

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 942**

51 Int. Cl.:

D06C 3/00 (2006.01)
F26B 13/10 (2006.01)
F26B 23/00 (2006.01)
F28F 9/22 (2006.01)
F28D 21/00 (2006.01)
D06C 7/00 (2006.01)
F28D 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2012 E 12713181 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015 EP 2699722**

54 Título: **Máquina de tratamiento textil con recuperación de calor**

30 Prioridad:

19.04.2011 IT FI20110076

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

19.05.2015

73 Titular/es:

UNITECH TEXTILE MACHINERY S.P.A. (100.0%)
Via Parugiano di Sotto 41/43
59013 Oste-Montemurlo (Prato), IT

72 Inventor/es:

PIATTELLI, ANDREA

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 535 942 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

Máquina de tratamiento textil con recuperación de calor.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a máquinas de tratamiento textil, particularmente a las máquinas para tratar tejidos a través de flujo de aire caliente.

10 Particularmente, aunque no exclusivamente, la invención se refiere a mejoras en las denominadas rames.

Estado de la técnica

15 Los tratamientos con aire caliente del tejido se utilizan a menudo a la hora de producir y procesar tejidos tanto de punto como tejidos. Una máquina utilizada normalmente con este fin es la denominada rame, en la que un par de cadenas transportan un tejido continuo a lo largo de un recorrido de alimentación definido entre dos sopladores dispuestos por encima y por debajo del recorrido del tejido. Los sopladores comprenden canales, en los que se sopla aire caliente y que están provistos de orificios o aberturas dirigidos hacia la respectiva cara del tejido que se mueve entre los sopladores. El aire caliente impacta contra el tejido y lo procesa, provocando por ejemplo el secado, 20 el encogimiento y la estabilización del mismo.

El aire utilizado en estas máquinas puede calentarse en una batería de intercambio de calor, a través de por ejemplo resistencias, tubos de circulación de fluido de transferencia de calor o de otro modo. El calentamiento del aire se produce habitualmente a través de combustión de gas directamente en vena de aire. En este caso el combustible gaseoso (por ejemplo metano) se alimenta a un quemador y la llama del quemador se dispone directamente dentro 25 del flujo de aire que circula dentro de la máquina. De hecho, el flujo de aire es un flujo de aire y humos de combustión. En el contexto de la presente descripción y las reivindicaciones adjuntas, "aire" significa por tanto una mezcla gaseosa que puede estar constituida por aire ambiental o que también puede contener humos de combustión además de aire ambiental.

30 Para reducir el consumo de energía, habitualmente se proporciona una recirculación de aire en este tipo de máquinas. Sin embargo una fracción del aire de circulación, normalmente 5-30% en volumen, se expulsa de la máquina a través de una chimenea o un denominado extractor de aire. Este aire se sustituye por aire ambiental nuevo aspirado dentro de la máquina. Los objetivos de expulsar parcialmente el aire que circula en la máquina son numerosos. En particular, el propósito del cambio de aire es expulsar tanto el vapor extraído del tejido que está procesándose como otros residuos, tales como residuos de aditivos utilizados en el tejido con propósitos conocidos para los expertos en la materia.

40 Este porcentaje incluso reducido de aire expulsado da como resultado una pérdida de energía calorífica.

Se han producido rames con un intercambiador de recuperación de calor en el extractor de aire de aire con el fin de reducir esta pérdida. Los documentos CN201081573Y y DE-3010269 dan a conocer máquinas de esta clase. En estas máquinas conocidas, la recuperación de calor se obtiene a través de un intercambiador aire/aire en el extractor de aire. El aire expulsado transportado hacia la chimenea de escape pasa prácticamente por una batería de 45 intercambio de calor en la que intercambia calor con un flujo de aire alimentado a la máquina.

Esta solución conlleva grandes problemas, entre ellos un gran volumen ocupado por y un alto coste del intercambiador aire/aire.

50 Ha de observarse además que el aire suministrado desde el extractor de aire contiene residuos de sustancias extraídas del tejido, normalmente componentes de la parafina aplicada habitualmente durante la producción a los tejidos. La parafina y el vapor de agua contenidos en el aire expulsado se condensan dentro del intercambiador aire/aire, formando así una capa de desechos en las superficies de intercambio de calor. Estos desechos reducen la eficiencia del intercambiador. El intercambiador aire/aire requiere operaciones de limpieza periódicas. La limpieza se produce por medio de una fuente de vapor saturado que está dispuesta dentro de la unidad de intercambio de calor y que sopla grandes cantidades de vapor al interior del intercambiador a intervalos dados. Para estas operaciones de limpieza se utiliza una gran parte de la energía calorífica recuperada por el intercambiador, y esto hace que el balance de calor sea poco económico.

60 Sumario de la invención

El objetivo de la presente invención es proporcionar una máquina que permita una mejor recuperación de calor y que solucione por lo menos parcialmente uno o más inconvenientes de la técnica anterior.

65 Según otro aspecto, el objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento de recuperación de calor más eficiente en máquinas de procesamiento textil.

Según un primer aspecto la invención se refiere sustancialmente a una máquina según la reivindicación 1, comprendiendo dicha máquina: un recorrido de alimentación de tejido; por lo menos un sistema para la circulación de aire caliente a través del tejido; por lo menos un sistema de calentamiento de aire; un extractor de aire para expulsar una parte del aire de dicha máquina; por lo menos una entrada para aspirar aire ambiental dentro de dicha máquina. La máquina comprende un circuito de recuperación de calor con por lo menos un intercambiador de recuperación de calor para recuperar calor del aire alimentado al extractor de aire y por lo menos un intercambiador de transferencia de calor para transferir calor a un flujo de aire ambiental aspirado en la máquina por el ventilador que hace circular el aire caliente a través de la máquina y hacia el tejido. El intercambiador de transferencia de calor está dispuesto ventajosamente en una entrada de aspiración de aire ambiental, de modo que el aire ambiental aspirado por el ventilador dentro de la máquina fluye a través del intercambiador de transferencia de calor y se precalienta antes de entrar en la máquina y el sistema de calentamiento dentro de la máquina. El ventilador está dispuesto en la máquina y por tanto está aguas abajo del intercambiador de transferencia de calor, es decir el aire fluye a través del intercambiador de transferencia de calor por efecto de una presión inferior dentro de la máquina, lo que provoca que el aire ambiental fluya a través del intercambiador de transferencia de calor. No se requiere un ventilador exterior auxiliar.

El documento EP0127761 da a conocer un sistema de recuperación de calor para una máquina genérica de tratamiento de tejido. Las características y la estructura de la máquina de tratamiento no se dan a conocer. El sistema de recuperación de calor incluye un intercambiador de calor dispuesto dentro del extractor de aire, y requiere por tanto un filtro para eliminar desechos aguas arriba del intercambiador de calor. El intercambiador de calor obstruye el flujo de aire en el extractor de aire, en cualquier caso. Además, el calor se transfiere del líquido que fluye en el circuito forzando aire ambiental a través de intercambiadores de transferencia de calor. Esto requiere ventiladores adicionales dispuestos fuera de la máquina, además de los proporcionados en la propia máquina para hacer circular aire en la máquina de tratamiento de tejido. Esto aumenta los costes y el consumo de energía, reduciendo por tanto la eficiencia global del sistema y reduce además la fiabilidad de toda la disposición.

Según la presente invención, por el contrario, el aire que entra en la máquina se aspira mediante los mismos ventiladores que lo hacen circular en la máquina. Por este motivo, el intercambio de calor no conlleva consumos de energía adicionales para la circulación de fluido, excepto por la muy limitada cantidad de energía requerida para hacer funcionar la bomba de circulación del fluido de transferencia de calor, normalmente agua o una mezcla de agua/etilenglicol. Además no se requieren ventiladores adicionales, se reducen los costes de fabricación y mantenimiento y se aumenta la fiabilidad y eficiencia globales de la máquina.

Como se comentó anteriormente, "aire" en el extractor de aire significa aire, o humos que se derivan de la combustión del gas utilizado para calentamiento de aire, o una mezcla de aire/humos. Un fluido de transferencia de calor, y más específicamente un líquido de transferencia de calor que circula en los intercambiadores absorbe calor del aire alimentado al extractor de aire y libera calor a través de dicho intercambiador de transferencia de calor.

Por tanto, el calor recuperado del aire expulsado se utiliza directamente para precalentar por lo menos una parte del aire ambiental aspirado dentro de la máquina para sustituir el aire expulsado del extractor de aire. El calor recuperado se utiliza para reducir la energía calorífica necesaria para calentar el aire que circula en la máquina.

En algunas formas de realización puede proporcionarse un único intercambiador de recuperación de calor, dispuesto por ejemplo en el extractor de aire o chimenea. En otras formas de realización se proporcionan más intercambiadores de recuperación de calor, dispuestos en una pluralidad de partes de un circuito de expulsión de aire para expulsar aire a través de dicho extractor de aire, por ejemplo en la chimenea y en una serie de canales de descarga para el aire tomado desde diferentes puntos de la máquina y transportado hacia un aspirador asociado con el extractor de aire.

La recuperación de calor puede producirse a través de un único intercambiador de transferencia de calor o a través de más intercambiadores.

El intercambiador de recuperación de calor puede comprender un haz de tubos diseñado de diversas maneras, en contacto térmico con un canal de paso de aire. El haz de tubos puede comprender una pluralidad de tubos de circulación de fluido de transferencia de calor paralelos al canal de circulación de aire. En algunas formas de realización los tubos del haz pueden estar fuera del canal de aire. En otras formas de realización los tubos de circulación de fluido de transferencia de calor pueden estar dentro del canal de paso de aire y pueden estar dotados por ejemplo de aletas para aumentar el intercambio de calor.

Para obtener un intercambiador de calor más sencillo, más fácil y menos costoso de fabricar y mantener, que no comprometa el flujo de aire expulsado correcto hacia el extractor de aire, según la invención se proporciona un intercambiador de recuperación de calor, que comprende un paso de aire interno rodeado por un paso externo para dicho fluido de transferencia de calor. En formas de realización preferidas, el intercambiador de recuperación de calor comprende: una camisa tubular interna que define un paso de aire hacia el extractor de aire; una camisa

tubular externa; un espacio entre la camisa tubular interna y la camisa tubular externa para la circulación de dicho fluido de transferencia de calor.

Un intercambiador de calor de recuperación estructurado de tal modo es particularmente ventajoso puesto que se evita o se reduce enormemente la acumulación de desechos en las superficies de intercambio de calor. Ninguna tubería de intercambio de calor, aleta u otro componente obstruye la sección transversal del paso de flujo de aire.

Cuando se proporciona un espacio externo que rodea la camisa tubular, dicho espacio puede ser único y puede extenderse desde una entrada hasta una salida del fluido de transferencia de calor. En formas de realización preferidas de la invención el espacio está subdividido en una pluralidad de cámaras cilíndricas con sección transversal anular, dispuestas en serie y separadas entre sí por una pluralidad de paredes de separación anulares. Para aumentar la eficiencia del intercambio de calor, en algunas formas de realización se proporcionan paredes de separación, que comprenden orificios de paso para permitir que el fluido de transferencia de calor fluya desde una cámara cilíndrica anular a otra. En algunas formas de realización las paredes de separación presentan ventajosamente orificios de paso en una parte limitada de sus extensiones circunferenciales y se disponen paredes de separación adyacentes con los respectivos orificios de paso escalonados angularmente unos en relación con otros para impartirle al fluido de transferencia de calor un movimiento con una componente axial y una componente circunferencial alrededor del eje de la cámara cilíndrica anular.

Para obtener una recuperación de calor más efectiva, puede proporcionarse una pluralidad de intercambiadores de recuperación de calor, dispuestos en serie y en paralelo en conductos de aire hacia dicho extractor de aire. En algunas formas de realización la máquina comprende: un ventilador para suministrar aire hacia el extractor de aire; una pluralidad de canales de aspiración conectados a una entrada del ventilador; un canal de descarga que conecta la salida del ventilador al extractor de aire; una pluralidad de intercambiadores de recuperación de calor en los canales de aspiración; y por lo menos un intercambiador de recuperación de calor en dicho canal de descarga. El intercambiador de recuperación de calor en el canal de descarga puede insertarse en un circuito hidráulico del fluido de transferencia de calor, en serie y aguas arriba de una pluralidad de intercambiadores de recuperación de calor en paralelo unos con otros y dispuestos en los canales de aspiración. Pueden disponerse uno o más intercambiadores de recuperación de calor en cada canal de aspiración, estando dispuestos los intercambiadores asociados con un canal en serie entre sí.

Los intercambiadores de recuperación de calor son preferentemente intercambiadores de contracorriente.

El intercambiador de transferencia de calor, es decir el intercambiador en el que el calor recuperado se transfiere de dicho fluido de transferencia de calor al aire aspirado del ambiente en la máquina de procesamiento textil, puede obtenerse por ejemplo con un haz de tubos con tubos preferiblemente con aletas. En algunas formas de realización pueden proporcionarse uno o más tubos, que presentan forma helicoidal o rectilínea y que se extienden entre dos colectores. La forma, número y disposición de los tubos pueden depender de los procedimientos de utilización del calor recuperado. En algunas formas de realización el calor puede transferirse a través de un intercambiador de calor de placas, en el que en un lado circula el fluido de transferencia de calor que recupera calor del extractor de aire, y en el otro lado circula un fluido (gaseoso o líquido), calentado por medio del calor recuperado del extractor de aire.

La utilización de un circuito de recuperación de calor, en el que circula un fluido de transferencia de calor en por lo menos un primer intercambiador de recuperación de calor y un segundo intercambiador de transferencia de calor, permite asociar un sistema de control con el sistema de recuperación de calor, para controlar el flujo del fluido de transferencia de calor con el fin de mantener la temperatura del aire en el extractor de aire siempre por encima de un umbral mínimo para evitar el vapor condensado. Normalmente puede proporcionarse un control electrónico, por ejemplo a través de un PLC que controla la velocidad de una bomba de circulación según uno o más parámetros. El parámetro de control, o uno de los parámetros de control, puede ser la temperatura del flujo de aire en el extractor de aire, medida por ejemplo cerca de la salida de la chimenea. Por ejemplo, la velocidad del fluido de transferencia de calor se controla de modo que la temperatura del aire nunca está por debajo del punto de condensación, es decir la temperatura a la que se forma vapor condensado. Se evita o, en cualquier caso, se reduce, la formación de depósitos de residuos en las superficies de intercambio de calor. Ventajosamente puede utilizarse un sistema de control de temperatura de esta clase incluso en caso de que el calor recuperado se aproveche de manera diferente a para precalentar el aire ambiental aspirado en la máquina. Por ejemplo, el intercambiador de transferencia de calor puede estar diseñado y dispuesto para el acondicionamiento ambiental o para otros fines, o si no puede combinarse con un sistema de circulación de aire diferente, en lugar de con un ventilador de aspiración, por ejemplo un ventilador de impulsión de aire dispuesto aguas arriba del intercambiador de calor, en lugar de aguas abajo.

En esencia, la cantidad de calor recuperado se modula y, si fuera necesario, se reduce con respecto a la cantidad recuperable máxima, con la ventaja de una gestión de la instalación más eficiente, una reducción en los costes de mantenimiento y, en el análisis final, el rendimiento de intercambio de calor.

La máquina con la que se asocia el sistema de recuperación de calor puede ser ventajosamente una rame. La rame puede comprender uno o más módulos. Cada módulo puede comprender su propio sistema de calentamiento de

aire, por ejemplo preferiblemente un quemador de gas. El quemador puede disponerse en vena de aire, es decir la llama del quemador puede estar directamente en el flujo de aire que circula en la máquina y que impacta contra el tejido que está procesándose. Cada módulo puede comprender ventajosamente un ventilador o preferiblemente dos ventiladores para alimentar aire a sopladores dispuestos por encima y por debajo del recorrido del tejido.

Según un aspecto diferente la invención se refiere a un procedimiento para la recuperación de calor en una máquina para tratar un tejido a través de un flujo de aire de alta temperatura, en el que se proporciona un cambio de aire con una posterior descarga de aire desde un extractor de aire. El procedimiento de la invención se define en la reivindicación 15 y proporciona la recuperación de por lo menos parte del calor contenido en el flujo de aire expulsado que sale de la máquina por medio de un fluido de transferencia de calor, y la transferencia de calor del fluido de transferencia de calor al aire ambiental que entra en la máquina.

Según una forma de realización ventajosa de la invención, el procedimiento proporciona el control de la recuperación de calor de manera que la temperatura del aire expulsado en el extractor de aire no baje de un umbral dado, normalmente el punto de condensación, para evitar el vapor condensado en el circuito de aire.

Breve descripción de los dibujos

La invención se pondrá más claramente de manifiesto a partir de la descripción siguiente y el dibujo adjunto, que muestra una puesta en práctica del grupo según la invención. Más particularmente, en el dibujo:

la figura 1 muestra una rame con una chimenea o extractor de aire a la que se aplica la invención;

la figura 2 muestra un módulo de la rame de la figura 1;

la figura 3 muestra una sección según III-III en la figura 2;

la figura 4 muestra un esquema hidráulico del circuito de recuperación de calor;

las figuras 5 y 6 muestran dos vistas laterales externas de un intercambiador de recuperación de calor según la invención; y

las figuras 7, 8 y 9 muestran secciones transversales según VII-VII, VIII-VIII y IX-IX de las figuras 5 y 6.

Descripción detallada de una forma de realización

La figura 1 muestra una vista axonométrica de una rame provista de un sistema de recuperación según la invención. En esta forma de realización la rame, indicada en conjunto con el número 1, comprende cuatro módulos 1A, 1B, 1C y 1D. Cada uno de los cuatro módulos 1A a 1D puede estar diseñado de manera conocida. Las figuras 2 y 3 muestran esquemáticamente una forma de realización de uno de los módulos que forman la rame 1. Sólo se describirán brevemente, ya que la estructura específica del módulo de la rame no es un objetivo de la presente invención, es conocida por los expertos en la materia y, además, la invención puede implementarse en rames de diversas clases.

Los mismos principios y conceptos inventivos en los que se basa la invención y que se describirán haciendo referencia a la aplicación a una rame, también pueden implementarse en otros tipos de máquinas para el tratamiento con aire caliente de tejidos que presenten problemas similares a los mencionados anteriormente de forma breve.

Haciendo referencia a las figuras 1 a 3, cada módulo 1A a 1D que forma la rame 1 comprende un quemador 3 alojado dentro de un espacio 5. El aire que circula dentro de la máquina se aspira a través de ventiladores 7A, 7B en cada módulo 1A a 1D para que pase a través de filtros 9 y entre en un canal 11 que se extiende transversalmente a la dirección de alimentación de un tejido T que se mueve en la máquina según la flecha F (figura 1). El aire que fluye a través del canal 11 se calienta mediante la llama del quemador 3 dispuesto directamente en vena de aire dentro del canal 11.

El aire calentado por el quemador 3 se alimenta, de manera conocida, hacia dos colectores 13A y 13B, desde los que se distribuye a sopladores 15A, 15B dispuestos uno sobre el otro y dotados de orificios o aberturas 17A, 17B a través de los que pasa el aire caliente, alimentado por los ventiladores 7A, 7B. Por tanto, el flujo de aire caliente generado a través de los orificios o aberturas 17A, 17B impacta contra el tejido T en ambos lados, todo ello de manera conocida.

El aire que circula dentro de la máquina se expulsa parcialmente, por ejemplo el 5-30% en volumen, y se sustituye por aire nuevo. El aire expulsado se descarga a través de un extractor de aire o chimenea 21. En la forma de realización ilustrada el aire expulsado se alimenta al extractor de aire 21 por medio de un ventilador 23. El ventilador 23 comprende un colector de entrada 25 conectado con una serie de canales de aspiración 27A, 27B, 27C. En el ejemplo ilustrado se proporcionan tres canales de aspiración, dispuestos de manera diferente en dos de los módulos

1A a 1D que forman la rame. Debe apreciarse que el número de canales de aspiración conectados con el colector de entrada 25 del ventilador 23 puede ser diferente al ilustrado. Por ejemplo, pueden proporcionarse uno o más canales de aspiración para cada módulo 1A a 1D de la rame 1; algunos módulos pueden estar desprovistos de canal de aspiración.

El canal de descarga 29 del ventilador 23 está conectado al extractor de aire 21 por medio de un empalme 31.

De manera característica, según la invención, con el extractor de aire 21 y los canales de aspiración 27A, 27B, 27C están asociados intercambiadores de recuperación de calor, cuya función es recuperar por lo menos parte de la energía calorífica contenida en el aire expulsado (que se prevé, en este caso, como flujo de aire y productos de la combustión, ya que el calentamiento del aire se produce a través del quemador en vena de aire).

Como se indica esquemáticamente en la figura 1, en esta forma de realización un primer intercambiador de recuperación de calor 33 está dispuesto alrededor de la chimenea o extractor de aire 21. Un segundo intercambiador de recuperación de calor 35 está dispuesto en el canal de aspiración 27, un tercer intercambiador de recuperación de calor 37 está dispuesto en el canal de aspiración 27B y un cuarto intercambiador de recuperación de calor 39 está dispuesto en el canal de aspiración 27C. En la forma de realización ilustrada se proporcionan dos intercambiadores de recuperación de calor adicionales, uno indicado con 40 en el canal 27A aguas abajo del intercambiador 35 con respecto al flujo de aire a lo largo del canal de aspiración 27A, y otro indicado con 41 en el canal de aspiración 27C aguas abajo del intercambiador 39.

Un fluido de transferencia de calor, por ejemplo agua o una mezcla de agua y un aditivo adecuado, por ejemplo etilenglicol, pasa a través de los intercambiadores de recuperación de calor 33 a 41. Los intercambiadores son preferiblemente de contracorriente, es decir la entrada del fluido de transferencia de calor está en el punto más aguas arriba con respecto al recorrido del aire y la salida del fluido de transferencia de calor está en el punto más aguas abajo con respecto al recorrido del aire.

A través de una bomba 43 el fluido de transferencia de calor circula dentro de un circuito que comprende los diversos intercambiadores de recuperación de calor. El circuito comprende además un intercambiador de transferencia de calor, indicado con 45, asociado con una boca de aspiración 47 para aspirar aire ambiental dentro de la rame 1. La boca de aspiración 47 puede ser la única boca de aspiración o una de más bocas de aspiración o aberturas a través de las que se aspira el aire que sustituye el aire expulsado a través del extractor de aire 21.

El esquema hidráulico del circuito de recuperación de calor se ilustra con mayor detalle en la figura 4, en la que los diversos intercambiadores mencionados anteriormente se indican con los mismos números de referencia.

Como se muestra con mayor detalle en la figura 4, el intercambiador de recuperación de calor 33 asociado con el extractor de aire 21 está dispuesto en serie con dos grupos de intercambiadores, cada uno formado por más intercambiadores de recuperación de calor en paralelo. En particular, la salida 33A del intercambiador de recuperación de calor 33 está conectada a través de un colector 34 a las entradas de los intercambiadores 35, 39 y 37. La salida de estos últimos está conectada con la entrada de los intercambiadores 40 y 41, cuyas salidas están conectadas con un colector 36. Por tanto, en esta realización, la disposición es tal que el intercambiador 33 está en serie con tres grupos de intercambiadores, en paralelo unos con otros, constituidos como sigue: los intercambiadores 35, 40 en serie entre sí; los intercambiadores 39 y 41 en serie entre sí; el intercambiador 37.

El circuito cierra con el intercambiador 45. En el esquema de la figura 4 también se indica la bomba 43 de recirculación de fluido de transferencia de calor.

La bomba 43 puede controlarse mediante un sistema de control que comprende una unidad central, por ejemplo un PLC o un microprocesador 51. Según formas de realización ventajosas, la unidad central 51 también recibe una señal de temperatura desde una sonda de temperatura 53 dispuesta en un punto adecuado del circuito de aire, por ejemplo cerca de la salida de la chimenea o extractor de aire 21. De este modo es posible controlar la velocidad del fluido de transferencia de calor dentro del circuito formado por los intercambiadores descritos anteriormente, de modo que la temperatura del aire dentro del extractor de aire y todo el circuito de aire/humos no cae por debajo de la temperatura de condensación. Debido a que la zona más fría del circuito de aire/humos es el último segmento del extractor de aire 21, la sonda de temperatura 53 está dispuesta preferiblemente en la zona en la que sale el aire/humos del extractor de aire 21, o en cualquier caso cerca de dicha zona.

La velocidad del fluido de transferencia de calor se controla para evitar el vapor condensado en el circuito de aire/humos, con el fin de evitar, o por lo menos reducir, el depósito de residuos en las superficies de intercambio de calor que pueden disminuir la eficiencia del sistema de recuperación de energía descrito anteriormente.

Las figuras 5 a 8 muestran con detalle una posible forma de realización de los intercambiadores de recuperación de calor 33, 35, 37, 39, 40 y 41. Las figuras 5 a 8 muestran de manera general el intercambiador 33, aunque debe apreciarse que los otros intercambiadores mencionados pueden estar diseñados sustancialmente de la misma manera, excepto por las diferentes dimensiones longitudinales y diametrales.

En la forma de realización ilustrada el intercambiador de calor 33 comprende una camisa tubular interna 61 que define el paso de aire 61A hacia el extractor de aire 21. Una camisa tubular externa 63 está dispuesta alrededor de la camisa tubular interna 61. Un espacio 65 con sección transversal anular está formado entre las dos camisas 61 y 63.

El espacio 65 está ventajosamente subdividido, a través de paredes 67 de separación anulares, en una serie de cámaras cilíndricas con sección transversal anular. Como se muestra en particular en las figuras 8 y 9, cada pared 67 de separación anular presenta una pluralidad de orificios 67A dispuestos a lo largo de una parte de la extensión anular de la propia pared. Más en particular, en el ejemplo ilustrado los orificios 67A se distribuyen a lo largo de una parte de la extensión anular de la pared 67 de separación subtendida por un ángulo α . Como resulta evidente de manera clara al comparar las figuras 8 y 9, la parte de pared de separación anular provista de los orificios 67A está dirigida de manera diferente en paredes adyacentes y consecutivas. En las dos paredes 67 de separación anulares consecutivas (representadas en las figuras 8 y 9), los orificios 67A están en zonas opuestas de la extensión anular de las paredes de separación y de las cámaras cilíndricas con sección transversal anular que definen dentro del espacio entre la camisa tubular interna 61 y la camisa tubular externa 63. Debido a esta disposición, el fluido de transferencia de calor, insertado en el intercambiador 33 a través de una entrada 71 y que sale del intercambiador a través de una salida 73, circula con un movimiento axial y circunferencial, pasando a través de todas las cámaras cilíndricas anulares formadas por las paredes 67 de separación, obteniéndose por tanto un intercambio de calor eficiente.

La camisa tubular externa 63 puede estar cubierta ventajosamente por una capa 75 compuesta por material de aislamiento térmico.

Debe apreciarse que el dibujo sólo muestra un ejemplo proporcionado a modo de disposición práctica de la invención, que puede variar en forma y disposición sin apartarse, sin embargo, del alcance del concepto que subyace a la invención. Cualquier número de referencia en las reivindicaciones adjuntas se proporciona con el único propósito de facilitar la lectura de las reivindicaciones a partir de la descripción y el dibujo, y de ninguna manera limita el alcance de protección representado por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Máquina para tratar un tejido a través de un flujo de aire de alta temperatura que comprende:

- 5 - un recorrido de alimentación de tejido;
- por lo menos un sistema para la circulación de aire caliente a través del tejido;
- por lo menos un sistema de calentamiento de aire (3, 11);
- 10 - un extractor de aire (21) para expulsar una parte del aire de dicha máquina;
- por lo menos una entrada de aspiración de aire ambiental (47);
- 15 - por lo menos un ventilador de aspiración de aire (7A, 7B) dentro de dicha máquina, dispuesto para aspirar aire ambiental en dicha máquina a través de dicha por lo menos una entrada de aspiración de aire ambiental (47);
- un circuito de recuperación de calor (33, 34, 35, 37, 39, 40, 41, 45) con por lo menos un intercambiador de recuperación de calor (33, 35, 37, 39, 40, 41) para recuperar calor del aire alimentado a dicho extractor de aire (21) y por lo menos un intercambiador de transferencia de calor (45) para transferir calor al aire ambiental aspirado en dicha máquina a través de dicha por lo menos una entrada de aspiración de aire ambiental (47), estando dispuesto dicho intercambiador de transferencia de calor (45) en dicha por lo menos una entrada de aspiración de aire ambiental (47);
- 20 en la que un fluido de transferencia de calor que circula en dichos intercambiadores (33, 35, 37, 39, 40, 41, 45) absorbe calor del aire alimentado al extractor de aire (21) y libera calor a través de dicho intercambiador de transferencia de calor (45) al aire ambiental aspirado a través de dicho intercambiador de transferencia de calor mediante dicho por lo menos un ventilador de aspiración de aire (7A; 7B) dispuesto dentro de dicha máquina, aguas abajo del intercambiador de transferencia de calor (45); y en la que dicho por lo menos un ventilador de aspiración de aire (7A, 7B) está dispuesto y se controla para hacer circular aire en la máquina, a través de dicho sistema de calentamiento de aire (3, 11) y suministra aire calentado a los sopladores de aire (15A, 15B) dispuestos a lo largo del recorrido de alimentación de tejido; y en la que dicho por lo menos un intercambiador de recuperación de calor (33, 35, 37, 39, 40, 41) comprende un paso de aire interno (61A) rodeado por un paso externo (65) para dicho fluido de transferencia de calor.
- 25 2. Máquina según la reivindicación 1, en la que dicho por lo menos un ventilador de aspiración de aire (7A, 7B) está dispuesto para hacer circular aire a través de dicho sistema de calentamiento de aire (3; 11).
- 30 3. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada por que dicho sistema de calentamiento de aire comprende un quemador de gas (3) a través del cual se aspira aire mediante dicho por lo menos un ventilador de aspiración de aire (7A; 7B).
- 35 4. Máquina según la reivindicación 1 o 2 o 3, caracterizada por que comprende una pluralidad de intercambiadores de recuperación de calor (33, 35, 37, 39, 40, 41) dispuestos en una pluralidad de partes de un circuito de expulsión de aire para expulsar aire a través de dicho extractor de aire.
- 40 5. Máquina según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho por lo menos un intercambiador de recuperación de calor (33, 35, 37, 39, 40, 41) comprende: una camisa tubular interna (61) que define dicho paso de aire interno (61A) hacia el extractor de aire (21); una camisa tubular externa (63), estando formado dicho paso externo (65) para dicho fluido de transferencia de calor por un espacio entre la camisa tubular interna (61) y la camisa tubular externa (63) para la circulación de dicho fluido de transferencia de calor.
- 45 6. Máquina según la reivindicación 5, caracterizada por que dicho espacio está subdividido en una pluralidad de cámaras cilíndricas con sección transversal anular, dispuestas en serie y separadas entre sí por una pluralidad de paredes de separación anulares (67).
- 50 7. Máquina según la reivindicación 6, caracterizada por que dichas paredes de separación (67) comprenden unos orificios de paso (67A) para permitir que el fluido de transferencia de calor fluya desde una cámara cilíndrica anular a la otra.
- 55 8. Máquina según la reivindicación 7, caracterizada por que las paredes de separación (67) presentan unos orificios de paso (67A) en una parte limitada de sus extensiones circunferenciales y por que están unas paredes de separación (67) adyacentes dispuestas con los orificios de paso (67A) respectivos escalonados angularmente unos en relación con otros para impartir al fluido de transferencia de calor un movimiento con un componente axial y un componente circunferencial alrededor del eje de la cámara cilíndrica anular.
- 60 6. Máquina según la reivindicación 7, caracterizada por que las paredes de separación (67) presentan unos orificios de paso (67A) en una parte limitada de sus extensiones circunferenciales y por que están unas paredes de separación (67) adyacentes dispuestas con los orificios de paso (67A) respectivos escalonados angularmente unos en relación con otros para impartir al fluido de transferencia de calor un movimiento con un componente axial y un componente circunferencial alrededor del eje de la cámara cilíndrica anular.
- 65

9. Máquina según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende una pluralidad de intercambiadores de recuperación de calor (33, 35, 37, 39, 40, 41) dispuestos en serie y en paralelo sobre conductos de aire hacia dicho extractor de aire (21).

10. Máquina según la reivindicación 9, caracterizada por que comprende: un ventilador (23) para suministrar aire hacia dicho extractor de aire (21); una pluralidad de canales de aspiración (27A-27C) conectados a una entrada de dicho ventilador (23); un canal de descarga (29) que conecta la salida del ventilador al extractor de aire (21); una pluralidad de intercambiadores de recuperación de calor (35, 37, 39, 40, 41) sobre dichos canales de aspiración (27A, 27C); por lo menos un intercambiador de recuperación de calor (33) sobre dicho canal de descarga (29).

11. Máquina según la reivindicación 10, caracterizada por que dicho intercambiador de recuperación de calor (33) sobre el canal de descarga (29) está dispuesto en serie y aguas arriba de una pluralidad de intercambiadores de recuperación de calor (35, 37, 39, 40, 41) en paralelo unos con otros y dispuestos sobre dichos canales de aspiración (27A-27C).

12. Máquina según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende un sistema de control (51, 53) para controlar el flujo de dicho fluido de transferencia de calor con el fin de mantener la temperatura del aire en el extractor de aire (21) siempre por encima de un umbral mínimo, para evitar el vapor condensado.

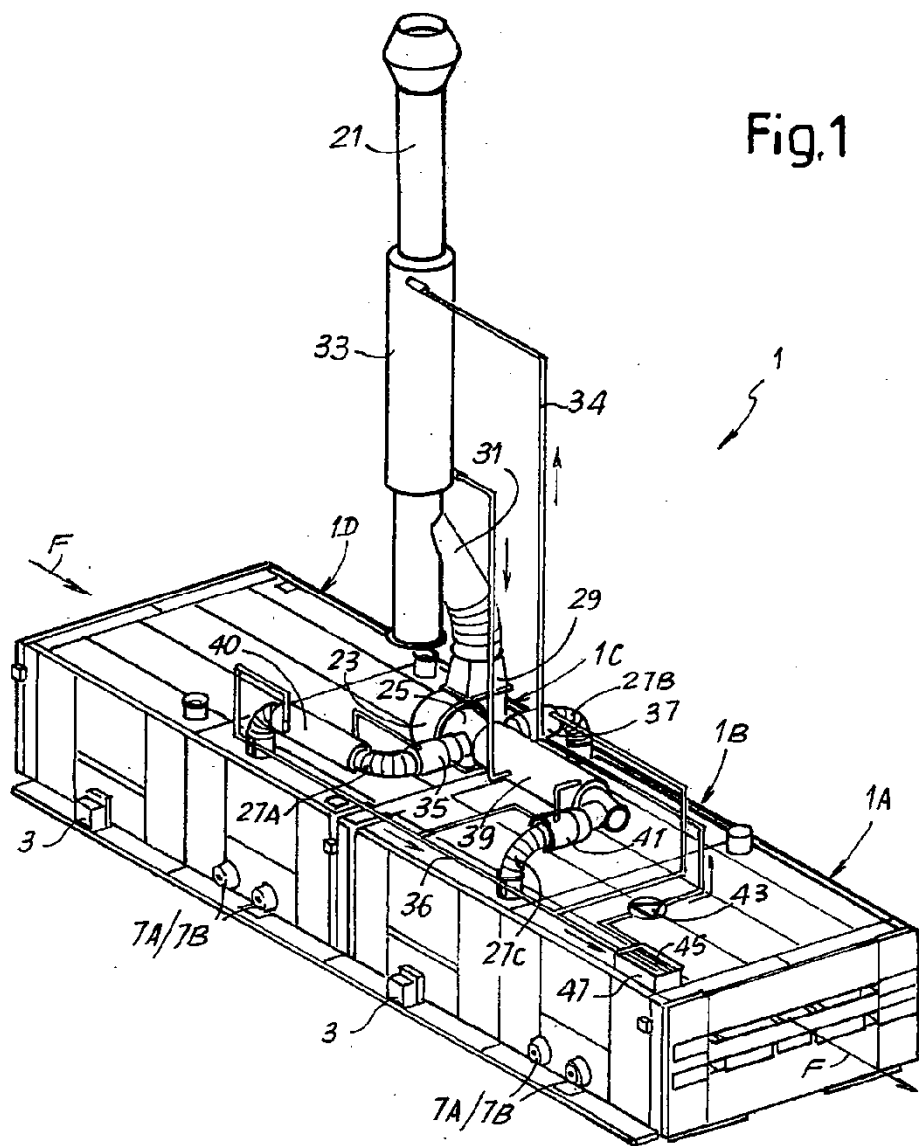
13. Máquina según la reivindicación 12, caracterizada por que comprende una bomba de circulación de fluido de transferencia de calor (43) controlada por dicho sistema de control (51, 53).

14. Máquina según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que es una rame.

15. Procedimiento para la recuperación de calor en una máquina para tratar un tejido a través de un flujo de aire de alta temperatura, que comprende las etapas de: extraer calor de un flujo de aire extraído que sale de dicha máquina por medio de un fluido de transferencia de calor que circula en por lo menos un intercambiador de recuperación de calor (33, 35, 37, 39, 40, 41) que comprende un paso de aire interno (61A) rodeado por un paso externo (65) para dicho fluido de transferencia de calor; y transferir calor de dicho fluido de transferencia de calor a un flujo de aire ambiental aspirado en dicha máquina a través de una entrada de aspiración de aire ambiental mediante un ventilador de aspiración de aire (7A, 7B) dispuesto en dicha máquina, aguas abajo de un intercambiador de transferencia de calor (45) a través del cual se aspira dicho aire ambiental; suministrando dicho ventilador de aspiración de aire (7A, 7B) aire calentado a por lo menos un sistema (15A, 15B) para la circulación de aire caliente a través del tejido.

16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por que dicho ventilador de aspiración de aire (7A, 7B) hace circular dicho aire a través de un sistema de calentamiento de aire (3, 11).

17. Procedimiento según la reivindicación 15 o 16, caracterizado por que controla la recuperación de calor de manera que la temperatura del aire extraído en el extractor de aire (21) no cae por debajo de un umbral dado para evitar el vapor condensado en el circuito de aire.



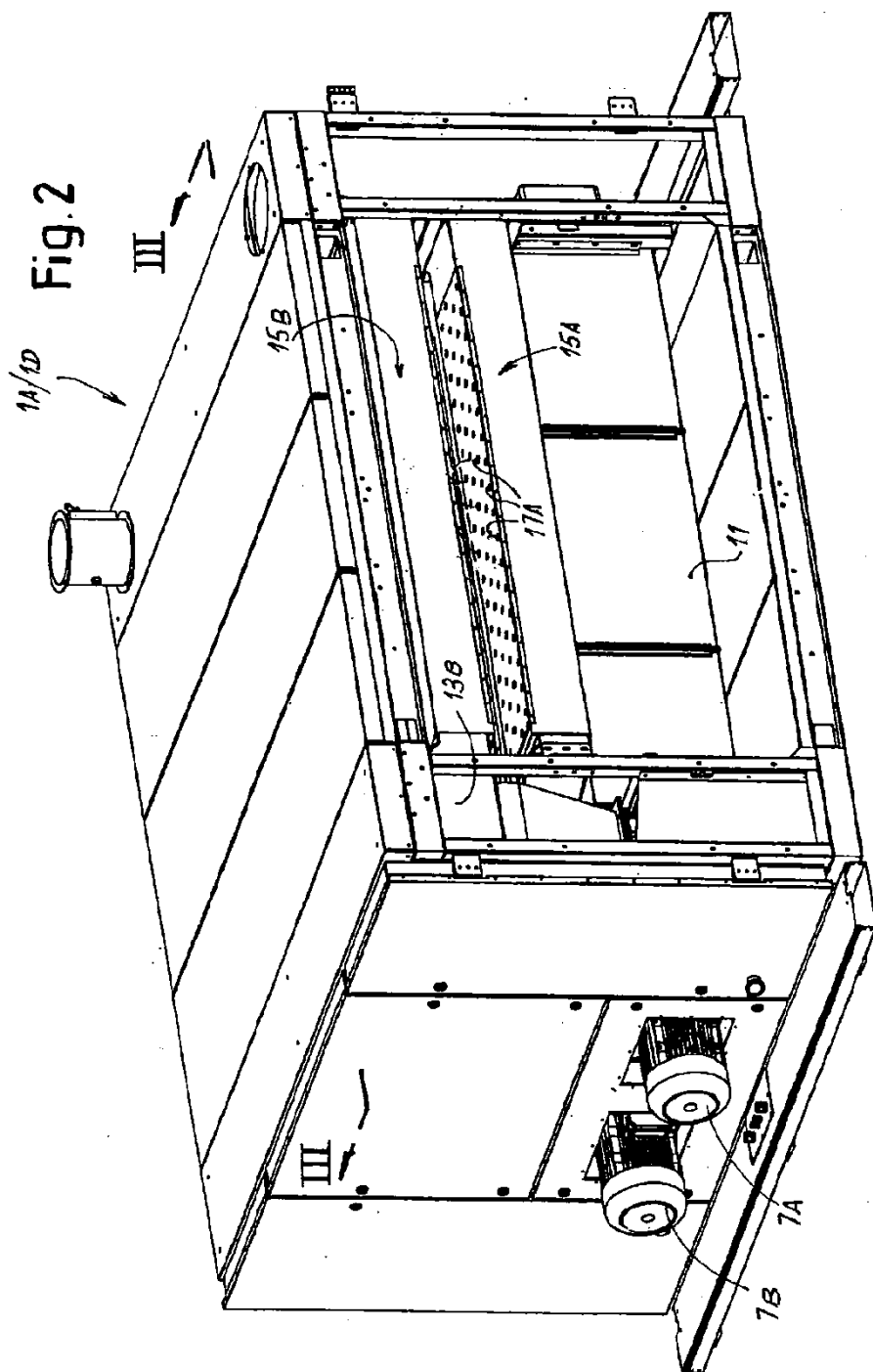


Fig.3

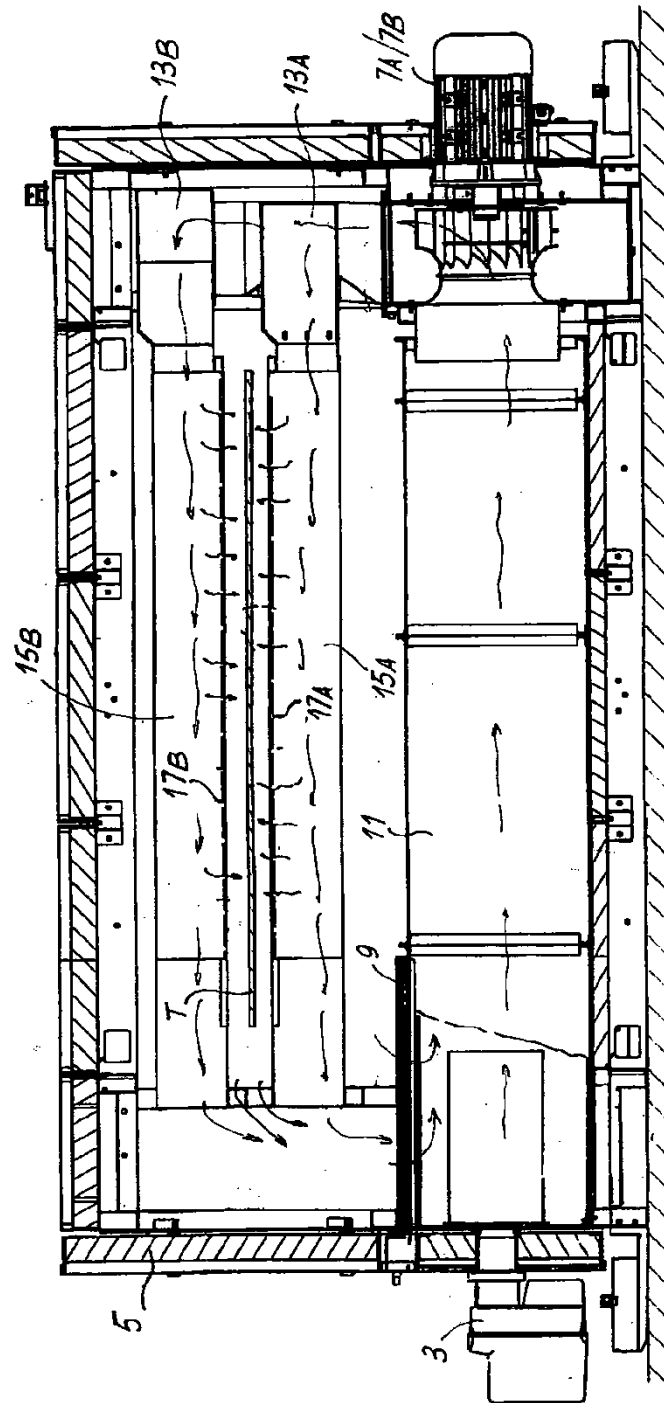
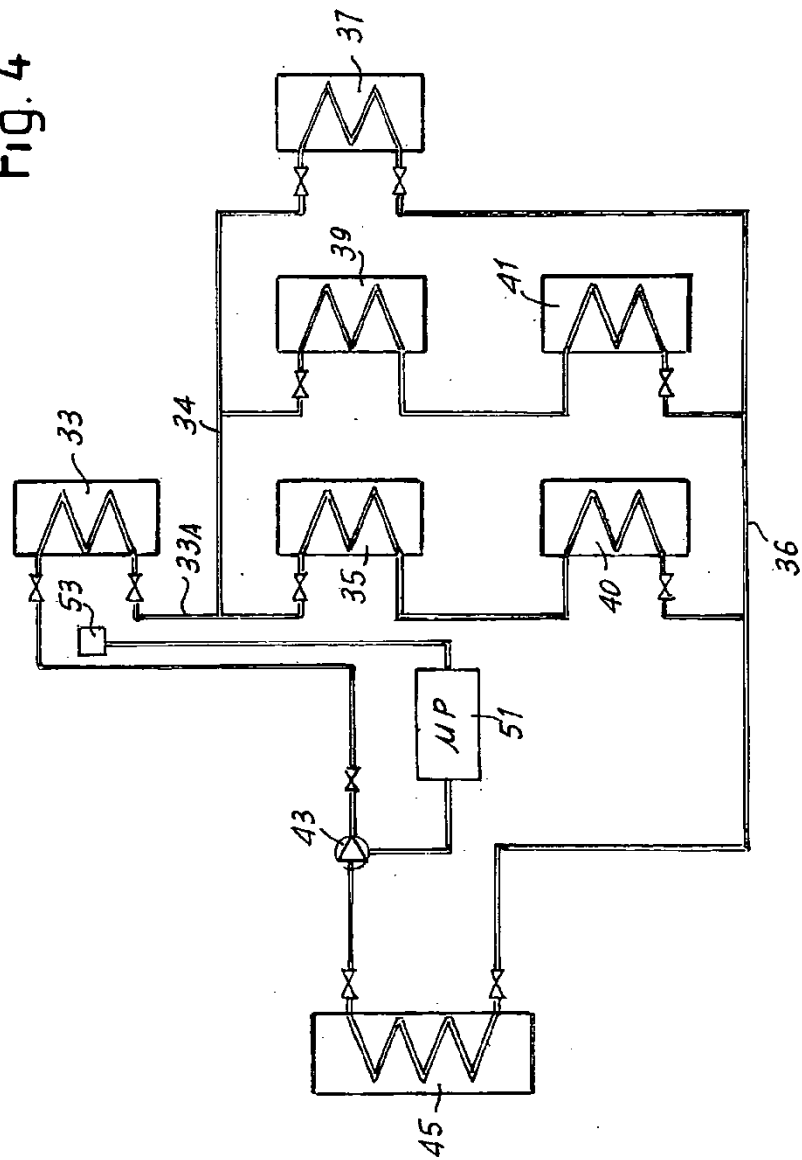


Fig. 4



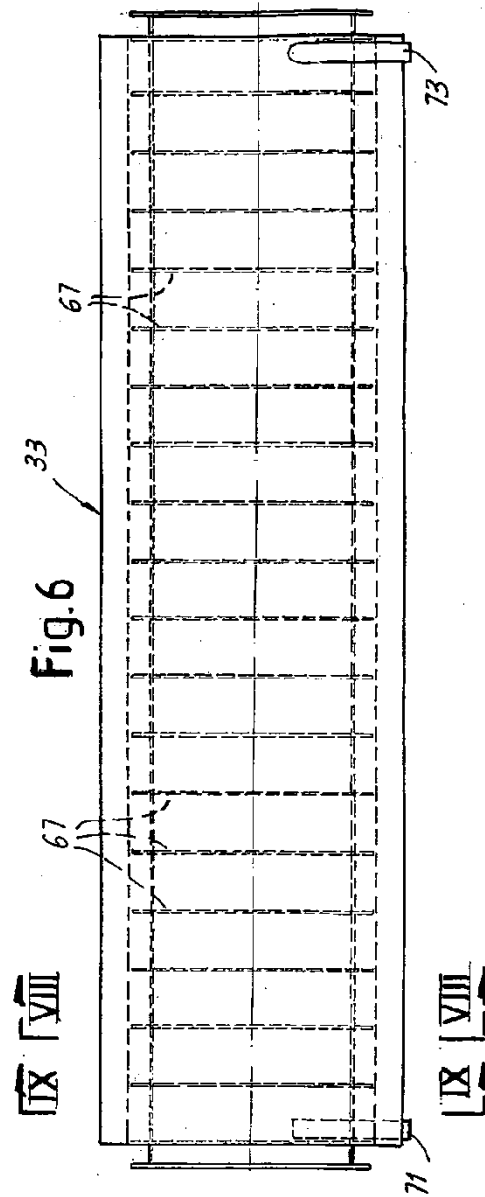
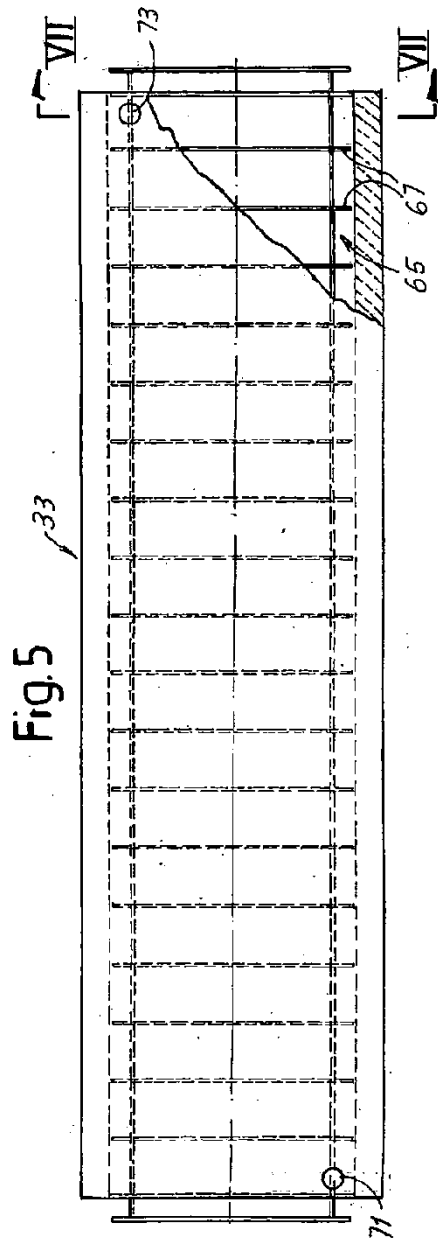


Fig.7

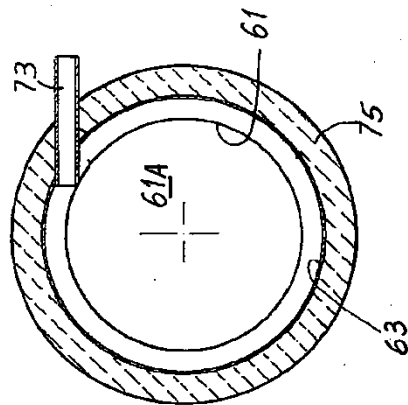


Fig.8

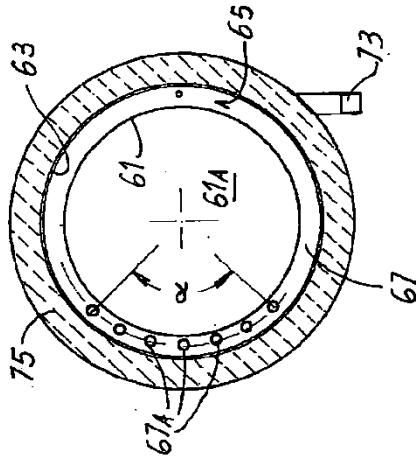


Fig.9

