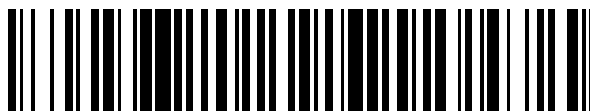


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 246**

51 Int. Cl.:

D01F 9/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2012** **E 12700930 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014** **EP 2670897**

54 Título: **Horno de oxidación**

30 Prioridad:

03.02.2011 DE 102011010298

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

12.03.2015

73 Titular/es:

**EISENMANN AG (100.0%)
Tübinger Strasse 81
71032 Böblingen, DE**

72 Inventor/es:

**MEINECKE, LARS;
BERNER, KARL y
BALZER, MARKUS**

74 Agente/Representante:

DE PABLOS RIBA, Julio

ES 2 531 246 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

Horno de oxidación

5 La invención se refiere a un horno de oxidación para el tratamiento oxidativo de fibras, en particular para la producción de fibras de carbono, con

- a) una carcasa, que a excepción de zonas de paso para las fibras de carbono es estanca al gas;
- b) una cámara de proceso situada en el espacio interior de la carcasa;
- c) al menos un dispositivo de alimentación de aire, con el que puede inyectarse aire caliente en la cámara de proceso;

10 d) poleas de inversión, que flanquean la cámara (28) de proceso y guían las fibras, situadas unas junto a otras a modo de alfombra, de manera serpenteante a través de la cámara de proceso, formando la alfombra de fibras entre poleas de inversión opuestas en cada caso un plano.

15 En los hornos de oxidación de este tipo conocidos, las poleas de inversión pueden estar dispuestas o bien en el espacio interior de la carcasa o bien fuera de la carcasa. A este respecto, el dispositivo de alimentación de aire está configurado de modo que se emite aire caliente a una zona entre las poleas de inversión y la cámara de proceso en dirección hacia la cámara de proceso. De este modo resulta que las fibras de carbono se enfrían un poco en su trayectoria por una polea de inversión, ya que han abandonado la cámara de proceso y tampoco se les aplica ya más aire caliente emitido por el dispositivo de alimentación de aire.

20 Una vez que las fibras se han invertido por una polea de inversión y entran de nuevo en la cámara de proceso, debe emplearse por tanto inicialmente una parte de la energía del horno para calentar de nuevo las fibras hasta la temperatura necesaria para la operación de oxidación.

25 En particular, cuando las poleas de inversión se encuentran fuera de la carcasa del horno en la atmósfera del entorno del horno de oxidación, puede consumirse por tanto un alto porcentaje, que en el caso extremo puede ascender hasta el 80%, de la energía necesaria para el funcionamiento del horno de oxidación sólo para volver a calentar las fibras hasta la temperatura de oxidación requerida.

Por tanto el objetivo de la invención es crear un horno de oxidación del tipo mencionado al principio en el que el balance energético resulte más positivo.

Este objetivo se consigue con un horno de oxidación del tipo mencionado al principio porque

30 e) el dispositivo de alimentación de aire está configurado de modo que se conduce aire caliente hacia el lado de las poleas de inversión alejado de la cámara de proceso, de modo que en el mismo fluya aire caliente por la respectiva polea de inversión y las fibras, antes de entrar en la cámara de proceso.

35 Mediante este flujo dirigido de aire caliente se mantiene la temperatura de las poleas de inversión y de las fibras guiadas por las mismas en un valor más alto, hasta que las fibras vuelven a entrar en la cámara de proceso. En el caso ideal, las fibras permanecen también en su trayectoria por las poleas de inversión a una temperatura de proceso a la que puede desarrollarse la oxidación.

A este respecto es conveniente que las poleas de inversión estén dispuestas en una zona de inversión de la carcasa que, al menos desde el punto de vista de la mecánica de fluidos, esté separada de la cámara de proceso. De esta manera puede proporcionarse, independientemente del flujo en la cámara de proceso, una temperatura constante en las poleas de inversión.

40 Durante el proceso de oxidación se evacua aire de escape de la cámara de proceso. El aire caliente puede aprovecharse adicionalmente, por un lado, para compensar el volumen evacuado. Por lado, el aire caliente contribuye a conservar la temperatura de proceso en la cámara de proceso con eficiencia energética, ya que la zona de la cámara de proceso por la que el aire caliente entra en la misma, no se enfría. Cuando entre la zona de inversión y la cámara de proceso están presentes medios de conducción de flujo, el aire caliente puede conducirse desde el dispositivo de alimentación de aire de manera controlada hacia la cámara de proceso y los distintos planos de la alfombra de fibras.

Cuando las poleas de inversión pueden protegerse mediante un elemento de carcasa frente a la atmósfera del entorno del horno de oxidación, no se produce ningún intercambio de calor, o sólo uno reducido, con el entorno del horno de oxidación. De este modo puede aumentarse la eficacia.

50 Es conveniente que el elemento de carcasa esté dispuesto en el lado de las poleas de inversión alejado de la cámara de proceso de manera que entre el elemento de carcasa y la polea de inversión esté formado un canal de

flujo para aire caliente.

Cuando el elemento de carcasa está fabricado de vidrio, puede verse desde fuera la zona de inversión y siempre puede comprobarse visualmente si las fibras avanzan o no correctamente sobre las poleas de inversión.

5 Es especialmente ventajoso que, por medio del elemento de carcasa pueda liberarse un acceso desde fuera a al menos una polea de inversión. Esto considera el hecho de que fibras de carbono individuales pueden romperse durante su paso por el horno de oxidación. Normalmente, el extremo suelto de una fibra rota se ata en la zona de las poleas de inversión con una fibra que avanza junto a la misma, que arrastra consigo la fibra rota por el horno. Sin embargo, para ello es necesario que las poleas de inversión sean accesibles desde fuera.

10 Para ello ha resultado ser ventajoso que al menos un elemento de carcasa sea una placa montada de manera que puede pivotar alrededor de un eje horizontal.

Alternativa o adicionalmente, al menos un elemento de carcasa puede ser una placa retirable fijada de manera desmontable.

De nuevo alternativa o adicionalmente, al menos un elemento de carcasa puede ser un elemento de cubierta que cubre la polea de inversión por el lado de la polea de inversión alejado de la cámara de proceso.

15 Además, puede ser ventajoso que al menos un elemento de carcasa sea un elemento de lámina montado de manera que puede girar alrededor de un eje vertical.

20 Cuando una persona de mantenimiento tiene que coger un extremo suelto de una fibra rota y atarlo con otra fibra, la temperatura en la zona de las poleas de inversión y también la temperatura de las propias poleas de inversión y de las fibras que avanzan sobre las mismas no debe ser tan alta que la persona de mantenimiento pueda dañarse. Por este motivo es conveniente que el dispositivo de alimentación de aire esté configurado de manera que pueda conducirse o no aire caliente opcionalmente hacia el lado de una de las poleas de inversión alejado de la cámara de proceso, o en lugar de aire caliente, pueda conducirse aire frío hacia el lado de una de las poleas de inversión alejado de la cámara de proceso. Cuando el flujo de aire puede interrumpirse o alimentando aire frío al mismo, la zona a la que debe acceder la persona de mantenimiento puede enfriarse y es posible, sin riesgo, un acceso desde fuera.

25 Para ello es conveniente que el dispositivo de alimentación de aire comprenda varias cajas de alimentación de aire, que están dispuestas entre los planos de la alfombra de fibras y se alimentan por una fuente de aire fresco.

30 Este tipo de cajas de alimentación de aire pueden desplazarse entonces en dirección horizontal entre una posición operativa, en la que emiten aire caliente hacia el lado de las poleas de inversión alejado de la cámara de proceso, y una posición de mantenimiento diferente de la misma.

Alternativamente, las cajas de alimentación de aire pueden actuar conjuntamente con cajas de guiado de aire que pueden retirarse de la zona de inversión. Sólo se conduce aire caliente hacia las poleas de inversión cuando están presentes las cajas de guiado de aire.

35 En una variante, el dispositivo de alimentación de aire comprende varios elementos de chapaleta, que están dispuestos entre los planos de la alfombra de fibras y se alimentan por una fuente de aire fresco y emiten aire caliente por una ranura de salida, pudiendo pivotar los elementos de chapaleta entre una posición operativa, en la que la ranura de salida está dispuesta cerca de un plano de la alfombra de fibras, y una posición de mantenimiento, en la que la ranura de salida está más alejada de este plano, alrededor de un eje horizontal.

40 A continuación se muestran más detalladamente ejemplos de realización de la invención mediante los dibujos. En estos se muestra:

La figura 1, un corte vertical a través de un horno de oxidación para la producción de fibras de carbono en la dirección longitudinal del horno;

La figura 2, un corte horizontal a través del horno de oxidación de la figura 1 según la línea de corte II-II en la misma;

45 La figura 3, cortes verticales correspondientes al corte según la figura 1 de zonas de inversión en extremos opuestos del horno de oxidación a escala ampliada;

La figura 4, un corte horizontal de una zona de inversión de esclusa según la figura 3 a lo largo de la línea de corte IV-IV en la misma, mostrando una caja de inyección que deja ver parcialmente el interior;

La figura 5, cortes verticales correspondientes a los cortes según la figura 3 de zonas de inversión en extremos opuestos de un horno de oxidación según un segundo ejemplo de realización;

50 La figura 6, un corte horizontal de una zona de inversión de esclusa según la figura 5 a lo largo de la línea de corte VI-VI en la misma, mostrando cajas de inyección que dejan ver parcialmente el interior;

La figura 7, cortes verticales correspondientes a los cortes según la figura 3 de zonas de inversión en extremos opuestos de un horno de oxidación según un tercer ejemplo de realización;

La figura 8, un corte horizontal de una zona de inversión de esclusa según la figura 7 a lo largo de la línea de corte VIII-VIII en la misma, mostrando una polea de inversión que deja ver parcialmente el interior;

5 La figura 9, una vista frontal parcial de la zona de inversión de la figura 8;

La figura 10, cortes verticales correspondientes a los cortes según la figura 3 de zonas de inversión en extremos opuestos de un horno de oxidación según un cuarto ejemplo de realización;

La figura 11, un corte horizontal de una zona de inversión de esclusa según la figura 10 a lo largo de la línea de corte XI-XI en la misma;

10 La figura 12, cortes verticales correspondientes a los cortes según la figura 3 de zonas de inversión en extremos opuestos de un horno de oxidación según un quinto ejemplo de realización;

La figura 13, un corte horizontal de una zona de inversión de esclusa según la figura 12 a lo largo de la línea de corte XIII-XIII en la misma;

15 La figura 14, cortes verticales correspondientes a los cortes según la figura 3 de zonas de inversión en extremos opuestos de un horno de oxidación según un sexto ejemplo de realización;

La figura 15, un corte horizontal de una zona de inversión de esclusa según la figura 12 a lo largo de la línea de corte XV-XV en la misma.

En primer lugar se hará referencia a las figuras 1 a 4. Muestran un primer ejemplo de realización de un horno 10 de oxidación, que se utiliza para la producción de fibras de carbono.

20 El horno 10 de oxidación comprende una carcasa 12, que delimita una cámara 14 de paso que forma el espacio interior del horno 10 de oxidación por medio de dos paredes 12a, 12b longitudinales verticales, una pared 12c de techo y una pared 12d de suelo. En sus extremos 12e o 12f frontales, la carcasa 12 presenta en cada caso una abertura 16, a través de la cual la cámara 14 de paso es accesible en principio desde fuera. A través de pasos 18a, 18b que siempre quedan en la zona del extremo 12e frontal izquierdo en las figuras 1 y 2 se guían fibras 20 al interior de la cámara 14 de paso y de nuevo hacia fuera de la misma.

25 La pared 12b longitudinal vertical separa la cámara 14 de paso de una cámara 22 de conducción de aire situada lateralmente con respecto a la misma, cuya delimitación se indica sólo parcialmente en la figura 2 y en la misma también sólo en línea discontinua.

30 La cámara 14 de paso está dividida, a su vez, en la dirección longitudinal en tres zonas y comprende una primera zona 24 de inversión, que es adyacente al extremo 12e frontal, una segunda zona 26 de inversión, que es adyacente al extremo 12f frontal opuesto, así como una cámara 28 de proceso dispuesta entre las zonas 24, 26 de inversión.

35 Las fibras 20 que van a tratarse se alimentan a la cámara 14 de paso del horno 10 de oxidación discurriendo en paralelo a modo de "alfombra". Para ello, las fibras 20 entran en la primera zona 24 de inversión, guiadas a través de un rodillo 30 de guiado montado fuera de la carcasa 12 de horno, por el paso 18a presente en una zona inferior de la abertura 16 del extremo 12e frontal. Las fibras 20 se guían entonces por la cámara 28 de proceso y por la segunda zona 26 de inversión y desde ésta de nuevo en sentido inverso.

40 En total, las fibras 20 recorran la cámara 28 de proceso de manera serpenteante a través de poleas 32 de inversión sucesivas de abajo arriba, que se designan con 32a, 32b, 32c, 32d, 32e siguiendo el recorrido de las fibras de abajo arriba. En este sentido, en la segunda zona 26 de inversión del horno 10 de oxidación están previstas tres poleas 32a, 32c, 32e de inversión situadas una sobre otra con sus ejes paralelos y en la primera zona 24 de inversión dos de tales poleas 32b, 32d de inversión. Entre las poleas 32a, 32b, 32c, 32d, 32e de inversión, la alfombra de fibras formada por las fibras 20 forma en cada caso un plano.

45 Tras el paso más alto por la cámara 28 de proceso y la primera zona 24 de inversión, las fibras 20 abandonan el horno 10 de oxidación por el paso 18a que queda en la zona superior de la abertura 16 del extremo 12e frontal. Las fibras 20 se guían fuera de la carcasa 12 de horno a través de un rodillo 34 de guiado adicional.

Por tanto, la primera zona 24 de inversión forma al mismo tiempo una esclusa de entrada y salida para las fibras 20 a la cámara 14 de paso o la cámara 28 de proceso.

50 La primera zona 24 de inversión tiene asociado un primer dispositivo 36 de alimentación de aire y la segunda zona 26 de inversión tiene asociado un segundo dispositivo 38 de alimentación de aire, que las fibras 20 recorren en su respectiva trayectoria por la primera o la segunda zona 24 ó 26 de inversión, respectivamente. Mediante los dispositivos 36, 38 de alimentación de aire se alimenta al proceso aire fresco precalentado; los dispositivos 36, 38 de

alimentación de aire se explicarán de nuevo más detalladamente más adelante.

Entre las zonas 24, 26 de inversión y la cámara 28 de proceso se encuentran como medios de conducción de flujo chapaletas 40 de conducción de aire dispuestas unas sobre otras, que en cada caso están dispuestas entre los planos formados por la alfombra 20 de fibras y se extienden entre las paredes 12a, 12b longitudinales de la carcasa 12 de horno. Cada chapaleta 40 de conducción de aire puede pivotar, acoplada individualmente o a través de un varillaje, alrededor de en cada caso un eje 42 de pivote horizontal, que atraviesa las paredes 12a, 12b longitudinales de la carcasa 12 de horno y está montado fuera de la misma. Esto puede observarse en la figura 2.

En la cámara 28 de proceso se conservan dos flujos de aire en sentidos opuestos. Para ello, en la zona central de la cámara 28 de proceso está dispuesto un dispositivo 44 de inyección y en las dos zonas de extremo de la cámara 28 de proceso situadas fuera, en cada caso un dispositivo 46 de succión, que en cada caso son adyacentes a las chapaletas 40 de conducción de aire. El dispositivo 44 de inyección comprende varias cajas 44a de inyección y los dispositivos 46 de succión comprenden varias cajas 46a de succión, que en cada caso están dispuestos entre los planos formados por la alfombra 20 de fibras y se extienden entre las paredes 12a, 12b longitudinales de la carcasa 12 de horno y de las que sólo algunas están dotadas de número de referencia.

Partiendo por ejemplo de los dispositivos 46 de succión se transporta el aire a la cámara 22 de conducción de aire, en la que se prepara y acondiciona de una manera que no es de mayor interés en el presente caso. Desde la cámara 22 de conducción de aire, el aire llega en cada caso al dispositivo 44 de inyección. Éste emite el aire acondicionado, fluyendo en sentido contrario en dirección a las zonas 24 y 28 de inversión, a la cámara 28 de proceso. En ésta, el aire fluye en sentido contrario hacia los dispositivos 46 de succión, con lo cual se cierran dos circuitos de aire de circulación, que en la figura 2 están ilustrados mediante flechas correspondientes.

Durante el paso serpenteante de las fibras 20 por la cámara 28 de proceso, éstas se bañan por tanto con aire caliente, con contenido en oxígeno, y así se oxidan. A este respecto, la configuración exacta tanto del dispositivo 44 de inyección como de los dispositivos 46 de succión así como de la trayectoria de flujo del aire desde el dispositivo 44 de inyección hacia los dispositivos 46 de succión carece en el presente caso de importancia.

En la zona de la cámara 22 de conducción de aire están previstas además dos descargas 48. A través de éstas pueden evacuarse aquellos volúmenes de gas o aire que o bien se producen en el proceso de oxidación o bien llegan a la cámara 28 de proceso como aire fresco a través de los dispositivos 36, 38 de alimentación de aire, para conservar así el equilibrio de aire en el horno 10 de oxidación. Los gases evacuados, que también pueden contener componentes nocivos, se alimentan a una poscombustión térmica. El calor producido con ello puede usarse al menos para precalentar el aire fresco alimentado al horno 10 de oxidación.

En relación con los dispositivos 36, 38 de alimentación de aire y el dispositivo 44 de inyección en interacción con los dispositivos 46 de succión y la cámara 22 de conducción de aire, desde el punto de vista de la mecánica de fluidos las zonas 24, 26 de inversión y la cámara 28 de proceso están por tanto separadas mutuamente mediante las chapaletas 40 de conducción de aire.

En la figura 3 se muestran ahora las zonas 24, 26 de inversión y, en la figura 4, la primera zona 24 de inversión a escala ampliada.

Como puede observarse en la figura 3, en la primera zona 24 de inversión están dispuestas, en cada caso en un nivel por debajo de la polea 32b de inversión inferior, entre las dos poleas 32b, 32d de inversión y por encima de la polea 32d de inversión superior, cajas 50 de alimentación de aire del primer dispositivo 36 de alimentación de aire con sección transversal rectangular, que se extienden entre las paredes 12a, 12b longitudinales de la carcasa 12 de horno y en perpendicular a las mismas.

En la segunda zona 26 de inversión están dispuestas, en cada caso a un nivel por encima de la polea 32a de inversión inferior, entre las dos poleas 32a, 32c de inversión y por encima de la polea 32e de inversión superior, cajas 50 de alimentación de aire correspondientes del segundo dispositivo 38 de alimentación de aire con sección transversal igualmente rectangular. Cada una de las cajas 50 de alimentación de aire está conectada, a través de un empalme 52 de canal propio con válvula de chapaleta, con una fuente 54 de aire fresco, desde las que pueden alimentarse las cajas 50 de alimentación de aire con aire fresco precalentado acondicionado. Las cajas 50 de alimentación de aire tienen, en su lado dirigido hacia los extremos 12e o 12f frontales de la carcasa 12 de horno, en cada caso ranuras 50a de salida, que discurren en la dirección longitudinal de la respectiva caja 50 de alimentación de aire y a través de las que sale hacia arriba y/o hacia abajo aire fresco alimentado.

A este respecto, sólo la caja de alimentación de aire dispuesta en la primera zona 24 de inversión por debajo del plano más alto de la alfombra 20 de fibras tiene dos ranuras 50a de salida, de modo que sale aire caliente tanto hacia arriba como hacia abajo. Todas las demás cajas 50 de alimentación de aire tienen sólo una ranura 50a de salida, a través de la que se emite aire caliente en dirección hacia abajo sobre el plano de la alfombra 20 de fibras que discurre por debajo de la respectiva caja 50 de alimentación de aire. Esto se ilustra en la figura 3 mediante flechas correspondientes a las zonas 24, 26 de inversión, que sin embargo no están dibujadas por separado.

Las cajas 50 de alimentación de aire están montadas además sobre carriles 56 de guiado, que discurren horizontalmente y están fijados a las paredes 12a, 12b longitudinales de la carcasa 12 de horno. Sobre los carriles 56 de guiado, las cajas 50 de alimentación de aire pueden desplazarse horizontalmente entre una posición operativa y una posición de mantenimiento.

- 5 En su posición operativa, las cajas 50 de alimentación de aire están conectadas con su respectivo empalme 52 de canal y configuradas de modo que el aire fresco que sale de las ranuras 50a de salida se conduce hacia el lado 58 de las poleas 32a, 32b, 32c, 32d, 32e de inversión alejado de la cámara 28 de proceso. Aquí, el aire caliente fluye por la respectiva polea 32a, 32b, 32c, 32d, 32e de inversión y las fibras 20, antes de entrar en la cámara 28 de proceso, y entonces sigue fluyendo por la zona 24 ó 26 de inversión hacia las chapaletas 40 de conducción de aire.
- 10 Esto se muestra en el ejemplo de las dos cajas 50 de alimentación de aire superiores en cada caso en la figura 3 en las zonas 24, 26 de inversión.

- En su posición de mantenimiento, las cajas 50 de alimentación de aire están desplazadas en sentido contrario a las poleas 32b, 32d o 32a, 32c, 32e de inversión y hacia las chapaletas 40 de conducción de aire, estando separadas del empalme 52 de canal correspondiente, como se ilustra en el ejemplo de las cajas 50 de alimentación de aire en cada caso más bajas en la figura en las zonas 24, 26 de inversión. Por tanto, en la posición de mantenimiento a las
- 15 cajas 50 de alimentación de aire ya no se les aplica aire fresco caliente.

En una variante, el empalme 52 de canal también puede estar configurado de manera flexible y llevarse junto con la respectiva caja 50 de alimentación de aire.

- Por delante de cada polea 32b, 32d o 32a, 32c, 32e de inversión están montadas, en los extremos 12e, 12f frontales de la carcasa 12 de horno, placas 62 de vidrio pivotantes en cada caso alrededor de un eje 60 horizontal entre una posición de apertura y una posición de cierre. En la figura 3 se muestran las placas 62 de vidrio por delante de las poleas 32d y 32e de inversión en la posición de cierre y las placas 62 de vidrio por delante de las poleas 32a, 32b,
- 20 32c de inversión en la posición de apertura.

- Las placas 62 de vidrio protegen las zonas 24, 26 de inversión frente a la atmósfera del entorno del horno 10 de oxidación. Mediante las placas 62 de vidrio pueden verse además desde fuera las zonas 24, 26 de inversión, de modo que siempre puede comprobarse si las fibras 20 se guían correctamente por las poleas 32 de inversión.
- 25

- Cuando las placas 62 de vidrio adoptan en los extremos 12e, 12f frontales su posición de cierre, entre dos placas 62 de vidrio adyacentes en dirección vertical queda en cada caso una distancia 64, que se sitúa aproximadamente en el orden de magnitud de la altura de las cajas 50 de alimentación de aire. Las cajas 50 de alimentación de aire encajan en este espacio 64 intermedio de manera estanca, cuando adoptan su posición operativa. Para ello, los contornos de las placas 62 de vidrio y de las cajas 50 de alimentación de aire en las zonas que actúan conjuntamente están configurados de manera complementaria entre sí y están dotados de medios de estanqueidad, tal como se conocen
- 30 *per se*.

- En el funcionamiento normal del horno 10 de oxidación, las cajas 50 de alimentación de aire adoptan su posición operativa y las placas 62 de vidrio están inclinadas en su posición de cierre. De este modo, aparte de los pasos 18a, 18b mencionados para las fibras 20, las aberturas 16 en los extremos 12e, 12f frontales de la carcasa 12 de horno, con esta disposición de las cajas 50 de alimentación de aire y de las placas 62 de vidrio, están cerradas de manera estanca a los gases. Mediante los componentes que actúan conjuntamente están configuradas así paredes frontales de la carcasa 12 de horno.
- 35

- Las válvulas de chapaleta en el empalme 52 de canal están abiertas y por tanto se aplica a las cajas 50 de alimentación de aire de los dispositivos 36, 38 de alimentación de aire, aire fresco caliente desde la fuente 54 de aire fresco. Este aire fresco caliente fluye desde las ranuras 50a de salida de las cajas 50 de alimentación de aire en primer lugar hacia el lado 58 de las poleas 32a, 32b o 32c, 32d, 32e de inversión alejado de la cámara 28 de proceso y pasando por la superficie interna de las placas 62 de vidrio, antes de fluir hacia las chapaletas 40 de conducción de aire y adicionalmente a la cámara 28 de proceso.
- 40
- 45

- A este respecto, el aire fresco caliente fluye completamente alrededor de las poleas 32b, 32d o 32a, 32c, 32e de inversión y las fibras 20 guiadas sobre las mismas. De este modo se evita que las poleas 32b, 32d o 32a, 32c, 32e de inversión y las fibras 20 guiadas sobre las mismas se enfríen en las zonas 24, 26 de inversión fuera de la cámara 28 de proceso y que estas últimas tengan que calentarse inicialmente al entrar por primera vez o de nuevo en la cámara 28 de proceso hasta la temperatura de proceso requerida para la operación de oxidación.
- 50

Además, las superficies internas de las placas 62 de vidrio se calientan por el aire fresco caliente, con lo cual se evita que se deposite en las mismas condensado no deseado, que sale de las fibras 20 de carbono.

- Cuando la carcasa 12 de horno presenta paneles de vidrio adicionales, por ejemplo dispuestos lateralmente, para posibilitar una visión de o un acceso a las zonas 24, 26 de inversión, las cajas 50 de alimentación de aire pueden presentar aberturas de descarga adicionales dispuestas de manera correspondiente, a través de las que puede conducirse aire caliente sobre estos paneles de vidrio, de modo que también en los mismos se evita una formación
- 55

de condensado.

Cada chapaleta 40 de conducción de aire adopta, en el funcionamiento del horno 10 de oxidación, una posición en la que sólo queda un pequeño intersticio entre su borde superior e inferior, respectivamente, y la alfombra 20 de fibras que discurre pasando por la misma, para separar las zonas 24, 26 de inversión mediante una velocidad de flujo lo más alta posible del aire caliente que entra desde la cámara 28 de proceso. Adicionalmente puede garantizarse así un buen contacto de la alfombra 20 de fibras con el aire fresco caliente.

Si ahora se produce el caso mencionado al principio de que se rompe una fibra 20 de carbono, la fibra 20 rota puede a pesar de todo atarse con el proceso de oxidación en curso con una fibra 20 adyacente, ya que por un lado las zonas 24 y 26 de inversión son accesibles desde fuera a través de las placas 62 de vidrio y, por otro lado, los dispositivos 36, 38 de alimentación de aire están configurados de modo que las poleas 32b, 32d o 32a, 32c, 32e de inversión y las fibras 20 guiadas sobre las mismas pueden enfriarse hasta una temperatura a la que una persona de mantenimiento puede tocarlas y manipularlas sin riesgo.

En la sección superior de las zonas 24, 26 de inversión está previsto en cada caso todavía un empalme 65 de succión con una chapaleta de válvula, a través del cual el aire caliente que se encuentra en la zona 24, 26 de inversión puede succionarse rápidamente por medio de un dispositivo de succión no mostrado en sí mismo. De este modo puede acelerarse el enfriamiento de las poleas 32 de inversión y de las fibras 20 de carbono.

El lugar en el que se encuentra un extremo suelto de una fibra 20 de carbono rota puede encontrarse por medio de técnicas de sensor conocidas. A partir de ello puede deducirse por cuál de las poleas 32a, 32b, 32c, 32d, 32e de inversión se guiará el extremo suelto de la fibra 20 rota a continuación. Por ejemplo, se supondrá que el extremo suelto de la fibra 20 rota llega a continuación a la polea 32b de inversión más baja en la primera zona 24 de inversión.

En este caso se cierra el empalme 52 de canal que lleva a la caja 50 de alimentación de aire más baja en la primera zona 24 de inversión. Esta caja 50 de alimentación de aire se desplaza entonces a su posición de mantenimiento, tal como se muestra en la figura 3. De este modo se libera la zona del paso 16 en la que estaba dispuesta la caja 50 de alimentación de aire en cuestión. Así, por un lado se crea ya un acceso desde fuera hacia la polea 32a de inversión para una persona de mantenimiento. Por otro lado se abre una trayectoria de flujo para aire del entorno más frío procedente de la atmósfera del entorno del horno 10 de oxidación. Mediante las demás cajas 50 de alimentación de aire se conserva en la zona 24 de inversión un flujo de aire, aspirándose aire del entorno con motivo de la alimentación de aire fresco reducida, lo que se indica en la figura 3 mediante una flecha P1. El aire del entorno fluye al interior de la zona 24 de inversión y pasando por la polea 32b de inversión.

De este modo se enfría la polea 32b de inversión y las fibras 20 guiadas sobre la misma. Cuando el extremo suelto de la fibra 20 rota llega ahora a la polea 32b de inversión, éste a una temperatura moderada puede tomarse por una persona de mantenimiento y atarse con una fibra 20 adyacente.

Para facilitar adicionalmente el acceso a la zona 24 de inversión, se inclina antes la placa 62 de vidrio, que está dispuesta por delante de la polea 32b de inversión, a su posición de apertura.

Una vez atada la fibra 20 rota con una fibra 20 intacta, esta placa 62 de vidrio vuelve a inclinarse a su posición de cierre y la caja 50 de alimentación de aire más baja vuelve a moverse a su posición operativa por delante del empalme 52 de canal, que acto seguido vuelve a abrirse.

Cuando la fibra 20 rota está atada con una fibra 20 adyacente y ambas fibras 20 tienen que colocarse en cada polea 32 de inversión posterior en una determinada pista, en la zona 26 de inversión opuesta puede procederse de manera correspondiente. Por tanto, en el presente caso debe accederse en primer lugar al lado inferior de la polea 32c de inversión intermedia en la segunda zona 26 de inversión. Para ello, en la siguiente etapa se lleva la caja 50 de alimentación de aire más baja en la misma a su posición de mantenimiento y las dos placas 62 de vidrio por delante de las poleas 32a y 32c de inversión se inclinan a su posición de apertura. Esto puede observarse igualmente en la figura 3. El aire del entorno más frío aspirado ahora allí se ilustra mediante una flecha P2.

Este modo de proceder puede tener lugar ahora de manera análoga sucesivamente para las dos poleas 32d de inversión todavía posteriores en el sentido de avance de las fibras 20 en la primera zona 24 de inversión y 32e en la segunda zona 26 de inversión.

A continuación se explicarán ahora ejemplos de realización adicionales del horno 10 de oxidación, en los que los mismos componentes llevan también los mismos números de referencia. A menos que se describa expresamente otra cosa, las explicaciones anteriores para el horno 10 de oxidación según las figuras 1 a 4 son válidas para todos los ejemplos de realización que siguen ahora de manera correspondiente en cuanto al sentido.

En las figuras 5 y 6 se muestran como segundo ejemplo de realización zonas 24 y 26 de inversión diferentes del horno 10 de oxidación. En las mismas están presentes, en lugar de las placas 62 de vidrio inclinables, placas 66 de vidrio retirables, que están montadas en marcos de soporte no mostrados en sí mismos. En las cajas 50 de

alimentación de aire está presente un aislamiento 68 térmico que puede observarse en la figura 5, que aísla en la posición operativa de las cajas 50 de alimentación de aire frente a la atmósfera del entorno del horno 10 de oxidación. Al mismo tiempo, el aislamiento 68 térmico puede usarse como soporte para las placas 62 de vidrio.

5 Cuando es necesario un acceso desde fuera a una o a ambas de las zonas 24, 26 de inversión, se quita una placa 66 de vidrio correspondiente del marco de soporte. La trayectoria de acceso es en este caso mayor que con las placas de vidrio inclinables en el primer ejemplo de realización según las figuras 3 y 4.

10 Las figuras 7 y 8 muestran como tercer ejemplo de realización zonas 24, 26 de inversión de nuevo diferentes del horno 10 de oxidación. En las mismas las cajas 50 de alimentación de aire están dispuestas de manera estacionaria por ejemplo en el medio entre la respectiva pared 12e, 12f frontal y las chapaletas 40 de conducción de aire de las zonas 24, 26 de inversión. En lugar de las ranuras 50a de salida, las cajas 50 de alimentación de aire presentan en su lado dirigido hacia la pared 12e o 12f frontal respectiva una boca 70 de salida con una ranura 70a de salida, que se extiende por toda la longitud de la caja 50 de alimentación de aire.

15 En cada caso, junto a las cajas 50 de alimentación de aire, en las zonas por encima y por debajo entre los planos formados por la alfombra 20 de fibras, están dispuestas cajas 72 de guiado de aire en forma de cajón, estando presentes en un plano en cada caso varias cajas 72 de guiado de aire unas junto a otras. Esto puede observarse en la figura 9.

20 En su lado dirigido hacia la pared 12e o 12f frontal de la carcasa 12 de horno, las cajas 72 de guiado de aire tienen en cada caso una ranura 72a de salida, que corresponde a la ranura 50a de salida de las cajas 50 de alimentación de aire según las figuras 3 a 6 y discurre en la dirección longitudinal de la respectiva caja 72 de guiado de aire y por tanto transversalmente a la dirección de flujo del aire fresco que sale de las cajas 50 de alimentación de aire. A través de esta ranura 72a de salida puede salir de nuevo hacia arriba y/o hacia abajo aire fresco alimentado, tal como se ilustra en la figura 7 mediante flechas correspondientes en las zonas 24, 26 de inversión. En el lado opuesto, las cajas 72 de guiado de aire tienen una admisión 72b, que es complementaria a la boca 70 de salida de las cajas 50 de alimentación de aire y la aloja en funcionamiento, de modo que fluye aire fresco caliente desde las cajas 50 de alimentación de aire a las cajas 72 de guiado de aire y desde las mismas hacia el lado 58 de las poleas 32a, 32b, 32c, 32d, 32e de inversión.

30 Las cajas 72 de guiado de aire y las poleas 32a, 32b, 32c, 32d, 32e de inversión están cubiertas por medio de placas 74 de vidrio retirables, mediante las cuales la carcasa 12 de horno, de nuevo aparte de las zonas de entrada y salida de la alfombra 20 de fibras, está cerrada de manera estanca a los gases. Las placas 74 de vidrio pueden extenderse por la mayor parte de la anchura total de la carcasa 12 de horno o estar segmentadas de manera complementaria a las cajas 72 de guiado de aire. Entonces en este último caso puede retirarse en cada caso sólo aquella placa 74 de vidrio que se encuentra por delante de la sección de la respectiva zona 24, 26 de inversión a la que se requiere acceder.

35 Cuando es necesario un acceso a una de las zonas 24, 26 de inversión, en primer lugar se retira la placa 74 de vidrio correspondiente. Las cajas 72 de guiado de aire están fijadas como una especie de cajas colgadas por medio de elementos de fijación, no mostrados en sí mismos, de manera desmontable en las zonas 24, 26 de inversión y pueden retirarse de las zonas 24, 26 de inversión a través de los pasos 16 ó 18 en las paredes 12e, 12f frontales de la carcasa 12 de horno. Al disponer varias cajas 72 de guiado de aire unas junto a otras y al poder retirar sólo una única caja 72 de guiado de aire, puede liberarse sólo una zona de acceso local limitada a las zonas 24, 26 de inversión, que no se extiende por toda la anchura de la respectiva abertura 16 ó 18 de paso en las paredes 12e, 12f frontales, sino sólo por donde pasará el extremo suelto de la fibra 20 rota.

De esta manera puede conservarse la temperatura de las fibras 20 junto a, así como sobre y bajo la sección de las zonas 24, 26 de inversión accesible desde fuera, mientras que las poleas 32 de inversión y las fibras 20 que avanzan sobre las mismas pueden enfriarse en esta sección.

45 En este ejemplo de realización, el empalme 65 de succión está previsto en la pared 12a longitudinal.

50 En lugar de la boca 70 de salida que se extiende en cada caso por la mayor parte de toda la longitud de las cajas 50 de alimentación de aire, las cajas 50 de alimentación de aire en una variante también pueden presentar varios picos de salida dispuestos unos junto a otros, que pueden adentrarse en las cajas 72 de guiado de aire a través de en cada caso un paso complementario. En estos picos de salida puede estar presente en cada caso una chapaleta de cierre, que se mueve mediante un resorte por delante de la abertura de salida de un pico de salida correspondiente, cuando se retira su caja 72 de guiado de aire correspondiente. Si se coloca de nuevo esta caja 72 de guiado de aire en su posición por delante de la caja 50 de alimentación de aire, esta chapaleta de cierre se desplaza lateralmente en contra de la fuerza de resorte, de modo que la trayectoria del aire queda libre a través del pico de salida a la caja 72 de guiado de aire.

55 Como cuarto ejemplo de realización en las figuras 10 y 11 se muestran zonas 24, 26 de inversión de nuevo diferentes del horno 10 de oxidación.

- En las mismas, aunque las poleas 32a, 32b, 32c, 32d, 32e de inversión están montadas al otro lado de los extremos 12e, 12f frontales de la carcasa 12 de horno, sin embargo están rodeadas por cubiertas 76 de vidrio retirables, que hermetizan frente a las cajas 50 de alimentación de aire en este caso también estacionarias. Las cubiertas 76 de vidrio cubren las poleas 32 de inversión en cada caso por el lado 58 de las poleas 32 de inversión que está alejado de la cámara 28 de proceso.
- Entre las cubiertas 76 de vidrio y las poleas 32a, 32b, 32c, 32d, 32e de inversión así como las fibras 20 que avanzan sobre las mismas está formado en cada caso un canal 78 de flujo. En el lado, alejado de una caja 50 de alimentación de aire, de un plano de la alfombra 20 de fibras está presente en cada caso una chapa 79 deflectora, de modo que el aire caliente procedente de las cajas 50 de alimentación de aire llega sobre las fibras 20 y la chapa 79 deflectora situada por debajo al canal 78 de flujo y desde aquí hacia el lado 58 de cada polea 32a, 32b, 32c, 32d, 32e de inversión alejado de la cámara 28 de proceso.
- Cuando es necesario un acceso a una de las zonas 24, 26 de inversión, se retira una cubierta 76 de vidrio correspondiente, como se muestra a modo de ejemplo con la polea 32b de inversión en la zona 24 de inversión. La polea 32 de inversión en cuestión puede enfriarse entonces en la atmósfera del entorno de la carcasa 12 de horno, de modo que las fibras 20 pueden manipularse por una persona de mantenimiento. Además, si se cierra el empalme 52 de canal, se aspira aire del entorno al interior de la zona 24 ó 26 de inversión y, en la misma, se encarga de un enfriamiento de las fibras 20 alrededor de las cuales fluye aire del entorno.
- En las figuras 12 y 13 se muestran como quinto ejemplo de realización zonas 24, 26 de inversión de nuevo diferentes del horno 10 de oxidación.
- En las mismas, la fuente 54 de aire fresco no alimenta cajas de alimentación de aire desplazables o estacionarias, sino alas 80 de chapaleta pivotantes, que se extienden en el espacio entre los planos de la alfombra 20 de fibras y entre las paredes 12a, 12b longitudinales de la carcasa 12 de horno. En la figura 12, por motivos de claridad, sólo se han dotado algunas alas 80 de chapaleta de número de referencia.
- Las alas 80 de chapaleta tienen una ranura 80a de salida, a través de la que se emite aire caliente en el lado 58 de las poleas 32a, 32b, 32c, 32d, 32e de inversión alejado de la cámara 28 de proceso. En el lado alejado de la ranura 80a de salida, las alas 80 de chapaleta están montadas de manera que pueden pivotar alrededor de un eje horizontal. Las alas 80 de chapaleta pueden adoptar una posición operativa, en la que la respectiva ranura 80a de salida se encuentra en proximidad estrecha a un plano asociado de la alfombra 20 de fibras. Desde esta posición operativa, las alas 80 de chapaleta pueden hacerse pivotar a una posición de mantenimiento, en la que la respectiva ranura 80a de salida se aleja más del plano de alfombra de fibras asociado.
- En el ejemplo de las dos alas 80 de chapaleta, que flanquean la alfombra 20 de fibras guiada por la polea 32a de inversión, en la figura 12 se ilustran ambas posiciones. El resto de alas 80 de chapaleta mostradas en la figura 12 adoptan su posición operativa.
- Los pasos 16 en los extremos 12e, 12f frontales están cerrados en este ejemplo de realización de nuevo mediante placas 66 de vidrio retirables. Una placa 66 de vidrio dispuesta en el funcionamiento normal del horno 10 de oxidación por delante de la polea 32b de inversión no se muestra en la figura 12. También en este caso pueden estar segmentadas de nuevo las placas 66 de vidrio, tal como se indica en la figura 13.
- Cuando debe accederse a una polea 32 de inversión y a las fibras 20 guiadas por la misma, se retira la placa 66 de vidrio correspondiente y las alas 80 de chapaleta, que flanquean por arriba y por abajo la polea 32 de inversión correspondiente, pivotan a su posición de mantenimiento. Así se posibilita el acceso a las fibras 20 y el aire caliente se aleja de las fibras 20 que se han hecho accesibles. Dado el caso también puede interrumpirse la alimentación de aire fresco caliente a las alas 80 de chapaleta en cuestión mientras dure el acceso o reemplazarse el aire caliente por aire frío.
- En el ejemplo de realización según las figuras 12 y 13 puede alimentarse a las alas 80 de chapaleta a través de la fuente 54 de aire fresco opcionalmente aire caliente desde un canal 54a o aire frío desde un canal 54b. En el caso de un acceso desde fuera, el cilindro 32 de inversión en cuestión puede enfriarse mediante aire frío más rápido que sin esta medida.
- Una configuración correspondiente de la fuente 54 de aire fresco también es posible en todos los demás ejemplos de realización descritos.
- Las figuras 14 y 15 muestran como sexto ejemplo de realización zonas 24, 26 de inversión de nuevo diferentes del horno 10 de oxidación.
- Como puede observarse en la figura 14, en la misma pueden estar presentes en total sólo tres cajas 50 de alimentación de aire. En la primera zona 24 de inversión está dispuesta, en un nivel por debajo del plano más alto de la alfombra 20 de fibras, una caja 50 de alimentación de aire, que presenta dos ranuras 50a de salida, de modo que se emite aire caliente hacia arriba y hacia abajo. Una caja 50 de alimentación de aire adicional con una ranura 50a

de salida dirigida hacia arriba está dispuesta en la primera zona 24 de inversión en un nivel por debajo del plano más bajo de la alfombra 20 de fibras. En la segunda zona 26 de inversión se encuentra en cambio sólo una única caja 50 de alimentación de aire; ésta está dispuesta en un nivel sobre el plano más alto de la alfombra 20 de fibras y presenta una ranura 50a de salida dirigida hacia abajo.

- 5 Los pasos 16 y 18 en las paredes 12e, 12f frontales de la carcasa 12 de horno están en esta variante cerrados mediante láminas 84 de vidrio que discurren verticalmente y que pueden girar alrededor de un eje 82 de giro vertical, que pueden moverse independientemente unas de otras. En la figura 15 sólo dos de estas láminas de vidrio están dotadas de número de referencia.
- 10 Cuando se requiere un acceso a una de las zonas 24, 26 de inversión, se gira la lámina 84 de vidrio correspondiente. A través de la abertura creada se aspira aire del entorno como el descrito anteriormente a la respectiva zona 24, 26 de inversión, con lo cual la sección de las poleas 32a, 32b, 32c, 32d, 32e de inversión alrededor de la que fluye este aire del entorno más frío y las fibras 20 que avanzan sobre las mismas se enfrían hasta una temperatura a la que son manipulables.
- 15 Alternativamente, en lugar de láminas 84 montadas individualmente, también puede usarse una pared 86 plegable que también puede estar compuesta por varios elementos plegables independientes, como se muestra en la figura 15 en una zona del paso 16 de la zona 24 de inversión.
- 20 Las placas 62, 66 y 74 de vidrio así como las cubiertas 76 de vidrio y las láminas 84 de vidrio forman, en los respectivos ejemplos de realización, elementos de carcasa de la carcasa 12 de horno, mediante los cuales las poleas 32 de inversión pueden protegerse en su lado 58 alejado en cada caso de la cámara 28 de proceso frente a la atmósfera del entorno del horno 10 de oxidación.
- En lugar de vidrio también puede usarse otro material, dado el caso también opaco, para placas, cubiertas y láminas correspondientes.
- 25 Mientras lo requiera el procesamiento, las fibras 20 pueden calentarse mediante el aire caliente procedente del dispositivo 36, 38 de alimentación de aire a las zonas 24, 26 de inversión también hasta una temperatura que se sitúa por encima de la temperatura de proceso propiamente dicha en la cámara 28 de proceso.
- 30 En la oxidación de fibras de carbono se conectan con frecuencia dos o más hornos de oxidación en la dirección de avance de las fibras uno tras otro, pudiendo disponerse los hornos de manera sucesiva en un plano o también uno sobre otro. En este caso, la abertura de salida para las fibras de un primer horno puede estar unida a través de un canal estanco a los gases con la abertura de entrada de un segundo horno, de modo que se evita un enfriamiento de las fibras también en su trayectoria desde un horno hacia el siguiente horno.

35

40

45

REIVINDICACIONES

1.- Horno de oxidación para el tratamiento oxidativo de fibras, en particular para la producción de fibras de carbono, con

- 5 a) una carcasa (12), que a excepción de zonas (18a, 18b) de paso para las fibras (20) de carbono es estanca al gas;
- b) una cámara (28) de proceso situada en el espacio (14) interior de la carcasa (12);
- c) al menos un dispositivo (36, 38) de alimentación de aire, con el que puede inyectarse aire caliente en la cámara (28) de proceso;
- 10 d) poleas (32) de inversión, que flanquean la cámara (28) de proceso y guían las fibras (20), situadas unas junto a otras a modo de alfombra, de manera serpenteante a través de la cámara (28) de proceso, formando la alfombra de fibras entre poleas (32) de inversión opuestas en cada caso un plano,

caracterizado porque

- 15 e) el dispositivo (36, 38) de alimentación de aire está configurado de manera que puede conducirse aire caliente hacia el lado (58) de las poleas (32) de inversión alejado de la cámara (28) de proceso, de modo que en el mismo fluya aire caliente por la respectiva polea (32) de inversión y las fibras (20), antes de entrar en la cámara (28) de proceso.

2.- Horno de oxidación según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las poleas (32) de inversión están dispuestas en una zona (24, 26) de inversión de la carcasa (12), que al menos desde el punto de vista de la mecánica de fluidos está separada de la cámara (28) de proceso.

3.- Horno de oxidación según la reivindicación 2, **caracterizado porque** entre la zona (24, 26) de inversión y la cámara (28) de proceso están previstos medios (40) de conducción de flujo.

4.- Horno de oxidación según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** las poleas (32) de inversión pueden protegerse mediante un elemento (62, 66, 74, 76, 84) de carcasa frente a la atmósfera del entorno del horno (10) de oxidación.

5.- Horno de oxidación según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el elemento (62, 66, 74, 76, 84) de carcasa está dispuesto en el lado (58) de las poleas (32) de inversión alejado de la cámara (28) de proceso de tal manera que entre el elemento (62, 66, 74, 76, 84) de carcasa y la polea de inversión está formado un canal de flujo para aire caliente.

6.- Horno de oxidación según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado porque** el elemento (62, 66, 74, 76, 84) de carcasa está fabricado de vidrio.

7.- Horno de oxidación según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** por medio del elemento (62, 66, 74, 76, 84) de carcasa puede liberarse un acceso desde el exterior hacia al menos una polea (32) de inversión.

8.- Horno de oxidación según una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado porque** al menos un elemento (62) de carcasa es una placa montada de manera que puede pivotar alrededor de un eje (60) horizontal.

9.- Horno de oxidación según una de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado porque** al menos un elemento (66, 74) de carcasa es una placa retirable que puede fijarse de manera desmontable.

10.- Horno de oxidación según una de las reivindicaciones 4 a 9, **caracterizado porque** al menos un elemento (76) de carcasa es un elemento de cubierta que cubre la polea (32) de inversión por el lado (58) de la polea (32) de inversión alejado de la cámara (28) de proceso.

11.- Horno de oxidación según una de las reivindicaciones 4 a 9, **caracterizado porque** al menos un elemento (84) de carcasa es un elemento de lámina montado de manera que puede girar alrededor de un eje (82) vertical.

12.- Horno de oxidación según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** el dispositivo (36, 38) de alimentación de aire está configurado de manera que puede conducirse o no aire caliente opcionalmente hacia el lado (58) de una de las poleas (32) de inversión alejado de la cámara (28) de proceso, o en lugar de aire caliente, puede conducirse aire frío hacia el lado (58) de una de las poleas (32) de inversión alejado de la cámara (28) de proceso.

13.- Horno de oxidación según la reivindicación 12, **caracterizado porque** el dispositivo (36, 38) de alimentación de aire comprende varias cajas (50) de alimentación de aire, que están dispuestas entre los planos de la alfombra (20)

de fibras y se alimentan por una fuente (54) de aire fresco.

14.- Horno de oxidación según la reivindicación 13, **caracterizado porque** las cajas (50) de alimentación de aire pueden desplazarse en dirección horizontal entre una posición operativa, en la que emiten aire caliente hacia el lado (58) de las poleas (32) de inversión alejado de la cámara (28) de proceso, y una posición de mantenimiento diferente de la misma.

15.- Horno de oxidación según la reivindicación 13, **caracterizado porque** las cajas (50) de alimentación de aire actúan conjuntamente con cajas (72) de guiado de aire que pueden retirarse de la zona (24, 26) de inversión.

16.- Horno de oxidación según la reivindicación 12, **caracterizado porque** el dispositivo (36, 38) de alimentación de aire comprende varios elementos (80) de chapaleta, que están dispuestos entre los planos de la alfombra (20) de fibras y se alimentan por una fuente (54) de aire fresco y emiten aire caliente por una ranura (80a) de salida, pudiendo pivotar los elementos (80) de chapaleta entre una posición operativa, en la que la ranura (80a) de salida está dispuesta cerca de un plano de la alfombra (20) de fibras, y una posición de mantenimiento, en la que la ranura (80a) de salida está más alejada de este plano, alrededor de un eje horizontal.

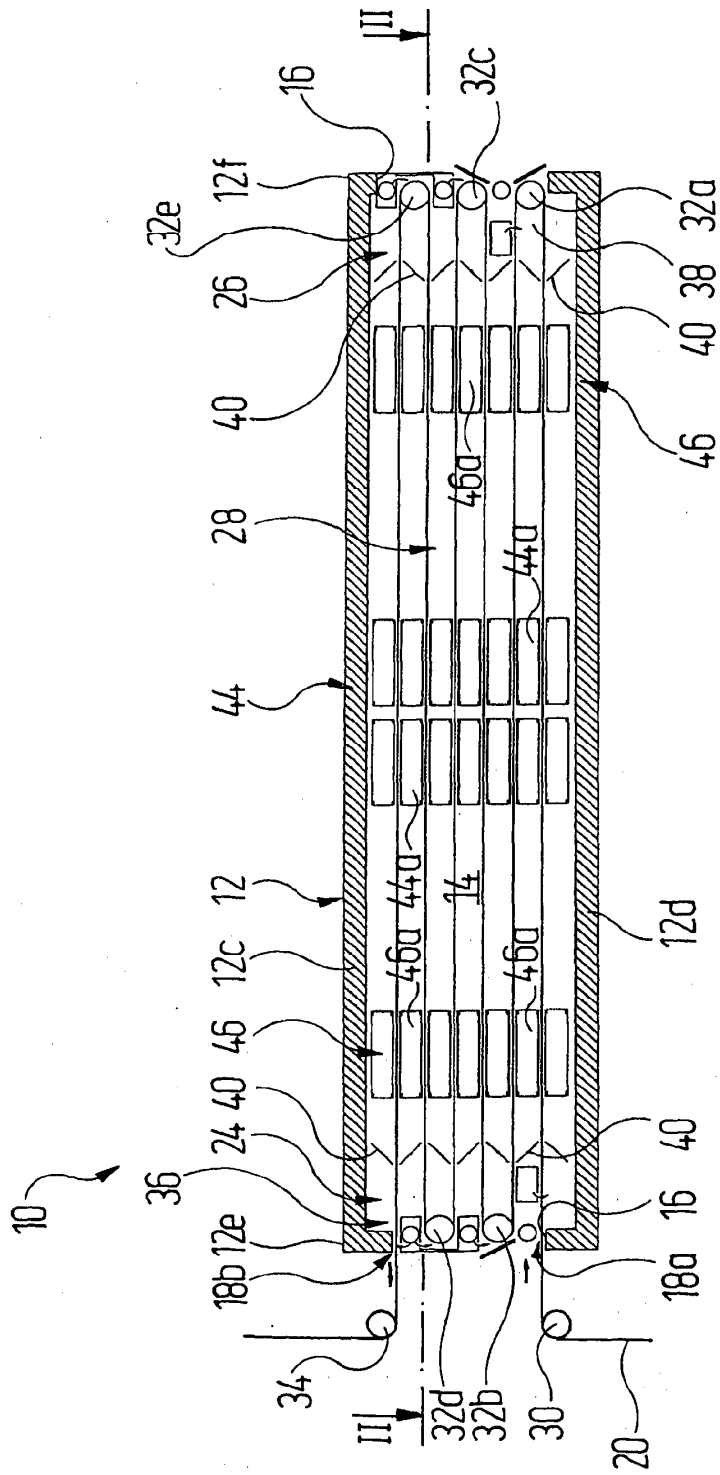
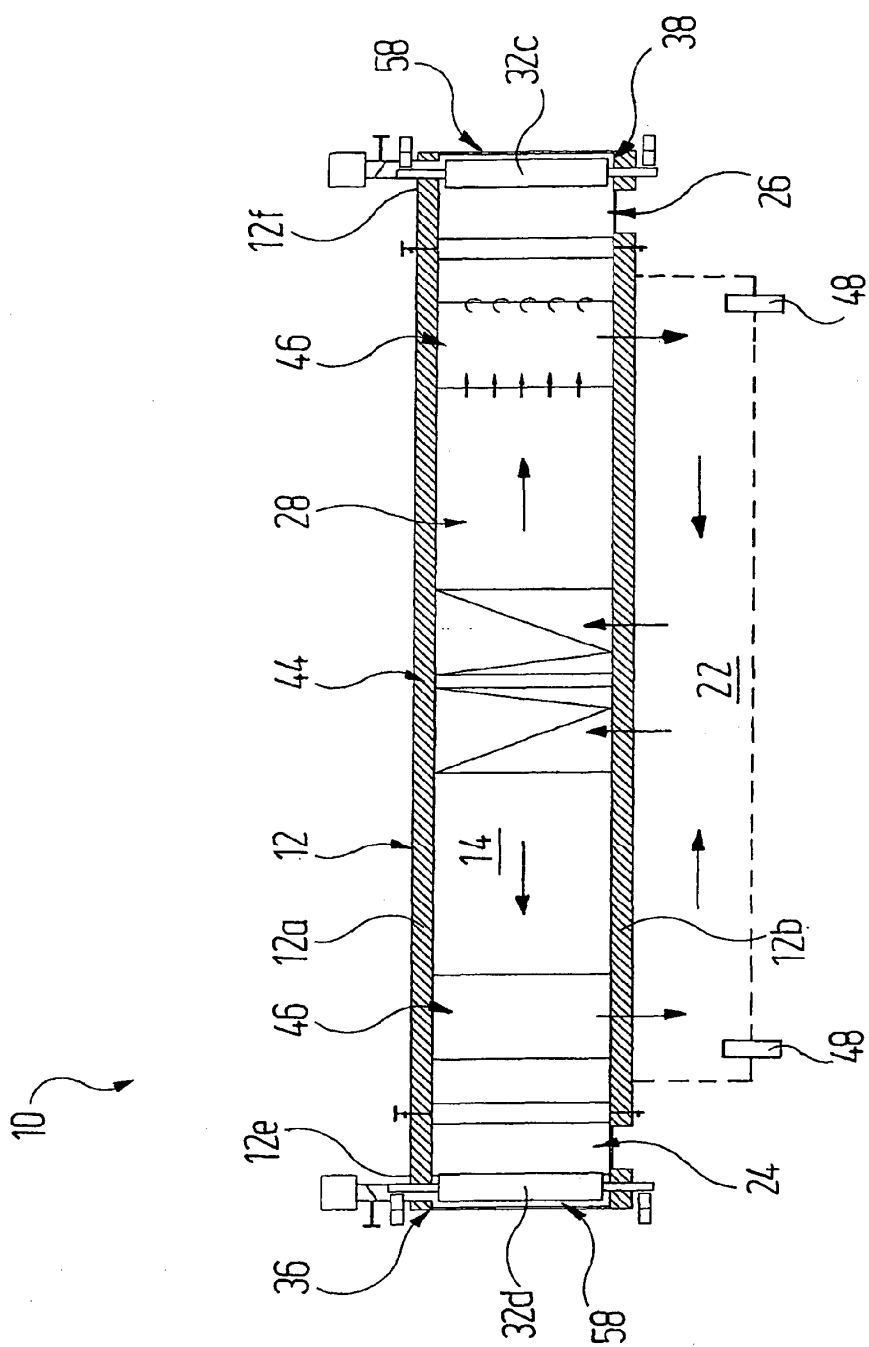


Fig. 1

Fig. 2

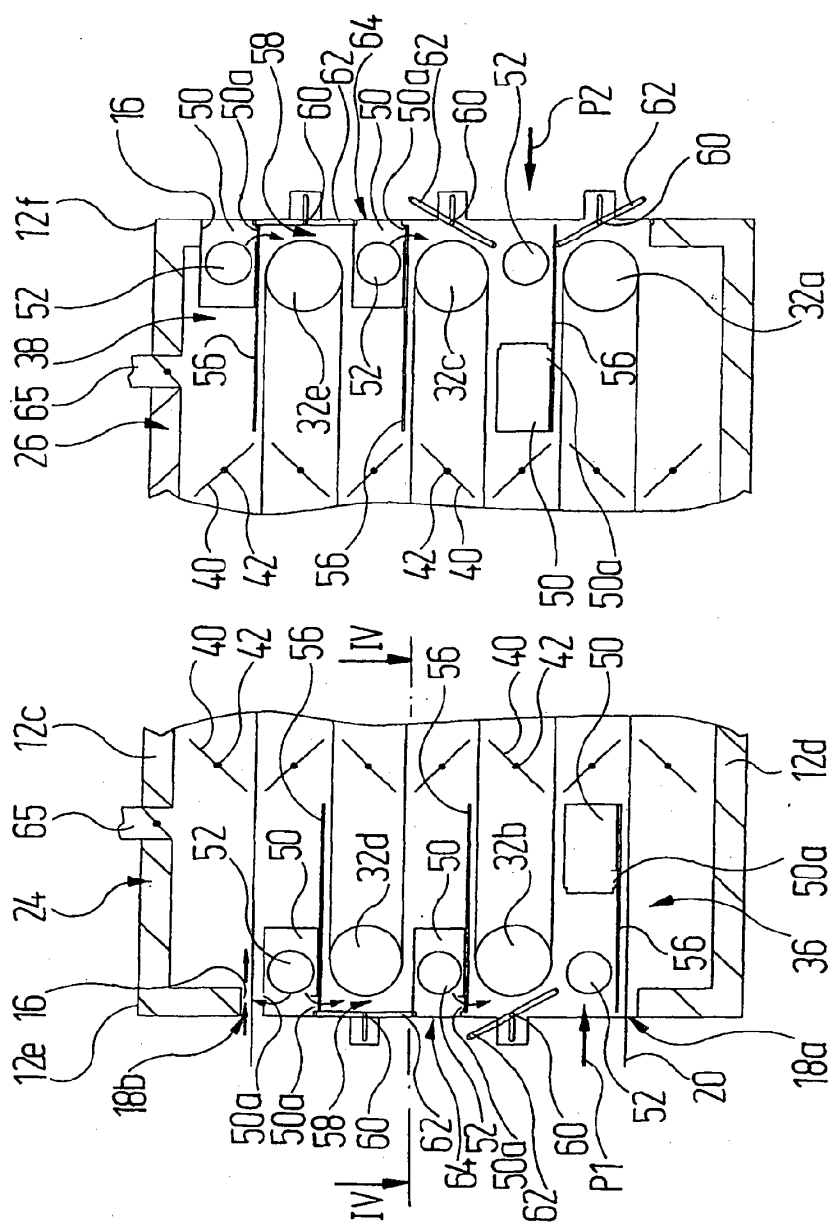


Fig. 3

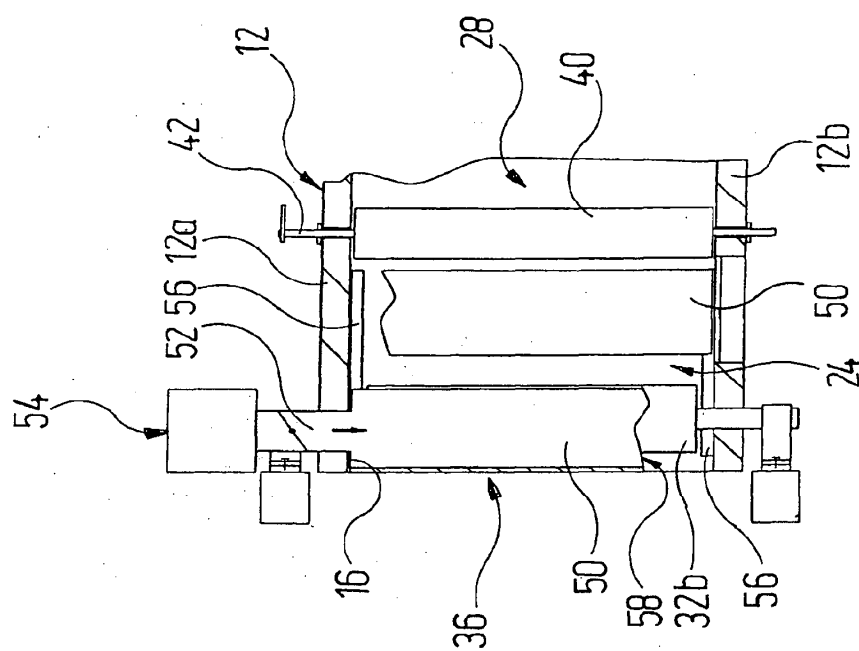


Fig. 4

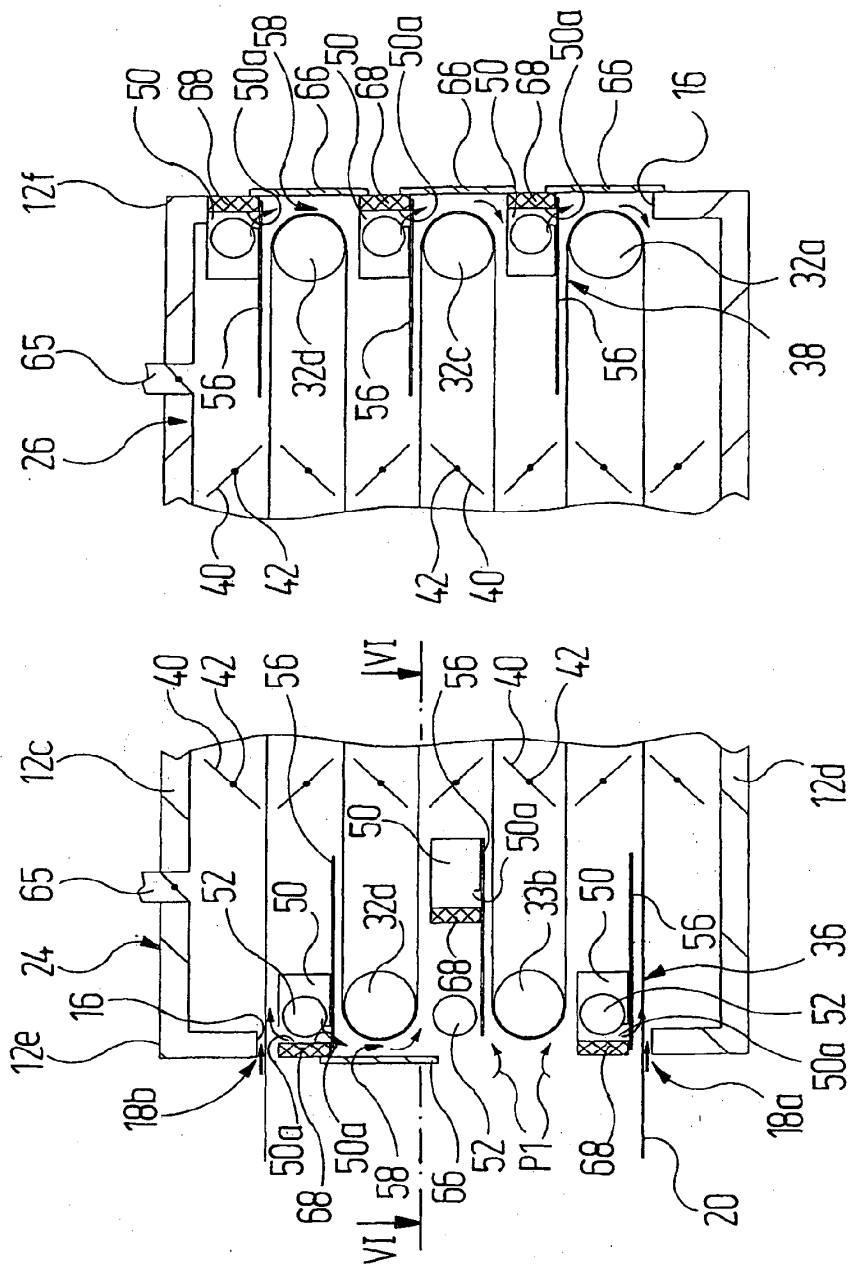
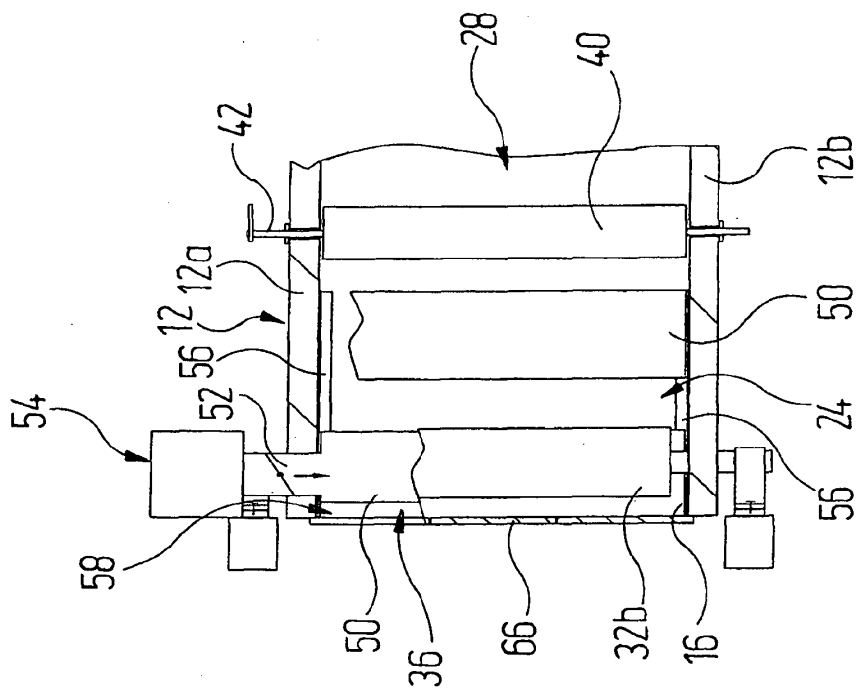


Fig. 5

Fig. 6

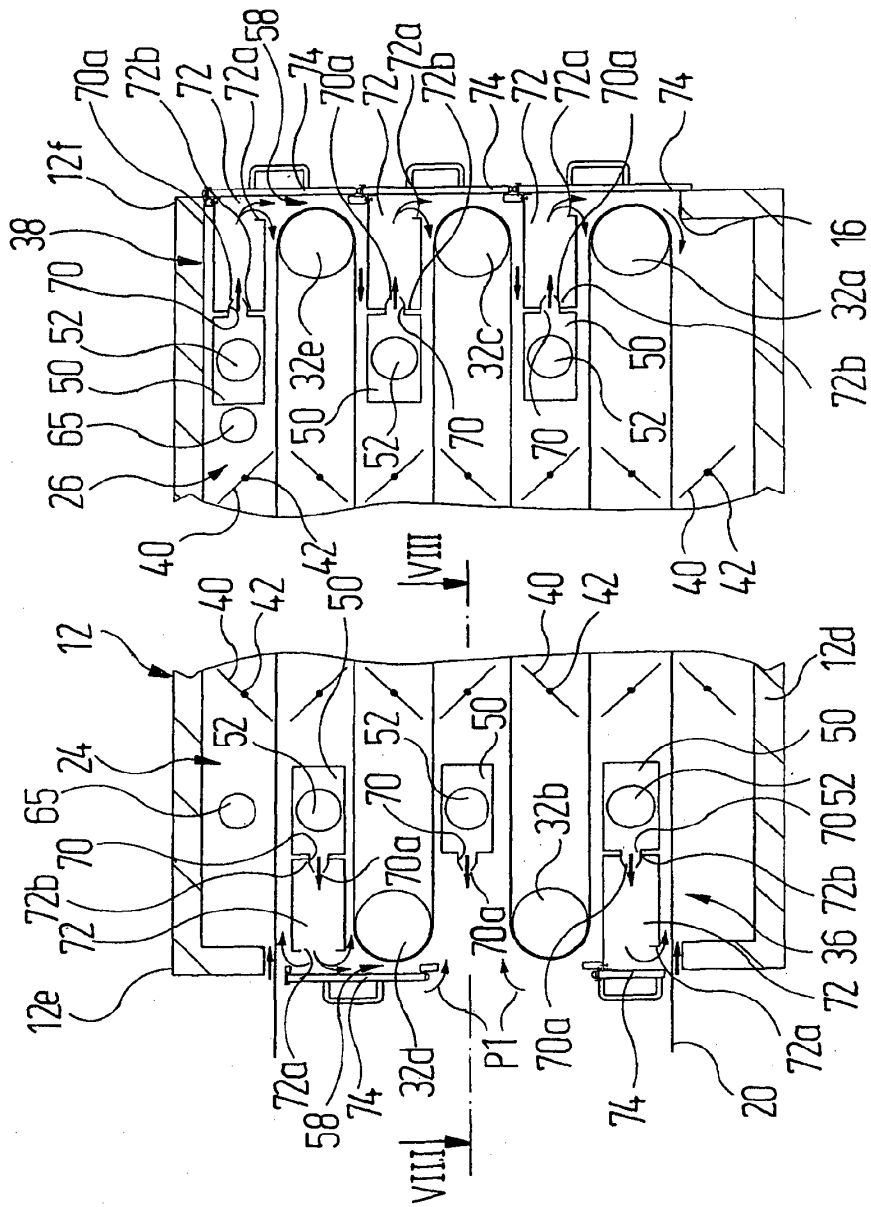


Fig. 7

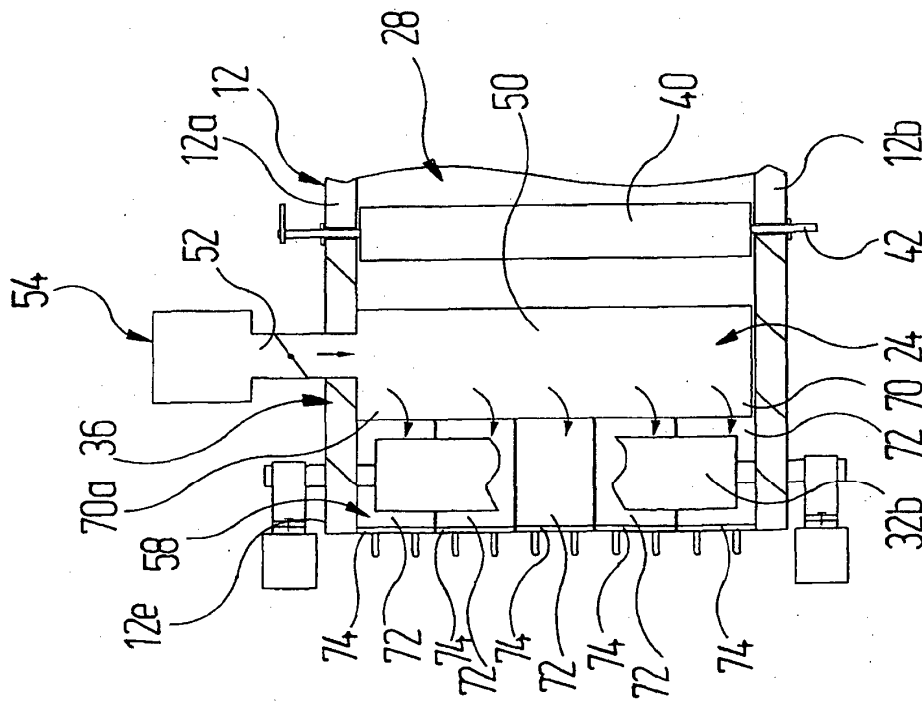


Fig. 8

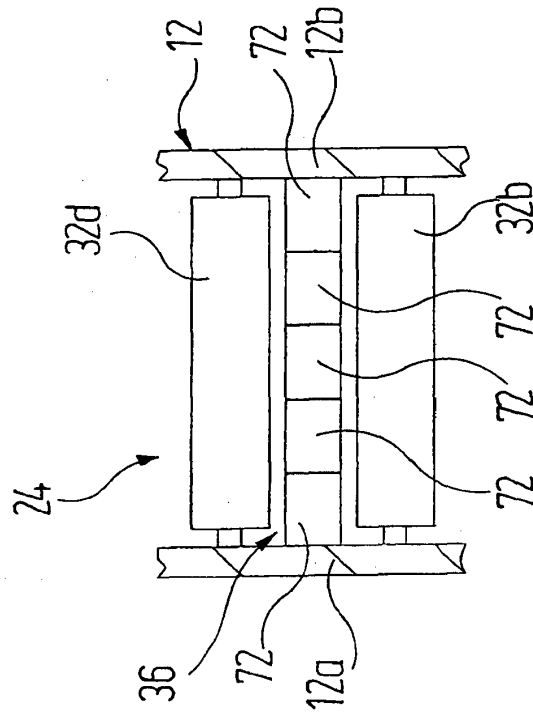


Fig. 9

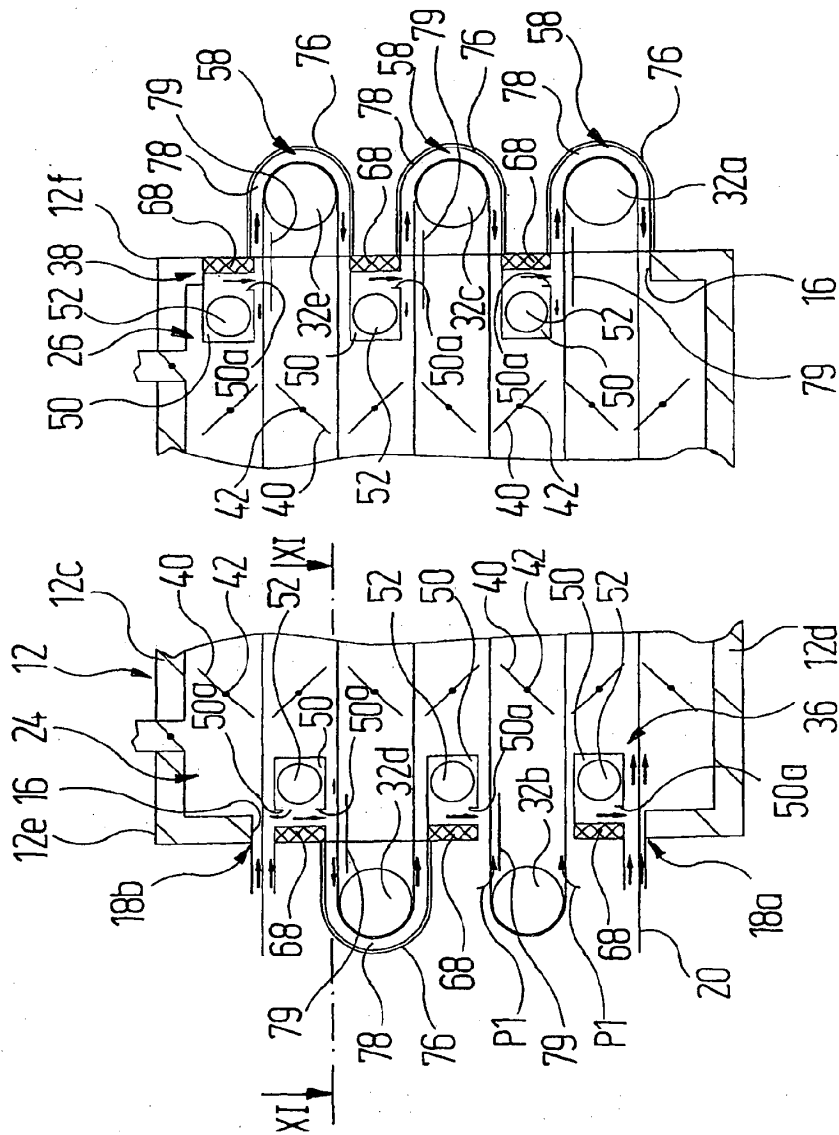


Fig. 10

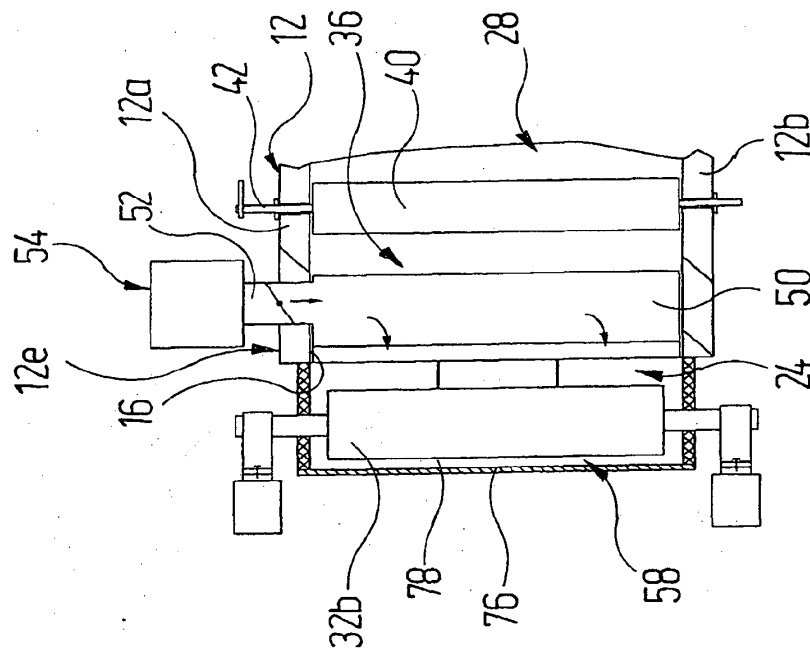


Fig. 11

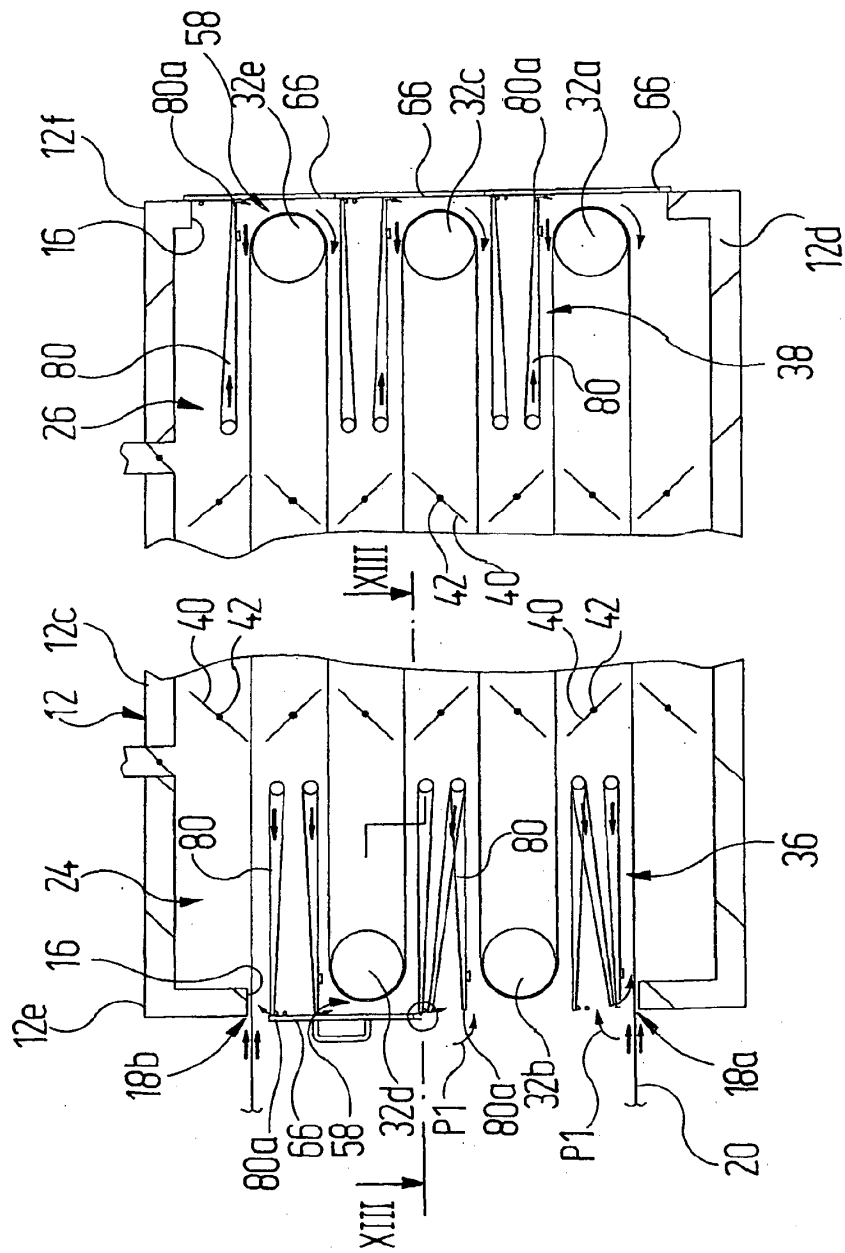


Fig. 12

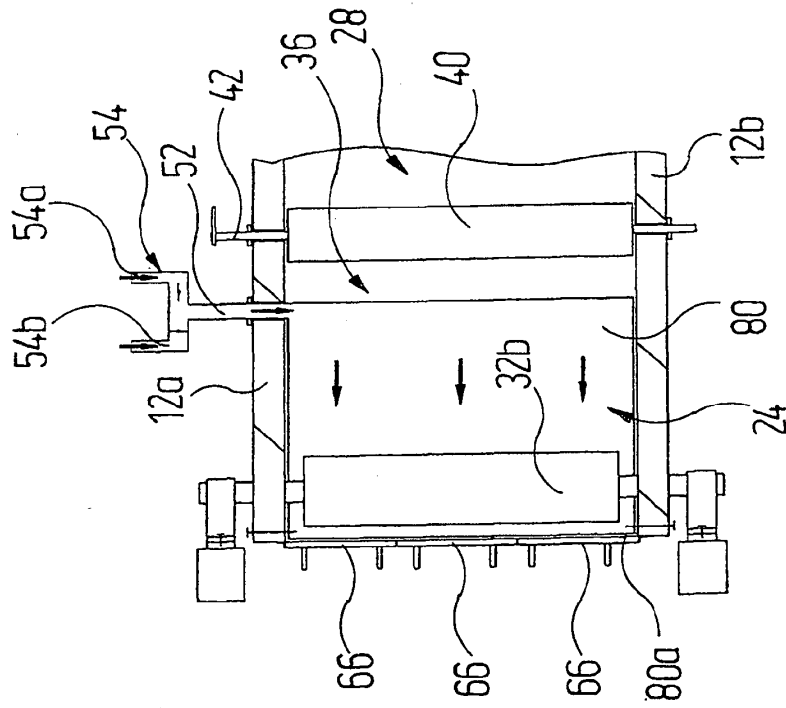


Fig. 13

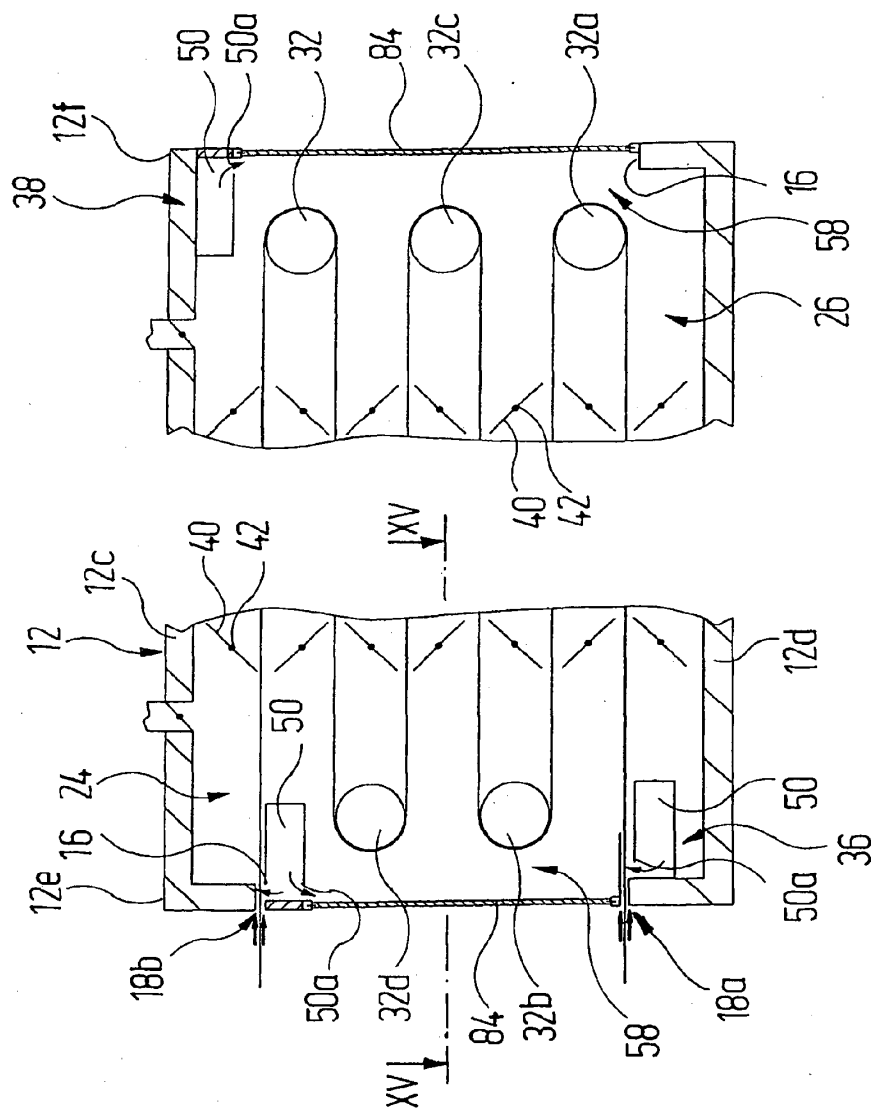


Fig. 14

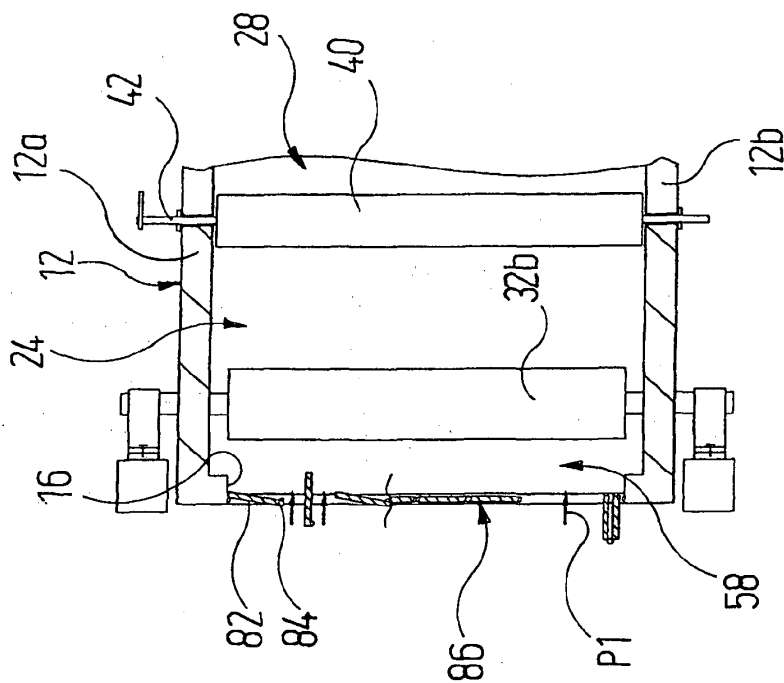


Fig. 15