

Doctor
José Luis Salazar López
Director de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-070609- -00008-0000

Fecha: 2013-10-22 15:55:20 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 523 RESPUESTA Folios: 22

Asunto: **Radicación No.:** **11-70609**
Trámite: **11**
Evento: **379**
Actuación: **519**
Oficio No.: **3225**
Referencia: **Respuesta Oficio de Fondo**

MAURICIO JARAMILLO CAMPUZANO, abogado, identificado con la cédula de ciudadanía No. 80.421.942 de Bogotá y la tarjeta profesional de abogado No. 74.555 del Consejo Superior de la Judicatura, actuando en calidad de apoderado de **THYSSENKRUPP UHDE GMBH**, solicitante del asunto, doy respuesta al **Oficio No. 3223**, de conformidad con los siguientes argumentos:

1. Reivindicaciones

1.1 Se han insertado los números de las gráficas o dibujos en las reivindicaciones.

1.2 Con respecto a los términos “baja presión”, “baja temperatura” y demás terminología técnica, debe entenderse que la misma no debe leerse separada de aquella que la acompaña porque, al sacarla de contexto, puede perder el estricto sentido técnico que tiene. Por ejemplo, cuando se habla de un “evaporador de baja presión” un experto en la materia sabe de lo que se está hablando. Existen así evaporadores de baja presión y evaporadores de alta presión y cada uno responde a los rangos claramente brindados en los manuales o tablas de la especialidad. Entonces, “baja” y “alta” presión se refieren al tipo de evaporadores muy bien conocidos en el arte. Evidencia de esto se puede encontrar en el documento de patente canadiense CA 1066693, reivindicación 1, B. sobre un “evaporador de baja presión”, el cual también puede denominarse “caldera de baja presión”(ver D1, Fig. 2, referencia 111).

Lo mismo sucede cuando se habla de una “unidad de conversión de baja temperatura” o de “alta temperatura”, así como de “gas de

proceso". Un técnico con conocimiento en la materia conoce muy bien estas terminologías. También, en un proceso como el de la invención, suelen utilizarse "consumidores", es decir, dispositivos agregados que pueden aprovechar el calor de circuitos de vapor del sistema, por ejemplo para precalentar aire determinado, aire ambiente, etc. Así, todo el resto de terminologías objetadas, como "sustancia inicial" o de partida, "cadena de procesos", "unidades de tratamiento de agua", etc., son todos términos ampliamente conocidos en los sistemas de procesos industriales. Ninguna de ellos deja dudas técnicas acerca de los mismos y tampoco pretenden extender la invención más allá de lo que corresponda.

1.3 También se han objetado los términos "para la utilización", "para la elevación", "para el procesamiento", y similares que emplean la palabra "para", sin embargo no se advierte que esto sea objetable, sólo basta con ver los ejemplos de reivindicaciones brindados por la Guía para Patentes publicada por la SIC, donde se encontrarán ejemplos de reivindicaciones, en las páginas 28 y 29, que reivindican productos y artículos donde se leen expresiones tales como "para servir de" y "para la expulsión". Si la SIC sugiere estos ejemplos, difícil es entender porque el Examinador los rechaza. Lo mismo sucede con el uso de la palabra "aproximadamente" también contenida en los ejemplos de reivindicaciones de dicha guía.

1.4 En cuanto a la reivindicación 11, la misma ha sido definida como dependiente de la reivindicación 1 porque el aparato definido en la reivindicación 11 es para llevar a cabo el procedimiento de la reivindicación 1, es decir, esto significa una limitación a dicho aparato, nunca una ampliación del concepto inventivo.

1.5 Teniendo en cuenta las objeciones formales a que se ha hecho referencia arriba, y los antecedentes a que se hará referencia más adelante, las modificaciones en las reivindicaciones que ahora se presentan pueden resumirse de la siguiente manera.

1.5.1 En la reivindicación 1 se ha agregado la frase "seis o más intercambiadores térmicos (3, 4, 5, 6, 8, 16) que consisten en precalentadores de agua (4, 8) de alimentación de caldera, un

precalentador (5) de condensado de producto, y un evaporador (6) de baja presión", lo cual se encuentra descrito originalmente, por ejemplo, en las páginas 20-22 de la descripción y Figs. 1 a 6. También se ha agregado la frase "y de los cuales dos intercambiadores térmicos de diferente modo de operación están seleccionados, los cuales están conectados en serie y en cualquier secuencia deseada, en donde el gas de proceso resultante del último de los dos intercambiadores térmicos adicionales, operado como precalentadores (4) de agua de alimentación de caldera, o intercambiadores térmicos (5) de condensado de producto o evaporadores de baja presión (6), es primero alimentado hacia un intercambiador térmico adicional operado como precalentador (8) de agua de alimentación de caldera, en donde la energía calórica es transferida a una corriente parcial de agua (14d) de alimentación de caldera desde la unidad (13) de tratamiento de agua, luego de lo cual el gas de proceso (1g) obtenido pasa a la sección de enfriamiento (10), en donde el gas de proceso (1g) es enfriado adicionalmente generando un flujo de condensado (15a), y el gas de proceso resultante (1h) es finalmente alimentado a una o más unidades de procesamiento subsiguiente (11)". Esta segmento se encuentra en la descripción original en la que se explica que los intercambiadores térmicos son opcionales, es decir que los mismos están definidos en combinación con la opción "o". Sin embargo, los intercambiadores térmicos denominados "intercambiador térmico de condensado de producto (5)" y el "evaporador de baja presión (6)", son necesarios para la invención porque en todos los ejemplos el "precalentador (4) de agua de alimentación de caldera" en el "evaporador de baja presión (6)" se dispone en la vía del gas de proceso (19) y de esta manera el "flujo de condensado (15)" se cruza con el gas de proceso (19) en el "intercambiador térmico de condensado de producto (5)". Solamente el "precalentador (4) de agua de alimentación de caldera" es opcional, tal como se deriva de la Figura 4, es decir esto no va más allá de la descripción original.

- 1.5.2** La expresión "cadena de proceso definida" ha sido reemplazada en las reivindicaciones 2 a 5 y 6 por "en donde esta pasa a través del precalentador (8) de agua de alimentación de caldera, la sección de enfriamiento (10) y la unidad de procesamiento subsiguiente (11)." Esto se describe, por ejemplo, en las páginas 22 y 23 de la descripción.

2. Novedad y Nivel Inventivo

2.1 El documento D1 (US 2006/231463) se refiere a un proceso de recuperación de calor en un proceso de reformado con vapor de cargas de alimentación hidrocarburíferas, por medio de vapor, en donde un reformador con vapor genera un gas de proceso que pasa a través de una hilera de las siguientes unidades: una unidad de conversión de alta temperatura (D1, Fig. 2, No. 21), un intercambiador térmico (D1, Fig. 2, No. 22), un precalentador de agua de alimentación de caldera (D1, Fig. 2, No. 123), que sirve simultáneamente como intercambiador térmico de condensado de producto, en el cual se suministra un vapor 117 (que comprende condensado de producto), un intercambiador térmico de condensado de producto (D1, Fig. 2, No. 116), una caldera de baja presión (D1, Fig. 2, No. 111), un calentador de agua (D1, Fig. 2, No. 26) y un tren de enfriamiento (D1, Fig. 2, No. 29). La cantidad de calor del gas de proceso es dirigida a las mencionadas unidades para la transferencia subsiguiente de calor a otro medio de calor y el gas de proceso es enfriado. Esta técnica forma también la base de la presente invención.

A pesar de lo anterior, el condensado de producto (D1, Fig. 2, No. 31) es dirigido desde el tren de enfriamiento (D1, Fig. 2, No. 29) hacia una preparación de agua de alimentación de caldera BFW (D1, Fig. 2, No. 32). Además, el agua es calentada (D1, Fig. 2, No. 27) en un calentador de agua (D1, Fig. 2, No. 26) y luego dirigida a dicha preparación BFW (D1, Fig. 2, No. 32). Así tiene lugar una mezcla de agua fresca y condensado de producto, lo cual está polucionado con contaminantes. Toda el agua ubicada en el proceso es eliminada junto con el agua fresca. Debido a que el vapor formado en el proceso comprende siempre una polución por el condensado de producto, por ejemplo metanol, el producto de evaporación está restringido entre 400°C y 450°C. Una temperatura óptima de vapor para el reformador de vapor está sin embargo entre 500°C y 520°C. Además, todas las unidades de proceso donde se encuentre el vapor deben ser resistentes a los componentes corrosivos.

En la presente invención se evita completamente una mezcla del agua desionizada (Deionats 12a) con el condensado de proceso por medio de dos circuitos de circulación. El agua desionizada (12a) es dirigida al intercambiador térmico (16) y luego a la unidad de tratamiento de agua (13), en donde es desgasificada. El agua de alimentación de caldera (14a) es dirigida luego a una unidad de elevación de la presión (25) y un intercambiador térmico (16, 8, 4, Fig. 4). Por lo tanto, se genera un vapor de alta calidad que consiste de pura agua desionizada. De esta manera no es un problema calentar este vapor a 520°C. Además, la unidad de tratamiento de agua puede disponerse en la hilera siguiente de todas las unidades de proceso de manera que el medio corrosivo no afecta al sistema. El condensado de proceso (15) del tren de enfriamiento (10) puede estar en una circulación separada de la unidad de elevación de la presión (27) y el intercambiador térmico (5) por lo cual luego es dirigido nuevamente a un lugar adecuado en el proceso.

Por medio del control de proceso de la presente invención el condensado del proceso no es lavado profusamente en la unidad de tratamiento del agua, por lo cual el tratamiento del condensado de proceso es menos costoso desde el punto esencialmente energético. La separación de las circulaciones de vapor en la presente invención también permite denominar al proceso como proceso de vapor dual, mientras que D1 describe un proceso de vapor simple o único.

- 2.2** El proceso definido en la reivindicación 1 de la presente solicitud difiere del proceso de D1 en que el agua desionizada (16) no es calentada con gas de proceso en el intercambiador térmico sino con el agua de alimentación de caldera (14a), caldera de baja presión (19b). Esto tiene la ventaja de que no son necesarias unidades de control adicionales para mantener la temperatura de la corriente de gas de proceso, dirigida al intercambiador térmico (16), en un valor que no supere los 95°C. Es necesario asegurar el límite de temperatura de 95°C porque una unidad de tratamiento de agua convencional (13), a donde se dirige el agua desionizada (12b), está limitada a una temperatura de trabajo de entre 80°C y 95°C.

Tal como se divulga en D1, una persona experta en el arte que utilizaría la energía calórica del gas de proceso, debería usar unidades de control intensivo en el lugar porque el gas de proceso presenta mayormente temperaturas más altas. Por lo tanto, la energía calórica del gas de proceso no se podría utilizar en forma óptima. Dicha desventaja es eliminada mediante el control de proceso de la presente invención.

- 2.3** Los comentarios y conclusiones anteriores son también válidos para la invención definida en la reivindicación 11, así como para las reivindicaciones restantes que son dependientes de las reivindicaciones 1 y 11. En todas las reivindicaciones se advierte indudablemente novedad y nivel inventivo.

Notificaciones

Recibiré notificaciones en la secretaría de su Despacho; en mis oficinas de abogado ubicadas en la Calle 67 No. 7 - 35, oficina 1204, teléfono 3192900, fax 3210295, Bogotá D.C., Colombia; o al correo electrónico jbenoit@gpzlegal.com.

Atentamente,

MAURICIO JARAMILLO C.
C.C. 80.421.942 de Bogotá
T.P. 74.555 del C.S.Jra.

jbs

Adjunto: Nuevo Capítulo Reivindicatorio.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la utilización del calor en la reformación de vapor de sustancias iniciales que contienen hidrocarburos, mediante vapor, caracterizado porque en un reformador de vapor se genera un gas de proceso (1a) que contiene una primera cantidad de calor, así como un gas de combustión que contiene una segunda cantidad de calor, incluyendo
- seis o más intercambiadores térmicos (3, 4, 5, 6, 8, 16) que consisten en precalentadores de agua (4, 8) de alimentación de caldera, un precalentador (5) de condensado de producto, y un evaporador (6) de baja presión, una unidad de tratamiento de agua (13), una sección o trayecto de enfriamiento (10), una unidad de conversión de alta temperatura (2), dos o más unidades elevadoras de la presión (25, 27), uno o más consumidores (18) y una o más unidades para el procesamiento adicional del gas de proceso resultante (11), en donde
 - el gas de proceso generado (1a) que contiene la primera cantidad de calor pasa primero por la unidad de conversión de alta temperatura (2), en donde se transforma en su mayor parte en dióxido de carbono e hidrógeno, después de lo cual el gas de proceso con contenido de calor resultante (1b) se canaliza para la transferencia de calor adicional a

un primer intercambiador térmico (3) y después pasa por dos o más intercambiadores térmicos adicionales, los cuales operan como precalentadores (4) de agua de alimentación de la calderao intercambiadores térmicos (5) de condensado de producción o evaporadores de baja presión(6) y de los cuales dos intercambiadores de calor de diferente modo de operación están seleccionados, los cuales están conectados en serie en cualquier secuencia deseada, siendo que el gas de proceso que resulta del último de los dos intercambiadores de calor adicionales, operado como precalentadores (4) de agua de alimentación de caldera, o intercambiadores de calor (5) de condensado de producto o evaporadores de baja presión (6) se hace pasar primero por un intercambiador térmico adicional operado como precalentador (8) de agua de alimentación de la caldera en el que se transfiere energía calorífica a una corriente parcial del agua de alimentación (14d) de la caldera desde la unidad de tratamiento de agua (13), después de lo cual el gas de proceso (1g) obtenido pasa por el trayecto de enfriamiento (10) en el que el gas de proceso (1g) es enfriado adicionalmente y genera una corriente de condensado (15a) y, el gas de proceso resultante (1h) finalmente se hace pasar por una o más unidades(11) para el procesamiento adicional del gas de proceso resultante,

- una corriente de agua desionizada (12a), para su calentamiento, se hace pasar por un intercambiador

térmico adicional (16); la corriente de agua desionizada (12b) del intercambiador térmico adicional (16), para la desgasificación, se hace pasar por la unidad de tratamiento de agua (13); la corriente de agua (14a) de alimentación de la caldera resultante de la unidad de tratamiento de agua (13) pasa por una unidad para la elevación de la presión (25) y se subdivide, siendo que

- una primera parte de la corriente de agua de alimentación (14c) de la caldera se canaliza al evaporador de baja presión (6) en el que se genera un vapor de baja presión (19a) y éste se subdivide y una primera corriente parcial (19b) del mismo se lleva a la unidad de tratamiento de agua (13) para la transferencia del calor y una segunda corriente parcial (19c) del vapor de baja presión se canaliza a uno o más consumidores (18), y

- una segunda parte de la corriente de agua de alimentación de la caldera (14b), para fines de transferencia de energía, se hace pasar por el intercambiador térmico adicional (16) con el propósito de transferencia de energía a la corriente de agua desionizada (12a) y después, a través de uno o más precalentadores (4, 8) de agua de alimentación de la caldera para calentamiento mediante el calor contenido de el gas de proceso (1f) y finalmente se canaliza a la generación de vapor, en donde

- la corriente de condensado (15a) del trayecto

12

de enfriamiento (10), para el calentamiento mediante el calor contenido en el gas de proceso, se hace pasar por una unidad elevadora de la presión (27) para llegar al intercambiador térmico de condensado de producto (5), después de lo cual la
5 corriente de condensado es calentada nuevamente.

2. El procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el gas de proceso (1d) del primer intercambiador térmico (3) circula primero por un
10 primer precalentador (4) de agua de alimentación de la caldera, en donde se transfiere energía calórica a una corriente de agua de alimentación de caldera (14e), después pasa por un intercambiador térmico (5) de condensado de producto, en el que se transfiere energía calorífica a una
15 corriente de condensado (15a), y desde ahí, el gas de proceso resultante (1e) se canaliza al evaporador de baja presión (6) en el que, mediante el calor contenido se genera vapor de baja presión (19a) a partir de una corriente de agua de alimentación (14c) de la caldera para desde ahí circular por
20 el precalentador (8) de agua de alimentación de caldera, el trayecto o sección de enfriamiento (10) y la unidad de procesamiento subsiguiente (11).

3. El procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el gas de proceso (1d)

25

11

del primer intercambiador térmico (3) pasa primero por un primer precalentador (4) de agua de alimentación de la caldera, en el que se transfiere energía calorífica a una corriente de agua de alimentación de la caldera (14e),
5 después pasa por el evaporador de baja presión (6), en donde, mediante el calor contenido, se genera vapor de baja presión (19a) a partir de una corriente de agua de alimentación de la caldera (14c), y el gas de proceso resultante (1e) circula desde ahí por un intercambiador térmico de condensado de
10 producto (5), en los que se transfiere energía calorífica a una corriente de condensado (15a) para desde ahí circular por el precalentador (8) de agua de alimentación de caldera, el trayecto o sección de enfriamiento (10) y la unidad de procesamiento subsiguiente (11).

15

4. El procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el gas de proceso (1d) del primer intercambiador térmico (3) pasa primero por un intercambiador térmico de condensado de producto (5), en el
20 que se transfiere energía calorífica a una corriente de condensado (15a) y desde ahí circula por el primer precalentador (4) de agua de alimentación de la caldera, en el que se transfiere energía calorífica a una corriente de agua de alimentación de la caldera (14e) y después se
25 canaliza al evaporador de baja presión (6) en el que,

12

mediante el calor contenido, se genera vapor de baja presión (19a) a partir de una corriente de agua de alimentación de la caldera (14c) y el gas de proceso resultante (1f) circula a continuación por el precalentador (8) de agua de alimentación de caldera, el trayecto o sección de enfriamiento (10) y la unidad de procesamiento subsiguiente (11).

5. El procedimiento de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque el gas de proceso (1d) del intercambiador térmico (5) de condensado de producto circula primero por el primer precalentador (4) de agua de alimentación de la caldera, en el que se transfiere energía calorífica a una corriente (14e) de agua de alimentación de la caldera, y después se hace pasar por otro intercambiador térmico de condensado de producto antes de llegar al evaporador de baja presión (6), desde donde circula por el precalentador (8) de agua de alimentación de caldera, el trayecto o sección de enfriamiento (10) y la unidad de procesamiento subsiguiente (11).

20

6. El procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el gas de proceso (1c) del primer intercambiador térmico (3) circula primero por un intercambiador térmico (5) de condensado de producto, en el que se transfiere energía calorífica a una corriente de

25

condensado (15a) así como a una corriente parcial de una corriente de agua (14f) de alimentación de la caldera, desde ahí se canaliza al evaporador de baja presión (6), en el que, mediante la cantidad de calor contenido, se genera vapor de baja presión (19a) a partir de una corriente de agua de alimentación de la caldera (14c), y el gas de proceso resultante (1e) circula a continuación por el precalentador (8) de agua de alimentación de caldera, el trayecto o sección de enfriamiento (10) y la unidad de procesamiento subsiguiente (11).

7. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el gas de proceso (1c) que sale del primer intercambiador térmico (3), se canaliza para una transferencia de calor adicional a un precalentador (21) de agua de alimentación de la caldera adicional, al cual se hace llegar otra corriente parcial (14g) resultante de otra división de la segunda parte de la corriente (14e) de agua de alimentación de la caldera que pasó por la unidad de tratamiento de agua (13), la unidad de elevación de presión (25) y el precalentador (8) de agua de alimentación de la caldera.

8. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el gas de

proceso (1c) que sale del primer intercambiador térmico (3) o el gas de proceso (1d) que sale del precalentador adicional (21) de agua de alimentación de la caldera, se lleva a una unidad de conversión de baja temperatura (22), en la
5 cual se forman dióxido de carbono e hidrógeno.

9. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el gas de proceso que pasó por un intercambiador térmico (3-6, 8, 16,
10 21), pasa después a través de un separador (23) y se separa una corriente de líquido (15c) del gas de proceso que contiene calor y se reúne con la corriente de condensado (15a) que viene del trayecto o sección de enfriamiento (10) así como de otros separadores, y esta mezcla se hace pasar
15 por una unidad de elevación de presión (27) y a continuación por un intercambiador térmico (5) de condensado de producto para el calentamiento mediante el calor contenido en el gas de proceso.

20 10. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque, para una subsiguiente transferencia del calor, el gas de proceso se hace pasar por intercambiadores térmicos adicionales incorporados al procedimiento en cada caso antes y después
25 del paso por el evaporador de baja presión (6).

15

11. Un dispositivo para la reformación de vapor de sustancias iniciales que contienen hidrocarburos, mediante vapor, adecuado para la realización de un procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, el cual comprende una secuencia de aparatos para la circulación de gas de proceso, incluyendo
- una unidad de conversión de alta temperatura (2),
 - seis o más intercambiadores térmicos (3-6, 8, 16) consistentes en precalentadores de agua de alimentación de caldera, un precalentador de condensado de producto (5) y un evaporador de baja presión (6),
 - un trayecto o sección de enfriamiento (10), y
 - una o más unidades para el procesamiento subsiguiente del gas de proceso resultante (11), estando provistas líneas de transporte que conectan entre sí los distintos dispositivos a través de sus salidas y entradas de gas,
- e incluyendo también
- otro intercambiador térmico (16),
 - una unidad de tratamiento de agua (13),
 - dos o más unidades de elevación de la presión (25, 27),
 - uno o más consumidores (18),

- un dispositivo para la incorporación de una corriente de agua desionizada(12a) en el otro intercambiador térmico (16),
- un dispositivo para la transferencia de la corriente de agua desionizada(12b) desde el otro intercambiador térmico (16) hacia la unidad de tratamiento de agua (13),
- un dispositivo para la transferencia de la corriente de agua de alimentación de la caldera que sale de la unidad de tratamiento de agua (13), a la unidad de elevación de la presión (25),
- un dispositivo para la división de la corriente de agua de alimentación de la caldera que sale de la unidad de elevación de la presión (25), siendo que
- se prevén una primera línea de alimentación para el transporte de una primera parte de la corriente de agua de alimentación de la caldera al evaporador de baja presión (6) y una línea de salida del vapor de baja presión generado desde el evaporador de baja presión (6), incluyendo un dispositivo para la transferencia de una primera corriente parcial del vapor de baja presión generado a la unidad de tratamiento de agua (13) y otro dispositivo para la transferencia de una segunda corriente parcial del vapor de baja presión generado a los demás consumidores (18), y
- se prevé una segunda línea de alimentación

para el transporte de la segunda parte de la corriente de agua de alimentación de la caldera al otro intercambiador térmico y desde ahí se dispone una línea de alimentación al segundo precalentador(8) de agua de alimentación de la caldera y desde ahí se prevé una línea de salida al primer precalentador(4) de agua de alimentación de la caldera o a uno o varios intercambiadores térmicos de condensado de producto y/o directamente a la demás generación de vapor, y

- un dispositivo para la transferencia de la corriente de condensado del trayecto de enfriamiento (10), pasando por una unidad de elevación de la presión (27), a uno o varios intercambiadores térmicos de condensado de producto (5).

12. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque la secuencia de aparatos para la circulación del gas de proceso incluye la conexión en serie de una unidad de conversión de alta temperatura (2), un primer intercambiador térmico (3), un primer precalentador(4) de agua de alimentación de la caldera, un intercambiador térmico (5) de condensado de producto, un evaporador de baja presión (6), un segundo precalentador(8) de agua de alimentación de la caldera, un trayecto de enfriamiento (10) y una o más unidades de procesamiento del gas de proceso resultante (11), en el orden

5 mencionado.

13. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque la secuencia de aparatos para la circulación del gas de proceso incluye la conexión en serie de una unidad de conversión de alta temperatura (2), un primer intercambiador térmico (3), un primer precalentador(4) de agua de alimentación de la caldera, un evaporador de baja presión (6), unprecalentador(5) de condensado de producto, un segundo precalentador(8) de agua de alimentación de la caldera, un trayecto de enfriamiento (10) y una o más unidades deprocesamiento del gas de proceso resultante (11), en el orden mencionado.

15

14. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque la secuencia de aparatos para la circulación del gas de proceso incluye la conexión en serie de una unidad de conversión de alta temperatura (2), un primer intercambiador térmico (3), un intercambiador térmico (5) de condensado de producto, un primer precalentador(4) de agua de alimentación de la caldera, un evaporador de baja presión (6), un segundo precalentador(8) de agua de alimentación de la caldera, un trayecto de enfriamiento (10) y una o más unidades de

25

procesamiento del gas de proceso resultante (11), en el orden mencionado.

15. El dispositivo de conformidad con la
5 reivindicación 11, caracterizado porque la secuencia de
aparatos para la circulación del gas de proceso incluye la
conexión en serie de una unidad de conversión de alta
temperatura (2), un primer intercambiador térmico (3), un
intercambiador térmico (5) de condensado de producto, un
10 evaporador de baja presión (6), un segundo precalentador(8)
de agua de alimentación de la caldera, un segundo
intercambiador térmico, un trayecto de enfriamiento (10) y
una o más unidades de procesamiento del gas de proceso
resultante (11), en el orden mencionado, siendo que se prevén
15 un dispositivo para la transferencia de una primera corriente
parcial de la corriente de agua de alimentación de la caldera
(4) del segundo precalentador(8) de agua de alimentación de
la caldera, hacia un intercambiador térmico (5) de condensado
de producto, y otro dispositivo para la transferencia de la
20 segunda corriente parcial de la corriente de agua de
alimentación de la caldera del segundo precalentador(8) de
agua de alimentación de la caldera directamente a la
subsiguiente generación de vapor.

25 16. El dispositivo de conformidad con cualquiera

de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado porque en la secuencia de aparatos para la circulación de gas de proceso se prevé un tercer precalentador(21) de agua de alimentación de la caldera cuya entrada de gas está conectada con la salida de gas del primer intercambiador térmico (3) y cuya salida de gas está conectada con la entrada de gas con una unidad de conversión (22) de baja temperatura opcional o un subsiguiente intercambiador térmico, y en el que desemboca un dispositivo para la transferencia de otra corriente parcial del agua de alimentación (14f) de la caldera que proviene de la unidad de tratamiento de agua (13) y del segundo precalentador(8) de agua de alimentación de la caldera.

17. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, caracterizado porque en la secuencia de aparatos para la circulación de gas de proceso se prevé una unidad de conversión de baja temperatura (22), cuya entrada de gas está conectada con la salida de gas del primer intercambiador térmico o del tercer precalentador(21) de agua de alimentación de la caldera, y cuya salida de gas está conectada con un subsiguiente intercambiador térmico.

18. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17, caracterizado porque en la secuencia de aparatos para la circulación de gas de proceso

21

se prevén separadores adicionales (23) cuyas entradas de gas están conectadas con la salida de gas del respectivo intercambiador térmico corriente arriba, y cuya salida de gas está conectada con el respectivo intercambiador térmico corriente abajo en la cadena de procesos, y que poseen en cada caso una línea de salida para el líquido que se forma, la cual desemboca en el dispositivo para la transferencia de la corriente de condensado del trayecto de enfriamiento (10) a un intercambiador térmico (5) de condensado de producto y se hace pasar por una unidad de elevación de la presión (27).

19. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 18, caracterizado porque el segundo precalentador(8) de agua de alimentación de la caldera está integrado en un separador, el cual está equipado opcionalmente con otras inserciones y/o empaquetaduras y el cual cuenta con una línea de salida que transporta el condensado de proceso que se forma al dispositivo para la transferencia de la corriente de condensado del trayecto de enfriamiento (10) a un intercambiador térmico (5) de condensado de producto.

20. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 19, caracterizado porque en la secuencia de aparatos para la circulación de gas de proceso

22

se prevén intercambiadores térmicos adicionales.

21. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 20, caracterizado porque como
5 consumidor (18) previsto para la circulación de vapor de baja presión, se utiliza una unidad para el precalentamiento del aire con el fin de precalentar el aire del entorno.

22. El dispositivo de conformidad con cualquiera
10 de las reivindicaciones 11 a 21, caracterizado porque como unidad para el procesamiento adicional del gas de proceso resultante (11) se prevé una unidad de adsorción por cambio de presión o una caja de enfriamiento.