectores yuxtapuestos; un primer sector en el cual se conduce la salida 24 de la cámara de mezclado, y que está equipado de múltiples separadores ciclónicos 42 para una separación de sólidos gruesos, y un segundo sector en el que están dispuestos múltiples elementos filtrantes 43.

El gas saliente de la cámara de mezclado 16 fluye a través del sector con los separadores ciclónicos 42 y, a continuación, a través del sector con los elementos filtrantes 43. Finalmente, el gas natural sale acondicionado y, por lo tanto, sale del dispositivo apto para ser inyectado en la tubería de alimentación a través de la salida 44.

La vasija de reactor 14, la cámara de mezclado 16 y el separador 17 están provistos de salidas de condensado 47 que desvían el condensado producido a una trampa de condensado externa 46. La trampa de condensado 46 está dividida en tres sectores de cámara 48, 49 y 50 en los cuales los condensados, según el grado de su contaminación con hidrocarburos, son recolectados separadamente, con lo cual su eliminación y/o recuperación se torna más económica.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para un acondicionamiento continuo de gas natural extraído antes de su inyección en tuberías de alimentación que conducen a los usuarios,
con una estación de mezclado para la producción de un gas combustible de gas natural y oxígeno,
5 con una vasija de reactor para una combustión catalítica de una mezcla alimentada compuesta de gas combustible y gas natural,
con por lo menos una estación de secado, dispuesta aguas debajo de una salida de la vasija de reactor, que por lo menos presenta un separador para, en particular, agua, y con por lo menos una válvula de expansión para la reducción de presión,
10 caracterizado por que
la vasija de reactor (14) y por lo menos una cámara de separación (25) del separador (17) están dispuestos en una carcasa cerrada (15),
en la carcasa (15) entre la vasija de reactor (14) y la cámara de separación (17) está dispuesta una cámara de mezclado (16),
15 en la primera tubería de alimentación (21) desemboca gas natural frío extraído,
está prevista una transición (23) para la entrada directa a la cámara de mezclado (16) del gas natural calentado saliente de la vasija de reactor (14),
la cámara de mezclado (16) presenta una salida de cámara de mezclado (24) que conduce a la cámara de separación (25),
20 la vasija de reactor (14), cámara de separación (25) y cámara de mezclado (16) presentan salidas de condensado (26, 27, 28) que derivan a trampas de condensado exteriores,
una segunda tubería de alimentación (22) para gas natural extraído desemboca en un sector de la carcasa (15) que se corresponde con la disposición de la vasija de reactor (14) en la carcasa (15), y
a las tuberías de alimentación (21, 22) de gas natural a la carcasa (15) están conectadas aguas arriba válvulas de expansión (19, 20).
25
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la carcasa (15) está configurada como cilindro hueco.
3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que la vasija de reactor (14) es un componente constructivo insertado concéntricamente en la carcasa (15) cilíndrica hueca.
30
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la vasija de reactor (14) contiene un balastaje de grano catalítico que presenta una superficie de grano con paladio y/o platino aplicados por vaporización.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la primera y la segunda tubería de alimentación (21, 22) para gas natural desembocan en alineación más o menos tangencial en la carcasa (15), que contiene la vasija de reactor (14), y en la cámara de mezclado (16).
35
6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que la transición (23) es un fondo transversal (33) entre cámara de mezclado (16) y vasija de reactor (14) que con un sinnúmero de perforaciones está conformada a modo de tamiz.
40
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la salida de cámara de mezclado (24) de la cámara de mezclado (16) es una perforación en el fondo transversal (32) opuesto a su fondo transversal (33) al separador (17) contiguo a la cámara de mezclado (16).
45
8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por que el separador (17) está dividido en un sector que contiene múltiples separadores ciclónicos (42) y un sector con múltiples elementos de filtro (43), sectores que están dispuestos en el trayecto de flujo del gas natural entre la salida de la cámara de mezclado (24) y el fondo transversal (32) y la salida (44) de la carcasa (15).
50
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que por lo menos un elemento de guía (41) está insertado en un espacio anular (35) concéntrico entre la carcasa (15) y el componente constructivo configurado como vasija de reactor (14).
55
10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado por que el elemento de guía (41) es un elemento estrangulador colocado de manera helicoidal alrededor del forro exterior de la vasija de reactor (14).
11. Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado por que el elemento estrangulador es un fleje de acero que, verticalmente sobre el forro exterior, está dispuesto en la vasija de reactor (14).
60
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la vasija de reactor (14) presenta por lo menos un sensor de temperatura.

13. Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado por que múltiples sensores de temperatura están yuxtapuestos a lo largo de por lo menos una varilla de medición (38, 39) extendida dentro de la vasija de reactor (14) y paralela a su eje longitudinal.

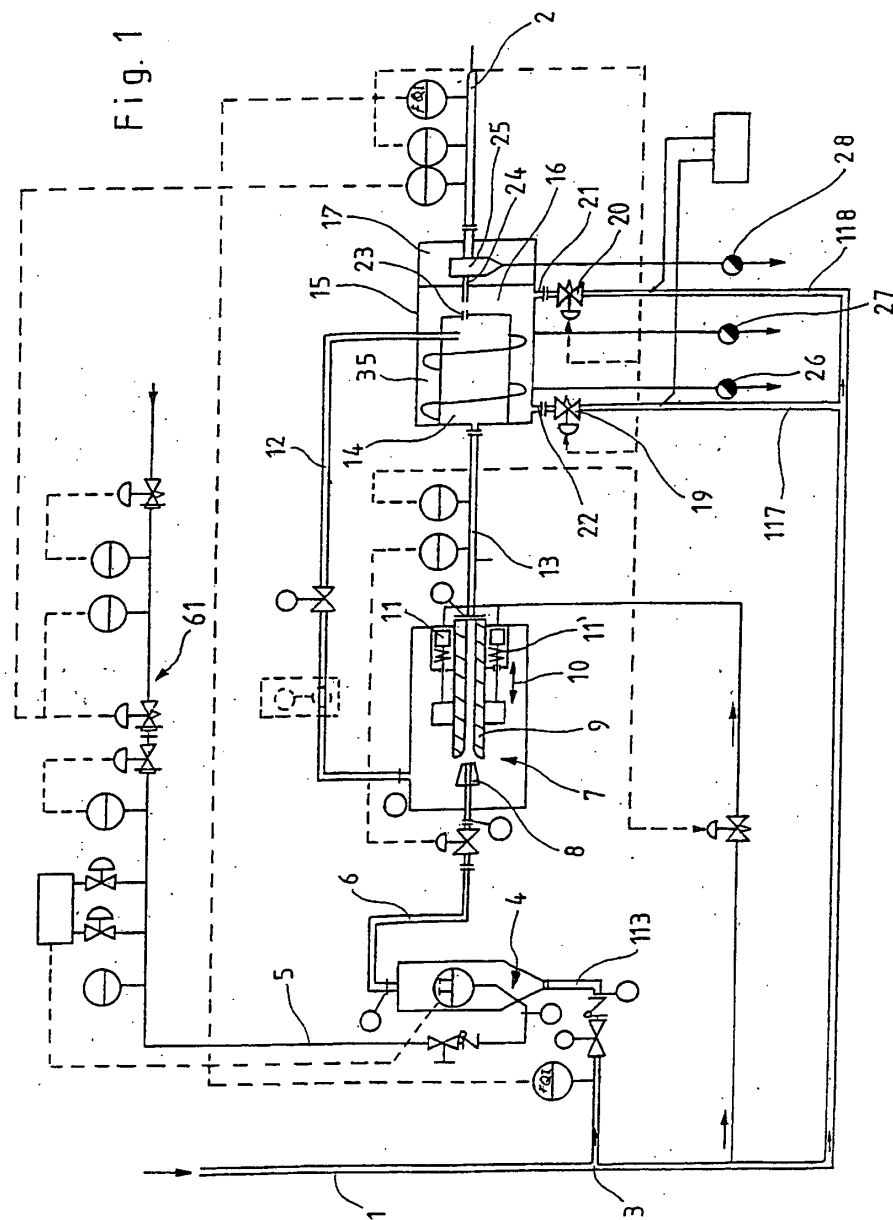


Fig. 2

