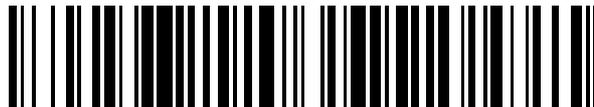


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 488 670**

51 Int. Cl.:

B04C 5/081 (2006.01)

B04C 5/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2008 E 08805479 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2219788**

54 Título: **Conjunto separador centrífugo**

30 Prioridad:

08.10.2007 FI 20075711

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

28.08.2014

73 Titular/es:

**FOSTER WHEELER ENERGIA OY (100.0%)
METSÄNNEIDONKUJA 8
02130 ESPOO, FI**

72 Inventor/es:

LANKINEN, PENTTI

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 488 670 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conjunto separador centrífugo.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a separadores centrífugos para separar partículas sólidas de los gases de producto y de proceso de reactores de lecho fluidizado, especialmente reactores de lecho fluidizado circulantes utilizados para la combustión o la gasificación de material combustible.

10 La invención se refiere particularmente a un conjunto separador centrífugo que comprende una cámara de separación poligonal formada de secciones de pared planas unidas entre sí para proporcionar una estructura sustancialmente hermética al gas y que presenta por lo menos cuatro pares de secciones de pared opuestas planas, incluyendo dicha cámara una parte que se estrecha formada mediante un primer plegado hacia el interior en cada una de las secciones de pared, extendiéndose dicha parte que se estrecha como un canal de descarga para las partículas separadas de la cámara de separación, estando el canal de descarga formado mediante un primer y un segundo par de secciones de pared opuestas perpendiculares entre sí de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

20 Antecedentes de la técnica

Se conoce la fabricación de ciclones cilíndricos de un reactor de lecho fluidizado como una estructura refrigerada formada de tubos de agua paralelos y que presenta una parte inferior cónica. Para proporcionar una construcción de pared de tubo de agua de forma cilíndrica y para conectarla a la construcción circundante se requiere un gran trabajo manual, que se podría minimizar utilizando paredes sustancialmente planas.

El documento US 2007079773 da a conocer un ciclón rectangular en conexión con un reactor de lecho fluidizado realizado con paredes de tubo. La construcción de la parte cónica del ciclón es tal, que cada una de las secciones de pared presenta una anchura decreciente, es decir, en forma triangular, y los bordes de las mismas se han unido a los bordes adyacentes de la otra sección de pared.

El documento WO 2004063626 muestra una cámara intercambiadora de calor provista de un envolvente con una parte que se estrecha de una cámara intercambiadora de calor poligonal y vertical, que prevé más de cuatro lados con paneles de tubo de agua individuales, de manera que las distintas partes inclinadas se puedan inclinar simultáneamente hacia el interior en más de una dirección horizontal y que las anchuras de la totalidad de los paneles de tubo de agua permanezcan sustancialmente uniformes en las partes inclinadas. En aplicaciones en las que la cámara es un separador de ciclón de un reactor de lecho fluidizado, la salida de los sólidos separados queda con una anchura considerable en el área en sección transversal. También se ha observado que se puede mejorar la forma de las partes inclinadas.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un conjunto de separación centrífuga que presente una parte que se estrecha y un canal para la descarga de partículas separadas del separador y que, de este modo, ocupe menos espacio y se adapte mejor a los requisitos para la manipulación del material sólido en un reactor de lecho fluidizado y sus accesorios.

45 Divulgación de la invención

Los objetivos de la invención se cumplen sustancialmente tal como se explica en la reivindicación 1. Las otras reivindicaciones presentan más detalles de diferentes formas de realización de la invención.

Según una forma de realización preferida de la invención, un conjunto separador centrífugo comprende una cámara de separación poligonal formada a partir de secciones de pared planas unidas entre sí para proporcionar una estructura hermética al gas y que prevé por lo menos cuatro pares de secciones de pared opuestas planas, incluyendo la cámara una parte que se estrecha formada mediante un primer plegado hacia el interior en cada una de las secciones de pared, extendiéndose la parte que se estrecha como un canal de descarga para partículas separadas de la cámara de separación, estando el canal de descarga formado por medio de primeros y segundos pares de secciones de pared opuestas que son sustancialmente perpendiculares entre sí. Un aspecto característico de la invención es que, en el canal de descarga para partículas separadas, el primer par de secciones de pared se extiende en el área entre el segundo par de secciones de pared.

De este modo, la distancia entre el primer par de secciones de pared opuestas es menor que la anchura del segundo par o las secciones de pared opuestas en el área del canal de descarga. Preferentemente, el primer par de secciones de pared se extiende en un sentido de estrechamiento en el área entre el segundo par de secciones de pared.

65

Esto hace que sea posible disponer de un área en sección transversal del canal de descarga considerablemente reducida, haciendo que la manipulación de las partículas separadas resulte directa.

5 Preferentemente, se prevén una disposición hermética al gas y medios para la introducción del gas de fluidización, en conexión con una sección inferior del primer par de secciones de pared opuestas. De este modo, el espacio entre la descarga para las partículas separadas y el sello al gas en el conducto de retorno resulta considerablemente pequeño y, así, la cantidad de sólidos acumulados también será pequeña. Esta construcción aporta el beneficio de tener una carga menor ocasionada por el peso de las partículas con respecto a la estructura.

10 El primer par de secciones de pared opuestas y el segundo par de secciones de pared opuestas incluyen un primer plegado y un segundo plegado para formar la parte que se estrecha. De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, la distancia entre el primer y el segundo plegado en el primer par de secciones de pared es más larga que la distancia entre el primer y el segundo plegado en el segundo par de secciones de pared.

15 Preferentemente, cada sección de pared presenta una anchura constante en toda la longitud de la cámara de separación. Esto aporta el beneficio de que la totalidad de los tubos en la sección de pared se puede extender por la totalidad de la longitud de la sección de pared, es decir, no resulta necesario retirar el tubo, como si la sección de pared se hiciera inclinándola.

20 De acuerdo con una forma de realización de la invención, el primer par de secciones de pared está provisto de plegados simétricos. De este modo, se minimiza el espacio vertical requerido para la parte que se estrecha del separador.

25 Las secciones de pared preferentemente comprenden tubos separados sustancialmente de forma regular, para disponer el flujo de medio de transferencia de calor a través de las secciones de pared cuando esté en funcionamiento.

30 Resulta ventajoso que la totalidad de las secciones de pared presenten la misma anchura. De este modo, la construcción resulta más sencilla y contribuye a una fabricación modularizada.

Con la presente invención, se puede construir el separador de ciclón de paredes planas con una anchura sustancialmente constante y prever que sustancialmente la totalidad de los tubos de la estructura de pared se extiendan por la totalidad de la longitud.

35 **Breve descripción de los dibujos**

A continuación, la invención se describirá haciendo referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

40 la figura 1 ilustra un conjunto separador centrífugo según una forma de realización de la invención,
la figura 2 ilustra una sección transversal horizontal II-II de la figura 1;
la figura 3 ilustra una sección transversal horizontal III-III de la figura 1,
la figura 4 ilustra una sección transversal horizontal IV-IV de la figura 1,
la figura 5 ilustra una sección transversal horizontal V-V de la figura 1,
45 la figura 6 ilustra una sección transversal vertical VI-VI de la figura 1,
la figura 7 ilustra un conjunto separador centrífugo según otra forma de realización de la invención, y
la figura 8 ilustra el detalle 100 de la figura 1.

Descripción detallada de los dibujos

50 Las figuras 1 a 6 ilustran un conjunto separador centrífugo 10 según una forma de realización de la invención. Dicho conjunto separador comprende una cámara de separación 15 cerrada por secciones de pared planas 20. La sección transversal de la cámara de separación es octagonal y comprende cuatro pares de secciones de paredes opuestas 20.11, 20.12; 20.21, 20.22; 20.31, 20.32; 20.41, 20.42. Las secciones de pared se fabrican, por ejemplo, uniendo tubos adyacentes 25 entre sí y separados mediante una aleta 30 de un modo ya conocido, para formar una
55 construcción hermética al gas. Preferentemente, cada sección de pared presenta una anchura constante W en toda la longitud de la cámara de separación 15. De este modo, las secciones de pared se pueden prefabricar fácilmente de un modo similar.

60 Cada sección de pared está provista de colectores 40 en sus extremos, a los que están conectados los tubos. Se pueden prever colectores comunes para varias secciones de pared, pero, preferentemente, cada sección de pared está provista de colectores individuales (entrada y salida). Las secciones de pared están conectadas a la circulación del medio de la planta de energía (que no se muestra) de un modo concebido caso por caso. Dicha circulación del medio típicamente es un ciclo de vapor de la planta.

65 En el primer extremo del separador, que es el extremo superior, las secciones de pared adyacentes 20 están plegadas hacia el interior hacia el eje central, de manera que se prevé una abertura de salida de gas 35 con un área

en sección transversal menor que el área en sección transversal de la cámara de separación 15. La superficie interior de las secciones de pared preferentemente está revestida con un forro 26 adecuado resistente al calor y la abrasión, de manera que la sección transversal del espacio de gas quede sustancialmente circular o, por lo menos, las esquinas formadas cuando se conectan las secciones de pared adyacentes entre sí queden igualadas para hacer que la superficie interior resulte más regular.

El separador está provisto de una entrada de gas 45, a través de la que se puede introducir el gas caliente y las partículas atrapadas en el mismo en la cámara de gas 15 del ciclón cuando esté en funcionamiento.

El conjunto de cámara de separación centrífuga también incluye una parte que se estrecha en su segundo extremo formada por partes plegadas hacia el interior de las secciones de pared 20. La parte que se estrecha proporciona una transición de la sección transversal octagonal de la cámara de separación 50 a la forma rectangular del canal de descarga para las partículas separadas. Antes del primer plegado 22, es decir, en la región de las secciones de pared sobre la línea de plegado, el área en sección transversal de la cámara es octagonal, tal como se puede apreciar en la figura 2, que ilustra la vista II-II de la figura 1. La sección de pared se ilustra en aras de la claridad principalmente mediante una línea sólida, pero, en la práctica, la pared típicamente está fabricada de tubos adyacentes 25 con una aleta 30 entre los mismos.

Cada sección de pared 20 está provista de un primer plegado 22 en una misma posición longitudinal (vertical), estando las líneas de plegado al mismo nivel. Los primeros y los segundos pares de secciones de pared opuestas planas 20.11, 20.12; 20.21, 20.22, entre los que están dispuestos terceros y cuartos pares de secciones de pared opuestas planas 20.31, 20.32; 20.41, 20.42, se pliegan hacia la línea central CL de la cámara de separación 15 en un ángulo mayor que el ángulo en el que se pliegan los terceros y cuartos pares de secciones de pared opuestas planas. Los terceros y cuartos pares de secciones de pared se pliegan contra los bordes de los primeros y segundos pares de secciones de pared, para cubrir el área en forma de cuña entre los mismos. La figura 3 muestra la vista en sección III-III de la figura 1, que ilustra que los primeros y segundos pares de las secciones de pared opuestas planas 20.11, 20.12; 20.21, 20.22 están más próximos al eje central de la cámara de separación.

Por lo menos los primeros y los segundos pares de las secciones de pared opuestas planas 20.11, 20.12; 20.21, 20.22 están provistos de un segundo plegado 23, 23' en el que se vuelven a plegar las secciones de pared hacia afuera alejándolas de la línea central de la cámara de separación. La figura 4 que muestra la vista IV-IV de la figura 1 ilustra la situación justo antes de que los bordes de los primeros y los segundos pares de la sección de pared se alcancen entre sí y el segundo par de secciones de pared 20.21, 20.22 esté provisto del segundo plegado 23. Preferentemente, las secciones de pared antes del primer plegado y después del segundo plegado se encuentran en planos paralelos. Dicho de otro modo, las áreas exteriores a la región entre los plegados se encuentran en planos paralelos. La distancia entre el primer plegado 22 y el segundo plegado 23' del primer par de secciones de pared 20.11, 20.12 se hace más larga que la distancia entre el primer plegado 22 y el segundo plegado 23 del segundo par de secciones de pared 20.21, 20.22. De este modo, el primer par de secciones de pared 20.11, 20.12 se extiende en un sentido de estrechamiento en el área entre el segundo par de secciones de pared 20.21, 20.22. Esto se ilustra en la figura 5. El primer par de secciones de pared 20.11, 20.12 se extiende entre el segundo par de secciones de pared 20.21, 20.22 formando un canal rectangular entre los mismos. Los bordes 24 del primer par de secciones de pared están unidos de forma sustancialmente hermética al gas a la superficie 26 del segundo par de secciones de pared. De este modo, el área en sección transversal del canal se puede dimensionar de manera flexible para cada aplicación.

Los primeros y los segundos pares de secciones de pared planas forman el canal de descarga para partículas separadas como una extensión de la parte que se estrecha. El tercer y el cuarto par de las paredes planas 20.31, 20.32; 20.41, 20.42 pueden prever un segundo plegado 23 en el mismo lugar que el segundo par de secciones de pared, y se extienden más hacia abajo, aunque esto no afecta la forma interior de la parte que se estrecha de la cámara de separación.

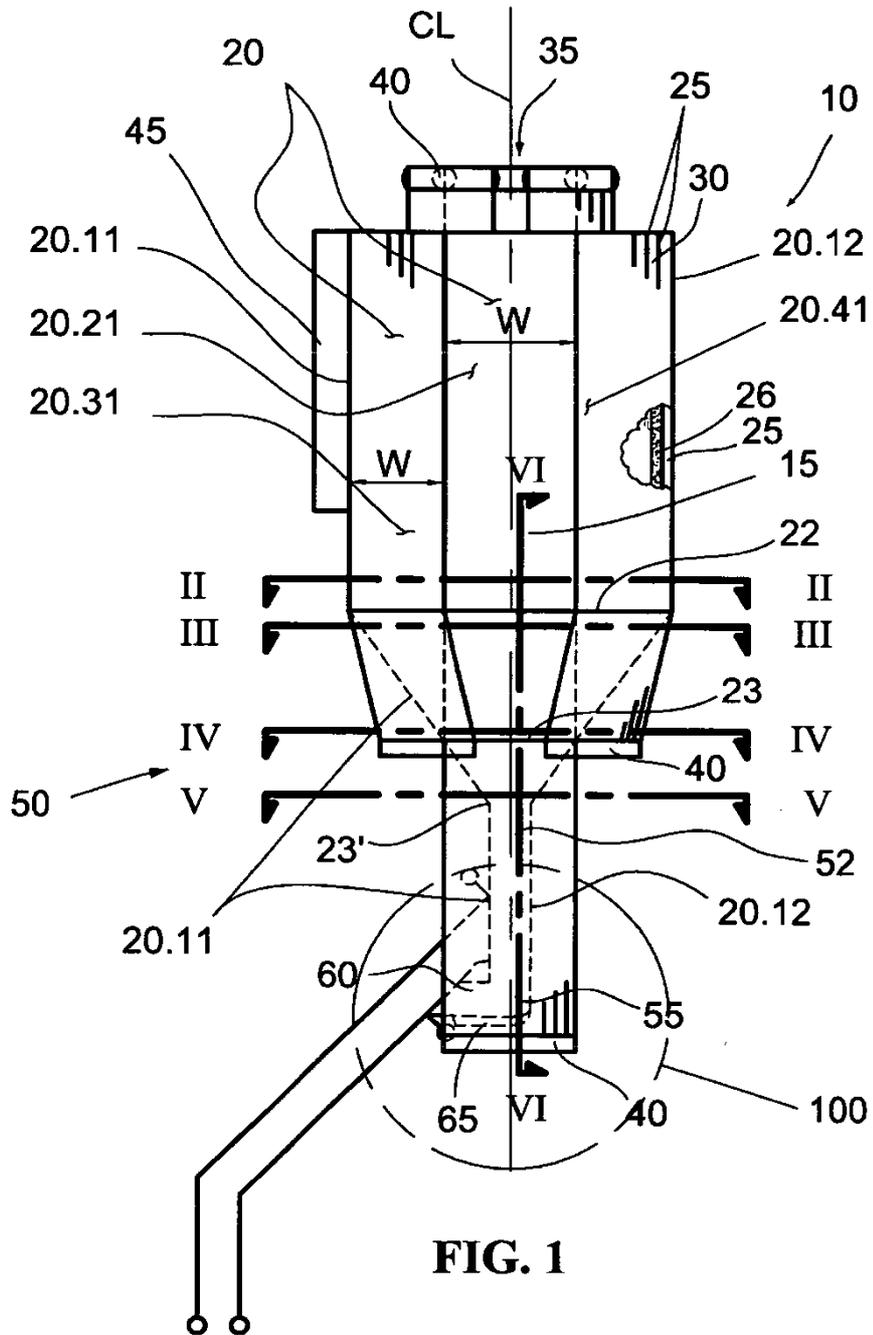
Las figura 1 y la figura 6 que muestran la vista VI-VI de la figura 1 ilustran que el primer y el segundo par de secciones de pared opuestas se extienden más hacia abajo del segundo plegado 23' del primer par de secciones de pared opuestas, formando de este modo un canal de descarga rectangular 52. El primer par de secciones de pared 20.11, 20.12 está conectado aproximadamente en el área final de las mismas entre el segundo par de secciones de pared 20.21, 20.22 formando una parte inferior 55. Dicha parte inferior 55 está provista de un sello al gas 60 y de medios 65 para introducir el gas de fluidización al área final del canal que comprenden una caja de aire y boquillas de gas. El detalle 100 de la parte inferior 55 se muestra con mayor detalle en la figura 8. El sello al gas se proporciona mediante la disposición de un área abierta en la sección de pared 21.11 plegando los tubos 60.1 fuera del plano general de la pared de un modo ya conocido. El flujo de partículas separadas por el sello al gas se ilustra mediante la flecha S en la figura 8. Preferentemente, la altura del canal rectangular entre la parte inferior 55 y la parte que se estrecha está limitada a una altura que resulte suficiente como para proporcionar el funcionamiento y la existencia del sello al gas que, en la práctica, significa una capacidad de fluidizar las partículas de la parte inferior 55.

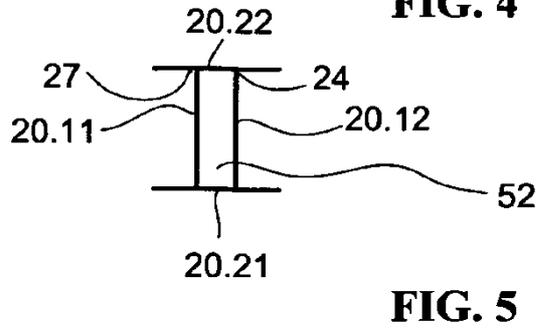
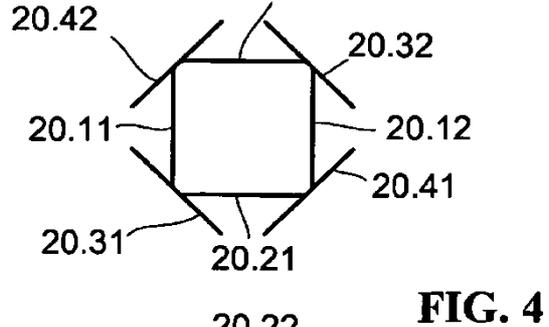
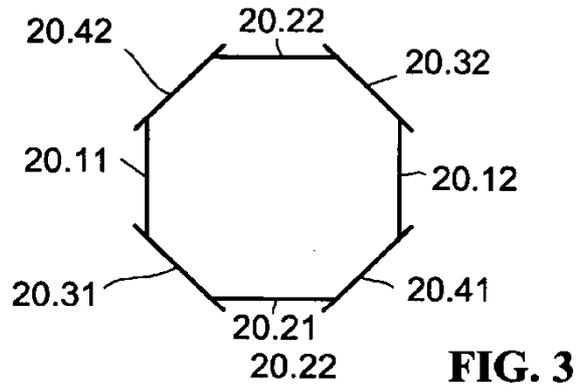
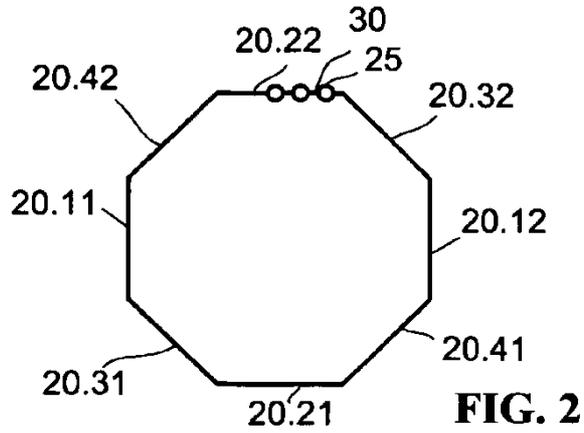
5 También se puede proporcionar un separador sin un sello al gas, tal como se muestra en la figura 7. El conjunto separador centrífugo 10 de la figura 7 difiere del de la figura 1 en los plegados de los primeros y los segundos pares de secciones de pared en sus extremos más inferiores. El primer par de secciones de pared también forma dos paredes de un conducto de retorno que se extiende, por ejemplo, hasta la parte inferior del reactor de lecho fluidizado (que no se muestra). Parte del segundo par de las secciones de pared 20.21, 20.22 forma otras dos paredes de un conducto de retorno con los tubos plegados para seguir el conducto de retorno.

10 Resulta obvio que la invención no está limitada a los ejemplos mencionados anteriormente, sino que se puede aplicar en muchas formas de realización diferentes dentro del alcance de la idea inventiva. También resulta obvio que los detalles mencionados en conexión con una forma de realización se pueden utilizar en otra forma de realización cuando resulte factible.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conjunto separador centrífugo (10), que comprende una cámara de separación poligonal (15) formada por unas secciones de pared planas unidas entre sí para proporcionar una estructura sustancialmente hermética al gas y provista de por lo menos cuatro pares de secciones de pared planas (20.11, 20.12; 20.21, 20.22; 20.31, 20.32; 20.41, 20.42), incluyendo la cámara una parte que se estrecha (50) formada por un primer plegado hacia el interior (22) en cada una de las secciones de pared, extendiéndose la parte que se estrecha a modo de canal de descarga (52) para partículas separadas de la cámara de separación (15), estando el canal de descarga formado por medio de unos primeros y segundos pares de secciones de pared opuestas (20.11, 20.12; 20.21, 20.22) perpendiculares entre sí, caracterizado por que en el canal de descarga (52) para partículas separadas, el primer par de secciones de pared (20.11, 20.12) se extiende en el área entre el segundo par de secciones de pared (20.21, 20.22).
- 15 2. Conjunto separador centrífugo (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que la distancia entre el primer par de secciones de pared opuestas (20.11, 20.12) en el área del canal de descarga es menor que la anchura del segundo par o las secciones de pared opuestas (20.21, 20.22).
- 20 3. Conjunto separador centrífugo (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que están previstos una disposición de sellado de gas (60) y unos medios para introducir un gas de fluidización (65) en conexión con una sección inferior del primer par de secciones de pared opuestas (20.11, 20.12).
- 25 4. Conjunto separador centrífugo según la reivindicación 1, caracterizado por que el primer par de secciones de pared opuestas y el segundo par de secciones de pared opuestas incluyen un segundo plegado (23) y por que la distancia entre el primer y el segundo plegados (22; 23) en el primer par de secciones de pared (20.11, 20.12) es más larga que la distancia entre el primer y segundo plegados en el segundo par de secciones de pared (20.21, 20.22).
- 30 5. Conjunto separador centrífugo según la reivindicación 1, caracterizado por que cada sección de pared presenta una anchura (W) constante en toda la longitud de la cámara de separación.
- 35 6. Conjunto separador centrífugo según la reivindicación 1, caracterizado por que el primer par de secciones de pared (20.11, 20.12) se extiende en un sentido de estrechamiento en el área entre el segundo par de secciones de pared (20.21, 20.22).
- 40 7. Conjunto separador centrífugo según la reivindicación 1, caracterizado por que las secciones de pared del primer par de secciones de pared (20.11, 20.12) están provistas de unos primeros plegados simétricos.
- 45 8. Conjunto separador centrífugo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las secciones de pared comprenden unos tubos (25) separados sustancialmente de modo uniforme, para disponer el flujo de medio de transferencia de calor a través de las secciones de pared durante su uso.
- 50 9. Conjunto separador centrífugo según la reivindicación 1, caracterizado por que la totalidad de las secciones de pared (20.11, 20.12; 20.21, 20.22; 20.31, 20.32; 20.41, 20.42) presenta una anchura (W) igual.
- 55 10. Conjunto separador centrífugo según la reivindicación 1, caracterizado por que en el canal de descarga (52), los bordes (24) del primer par de secciones de pared están unidos sustancialmente de forma hermética al gas con la superficie (26) del segundo par de secciones de pared.
11. Conjunto separador centrífugo según la reivindicación 1, caracterizado por que el primer plegado (22) en cada sección de pared se encuentra en el mismo plano.
12. Conjunto separador centrífugo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el primer par de secciones de pared opuestas y el segundo par de secciones de pared opuestas incluyen un segundo plegado (23) y por que las secciones de pared, antes del primer plegado y después del segundo plegado, son paralelas.





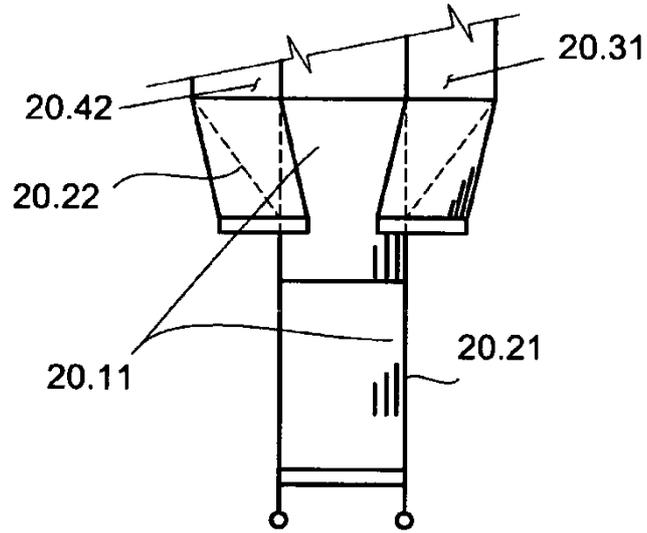


FIG. 6

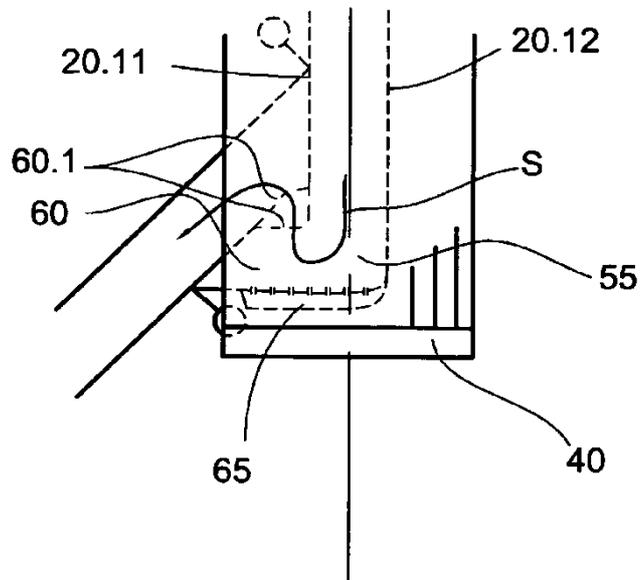


FIG. 8

