(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 792 075**

(51) Int. CI.:

B01J 19/26 (2006.01)
B01J 4/00 (2006.01)
C01B 21/28 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2017 E 17198537 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 3320967**

(54) Título: **Equipo y procedimiento para impedir la corrosión en una boquilla de entrada de gas durante una condensación de ácido nítrico**

(30) Prioridad:

09.11.2016 DE 102016221935

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.11.2020

(73) Titular/es:

THYSSENKRUPP INDUSTRIAL SOLUTIONS AG (50.0%)
ThyssenKrupp Allee 1
45143 Essen, DE y
THYSSENKRUPP AG (50.0%)

(72) Inventor/es:

DRAGON, ADALBERT

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

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

Equipo y procedimiento para impedir la corrosión en una boquilla de entrada de gas durante una condensación de ácido nítrico

La presente invención se refiere a un equipo para impedir la corrosión en una boquilla de entrada de gas para gas de proceso (gas NO_x) en la zona de transición hacia el interior de un condensador de una instalación de ácido nítrico, presentando la boquilla de entrada de gas en el lado interno un casquillo a través del cual se configura una abertura de entrada de gas en forma de un intersticio anular, estando provisto el intersticio anular de al menos una abertura de alimentación y al menos una boquilla de alimentación que desemboca en esta abertura de alimentación para aire secundario, de tal modo que se forma una corriente envolvente de aire secundario en torno al gas de proceso que entra a través de la boquilla de entrada de gas. Objetivo de la presente invención es, además, un procedimiento para impedir la corrosión en una boquilla de entrada de gas para gas de proceso (gas NO_x) en la zona de transición hacia el interior de un condensador de una instalación de ácido nítrico.

En la fabricación de ácido nítrico mediante el procedimiento de Ostwald, se forma una mezcla de gases por la oxidación de amoniaco en el aire-oxígeno o, en casos especiales, en otras mezclas que contienen oxígeno como, por ejemplo, vapor de agua y oxígeno o aire enriquecido con oxígeno, que contiene óxidos de nitrógeno, vapor de agua, oxígeno y otras sustancias no implicadas en las reacciones secundarias. Los óxidos de nitrógeno que son relevantes para el problema actual son monóxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO_2), óxido nitroso (N_2O), tetraóxido de dinitrógeno (N_2O_4) y trióxido de dinitrógeno (N_2O_3), que se forman en las correspondientes condiciones al reaccionar con agua y, dado el caso, con oxígeno, formando estas soluciones acuosas de ácido nítrico (HNO_3) y ácido nitroso. La mezcla de gases que se forma durante la oxidación del amoniaco es inicialmente caliente - normalmente en el rango de unos 900 °C- y se enfría en la instalación mediante intercambio de calor con otros flujos de materiales en aparatos adecuados. Aparte de la recuperación de calor, otro objetivo del enfriamiento es obtener una solución acuosa que contenga ácido nítrico, que luego se concentra en etapas posteriores hasta llegar a la concentración final deseada del producto ácido.

En la instalación de ácido nítrico, el gas de proceso caliente fluye desde un llamado "economizador" (precalentador de agua de alimentación) a un refrigerador y condensador. Cuando este gas de proceso se enfría en la pared de la boquilla de entrada de un refrigerador y condensador, puede caer por debajo de la temperatura de ebullición de NO_x (por ejemplo, aprox. 130 °C) y se produce una condensación de ácido nítrico. Este ácido nítrico provoca la corrosión de la denominada boquilla de entrada.

Para impedir este efecto, se ha desarrollado un correspondiente equipo, que se describe en el documento EP 2 121 177 B1. Este documento describe un procedimiento y un equipo para impedir la corrosión en una boquilla de entrada de gas durante una condensación de ácido nítrico en el que la boquilla de entrada de gas presenta en la zona de transición hacia el interior del condensador en el lado interno un casquillo a través del cual se configura una abertura de entrada de gas en forma de un intersticio anular, estando provisto el espacio anular de al menos una abertura de alimentación para aire secundario, de tal modo que se forma una corriente envolvente de aire secundario en torno al gas NO_x entrante. El casquillo soldado en el interior de la boquilla de entrada genera así un espacio anular entre la boquilla de entrada y este casquillo. En este espacio anular se sopla aire caliente para mantener la temperatura de la pared por encima de las condiciones de ebullición del gas de proceso.

La experiencia práctica con el equipo que se conoce de la publicación mencionada ha demostrado que, no obstante, puede producirse corrosión en el casquillo si, por ejemplo, este se enfría insuficientemente en las condiciones del proceso.

En el equipo descrito en el documento EP 2 121 177 B1, el aire secundario, procedente de un conducto anular, entra a través de una boquilla de alimentación en el espacio anular tipo intersticio, estando orientada esta boquilla de alimentación radialmente y, por tanto, de manera aproximadamente perpendicular al eje de la boquilla de entrada de gas del gas de proceso y al eje del casquillo. De este modo, el aire secundario experimenta en la transición de la boquilla de alimentación al espacio anular una desviación de aproximadamente 90 °. Esto conduce a unas condiciones de flujo no uniformes y puede provocar un flujo de retorno parcial no deseado del gas de proceso al espacio anular. Además, esta solución conocida genera un flujo envolvente de aire aproximadamente axial en el intersticio anular, en relación con el eje de la boquilla de entrada de gas y del intersticio anular.

El objetivo de la presente invención consiste en poner a disposición un equipo para impedir la corrosión en una boquilla de entrada de gas durante una condensación de ácido nítrico con las características del género mencionado al principio en el que se impida de manera segura una condensación y una ebullición del gas de proceso en el casquillo y, por tanto, la corrosión.

La solución para el objetivo mencionado se ofrece por medio de un equipo para impedir la corrosión en una boquilla de entrada de gas durante una condensación de ácido nítrico del tipo mencionado al principio con las características de la reivindicación 1.

De acuerdo con la invención, está previsto que la al menos una boquilla de alimentación para aire secundario esté orientada en un ángulo diferente de 90° con respecto al eje del intersticio anular. En términos de flujo, esto es más favorable que con la solución conocida, en la que la boquilla de alimentación está orientada de manera aproximadamente perpendicular al eje del intersticio anular y, tras la entrada del aire, se efectúa su desviación en aproximadamente 90°, de lo cual resulta una corriente envolvente axial en el intersticio anular.

La al menos una boquilla de alimentación está orientada tangencialmente con respecto al intersticio anular y la boquilla de entrada de gas, es decir aproximadamente en paralelo al eje del intersticio anular. La disposición de acuerdo con la invención de la boquilla de alimentación conduce a un flujo de entrada tangencial del aire en el intersticio anular, por medio de lo cual se genera una corriente anular en el intersticio anular y se reducen las resistencias al flujo tras la entrada en el intersticio anular.

Además, están previstas preferentemente al menos dos boquillas de alimentación para aire secundario que, con respecto al perímetro del intersticio anular, están dispuestas a distancia entre sí. Esta disposición refuerza la configuración de una corriente anular en el intersticio anular, ya que en dos o más puntos, con distancia perimetral entre sí, entra el aire de manera esencialmente tangencial en el intersticio anular, lo cual conduce a una corriente circular (corriente anular). Dado que la corriente de aire también presenta un componente axial con respecto al eje del intersticio anular, finalmente se genera una corriente con forma de espiral en el intersticio anular, por medio de lo cual también se alarga la trayectoria de la corriente y, por tanto, se prolonga el tiempo de permanencia del aire en el intersticio anular. La corriente de aire en el intersticio anular se regulariza y se impide la corriente de retorno no deseada del gas de proceso al intersticio anular por medio de la solución de acuerdo con la invención. Esto a su vez previene la condensación del gas de proceso en la zona de entrada del refrigerador/condensador y evita la corrosión causada por ello.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferente de la invención, están previstas al menos tres boquillas de alimentación, preferentemente al menos cuatro boquillas de alimentación para aire secundario que, con respecto al perímetro del intersticio anular, están dispuestas en cada caso a distancia entre sí.

Especialmente preferente de acuerdo con la presente invención es que dos o más boquillas de alimentación para aire secundario estén dispuesta distribuidas por el perímetro, en cada caso aproximadamente a igual distancia con respecto al intersticio anular. Si se utilizan, por ejemplo, cuatro boquillas de alimentación con aproximadamente la misma distancia perimetral, esta distancia perimetral entre cada dos boquillas de alimentación es en cada caso aproximadamente de 90° con respecto al perímetro. La corriente anular generada con la introducción tangencial a través de la primera boquilla de alimentación es reforzada a continuación por el aire alimentado también de manera aproximadamente tangencial en la en cada caso siguiente boquilla de alimentación en dirección circunferencial, ya que se le da de nuevo un componente en la dirección circunferencial. Así, la mayoría de las boquillas de alimentación distribuidas por el perímetro generan una corriente anular estable.

De acuerdo con una variante preferente de la invención, el diámetro del intersticio anular es menor que el diámetro de la al menos una boquilla de alimentación. Un objetivo de la solución de acuerdo con la invención reside en garantizar en todos los puntos del intersticio anular (espacio anular) una velocidad de salida positiva de la corriente de aire alimentada. Debido a ello, el intersticio anular debería mantenerse lo más pequeño posible. El tamaño de intersticio necesario depende a este respecto del diámetro de la boquilla de entrada y del volumen de la corriente de aire disponible. El diámetro de intersticio se puede calcular sobre la base de estos parámetros para cada condensador en cada caso por separado.

Por ejemplo, el diámetro del intersticio anular es al menos aproximadamente un 20 %, preferentemente al menos aproximadamente un 40 %, de manera especialmente preferente al menos aproximadamente un 50 % menor que el diámetro de la al menos una boquilla de alimentación.

Un perfeccionamiento preferente de la presente invención prevé que el diámetro del intersticio anular solo sea una fracción del radio de la boquilla de entrada de gas, siendo preferentemente el diámetro del intersticio anular como máximo aproximadamente un cuarto, de manera especialmente preferente como máximo aproximadamente un quinto del radio de la boquilla de entrada de gas.

Además es preferente que en el intersticio anular, entre el casquillo y la boquilla de entrada de gas, esté dispuesto al menos un separador. Si se persigue un diámetro de intersticio lo más reducido posible, esto puede acarrear dificultades técnicas de fabricación, en particular porque el tamaño del intersticio, es decir, la distancia entre el casquillo y la boquilla de entrada de gas debería ser lo más uniforme posible en todos los puntos. Esta dificultad se puede superar mediante al menos uno, preferentemente dos o más separadores en puntos adecuados en el intersticio anular entre casquillo y boquilla de entrada de gas.

A este respecto es ventajoso si en el intersticio anular está dispuesto al menos un separador axialmente a distancia de una camisa de refrigeración del condensador que envuelve la boquilla de entrada de gas, es decir, si está dispuesto, visto en la trayectoria de la corriente del gas de proceso, por encima de la camisa de refrigeración. De esta manera, se evita que debido al separador se produzca un puente térmico hacia el casquillo que podría llevar a

una condensación no controlada a la altura del separador.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferente de la invención, están dispuestos al menos dos separadores en el intersticio anular entre el casquillo y la boquilla de entrada de gas, presentando los separadores, vistos sobre el perímetro del intersticio anular, una distancia entre sí. El tipo y la forma de los espaciadores también es importante en este caso. Por ejemplo, también es concebible utilizar un separador con forma anular que se extienda por una determinada zona perimetral en el intersticio anular. En este caso, un único separador puede ser suficiente. Si se utilizan separadores más pequeños, que solo garantizan una distancia casi puntual en una zona definida, es recomendable utilizar dos o más de tales separadores para obtener en todos los puntos un intersticio anular lo más uniforme posible.

Preferentemente, a este respecto están dispuestos al menos dos separadores en el intersticio anular entre el casquillo y la boquilla de entrada de gas, pudiendo presentar estos separadores, vistos en dirección axial del intersticio anular, una distancia entre sí. Para el número y la forma de los separadores utilizados en este caso, es importante también la longitud de la boquilla de entrada de gas, el diámetro del intersticio anular y la resistencia y el espesor de material de los materiales utilizados para la boquilla de entrada de gas y el casquillo.

Objetivo de la presente invención es, además, un procedimiento para impedir la corrosión en una boquilla de entrada de gas para gas de proceso (gas NO_x) en la zona de transición hacia el interior de un condensador de una instalación de ácido nítrico, presentando la boquilla de entrada de gas en el lado interno un casquillo a través del cual se configura una abertura de entrada de gas en forma de un intersticio anular, estando provisto el intersticio anular de al menos una abertura de alimentación y al menos una boquilla de alimentación que desemboca en esta abertura de alimentación para aire secundario, de tal modo que se forma una corriente envolvente de aire secundario en torno al gas de proceso que entra a través de la boquilla de entrada de gas en la que se alimenta a través de la al menos una abertura de alimentación y la al menos una boquilla de alimentación el aire secundario tangencialmente en el intersticio anular, de modo que en el intersticio anular se configura una corriente anular con respecto al eje de la boquilla de entrada de gas.

Un perfeccionamiento preferente de la presente invención prevé que, por medio de una o varias boquillas de alimentación se alimente el aire secundario de manera aproximadamente tangencial en el intersticio y, de esta manera, se genere una corriente anular orientada de manera estable.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, se genera por medio de una corriente anular una velocidad de salida del aire muy uniforme fuera del intersticio anular. Esto impide la corriente de retorno parcial no deseada del gas de proceso al intersticio anular tras atravesar la boquilla de entrada de gas.

Preferentemente, la corriente anular se genera en el intersticio anular por medio de al menos dos boquillas de alimentación para aire secundario que, con respecto al perímetro del intersticio anular, están dispuestas a distancia entre sí.

De manera especialmente preferente, la corriente anular en el intersticio anular se genera por medio de al menos tres boquillas de alimentación, preferentemente al menos cuatro boquillas de alimentación para aire secundario, dispuestas preferentemente en cada caso de manera aproximadamente tangencial, que, con respecto al perímetro del intersticio anular, están dispuestas en cada caso a distancia entre sí.

Preferentemente, la corriente anular en el intersticio anular se genera por medio de dos o más boquillas de alimentación para aire secundario que están dispuestas distribuidas en el perímetro del intersticio anular en cada caso a aproximadamente igual distancia perimetral con respecto al intersticio anular. Si disminuye la velocidad de corriente en dirección circunferencial del aire que entra por medio de la primera boquilla de alimentación en el intersticio anular, se refuerza de nuevo la corriente anular por medio del aire que entra a través de la segunda boquilla de alimentación.

En una variante de la presente invención, la al menos una boquilla de alimentación para aire secundario está orientada en un ángulo diferente de 90° con respecto al eje del intersticio anular, siendo el ángulo entre mayor de 0° y menor de 90°. en particular mayor o igual a 5° y menor o igual a 85°; mayor o igual a 10° y menor o igual a 80°; mayor o igual a 15° y menor o igual a 75°; mayor o igual a 20° y menor o igual a 70°; mayor o igual a 25° y menor o igual a 65°; mayor o igual a 30° y menor o igual a 60°; mayor o igual a 35° y menor o igual a 55°. En una variante, el ángulo es mayor o igual a 40° y menor o igual a 50°; o mayor o igual a 42° y menor o igual a 48°.

En una variante de la presente invención, el número de las aberturas de alimentación y boquillas de alimentación no está limitado en particular, sino que puede ponerse a disposición un número discrecional de aberturas de alimentación y boquillas de alimentación. El número real de aberturas de alimentación y boquillas de alimentación está limitado únicamente por el espacio físico que ocupa cada una de ellas y los bordes necesarios de las aberturas de alimentación entre sí. Además, es conveniente señalar que es posible disponer las aberturas de alimentación no solo en un plano radial, sino que se pueden disponer varias capas. En particular, el número de aberturas de

alimentación puede ser 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, o incluso más. En particular, estas están dispuestas de manera uniforme en torno al intersticio anular para obtener una corriente anular lo más uniforme posible.

A continuación, se explica la presente invención con más detalle sobre la base de ejemplos de realización haciendo referencia a los dibujos. A este respecto, muestran:

la Figura 1, una sección transversal simplificada esquemáticamente de un primer equipo a modo de ejemplo de acuerdo con la invención para impedir la corrosión en una boquilla de entrada de gas;

la Figura 2, una sección longitudinal simplificada esquemáticamente de un segundo equipo a modo de ejemplo de acuerdo con la invención para impedir la corrosión en una boquilla de entrada de gas.

En primer lugar, a continuación, haciendo referencia a la figura 1, se explica con más detalle un primer ejemplo de realización de la presente invención. La representación muestra una sección transversal muy simplificada esquemáticamente de un primer equipo a modo de ejemplo de acuerdo con la invención para impedir la corrosión en una boquilla de entrada de gas 10. Esta boquilla de entrada de gas 10 es, por ejemplo, una boquilla por medio de la cual entra en una instalación de ácido nítrico el gas de proceso (gas NOx) en la zona de transición de un precalentador de agua de alimentación al interior de un condensador/refrigerador. Se aprecia que en la boquilla de entrada de gas 10 está instalado coaxialmente a distancia un casquillo 11 que, por ejemplo, está soldado en la boquilla de entrada de gas. De esta manera, entre el casquillo 11, que se sitúa coaxialmente en el interior, y la boquilla de entrada de gas 10, que se sitúa coaxialmente en el exterior, se forma un intersticio anular 12. Radialmente en el exterior, están instaladas en la boquilla de entrada de gas 10 varias boquillas de alimentación 14, 15, 16, 17, de tal modo que su eje se extiende en cada caso de manera aproximadamente tangencial con respecto al eje de la boquilla de entrada de gas 10. Por medio de esta boquilla de alimentación 14, 15, 16, 17 fluye aire para estanqueidad en dirección de las flechas, es decir, de manera aproximadamente tangencial en el intersticio anular 12, de tal modo que en este se genera una corriente anular de aire. En el presente ejemplo de realización, se trata de un total de cuatro de tales boquillas de alimentación 14, 15, 16, 17, que están dispuestas en cada caso con aproximadamente la misma distancia entre sí distribuidas por el perímetro de la boquilla de entrada de gas 10, de tal modo que el aire entra por medio de estas boquillas de alimentación en cuatro puntos en cada caso de manera aproximadamente tangencial desde fuera al intersticio anular 12. Esto genera en el intersticio anular una corriente anular que adquiere un componente axial de tal modo que se obtiene en principio una corriente con forma de espiral del aire en el intersticio anular. De acuerdo con la invención, se pretenden alcanzar una corriente anular con una velocidad de corriente lo más uniforme posible en la que se impida una corriente de retorno del gas de proceso desde el lado inferior de la boquilla de entrada de gas al intersticio anular 12. A este respecto, es también ventajoso si se configura el intersticio anular 12 lo más fino posible. En la figura 1 se puede apreciar que el diámetro de este intersticio anular 12, en relación con el diámetro de la boquilla de entrada de gas 10 o el diámetro interior del casquillo 11, es considerablemente menor. Por ejemplo, el diámetro del intersticio anular 12 en la variante de realización de la figura 1 es solo una décima parte del radio interior del casquillo 11. El diámetro del intersticio anular 12 también es menor que el diámetro de las cuatro boquillas de alimentación 14, 15, 16, 17 y, en la variante de realización de acuerdo con la figura 1, es, por ejemplo, aproximadamente la mitad del diámetro de las boquillas de alimentación. Dado que se alimenta aire a través de varias boquillas de alimentación y el intersticio anular 12 es fino, la velocidad de corriente en el intersticio anular es relativamente elevada, por medio de lo cual también se impide la corriente de retorno no deseada de gas de proceso.

A continuación, haciendo referencia a la figura 2, se explica otro ejemplo de realización de acuerdo con la invención con ayuda de una vista en sección longitudinal. El gas de proceso de la fabricación de ácido nítrico entra en este caso desde arriba en la dirección de la flecha 18 en dirección axial en la boquilla de entrada de gas 10 y fluye en su extremo inferior, abierto hacia abajo, en el condensador, solo insinuado en el dibujo y cuya camisa exterior está referenciada con el número 19. En este caso se aprecia que el casquillo 11 está soldado en la boquilla de entrada de gas 10, estando unido, por ejemplo, en el extremo superior mediante soldadura con el lado interior de la boquilla de entrada de gas 10, pero estando debajo doblado hacia dentro de tal manera que el casquillo se extiende esencialmente en toda la longitud de la boquilla de entrada de gas 10 en esta interiormente de manera coaxial y a distancia de esta. Mediante esta distancia, entre el casquillo interior 11 y la boquilla de entrada de gas exterior 10, se forma un intersticio anular 12. Para obtener en un intersticio anular 12 relativamente estrecho un diámetro de intersticio uniforme, se pueden insertar separadores 13 entre casquillo 11 y boquilla de entrada de gas 10. En el ejemplo de acuerdo con la figura 2, estos son dos separadores 13 que se sitúan uno frente a otro en el perímetro. Pero, por supuesto, también puede haber más de dos de tales separadores 13 que también pueden situarse axialmente entre sí, o unos bajo otros o unos junto a otros, o hay más de dos separadores 13 distribuidos por el perímetro para obtener en todos los puntos un intersticio anular 12 estrecho lo más regular posible. Como se puede ver en la figura 2, en la zona inferior de la boquilla de entrada de gas 10, que se une al condensador 10, está prevista una camisa de refrigeración 20 que rodea exteriormente la boquilla de entrada de gas 10 y a través de la cual fluye agente refrigerante. Para impedir que se forme a través de los separadores 13 un puente térmico de la camisa de refrigeración 20 al casquillo 11, como se muestra en la figura 2, deben disponerse de manera ventajosa los separadores 13 a distancia por encima de la camisa de refrigeración 20 entre casquillo 11 y boquilla de entrada de gas 10.

Lista de referencias

10 Boquilla de entrada de gas
11 Casquillo
12 Intersticio anular
13 Separador
14 Boquilla de alimentación
15 Boquilla de alimentación
16 Boquilla de alimentación
17 Boquilla de alimentación
18 Flecha
19 Camisa de condensador
20 Camisa de refrigeración

REIVINDICACIONES

1. Equipo para impedir la corrosión en una boquilla de entrada de gas (10) para gas de proceso (gas NOx) en la zona de transición hacia el interior de un condensador de una instalación de ácido nítrico, presentando la boquilla de entrada de gas (10) en el lado interno un casquillo (11) a través del cual se configura una abertura de entrada de gas en forma de un intersticio anular (12), estando provisto el intersticio anular (12) de al menos una abertura de alimentación y al menos una boquilla de alimentación (14, 15, 16, 17) que desemboca en esta abertura de alimentación para aire secundario, de tal modo que se forma una corriente envolvente de aire secundario en torno al gas de proceso que entra a través de la boquilla de entrada de gas (10), **caracterizado por que** la al menos una boquilla de alimentación (14, 15, 16, 17) para aire secundario está orientada en un ángulo diferente de 90º con respecto al eje del intersticio anular y la al menos una boquilla de alimentación (14) está orientada tangencialmente con respecto al intersticio anular (12).

2. Equipo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** están previstas al menos dos boquillas de alimentación (14, 15, 16, 17) para aire secundario que, con respecto al perímetro del intersticio anular (12), están dispuestas a distancia entre sí, o **caracterizado por que** están previstas al menos tres boquillas de alimentación (14, 15, 16, 17), preferentemente al menos cuatro boquillas de alimentación, para aire secundario que, con respecto al perímetro del intersticio anular (12), están dispuestas cada una de ellas a cierta distancia entre sí.

3. Equipo según la reivindicación 2, **caracterizado por que** dos o más boquillas de alimentación (14, 15, 16, 17) para aire secundario están dispuestas distribuidas en el perímetro, cada una de ellas a igual distancia perimetral con respecto al intersticio anular (12).

4. Equipo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el diámetro del intersticio anular (12) es menor que el diámetro de la al menos una boquilla de alimentación (14, 15, 16, 17).

5. Equipo según la reivindicación 4, **caracterizado por que** el diámetro del intersticio anular (12) es al menos un 20 %, preferentemente al menos un 40 %, de manera especialmente preferente al menos un 50 % menor que el diámetro de la al menos una boquilla de alimentación (14, 15, 16, 17).

6. Equipo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el diámetro del intersticio anular (12) solo es una fracción del radio de la boquilla de entrada de gas (10), siendo preferentemente el diámetro del intersticio anular (12) como máximo un cuarto, de manera especialmente preferente como máximo un quinto del radio de la boquilla de entrada de gas (10).

7. Equipo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** en el intersticio anular (12), entre el casquillo (11) y la boquilla de entrada de gas (10), está dispuesto al menos un separador (13).

8. Equipo según la reivindicación 7, **caracterizado por que** en el intersticio anular está dispuesto al menos un separador (13) axialmente a distancia de una camisa de refrigeración (20) del condensador que envuelve la boquilla de entrada de gas (10).

9. Equipo según las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado por que** al menos están dispuestos dos separadores (13) en el intersticio anular (12) entre el casquillo (11) y la boquilla de entrada de gas (10), presentando los separadores (13), vistos sobre el perímetro del intersticio anular (12), una distancia entre sí.

10. Equipo según una de las reivindicaciones 8 a 9, **caracterizado por que** al menos están dispuestos dos separadores (13) en el intersticio anular (12) entre el casquillo (11) y la boquilla de entrada de gas (10), presentando los separadores (13), vistos en dirección axial del intersticio anular (12), una distancia entre sí.

11. Procedimiento para impedir la corrosión en una boquilla de entrada de gas para gas de proceso (gas NOx) en la zona de transición hacia el interior de un condensador de una instalación de ácido nítrico, presentando la boquilla de entrada de gas (10) en el lado interno un casquillo (11) a través del cual se configura una abertura de entrada de gas en forma de un intersticio anular (12), estando provisto el intersticio anular (12) de al menos una abertura de alimentación y al menos una boquilla de alimentación (14, 15, 16, 17) que desemboca en esta abertura de alimentación para aire secundario, de tal modo que se forma una corriente envolvente de aire secundario en torno al gas de proceso que entra a través de la boquilla de entrada de gas (10), **caracterizado por que**, a través de la al menos una abertura de alimentación y la al menos una boquilla de alimentación (14, 15, 16, 17), se alimenta el aire secundario tangencialmente en el intersticio anular (12), de tal modo que en el intersticio anular (12) se configura una corriente anular con respecto al eje de la boquilla de entrada de gas (10).

12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado por que**, por medio de varias boquillas de alimentación (14, 15, 16, 17), se alimenta el aire secundario tangencialmente en el intersticio anular (12).

13. Procedimiento según las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizado por que**, por medio de una corriente anular se genera una velocidad de salida del aire muy uniforme procedente del intersticio anular (12).

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por que** la corriente anular en el intersticio anular (12) se genera por medio de al menos dos boquillas de alimentación (14, 15, 16, 17) para aire secundario que, con respecto al perímetro del intersticio anular (12), están dispuestas a distancia entre sí, o **caracterizado por que** la corriente anular en el intersticio anular (12) se genera por medio de al menos tres boquillas de alimentación (14, 15, 16, 17), preferentemente al menos cuatro boquillas de alimentación, para aire secundario que, con respecto al perímetro del intersticio anular (12), están dispuestas cada una de ellas a cierta distancia entre sí.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado por que** la corriente anular en el intersticio anular (12) se genera por medio de dos o más boquillas de alimentación (14, 15, 16, 17) para aire secundario, que están dispuestas distribuidas en el perímetro del intersticio anular (12) cada una de ellas a igual distancia perimetral con respecto al intersticio anular.

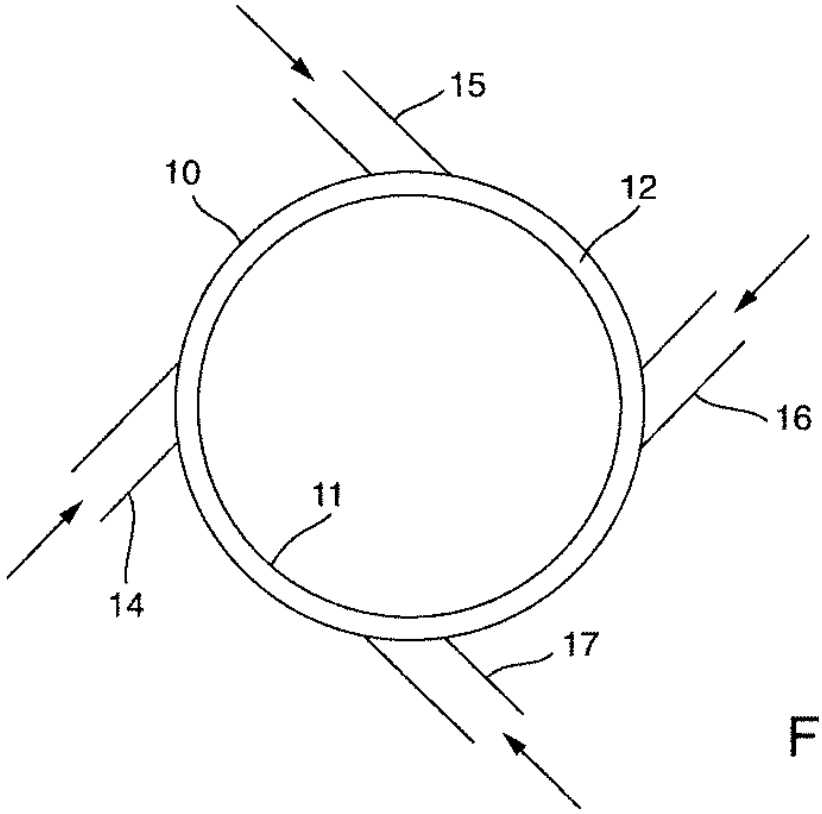

Fig. 1

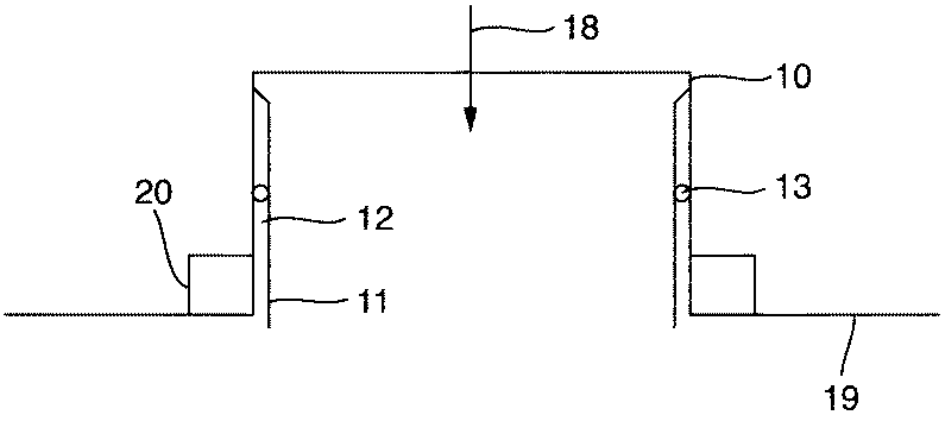

Fig. 2