

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 933**

51 Int. Cl.:

F26B 15/12 (2006.01)

F26B 21/02 (2006.01)

F26B 23/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2006 E 06023986 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2013 EP 1801526**

54 Título: **Secador**

30 Prioridad:

23.12.2005 DE 102005061973

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

10.05.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KATEFIDIS, APOSTOLOS y
VOGT, ACHIM**

74 Agente/Representante:

DE PABLOS RIBA, Julio

ES 2 402 933 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

Secador.

La invención se refiere a un secador para objetos, en particular para carrocerías de vehículos, con

- 5 a) una carcasa aislada;
- b) un túnel de secador dispuesto dentro de la carcasa (13), en cuyas paredes laterales está dispuesta una pluralidad de entradas, a través de las que puede dirigirse aire de circulación caliente contra los objetos;
- c) al menos una abertura de succión en la zona del túnel de secador, situada por debajo de los objetos, por la que el aire de circulación sale del túnel de secador;
- 10 d) al menos un espacio de calentamiento dispuesto lateralmente con respecto al túnel de secador, a través del que con ayuda de un ventilador se succiona hacia arriba el aire de circulación y en el que está dispuesta una unidad de calentamiento, que comprende un intercambiador de calor a través del que puede fluir un gas primario caliente;
- 15 e) al menos un espacio de distribución de aire que limita con la pared lateral del túnel de secador, que se comunica con el lado de impulsión del ventilador y desde el que el aire de circulación llega a través de las entradas al espacio interno del túnel de secador.

Los secadores, en particular aquéllos adecuados para su uso en instalaciones de pintura para automóviles, están sometidos a requisitos elevados. En particular la demanda de espacio y energía debe ser lo más pequeña posible.

20 En el documento DE 101 25 771 C1 se describe un secador del tipo mencionado anteriormente. En el mismo se intenta conseguir un espacio lo más reducido posible y un consumo de energía lo más reducido posible porque la unidad de calentamiento no se coloca, como era habitual en el pasado, por debajo del túnel de secador, es decir, fuera de la carcasa aislada, sino dentro de la carcasa en un espacio de calentamiento situado lateralmente con respecto al túnel de secador. La unidad de calentamiento de este secador conocido comprende un intercambiador de calor en forma de un denominado "tubo de doble P" con un manguito de empalme en el que se introduce un quemador de alta velocidad como fuente de calor. Se eligió la forma de la "doble P" para el intercambiador de calor para que puedan hacerse circular el mayor número de veces posible los gases de combustión calientes y a continuación, tras un enfriamiento correspondiente, permitir su escape a través del manguito de empalme. Este intercambiador de calor ahorra tanto espacio que puede colocarse dentro del espacio de calentamiento previsto lateralmente con respecto al túnel de secador.

30 En el documento EP 0 665 411 A1 y en el documento EP 0 479 388 A1 se describen intercambiadores de calor eficientes con tubos de intercambiador de calor, que llevan láminas en la superficie envolvente externa y por los que fluye perpendicularmente aire que va a calentarse.

35 El secador conocido por el documento DE 101 25 771 C1 y los intercambiadores de calor conocidos por el documento EP 0 665 411 A1 y el documento EP 0 479 388 A1 funcionan bien; sin embargo, sigue existiendo la necesidad de una mejora adicional del rendimiento energético.

Por tanto, el objetivo de la presente invención es perfeccionar un secador del tipo mencionado al principio de tal manera que, conservando sus ventajas, pueda funcionar mejor desde el punto de vista energético.

Este objetivo se soluciona según la invención porque:

- 40 f) el intercambiador de calor comprende un haz de tubos de intercambiador de calor guiados esencialmente en paralelo entre un tubo colector de entrada y un tubo colector de salida, cuyas superficies envolventes en cada caso están dotadas de una pluralidad de elevaciones y/o depresiones que aumentan la superficie;
- g) los tubos de intercambiador de calor discurren esencialmente en vertical y desembocan en ramas horizontales de los tubos colectores.

45 La invención utiliza a este respecto tubos de intercambiador de calor, tal como se conocen por ejemplo por el documento DE 103 50 765 A1. Estos tubos de intercambiador de calor se caracterizan por una superficie eficaz comparativamente alta, pudiendo determinarse el tamaño de la superficie en gran medida por el número y la altura de las depresiones y/o elevaciones. Los tubos de intercambiador de calor de este tipo se utilizan en el caso del objeto del documento DE 103 50 765 A1 en un conjunto de dispositivos de postcombustión regenerativa con diferente capacidad; mediante la elección del número así como la altura de las elevaciones o la profundidad de las depresiones, manteniendo inalterada por lo demás la geometría, se ajusta la capacidad de los elementos individuales del conjunto.

5 Con la presente invención se reconoció por primera vez que estos tubos de intercambiador de calor conocidos especiales con una orientación vertical son especialmente adecuados para su uso en un espacio de calentamiento previsto dentro de la carcasa de un secador. Especialmente, debido a su gran superficie de intercambiador de calor, ahorran espacio y son delgados, de modo que pueden colocarse en el espacio de calentamiento relativamente estrecho. El intercambiador de calor así formado supera claramente el rendimiento conocido por el documento DE 101 25 771 C1.

10 Se prefiere especialmente la forma de realización en la que los tubos de intercambiador de calor están doblados al menos una vez de tal manera que, independientemente de las zonas de inversión, se sitúan en al menos dos planos verticales, que discurren en paralelo al plano central del secador. De este modo se obtiene una configuración de construcción muy estrecha del intercambiador de calor, que puede colocarse bien en el espacio de calentamiento al lado de los túneles de secador y por el que a este respecto puede fluir de manera óptima el aire de circulación que fluye a través del espacio de calentamiento hacia arriba.

15 El tubo colector de entrada y el tubo colector de salida presentan en cada caso una rama horizontal, en la que desembocan los tubos de intercambiador de calor. Los tubos de intercambiador de calor discurren, independientemente de las zonas de inversión, esencialmente en vertical, es decir en paralelo a la dirección de flujo del aire de circulación en esta zona.

20 Finalmente es ventajoso que el tubo colector de entrada presente una rama vertical, en la que está introducido un quemador, en particular una lanza de gas. De este modo, también ahorrando especialmente espacio, la fuente de calor puede integrarse en la unidad de calentamiento y así colocarse también esencialmente dentro de la carcasa aislada del secador.

A continuación se explica en más detalle un ejemplo de realización de la invención mediante el dibujo anexo, en el que se muestra:

La figura 1, de manera muy esquemática, el diseño de un secador compuesto por varios módulos;

25 La figura 2, un corte a través de uno de los módulos de la figura 1 en perpendicular a la dirección de movimiento de los objetos que van a secarse;

La figura 3, un corte a través del módulo de la figura 2 en un plano vertical, paralelo a la dirección de movimiento según la línea III-III de la figura 2, y

La figura 4, un corte a través del módulo de las figuras 2 y 3 en un plano horizontal según la línea IV-IV de la figura 3.

30 El diseño muy esquemático, representado en la figura 1, de un secador identificado en conjunto con el número de referencia 1, servirá en primer lugar para explicar la estructura mecánica básica así como el desarrollo de los diferentes flujos de aire y gas. Todavía no describen adecuadamente las relaciones geométricas en particular de la disposición de los componentes situados dentro del secador 1. Esta disposición geométrica se describirá más adelante mediante las figuras 2 a 4.

35 Como muestra la figura 1, el secador 1 está compuesto por varios módulos 1a, 1b, 1c y 1d esencialmente idénticos. Sirve para secar carrocerías de vehículos recién pintadas, aunque según el concepto básico puede utilizarse para secar cualquier objeto. Las carrocerías de vehículos entran por un extremo del secador 1 sobre un sistema de transporte no representado, en primer lugar llegan a una esclusa 1e de entrada y desde aquí, a través de un túnel de secador, de una manera que aún se describirá más adelante, atraviesan todos los módulos 1a a 1d. Finalmente vuelven a abandonar el secador 1 a través de una esclusa 1f de salida en estado seco.

40 Cada uno de los módulos 1a a 1d contiene su propia unidad 2a a 2d de calentamiento, descrita más adelante en detalle, que puede calentar el aire succionado desde el túnel de secador y devolverlo con una temperatura determinada, a través de toberas 3a a 3c representadas esquemáticamente, al túnel de secador. De este modo es posible, en las secciones de túnel de secador, que pasan en cada caso a través de los módulos 1a a 1d individuales, mantener diferentes temperaturas, según sea lo más conveniente en cada caso para la operación de secado.

En el ejemplo de realización representado, la esclusa 1e de entrada y la esclusa 1f de salida están integradas en el primer módulo 1a o respectivamente el último módulo 1d. Es más conveniente que estas esclusas 1e y 1f estén dispuestas aguas arriba o aguas abajo de los respectivos módulos 1a o respectivamente 1d, de modo que todos los módulos 1a a 1d presenten el mismo modo de construcción.

50 Del espacio interno del túnel de secador, en particular en la zona de los módulos 1b, 1c centrales, en los que la operación de secado está en su punto álgido y se desprende la mayor cantidad de disolvente, se toma el aire de escape con contenido en disolvente a través de dos conductos 4a, 4b y con ayuda de un ventilador 5a, 5b en cada caso se alimenta a un dispositivo 6a, 6b de postcombustión térmica relativamente pequeño. En los dispositivos 6a, 6b de postcombustión térmica se queman en su mayor parte los disolventes en el aire de escape, obteniéndose simultáneamente calor. Los gases de combustión calientes se alimentan a través de conductos 7a, 7b en cada caso

a un intercambiador 8a, 8b de calor; los gases de combustión enfriados llegan a través de conductos 9a, 9b en cada caso a una chimenea 10a, 10b.

5 En los intercambiadores 8a, 8b de calor se calienta aire fresco y se introduce a través de ventiladores 11a, 11b y conductos 12a, 12b en la zona de la esclusa 1e de entrada o la esclusa 1f de salida. De este modo se alimenta calor adicional a la esclusa 1e de entrada o la esclusa 1f de salida, las cuales al entrar o salir las carrocerías de vehículos se encuentran en intercambio con la atmósfera del entorno.

10 Las figuras 2 a 4 muestran ahora la construcción real de uno de los módulos 1a a 1d de la figura 1 en el ejemplo del módulo 1b. Comprende una carcasa 13 aproximadamente en forma de paralelepípedo, cuyas paredes están dotadas de un aislamiento térmico adecuado. En el centro de la carcasa 13 se encuentra el túnel 14 de secador, que lateralmente está limitado por dos paredes 15 laterales, hacia arriba por una pared 17 de techo y hacia abajo por un suelo 18. El aire que se encuentra en el túnel 14 de secador puede extraerse hacia fuera a través de aberturas 19 laterales en la zona más inferior de las paredes 15 laterales, situada por debajo de las carrocerías de vehículos. Estas aberturas 19 pueden abrirse con una amplitud diferente mediante tapas 20, de modo que pueda ajustarse el flujo de aire.

15 El aire que pasa por las aberturas 19 llega a dos canales 21 de evacuación, que discurren en paralelo a la dirección de transporte y por tanto al eje longitudinal del túnel 14 de secador cerca de las paredes 15 laterales externas del túnel 14 de secador. Los canales 21 de evacuación guían el aire en cada caso a un espacio 22 de aire vertical, previsto aproximadamente en el centro de la extensión longitudinal del módulo 1b de secador, que por motivos que se aclararán más adelante se denominará a continuación "espacio de calentamiento" y que guía hacia arriba hasta el lado superior de la carcasa 13. El aire que llega al extremo superior de los espacios 22 de calentamiento se succiona en cada caso por un ventilador 23. Como los dos ventiladores 23 están algo desplazados uno respecto a otro en la dirección longitudinal del módulo 1b, en la figura 2 sólo puede reconocerse uno de estos ventiladores 23 en el lado izquierdo. El ventilador 23 correspondiente, asociado al lado derecho del módulo 1b, ha de imaginarse por encima del plano del dibujo.

25 Las aberturas de salida de los ventiladores 23 se comunican en cada caso con un par de espacios 24 de conducción de aire que, como puede deducirse en particular de la figura 4, visto en la dirección longitudinal del módulo 1b se disponen delante del correspondiente espacio 22 de calentamiento o detrás del mismo. En la figura 4 se representa el módulo 1b de secador sólo a la mitad, entre su pared lateral izquierda y el plano central. La disposición de los diferentes espacios en la mitad derecha, no representada, tiene especialmente simetría de espejo.

30 Puede accederse a los espacios 24 de conducción de aire a través de puertas, de modo que es posible un mantenimiento de los componentes previstos en los mismos. Van desde la pared lateral externa de la carcasa 13 hasta una pared 25 de separación vertical en cada caso, en la que se encuentran diferentes aberturas 27, cubiertas con filtros 26 (véase la figura 4). Cada pared 25 de separación discurre más allá de toda la extensión longitudinal del módulo 1b y de este modo forma también la pared de limitación interna del espacio 22 de calentamiento.

35 Entre las paredes 25 de separación verticales y las paredes 15 de limitación laterales del túnel 14 de secador se encuentra en cada caso un espacio 28 de distribución de aire continuo.

En las paredes 15 laterales del túnel 14 de secador está colocada una pluralidad de entradas configuradas como toberas 29, a través de las que el espacio 28 de distribución de aire se comunica con el espacio interno del túnel 14 de secador.

40 Entre las paredes externas laterales de la carcasa 13 del módulo 1b y la pared de limitación externa de los espacios 22 de calentamiento queda un espacio 29 de paso algo más estrecho, que por ambos lados está limitado por paredes que presentan puertas 30, 31 con respecto a los espacios 24 de conducción de aire contiguos.

45 En los dos espacios 22 de calentamiento en cada caso está introducido desde arriba un intercambiador de calor identificado en conjunto con el número de referencia 31. Su modo de construcción puede deducirse de la mejor manera a partir de las figuras 2 y 3. Comprende un tubo 32 colector de entrada acodado para gases de combustión calientes así como un tubo 33 colector de salida también acodado para gases de combustión enfriados. En el tramo 32a vertical del tubo 32 colector de entrada está introducida desde arriba una lanza 34 de gas, que sirve de quemador para la generación del calor necesario. Al quemador 34 se le suministra una mezcla de gas-oxígeno adecuada a través de un conducto 36 en cada caso, que se indica en la figura 1. A través del tramo 33a vertical del conducto 33 colector de salida, los gases de combustión, que anteriormente se han enfriado de una manera que aún se describirá, abandonan el módulo 1b de secador y llegan o bien directamente a la atmósfera externa o bien a una chimenea.

55 El tramo 33b horizontal del tubo 33 colector de salida, que está orientado en paralelo al eje longitudinal del túnel 14 de secador y por tanto a la dirección de movimiento de las carrocerías de vehículos, se encuentra aproximadamente en paralelo por encima del tramo 32b horizontal del tubo 32 colector de entrada. Estos tramos 32b, 33b horizontales están unidos entre sí mediante un haz de una pluralidad de tubos 35 de intercambiador de calor guiados en paralelo. A este respecto, los tubos 35 de intercambiador de calor están "doblados" dos veces, tal como puede deducirse en particular a partir de la figura 2. Es decir, cada tubo 35 de intercambiador de calor discurre en primer lugar partiendo

del tramo 32b horizontal del tubo 32 colector de entrada verticalmente hacia arriba, a continuación se curva 180°, se extiende verticalmente hacia abajo hasta la proximidad del tramo 32b horizontal del tubo 32 colector de entrada, a continuación presenta de nuevo una curvatura de 180° y ahora discurre verticalmente hacia arriba, hasta que finalmente desemboca en el tramo 33b horizontal del tubo 33 colector de salida.

5 Cada uno de los tubos 35 de intercambiador de calor tiene un modo de construcción, tal como se describe en el documento DE 103 50 765 A1 ya mencionado anteriormente. Es decir, las superficies envolventes de estos tubos 35 de intercambiador de calor están dotadas de una pluralidad de elevaciones y/o depresiones, que aumentan la superficie de intercambiador de calor eficaz y de este modo el rendimiento del intercambiador de calor. De este modo los tubos 35 de intercambiador de calor forman junto con los tramos 32d, 33d horizontales del tubo 32 colector de entrada y del tubo 33 colector de salida un intercambiador de calor muy eficaz, que tiene una construcción muy estrecha y de este modo puede disponerse al lado del túnel 14 de secador en los espacios 22 de calentamiento. Éstos pueden mantenerse a su vez tan estrechos que, fuera de los mismos, aunque dentro de la carcasa 33, todavía queda en cada caso un espacio 29 de paso accesible.

10 Junto con el quemador 34 integrado en el tubo 32 colector de entrada se obtiene así una unidad 2 de calentamiento muy eficiente.

15 El módulo 1b de secador descrito anteriormente (y también los demás módulos 1a, 1c y 1d de secador) funciona de la siguiente manera:

20 El aire que se encuentra en el espacio interno del túnel 14 de secador, calentado en el funcionamiento normal hasta una temperatura determinada, se succiona con ayuda de los dos ventiladores 23 a través de las aberturas 19 laterales en las paredes 15 laterales del túnel 14 de secador así como a través de los canales 21 de succión a los espacios 22 de calentamiento. Aquí este aire se desplaza hacia arriba pasando por las superficies externas de los tubos 35 de intercambiador de calor. Con esto capta el calor de los tubos 35 de intercambiador de calor, es decir, se calienta. Este aire calentado se impulsa desde los ventiladores 23 a los dos pares de espacios 24 de conducción de aire, que se encuentran lateralmente con respecto a los dos espacios 22 de calentamiento. Desde aquí, el aire llega a través de las aberturas 26 en las paredes 25 de limitación interiores a los dos espacios 28 de conducción de aire internos, pasando por los filtros 27. El aire se distribuye en los espacios 28 de conducción de aire y fluye a través de las toberas 3 al interior del túnel 14 de secador.

25 A través de las toberas 3, las corrientes individuales de aire caliente se dirigen a diferentes zonas de la carrocería del vehículo, que durante la operación de secado se mueve con ayuda del sistema de transporte a través del módulo 1b de secador. A este respecto la carrocería del vehículo se seca hasta un determinado grado. Los vapores de disolvente que se producen en la operación de secado se evacúan a través de los conductos 4a, 4b como ya se mencionó anteriormente, se purifican en los dos dispositivos 6a, 6b de postcombustión térmica y se alimentan a través de los intercambiadores 8a, 8b de calor a las chimeneas 10a, 10b. El calor obtenido de este modo en los dispositivos 6a, 6b de postcombustión térmica se extrae parcialmente de los gases de escape en los intercambiadores 8a, 8b de calor y con ayuda de los ventiladores 11a, 11b se introduce en la esclusa 1e o 1f de entrada o de salida.

30 Una vez que la carrocería del vehículo sale por la esclusa 1f de salida, esencialmente ha finalizado el secado de la carrocería del vehículo.

REIVINDICACIONES

1.- Secador para objetos, en particular para carrocerías de vehículos, que comprende:

- a) una carcasa (13) aislada;
- 5 b) un túnel (14) de secador dispuesto dentro de la carcasa (13), en cuyas paredes (15) laterales está dispuesta una pluralidad de entradas (3a, 3b, 3c, 3d), a través de las que puede dirigirse aire de circulación caliente contra los objetos;
- c) al menos una abertura (19) de succión en la zona del túnel (14) de secador, situada por debajo de los objetos, por la que el aire de circulación sale del túnel (14) de secador;
- 10 d) al menos un espacio (22) de calentamiento dispuesto lateralmente con respecto al túnel (14) de secador, a través del que con ayuda de un ventilador (23) se succiona hacia arriba el aire de circulación y en el que está dispuesta una unidad de calentamiento, que comprende un intercambiador (31) de calor a través del que puede fluir un gas primario caliente;
- 15 e) al menos un espacio (24) de distribución de aire que limita con la pared lateral del túnel (14) de secador, que se comunica con el lado de impulsión del ventilador (23) y desde el que el aire de circulación llega a través de las entradas (3) al espacio interno del túnel (14) de secador,

caracterizado porque:

- f) el intercambiador (31) de calor comprende un haz de tubos (35) de intercambiador de calor guiados esencialmente en paralelo entre un tubo (32) colector de entrada y un tubo (33) colector de salida, cuyas superficies envolventes en cada caso están dotadas de una pluralidad de elevaciones y/o depresiones que aumentan la superficie;
- 20 g) los tubos (35) de intercambiador de calor discurren esencialmente en vertical y desembocan en ramas horizontales de los tubos (32, 33) colectores.

25 2.- Secador según la reivindicación 1, caracterizado porque los tubos (35) de intercambiador de calor están doblados al menos una vez de tal manera que, independientemente de las zonas de inversión, se sitúan en al menos dos planos verticales, que discurren en paralelo al plano central del secador (1).

3.- Secador según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el tubo (32) colector de entrada y el tubo (33) colector de salida presentan en cada caso una rama (32b, 33b) horizontal, en la que desembocan los tubos (35) de intercambiador de calor.

30 4.- Secador según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tubo (32) colector de entrada presenta una rama (32a) vertical, en la que está introducido un quemador, en particular una lanza (34) de gas.

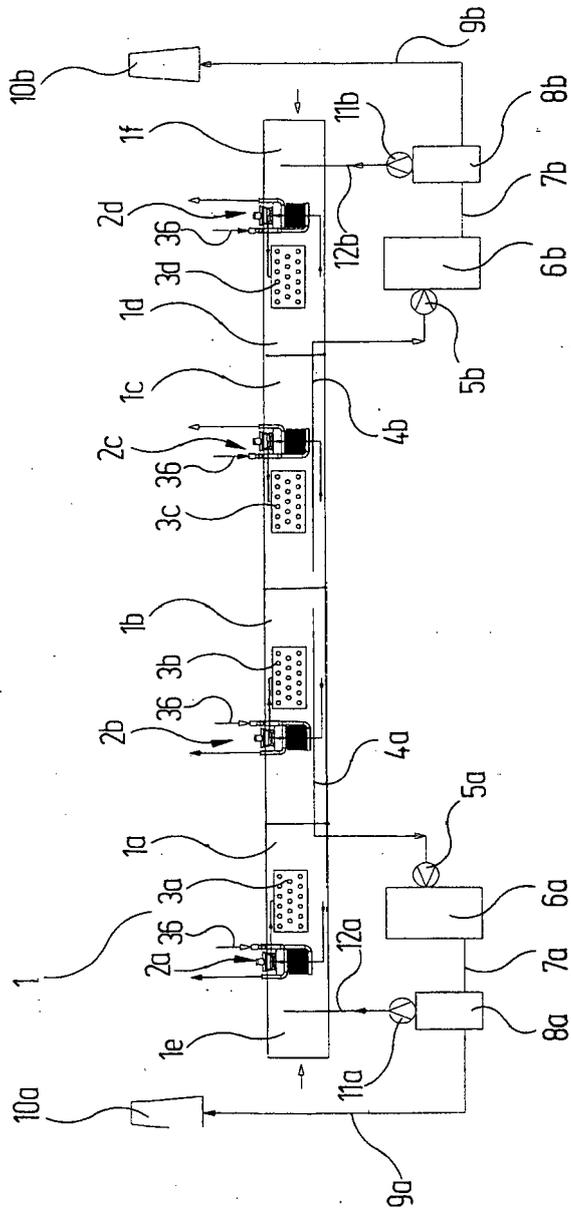
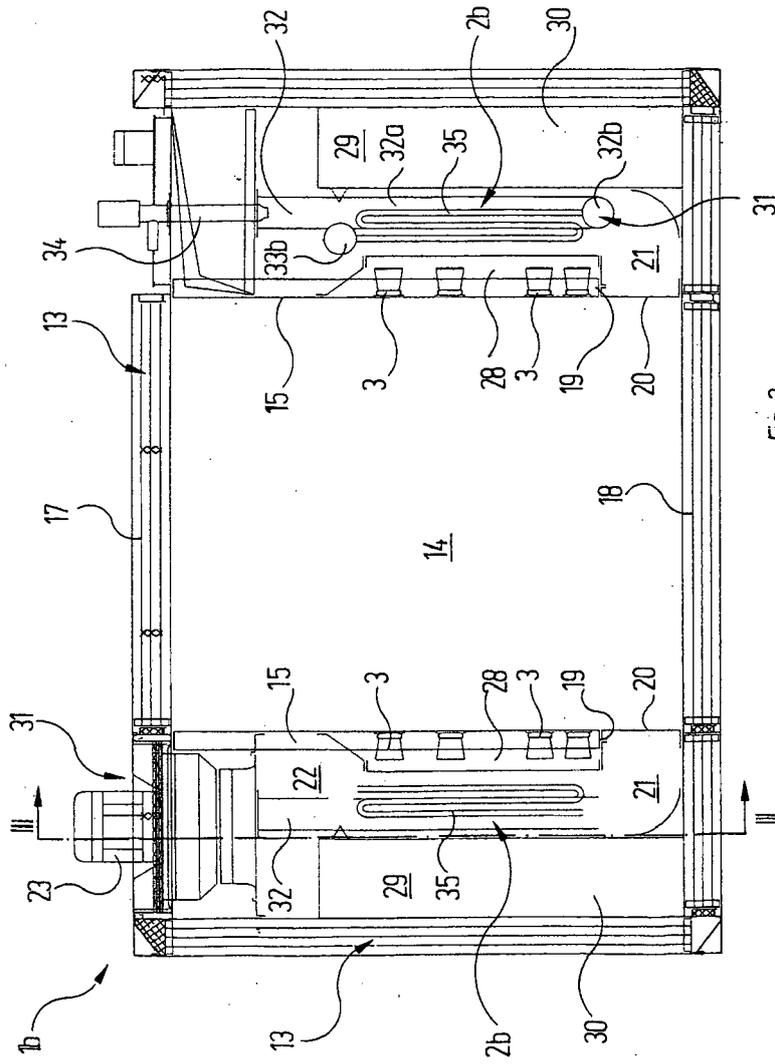


Fig.1



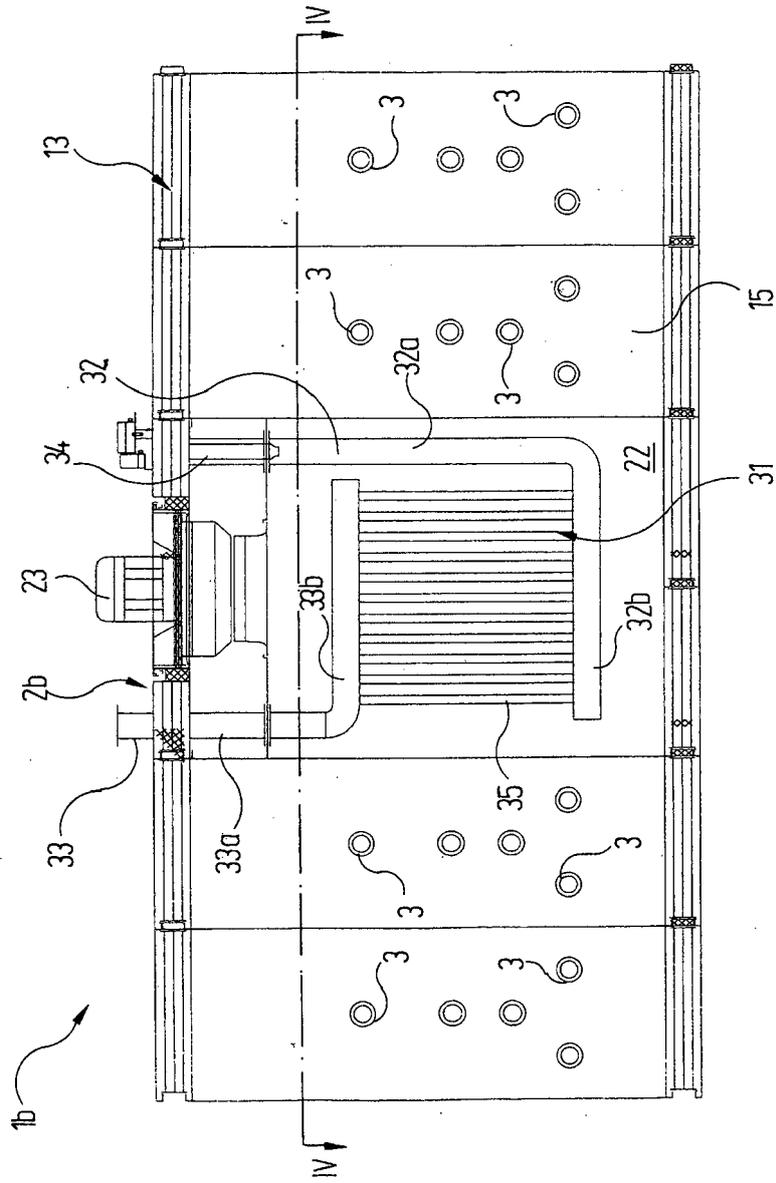


Fig. 3

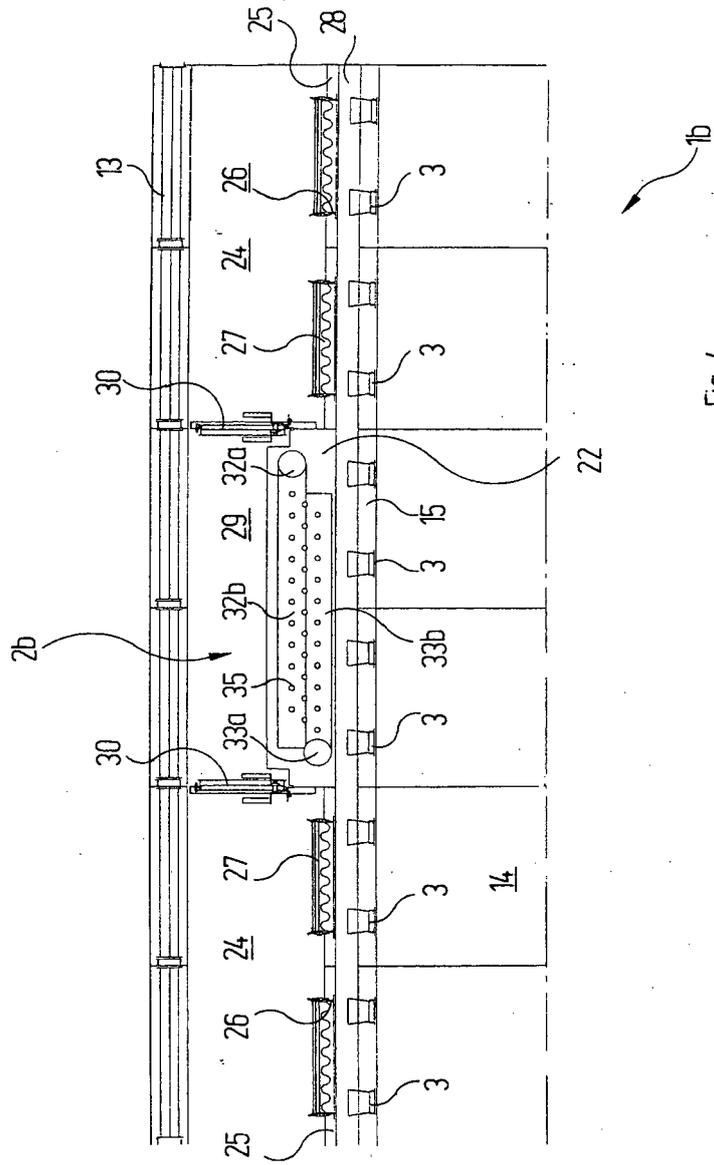


Fig. 4