



ESPAÑA

19 ES 21 22	11 NUMERO 286.093	10 Y
	FECHA DE PRESENTACION 27-2-1984	

MODELO DE UTILIDAD

1- MAR. 1986

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 83-03250	32 FECHA 28-2-83	33 PAIS Francia
--	---------------------	--------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL 4 B01D 53/04, 53/28
------------------------	---

54 TITULO DE LA INVENCION

"REACTOR, PRINCIPALMENTE RECIPIENTE DE DEPURACION DE FLUIDO POR ADSORCION"

71 SOLICITANTE (S)

L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES
 PROCEDES GEORGES CLAUDE (SERIE: 2.597
 CODE: 130/01)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

75, quai d'Orsay, 75007 PARIS, Francia

72 INVENTOR (ES)

Maurice BOSQUAIN, Maurice GRENIER, Léon HAY, Paul LAPEYRE,
 Jean-Yves LEHMAN, Pierre PETIT y Pierre SAUTY

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (MOD.- 8327)

La presente invención se refiere a un reactor, principalmente un recipiente de depuración de fluido por adsorción, con al menos un lecho anular de partículas, del tipo que comprende una envoltura, que delimita una primera y una segunda zonas, adaptadas para ser enlazadas, respectivamente, a una fuente y a una salida de fluido a tratar, estando separadas estas dos zonas, por, al menos, un espacio destinado a contener un lecho anular de partículas de materia activa, teniendo el o cada espacio la forma de un manguito de generatrices verticales y estando delimitado por dos rejillas.

La invención se aplica principalmente a la desecación-descarbonatación del aire atmosférico, antes de su entrada en la parte fría de las instalaciones de separación de los constituyentes del aire por destilación.

La técnica de la depuración del aire por adsorción, presenta importantes ventajas respecto a la técnica competidora de depuración por depósito frigorífico en intercambiadores reversibles: ofrece la posibilidad de suministrar hasta 70% del caudal de aire bajo forma de gases puros, siendo suficiente 30% del nitrógeno seco y descarbonatado producido para la regeneración de los adsorbentes; añade una seguridad complementaria de explotación cuando comprende un lecho de criba molecular, que tiene la propiedad de retener, además del CO_2 , otras impurezas presentes en indicios en el aire, y peligrosas por efecto de acumulación, como el acetileno; la fiabilidad de esta técnica es, por otra parte, excelente, y su explotación fácil; limita las sacudidas, los ruidos y las pérdidas de gas ligadas a las inversiones, que son mucho menos frecuentes que en el

caso de la técnica que utiliza intercambiadores reversibles.

Por el contrario, la depuración por adsorción implica un coste elevado, tanto en inversión como en gastos de funcionamiento, principalmente cuando se trata de depurar grandes cantidades de fluido. En lo que concierne a la inversión, una partida importante está constituida por el adsorbente mismo que, a título de ejemplo, puede representar aproximadamente 30% del coste total de la instalación de depuración, para una instalación que produzca, aproximadamente, 1000 toneladas diarias de oxígeno.

Por otra parte, son conocidos reactores catalíticos en los que el fluido tratado atraviesa radialmente uno o varios lechos anulares de partículas de catalizador. No obstante, cuando las reacciones a efectuar implican variaciones frecuentes de temperatura del fluido que circula en el aparato, como es el caso en especial para los tratamientos por adsorción, las disposiciones conocidas presentan riesgos elevados de rotura y de deterioro de las partículas debidas a las dilataciones - contracciones térmicas diferenciales.

La invención tiene por finalidad permitir ampliar la tecnología de los lechos anulares a tales reacciones y, en especial, permitir realizar de forma fiable y repetida, y a un coste reducido, una depuración por adsorción de grandes cantidades de fluido, principalmente de aire atmosférico, conservando simultáneamente una buena distribución del fluido tratado y velocidades de circulación de los fluidos compatibles con las propiedades mecánicas de las partículas de adsorbente utilizadas.

A este efecto, la invención tiene por objeto un reactor, principalmente un recipiente de depuración por adsorción, del tipo citado, caracterizado porque una, al menos, de las rejillas, es rígida en el sentido axial, porque cada rejilla tiene libertad de dilatarse térmicamente en el sentido axial, independientemente de las demás rejillas; y porque las dos rejillas situadas, respectivamente, más al interior y más al exterior, son rígidas en el sentido axial.

De preferencia, todas las rejillas están reunidas rígidamente entre ellas en cada extremo, y una sola rejilla es rígida en el sentido axial, mientras que la o las otras rejillas son flexibles en el sentido axial. En esta forma de realización, las rejillas flexibles en el sentido axial son capaces de deformarse elásticamente, para compensar tanto su propia dilatación como la de la rejilla axialmente rígida.

La invención tiene asimismo por objeto una instalación de depuración por adsorción, que comprende, al menos, un recipiente de depuración, tal como el definido anteriormente, cuya zona exterior está enlazada a la fuente de fluido a depurar. El sentido de circulación que resulta, puede parecer paradójico en el caso de la depuración del aire atmosférico, cuando se utilizan dos lechos de adsorbente, constituidos uno de alúmina y el otro de criba molecular; en efecto, el aire debe atravesar, en primer lugar, la alúmina, cuyas partículas tienen, simultáneamente, una densidad y una granulometría superiores a las de la criba molecular, y que, en consecuencia, autorizan una velocidad de circulación, antes del desgaste por rozamiento, ma-

por que la criba molecular. Además, es sabido que la pérdida de carga por unidad de longitud recorrida, que tiene por consecuencia desfavorable un aumento de la energía de compresión necesaria, es tanto más elevada cuanto mayor es la velocidad y más fina la granulometría.

Estas dos consideraciones parecen conducir lógicamente a disponer la alúmina radialmente en el interior de la criba molecular. No obstante, con la disposición inversa, esto puede ser compensado por el hecho de que, durante la fase de regeneración en caliente, el fluido caliente cede de lo esencial, incluso la totalidad, de su calor a los dos lechos de adsorbente, antes de alcanzar la rejilla exterior. En consecuencia, ésta sufre un calentamiento más limitado y, debido a ello, deformaciones menos importantes, lo que tiene consecuencias favorables sobre el comportamiento mecánico de las rejillas y de los lechos de adsorbente, tal como se explicará más adelante; además, la envoltura del recipiente no exige aislamiento térmico especial, ya que en este emplazamiento no se temen ya las pérdidas de calor.

Un ejemplo de realización de la invención se describe a continuación respecto a los dibujos anejos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática, en corte longitudinal, de una forma de realización de un recipiente de depuración por adsorción, de acuerdo con la invención; y

- las figuras 2 y 3 representan dos detalles de este recipiente.

El recipiente de depuración por adsorción 1, representado en la figura 1 es, en conjunto, de revolución

alrededor de un eje X-X vertical, y está destinado a la desecación - descarbonatación del aire atmosférico, destinado a ser tratado en la parte fría de una instalación de destilación de dicho aire. Este recipiente 1 está constituido, esencialmente, por una envoltura exterior 2, que contiene dos lechos de absorbente 3 y 4, retenidos por tres rejillas 5, 6 y 7, y por un fondo suspendido rígido 8.

La envoltura 2, que está fijada sobre un armazón (no representado) por órganos apropiados, está constituida por una virola cilíndrica 9, de sección transversal circular, completada en cada extremo por un casquete superior 10, de sección longitudinal semielíptica. El casquete superior 10 presenta una abertura central 12, una corona interior de aberturas 13, y una corona exterior de aberturas 14, mientras que el casquete inferior 11 presenta una abertura 15, enlazada a una fuente de aire a depurar (no representada), y una abertura 16 de escape al aire libre del fluido de regeneración, que es por ejemplo nitrógeno seco y descarbonatado, procedente de la parte fría de la instalación de destilación.

Las tres rejillas 5 a 7 son cilíndricas, de eje X-X. Cada una de ellas está suspendida al casquete superior 10, por mediación de un anillo de guarda respectivo 17 de chapa maciza. El anillo 17 central se enlaza con el contorno de la abertura central 12, el anillo 17 intermedio a una circunferencia del casquete 10, situada entre las coronas de aberturas 13 y 14, y el anillo 17 exterior a una circunferencia del casquete 10, situada entre la corona de aberturas 14 y el enlace de este casquete a la virola 9. Las aberturas 13 y 14 sirven para el llenado por gravedad y

para el vaciado por aspiración de los dos lechos de adsorbente 3 y 4, respectivamente en el espacio anular comprendido entre las rejillas 6 y 7 y en el comprendido entre las rejillas 5 y 6.

5 En su extremo inferior, cada rejilla está fijada a la cara superior del fondo 8. Este es macizo, abombado hacia arriba, y su diámetro exterior es sensiblemente igual al de la rejilla exterior 5.

10 Las rejillas 5 a 7 llevan, cada una, una estructura 18. Una rejilla fina 20 está fijada sobre la cara interior de las estructuras de las rejillas 5 y 6, y sobre la cara exterior de la estructura de la rejilla 7, a fin de retener las partículas de adsorbente.

15 Como se observa en las figuras 2 y 3, las tres estructuras 18 son realizadas a partir de chapas perforadas que tienen la misma geometría de perforaciones. Cada una de estas chapas presenta hileras equidistantes 21 de orificios oblongos. Estos orificios se encuentran desplazados en una semi-longitud de una hilera a la siguiente, de tal modo que cualquier recta D perpendicular a las hileras 21, se encuentra con una multitud de orificios, mientras que entre las hileras 21 subsisten bandas macizas 22, una de las cuales ha sido representada por sombreados en las figuras 2 y 3.

25 De este modo, la chapa perforada considerada posee propiedades mecánicas muy diferentes según la dirección en la que es solicitada: paralelamente a las hileras 21, no presenta más que la elasticidad propia del metal, debido a las bandas macizas 22. Perpendicularmente a estas hileras 21, por el contrario, presenta una flexibilidad elástica considerablemente mayor.

30

En la estructura 18 de la rejilla intermedia 6, las hileras 21 están dispuestas verticalmente, como se representa en la figura 2. Por consiguiente, puede considerarse la rejilla 6 como sensiblemente rígida axialmente, y elásticamente flexible en el sentido circunferencial (o radial). En la estructura 18 de las dos rejillas extremas 5 y 7, por el contrario, las hileras 21 están dispuestas horizontalmente, según círculos, como se representa en la figura 3. Estas dos rejillas 5 y 7 son, por consiguiente, sensiblemente rígidas circunferencialmente (o radialmente) y elásticamente flexibles en el sentido axial. Hay que comprender el adjetivo "rígido", como significando que las únicas deformaciones posibles en el sentido considerado (axial o circunferencial) son debidas a la elasticidad propia del metal, y a las dilataciones-contracciones de origen térmico. Evidentemente, cada rejilla fina 20, posee una flexibilidad, al menos igual a la de la estructura que la lleva, al menos en la dirección correspondiente. Las rejillas 20 pueden en especial, ser del tipo "Metal Desplegado". Debe observarse que para poder resistir a la presión exterior a la que está sometida, la rejilla interior 7 puede poseer una estructura 18 de más fuerte espesor, y puede también estar provista de anillos de refuerzo interiores (no representados).

Se observa que el espacio interior de la envoltura 2 comprende:

- entre la virola 9 y la rejilla exterior 5, una estrecha zona anular 23, que se prolonga bajo el fondo 8 por una cámara 24, comprendida entre este fondo y el casquete interior 11;

- entre las rejillas exteriores 5 e intermedia

5, una zona anular se extiende desde el casquete superior 10 al fondo 8. Esta zona es llenada por las aberturas 14 del lecho de adsorbente 3, que está constituido por partículas de alúmina, que son de preferencia bolas que tienen un diámetro de 2 a 5 mm;

- entre las rejillas intermedia 6 e interior 7; una zona anular se extiende, asimismo, desde el casquete superior 10 al fondo 8. Esta zona es llenada por las aberturas 13 del lecho de adsorbente 4, que está constituido por partículas de la criba molecular, por ejemplo de la criba molecular de tipo X, que tiene poros de 10\AA , con bolas que tienen un diámetro de 1,6 a 2,5 mm.

El recipiente 1 es completado por una tubuladura 25, introducida coaxialmente, con junta estanca, en la abertura 12 del casquete superior 10, y mantenida por una fijación por bridas. Esta tubuladura lleva un filtro tubular 26 de rejilla metálica, de mallas finas, por ejemplo del orden de $40\ \mu$, cuya base 27 está enlazada con la de un órgano de distribución no perforado 28, de forma aproximadamente cónica, que se extiende sobre toda la altura del filtro 26. Además, un conducto de purga de polvos 29, sale de la zona central del fondo 8, y atraviesa el casquete inferior 11, y un conducto 30 de purga de agua, parte del punto bajo de este casquete 11, y desemboca en la tubuladura de salida de nitrógeno, enlazada a la abertura 16.

La presencia del fondo macizo 8 respecto a la abertura 15 de admisión de aire es aprovechada para constituir un separador de agua líquida: sobre la cara inferior del fondo 8 está fijado un fijación anular 31, cónico divergente y luego cilíndrico, cuya parte extrema está vuelta

5 hacia atrás, para constituir un canal colector 32. Del fondo de éste parten tubos de vaciado 33, que desembocan en la tubuladura de salida de nitrógeno. El aire es enviado sobre el fondo 8 por una tubuladura divergente 34, cuyo extremo, cercano a este fondo, está provisto de un collar exterior horizontal 35.

10 Como es evidente, todos los conductos asociados al recipiente 1 están equipados con válvulas (no representadas), que permiten efectuar el ciclo de funcionamiento que se describe a continuación.

- Fase de depuración:

15 La abertura 16 es puesta en comunicación con la fuente de aire, por ejemplo con la impulsión, a aproximadamente 6 bares absolutos, del compresor de aire de la instalación de destilación; la abertura 16 es obturada, y la tubuladura 25 es puesta en comunicación con el extremo de entrada de aire de la línea de intercambio térmico de la parte fría de la instalación.

20 El aire comprimido choca con el fondo 8. Por efecto centrífugo, las eventuales gotas de agua que contiene, chorrean en todas las direcciones sobre este fondo, a continuación sobre el faldón 31; se reúnen en el canal 32, y se evacuan por los tubos 33. Gracias a la forma profunda y estrecha del canal, el aire no tiene tendencia a volver a arrastrar el agua recogida, y la película de agua que se origina en el interior de la tubuladura 34 es, gracias al collar 35, enviada asimismo a este canal.

25 El aire, así liberado de agua líquida, se distribuye, a continuación, en la cámara 24, donde pasa a pequeña velocidad a la zona anular exterior 23; el aire atra-

30

traviesa a continuación radialmente en dirección del eje X-X el lecho de alúmina 3, que absorbe el agua del mismo, a continuación el lecho de criba molecular 4, que absorbe el CO₂ del mismo. El pequeño espesor de los lechos 3 y 4 conduce a una pequeña pérdida de carga en el curso de su ^{trav}esía.

El aire seco y descarbonatado debe a continuación atravesar el filtro 26, que retiene los polvos eventuales de adsorbente arrastrados, a continuación sale del recipiente 1 por la tubuladura 25. El órgano 28 garantiza, desde la base a la cima del filtro 26, un progresivo aumento de la sección de paso del aire, que corresponde al progresivo aumento del caudal. Se obtiene así una velocidad ascendente uniforme del aire en el filtro 26, lo que permite asegurar una distribución uniforme del aire sobre la altura de los lechos 3 y 4. La uniformidad de esta distribución supone un perfil determinado del órgano 28, en forma de paraboloides de revolución. No obstante, para facilitar la fabricación de este órgano, puede realizarse con una aproximación suficiente bajo la forma de varias secciones de conos superpuestas, cuyo ángulo en el vértice crece de abajo a arriba, como se representa en la figura 1.

- Fase de regeneración:

Los dos lechos de adsorbente son regenerados aislando la abertura 15 de la fuente de aire, enlazando la tubuladura 25 al conducto de nitrógeno a baja presión (presión del orden de 1 bar absoluto) seco y descarbonatado que sale de la línea de intercambio térmico de la instalación de destilación, y que pone la abertura 15 en comunicación con la atmósfera del entorno. De forma clásica, estas manio

5
10

Operas son precedidas por una operación de descompresión del recipiente, si el aire tratado es suministrado a una presión netamente superior, como es el caso en este ejemplo.

5
10

Por consiguiente, el nitrógeno penetra en el recipiente 1 por la tubuladura 25, atraviesa el filtro 26 hacia el exterior, desatascándolo eventualmente, a continuación atraviesa sucesivamente el lecho 4 y el lecho 3, cargándose de CO_2 y de agua adsorbidos durante la fase de depuración anterior. El nitrógeno pasa, finalmente, a la zona exterior 23, a continuación a la cámara 24, y es enviado el aire libre por la abertura 16.

15
20
25

Durante la primera parte de la regeneración, el nitrógeno es calentado antes de alcanzar el recipiente 1. Un frente de calor se propaga progresivamente de la rejilla interior 7 a la rejilla exterior 5, originando en cada instante, entre los diversos puntos de las rejillas y de los lechos de adsorbente, importantes gradientes o diferencias de temperatura. Durante la segunda parte de la regeneración, se detiene el calentamiento del nitrógeno, para poner los dos lechos 3 y 4 a su temperatura de adsorción inicial. Un frente de enfriamiento, que origina un gradiente de temperatura de sentido opuesto al anterior, se propaga entonces desde la rejilla interior 7 a la rejilla exterior 5. La estructura de las tres rejillas, anteriormente descrita, permite soportar de forma fiable y repetida, las dilataciones-contracciones de origen térmico. Se tomarán en consideración, a continuación, en primer lugar, las dilataciones-contracciones que se producen en el sentido axial, y a continuación las orientadas circunferencialmente.

30 (1) Dilataciones-contracciones axiales únicamen

te la rejilla intermedia 6 es rígida axialmente. Soporta, por consiguiente, por sí sola el peso del fondo 8, de las tres rejillas y de los dos lechos 3 y 4, y sufre únicamente el alargamiento elástico debido a este peso, y las contrac-
5 ciones y las dilataciones debidas a los cambios de temperatura a los que está sometida. Cuando esta rejilla 6 se dilata o se contrae térmicamente, arrastra sin dificultad las otras dos rejillas 5 y 7, de tal modo que todos los puntos correspondientes de las tres rejillas, situados inicialmente en un mismo plano horizontal, vuelven a encontrarse después de la dilatación o de la contracción considerada, en otro plano horizontal común. Por otra parte, cuando una de las otras dos rejillas 5 ó 7 es calentada o enfriada, su tendencia a la dilatación o a la contracción, es compensada por su elasticidad, siendo su longitud total impuesta por la de la rejilla 6. En consecuencia, ninguno de sus puntos se desplaza verticalmente.

Por consiguiente, los gradientes cíclicos de temperatura no provocan en parte alguna un deslizamiento relativo entre la pared de una rejilla y las de las dos otras rejillas; no se produce, por consiguiente, cizallamiento vertical de los lechos de adsorbente y, por lo tanto, no se produce abrasión de las partículas que los constituyen.

25 (2) Dilataciones-contracciones circunferenciales: cuando, al comienzo de la regeneración, el frente de calor solo afecta a la rejilla interior 7, ésta se dilata radialmente, aunque en una pequeña medida debido a su pequeño diámetro. Ejerce, por lo tanto, un esfuerzo centrífugo sobre el lecho 4, cuyo nivel superior no puede subir, debi-

30

do al fenómeno conocido con el nombre de "efecto de silo". En consecuencia, la dilatación de la rejilla 7 desarrolla una presión en el lecho 4, pero esta presión es transmitida al lecho 3 por la rejilla intermedia 6, gracias a la gran flexibilidad radial de ésta. La reducción de volumen del lecho interior 4, que resulta de la dilatación de la rejilla 7, es así repartida sobre el conjunto de los dos lechos; lo que reduce considerablemente las tensiones ejercidas sobre las partículas del lecho 4 y sobre la rejilla 7.

Estas tensiones aumentan a continuación, a medida que se produce el calentamiento, y por consiguiente la dilatación, de las partículas de adsorbente de los dos lechos, luego disminuyen, si el frente de calor alcanza la rejilla exterior 5, gracias a la importante dilatación radial de ésta, y en todo caso, al comienzo de la fase de enfriamiento, en el curso de la contracción de la rejilla interior 7, y luego de los dos lechos de adsorbente. En la práctica, se corta el calentamiento del nitrógeno de regeneración cuando el frente de calor alcanza sensiblemente el lecho 3.

Cuando, a continuación, el enfriamiento alcanza a la rejilla exterior 5, esta rejilla, debido a su contracción circunferencial, ejerce un empuje centrípeto sobre el lecho exterior 3, de un modo importante, debido al gran diámetro de esta rejilla. Como anteriormente, el efecto de silo impide que el nivel superior del lecho 3 suba, de tal modo que una presión se desarrolla en este lecho. Nuevamente, la rejilla 6, radialmente flexible, transmite esta presión al lecho 4, y la disminución de volumen impuesta al lecho exterior 3, se reparte sobre los dos lechos, lo que reduce

considerablemente las tensiones ejercidas sobre las partículas del lecho 3 y sobre la rejilla 5.

Pruebas han mostrado que era posible efectuar las regeneraciones sucesivas, manteniendo las tensiones a las que son sometidas, de forma repetida, las partículas de los dos lechos 3 y 4, a un nivel suficientemente bajo, para evitar cualquier destrucción de esas partículas y para permanecer en el ámbito de deformación elástica de éstas, incluso durante el período más desfavorable, en el curso del cual, al comienzo de la regeneración, la rejilla interior 7, así como una parte de los adsorbentes, son sometidas a la temperatura del gas de regeneración calentado, mientras la rejilla exterior (la de mayor diámetro) no está sometida aún a esta temperatura. En estas condiciones, no se produce, en el curso de los ciclos sucesivos, apelmazamiento progresivamente creciente de los dos lechos de adsorbente, cuando el volumen que les es ofrecido es máximo (rejilla 7 fría, rejilla 5 caliente), y el riesgo de rotura de las rejillas es apartado.

Para disminuir aún más el nivel de las tensiones, debidas a los ciclos térmicos, puede controlarse el calentamiento del nitrógeno de tal modo, que el frente de calor no llegue nunca a la rejilla exterior 5, por medio de una sonda de temperatura 131, dispuesta en el lecho 3, muy cerca de esta rejilla. Se procede entonces, por aproximaciones sucesivas de un ciclo al siguiente, aumentando la cantidad de calor proporcionada al nitrógeno, hasta que se detecta la aparición del frente de calor en la sonda 131. Este control es facilitado, y puede incluso ser efectuado fácilmente sin ayuda de una calculadora, si se utiliza, además,

una segunda sonda de temperatura 132, dispuesta en el lecho 3 a una pequeña distancia radial de la sonda 131 en dirección al eje X-X. El óptimo de calentamiento se obtiene cuando, en cada regeneración, el frente de calor alcanza la sonda 132 pero no la sonda 131. En estas condiciones, no solamente la rejilla 5 no sufre ninguna dilatación-contracción de origen térmico, sino que tampoco la envoltura 2 es nunca calentada y puede, por consiguiente, ser realizada sin aislamiento térmico especial.

El recipiente 1 de acuerdo con la invención, permite tratar el aire destinado a las instalaciones de separación del aire de gran capacidad (hasta 320.000 Nm³/h por ejemplo) con un caudal de regeneración moderado, del orden de 40% del nitrógeno producido, y con un coste de inversión netamente reducido. Debe observarse asimismo el importante grado de llenado del espacio interior de la envoltura 2, que resulta de la disposición en coronas cilíndricas de los lechos de adsorbente, conduce a una pequeña pérdida de gas en las inversiones.

Por otra parte, la Solicitante ha comprobado que, con la dirección horizontal de circulación, las velocidades límites antes del desgaste por rozamiento de las partículas de adsorbentes, son varias veces superiores a las que corresponden a una circulación vertical ascendente, de tal modo que no constituyen ya necesariamente un factor limitativo: las velocidades elevadas ya permitidas técnicamente son más bien limitadas, y tienen valores netamente superiores a los utilizados en las instalaciones clásicas, por otras consideraciones, principalmente por las relativas a las pérdidas de carga al paso de los lechos de adsorbente

y a los problemas de uniformidad de distribución de los gases sobre toda la altura de estos lechos.

5 Se comprende que la invención se aplica a otros tipos de reacciones en las que un fluido a temperatura variable, es llevado a atravesar uno o varios lechos anulares de partículas de materia activa, principalmente de catalizadores.

10

15

20

25

30



REIVINDICACIONES

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Reactor, principalmente recipiente de depuración de fluido por adsorción, del tipo que comprende una envoltura, que delimita una primera y una segunda zonas, adaptadas para ser enlazadas, respectivamente, a una fuente y a una salida de un fluido a tratar, estando separadas estas dos zonas por, al menos, un espacio destinado a contener un lecho anular de partículas de materia activa, teniendo el o cada espacio la forma de un menguito con generatrices verticales, y estando delimitado por dos rejillas, caracterizado porque una, al menos, de las rejillas, es rígida en el sentido axial, porque cada rejilla tiene libertad para dilatarse térmicamente en el sentido axial, con independencia de las demás rejillas, y porque las dos rejillas, situadas, respectivamente, más al interior y más al exterior, son rígidas en el sentido radial.

2ª.- Reactor según la reivindicación 1ª, con al menos tres rejillas, caracterizado porque la o cada rejilla intermedia es flexible en el sentido radial.

3ª.- Reactor según una de las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque todas las rejillas están reunidas rígidamente entre ellas en cada extremo, y porque una sola rejilla es rígida en el sentido axial, mientras que la o las otras rejillas son flexibles en el sentido axial.

4ª.- Reactor según la reivindicación 3ª, caracterizado porque las rejillas están suspendidas de la envoltura, y están unidas en su base por un fondo suspendido rígido.

5 5ª.- Reactor según la reivindicación 4ª, caracterizado porque el fondo está ligeramente abombado hacia la parte superior.

10 6ª.- Reactor según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque cada rejilla, que presenta flexibilidad en un sentido, lleva aberturas que se solapan en ese sentido.

15 7ª.- Reactor según la reivindicación 6ª, que lleva, al menos, una rejilla de flexibilidad radial y una rejilla de flexibilidad axial, caracterizado porque las estructuras de estas rejillas son realizadas a partir de chapas perforadas de forma idéntica, y que llevan, cada una, hileras paralelas de aberturas alargadas, estando estas aberturas desplazadas de una hilera a la siguiente.

20 8ª.- Reactor según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado porque la citada segunda zona lleva un filtro.

25 9ª.- Reactor según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizado porque el lecho de adsorbente, adyacente a la citada primera zona, está equipado, cerca de la rejilla que delimita esta zona, con una sonda de temperatura.

30 10ª.- Reactor según la reivindicación 9ª, caracterizado porque el lecho de adsorbente, adyacente a la citada primera zona, está equipado con una segunda sonda de temperatura, situada a una pequeña distancia radial de la pri-

mera.

5

11ª.- Reactor según una cualquiera de las reivin-
dicaciones 1ª a 10ª, caracterizado porque la zona central
del recipiente está provista de un órgano aproximadamente
cónico, de distribución de los fluidos que atraviesan esta
zona.

10

12ª.- Reactor según una cualquiera de las reivin-
dicaciones 1ª a 11ª, para la depuración de un gas por adsor-
ción, caracterizado porque comprende un fondo que enlaza
las rejillas, y que está equipado con un deflector que for-
ma separador de gotas.

15

13ª.- "REACTOR, PRINCIPALMENTE RECIPIENTE DE DE-
PURACION DE FLUIDO POR ADSORCION".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecinueve hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

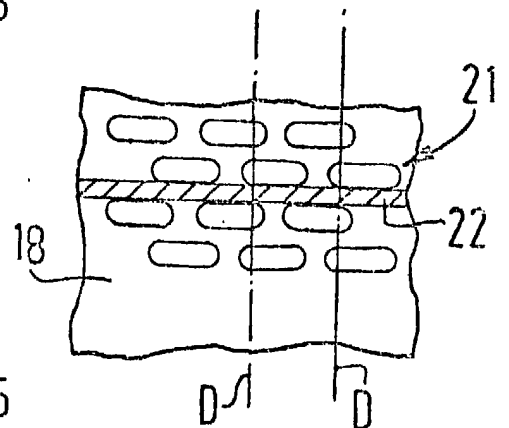
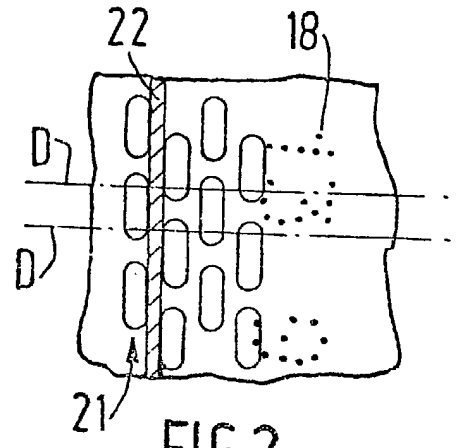
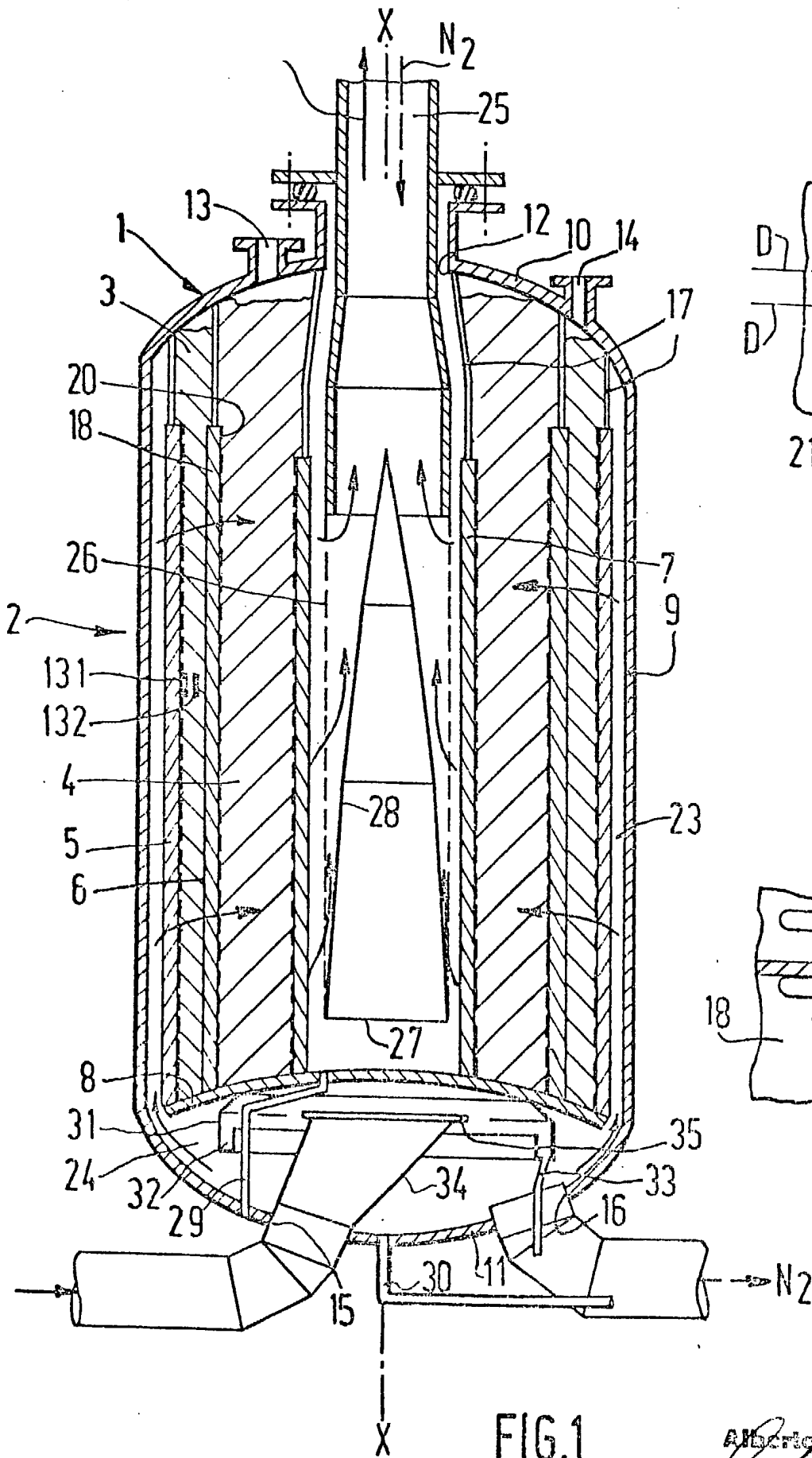
20

Madrid,
P.A.

13 SET. 1985

Alberto de Euzaburu
Por Fuese

25



Alberto de Elizaburu
Por Poder,
[Signature]