

303777



303777

M E M O R I A D E S C R I P T I V A
de una Patente de Invención a nombre de :
FRIEDRICH HERMANN Y KURT WARTEMBERG, am-
bos de nacionalidad alemana, domiciliados
en DORTMUND, Max-Eyth-Strasse 9 y KETTWIG
(RUHR), Kemmansweg, 14 (ALEMANIA) respecti-
vamente, por: "CONDENSADOR REFRIGERADO POR
AIRE".

=====

El invento se refiere a un condensador refrigerado por aire para la condensación del vapor de escape de máquinas motrices a vapor y se ocupa especialmente de la configuración y estructuración de los canales conductores del vapor condensado por un lado y de los canales para el medio refrigerante por otro lado, precisamente con miras a un funcionamiento seguro y económico del condensador.

El aire como medio refrigerante tiene la ventaja de estar disponible en todas partes y en todo momento. Sin embargo, para su empleo como medio refrigerante hay que tener en cuenta lo siguiente:

10. El aire tiene un calor específico relativamente pequeño, lo que junto con las condiciones de transmisión térmica relativamente desfavorables, al emplear el aire como medio refrigerante implica la necesidad

303777



de grandes superficies de intercambio térmico y con esto de grandes dimensiones constructivas de los condensadores refrigerados por aire. Tales cambiadores de calor de los condensadores refrigerados por aire requieren por lo tanto grandes superficies de intercambio en contacto con el aire y también grandes secciones libres para la corriente de refrigeración y aparte de esto el camino de la corriente del aire de refrigeración a través de los elementos de intercambio térmico del condensador puede ser solamente corto, para que el esfuerzo necesario para el movimiento del aire de refrigeración se mantenga dentro de límites económicos.

El aire como medio refrigerante puede adoptar también temperaturas muy por debajo del punto de congelación. Esta circunstancia exige que en esta clase de condensadores haya dispositivos de mando y formas de construcción especiales, al objeto de evitar una pérdida de calor por refrigeración excesiva, especialmente la formación de hielo en el lado del vapor de los elementos de intercambio térmico, puesto que por ejemplo por una congelación el condensador estaría expuesto al peligro de una destrucción completa. Para el mando, es decir, para la conducción del vapor y del vapor condensado en los espacios del condensador que recorre el vapor, existen dos posibilidades:

a) Conducción condensatoria del vapor y del condensado

En esta, el vapor y el condensado fluyen en dirección igual hacia el minimum de presión dentro del espacio de condensación del vapor, quiere decir hacia el punto de reunión del condensado y el punto de reunión para los gases no condensables, que son eliminados por elementos apropiados.



b) Conduccion deflematoria del vapor y del condensado

En esta, el condensado resultante fluye en dirección opuesta a la corriente del vapor, quiere decir hacia espacios con el máximo de presión dentro del espacio del vapor. Los gases no condensables de la corriente de vapor a condensar fluyen en cambio hacia espacios con un mínimo de presión y son eliminados allí.

La conducción condensatoria del vapor y del condensado de acuerdo con a) tiene por un lado la ventaja de que para la construcción del condensador no se necesita un gasto grande de materiales, puesto que al efecto las velocidades admisibles del vapor pueden ser de 70 a 80 m/s, siendo por lo tanto relativamente altas, de modo que las secciones que se necesitan en el espacio del vapor pueden ser relativamente pequeñas, de lo cual resultan unas dimensiones correspondientes relativamente pequeñas para todo el condensador; pero esta conducción de vapor y condensado denominada condensatoria tiene por otro lado el inconveniente de que cuando la instalación funciona a media carga o con una temperatura del aire de refrigeración por debajo de la temperatura prevista, se puede producir un indeseable enfriamiento excesivo del condensado.

Cuando la temperatura del aire del ambiente desciende debajo del punto de congelación, hay que contar con la formación de hielo en el lado del vapor, lo que trae consigo el peligro de la destrucción de la instalación. Este peligroso enfriamiento excesivo del condensado y la formación de hielo son posibles especialmente, porque debido a la dirección igual de la corriente del vapor y del agua de condensación hacia espacios con presión mínima, puede sobrevenir una terminación del proceso de condensación (debido al funcionamiento a media

303777⁴ 52



carga o temperaturas muy bajas del aire de refrigeración) ya al final de un tramo parcial del recorrido de condensación total previsto. Pero al ocurrir esto, el agua de condensación producida está expuesta todavía al pleno efecto refrigerante del aire en los ámbitos aún no recorridos del cambiador de calor, de modo que puede continuar enfriándose hasta el límite de peligro.

La conducción deflegmatoria del vapor y del condensado según b) no está expuesta desde luego a los peligros arriba mencionados, pero conforme a todas las construcciones conocidas de este tipo tiene el inconveniente de exigir grandes gastos de materiales y de montaje y mucho espacio. Este hecho se debe a las velocidades del vapor que hay que tener en cuenta al efecto y que no pueden ser superiores a 20 m/s, puesto que al rebasarse estos límites de velocidad, se entorpece el retorno del agua de condensación, lo que hasta puede conducir a que el producto de condensación se convierta en espuma y que sobrevengan los llamados golpes de vapor, cuyas consecuencias perjudiciales las conoce toda persona técnica.

La sección interior relativamente grande para la corriente que corresponde a estas velocidades relativamente pequeñas del vapor es necesaria solamente en el lado de entrada de los elementos del cambiador de calor, ya que debido a la condensación los volúmenes de vapor disminuyen rápidamente y el volumen que queda al final es solamente un 5 al 8% del volumen inicial. Este volumen final corresponde a la cantidad de gases no condensables que quedan en todo condensador a los cuales sin embargo, por estar todavía saturados de vapor de agua, hay que subenfriarlos en unos 3 o 5°C en comparación con la temperatura de condensación, para que luego puedan ser eliminados del espacio del vapor del cambiador de calor en forma de gas no saturado por medio de dispositivos adecuados.

303777-4



- Diferentes intentos de soslayar los mencionados inconvenientes de la conducción del vapor en los condensadores refrigerados por aire - colocando por ejemplo tubos con nervios exteriores de tal manera que una parte del cambiador de calor sirve para la conducción condensatoria del vapor y del condensado y la parte restante para la
5. conducción deflegmatoria del vapor y del condensado - no dieron resultados prácticos, porque al efecto se necesitan dispositivos de regulación especiales y muy costosos, que por su parte pueden dar lugar a muchos entorpecimientos en el trabajo.
10. Por consiguiente, es un objeto del presente invento la creación de un condensador que se refrigera con aire, pero sin que sea posible un enfriamiento excesivo ni la formación de hielo en el lado del vapor, y en el cual el gasto de materiales se mantiene dentro de límites soportables.
15. Otro objeto del invento es él de crear un condensador que tiene canales conductores del vapor adaptados en forma conveniente a la disminución de los volúmenes de vapor, procurando al mismo tiempo que el coste de su construcción sea el menor posible.
- Además es un objeto del invento el de aprovechar las ventajas tanto de la conducción condensatoria como también de la conducción deflegmatoria del vapor y del condensado .
20. También constituye un objeto del invento el de estructurar los elementos cambiadores de calor de tal manera que estos en forma de elementos constructivos prefabricados se pueden combinar para formar unidades de intercambio de calor en dichos condensadores.
25. Estos problemas se resuelven en principio mediante un condensador refrigerado por aire para la condensación del vapor de escape de máquinas motrices a vapor, el cual se caracteriza en lo esencial porque entre los elementos de conducción del aire se encuentran cana-

303777



les conductores del vapor y del condensado, que están divididos por un lado en canales que corresponden a los volúmenes de vapor que transcurren por ellos, con secciones disminuyentes para la condensación, y por otro lado, en zonas para el subenfriamiento, a cuyo efecto los

5. canales conductores del vapor parten de una cámara de distribución del vapor y están en comunicación con un espacio colector para el agua condensada.

Con miras al aprovechamiento ventajoso de una conducción deflegmatoria del vapor y del condensado, esta estructura fundamental

10. se puede efectuar de tal manera que las secciones interiores para la corriente del vapor dentro del cambiador de calor, de acuerdo con la disminución de los volúmenes del vapor en la conducción deflegmatoria del vapor y del condensado están estructurados con una disminución tal que al final del recorrido de la conducción del vapor ostentan secciones que no son mayores del 8%. preferentemente de un 8 al 10%

15. de la sección de la entrada del vapor.

La forma de realización básica de acuerdo con el invento, también se puede modificar ventajosamente de tal manera que listones de guía subdividen la zona de condensación en dos sectores de modo

20. que en el sector de entrada del vapor resulta la conducción condensatoria del vapor y del condensado, y en el otro sector colindante una conducción deflegmatoria del vapor y del condensado.

La separación de zonas de subenfriamiento se realiza tanto en la conducción condensatoria y en la deflegmatoria como también en

25. la combinada condensatoria-deflegmatoria del vapor y del condensado por medio de listones transversales colocados de tal manera que la zona de subenfriamiento se encuentra cerca del lado de entrada del aire.

303777



De acuerdo con el invento, todos los listones transversales y de guía se colocan de tal manera que debido al declive natural el agua de condensación puede llegar directamente a los espacios colectores para el condensado.

5. Para evitar con seguridad la ya mencionada formación de espuma en la conducción deflegmatoria del vapor y del condensado, el condensador de acuerdo con el invento se configura de tal modo que las secciones de entrada de los canales conductores del vapor y del condensado están separados en su parte inferior frente a la cámara
10. de distribución del vapor por medio de pantallas, que entre ellas y los espacios de condensación dejan una sección libre para el condensado que fluye hacia el espacio colector del agua de condensación.

Otras particularidades y ventajas del condensador de acuerdo con el invento se explican a continuación con más detalles con

15. ayuda de ejemplos de realización dibujados.

De estos dibujos muestran:

- Figura 1, un corte a través del condensador siguiendo la línea II - II de acuerdo con la figura 2,
- Figura 2, una sección parcial y una vista parcial del condensador de acuerdo con la figura 1, siguiendo la línea I - I desde arriba,
20. Figura 3 una sección parcial del condensador de acuerdo con la figura 1 en una forma de realización modificada,
- Figura 4 una sección parcial del condensador de acuerdo con la figura 1 en otra forma de realización modificada,
25. Figura 5 una vista lateral de un canal de condensación,
- Figura 6 una vista desde arriba de dos canales de conducción de aire paralelos encerrando un canal de conducción para el vapor y el condensado.



Figura 7, una vista de la disposición de los canales de acuerdo con la figura 6, desde el lado de la entrada del vapor, Figura 8 el ejemplo de realización de un elemento de refrigeración.

En las figuras 1 y 2 está señalada con 1 una conducción de acometida del vapor, de posición horizontal y desde la cual conducen tubos de comunicación 2 hacia una conducción vertical 3, a través de la cual el vapor entra en la cámara de distribución del vapor 4. El conducto vertical 3 atraviesa la cámara colectora 5 para el condensado, cuya cámara se encuentra abierta debajo de la cámara de distribución del vapor 4. En una carcasa en forma de caja con paredes laterales 6 cerradas y que se apoya en un soporte 7, están situados los canales conductores para el vapor y el condensado así como los canales conductores del aire, cuyos canales se describirán todavía más detalladamente en adelante. Encima de esta carcasa en forma de caja que además está rodeada de un revestimiento 8, está situado un casquete 9, dentro del cual se encuentra un engranaje 10 con motor para el ventilador 11 con difusor 12. Desde este ventilador 11 se aspira aire siguiendo las líneas de la corriente 13 a través del condensador. La condensación se realiza en la caja rodeada de las paredes laterales 6, la cual en el ejemplo dibujado está cerrada además hacia arriba y abajo por las superficies limitativas 14, 14' que están atravesadas por los canales 14 del aire de refrigeración 15. En el ejemplo representado los canales del aire de refrigeración están formados por tubos rectangulares 15' provistos de nervios interiores, mediante el acoplamiento alineado de los mismos, lo que en sus detalles se ve mejor en las figuras 5 a 8. Por el acoplamiento alineado de estos canales de aire de refrigeración 15' y por su disposición paralela en filas colocadas la una al lado de la otra, se forman los canales conductores del vapor y del condensado 16, los cuales en el lado de



30577

entrada del vapor parten de la cámara de distribución 4 del vapor.

- En estos canales conductores del vapor y del condensado están situados listones de guía 17 adecuados, por medio de los cuales se efectúa el dimensionamiento de las secciones de los canales del vapor de tal manera que estas secciones corresponden a los volúmenes de vapor respectivos con referencia a una velocidad determinada. Los canales encima de los listones de guía 17 conducen a una cámara 18 situada encima de la cámara de distribución de vapor 4, y la cual está en comunicación con las zonas de subenfriamiento 20 por medio de tubos 19. Estas zonas de subenfriamiento están separadas por medio de listones transversales 21 de los canales del vapor 16 y desembocan por un lado en el espacio colector del agua de condensación 5 y por el otro lado en el espacio intermedio 22 entre las paredes laterales 6 y el revestimiento 8.
15. Aparte de esto, las zonas de subenfriamiento 20 están separadas de la cámara de distribución de vapor 4 por medio de pantallas 23 sumergidas en el líquido de condensación. El espacio intermedio 22 puede ser evacuado por medio de tuberías 24.

20. El proceso de condensación en un condensador de acuerdo con el ejemplo representado, transcurre en la forma siguiente:

- El vapor de escape de una máquina motriz entra por la acometida de vapor 1 a través del tubo de acoplamiento 2 en el conducto vertical 3 y desde este en la cámara de distribución de vapor 4. Desde la cámara de distribución de vapor 4 se cargan los canales conductores del vapor y del condensado 16 subdivididos respecto de su altura por los tubos 15' y por los listones de guía y transversales 17/21. Los listones de guía 17 determinan el camino del vapor a través de la zona de condensación y debido a su posición inclinada disminuyen la sección libre para la corriente del recorrido del vapor de acuerdo
- 25.

3-2777



con la disminución de los volúmenes del vapor, de modo que la misma a la salida de los gases no condensables todavía saturados de vapor de agua de los canales conductores del vapor y del condensado 16 es todavía de un 8 al 10% de la sección de entrada.

5. El agua de condensación que se adhiere a las paredes de los tubos 15' desciende en las mismas verticalmente hacia abajo y es conducida por la inclinación o forma de los listones 21 a través de las pantallas 23 al espacio colector del condensado 5. Por una conducción de salida 25 el agua de condensación es descargada para ser empleada
10. de nuevo como agua de alimentación para la caldera. Los gases no condensables se reúnen en la cámara 18 encima de la cámara de distribución de vapor 4 y son conducidos a través de los tubos 19 a las zonas de subenfriamiento 20. En estas zonas, que están situadas en el lado de entrada del aire de refrigeración del condensador (lado del
15. aire frío), los gases no condensables todavía saturados de aire son subenfriados en aproximadamente 5°C debajo de la temperatura del vapor saturado que corresponde a la presión, debido a lo cual se puede condensar igualmente la mayor parte del vapor de agua arrastrado todavía por dichos gases. El condensado que se produce en los tubos 15' de las
20. zonas de subenfriamiento 20, corre también al espacio colector 5 del condensado, haciéndolo precisamente debajo de las pantallas 23. Por medio de dispositivos apropiados no representados los gases secos son aspirados hacia los espacios intermedios 22 y desde allí a través de las tuberías 24. Como ya se dijo, el ventilador 11 aspira el aire de
25. refrigeración desde abajo hacia arriba a través de los tubos 15'. Debido a esta conducción del aire de refrigeración, con la estructura elegida del condensador se elimina la influencia de las condiciones atmosféricas que cambian continuamente (viento e insolación), sobre la eficiencia de la superficie de intercambio que se encuentra en con-

303777



tacto con el aire.

5. El rendimiento de la superficie de intercambio térmico se determina exclusivamente por la cantidad de aire que transporta el ventilador 11 o bien por la velocidad del aire de refrigeración dentro de los tubos 15' bajo una temperatura del ambiente dada. Por lo tanto es lógico que el número de revoluciones del ventilador 11 sea regulable.

10. La forma de realización de acuerdo con la figura 3 corresponde en lo esencial a la estructura del condensador conforme a la figura 1 con modificaciones insignificantes. Los elementos análogos llevan por esto iguales signos de referencia, que sin embargo tienen una rayita indicadora en la descripción que se hace a continuación. La diferencia decisiva en esta forma de realización consiste en que los listones transversales 21' en comparación con los listones transversales 21 de la figura 1 están inclinados hacia el lado opuesto. Debido a esto resulta en la zona 26 una conducción condensatoria del vapor y del condensado, a la cual sigue una conducción deflegmatoria del vapor y del condensado en la zona 27. Las cantidades de agua de condensación que se reúnen en el listón de guía 17' y en el listón transversal 21' fluyen debido a la inclinación de dichas chapas, en 15. la mitad del condensador representada en sección hacia la derecha y llegan allí a un espacio colector adicional 5" para el agua de condensación, cuyo espacio a través de un conducto de comunicación 28 está conectado con el espacio colector 5' del agua de condensación. 20.

25. El recorrido que por la situación y la disposición de los listones de guía 17' y de los listones transversales 21' se impone al vapor y al condensado, está representado por flechas. El vapor, al entrar en la zona 26, dispone de una sección de entrada 29, que con el progreso de la condensación y de acuerdo con la disminución del

303777



volumen, se aminora hasta la sección 30. Debido a la conducción condensatoria del vapor y del condensado en este sector, la magnitud de la velocidad del vapor o una diferencia en las velocidades del vapor no afecta el buen funcionamiento. Al entrar el vapor en la zona 27, tiene a su disposición la sección de desborde 31, cuya superficie libre corresponde a la de la sección de entrada 29. Pero como a través de la sección de desborde 31 entra solamente un 20 o un 30% de la cantidad total del vapor en la zona 27 con conducción deflegmatoria del vapor y del condensado, existe la plena seguridad de que la velocidad del vapor admisible en esta última conducción, no será rebasada en ningún sitio, aunque la sección de entrada 29 había sido calculada para una velocidad más elevada del vapor.

Como ya se dijo al principio, el sector crítico del recorrido del vapor, en el cual se puede producir un enfriamiento excesivo y la formación de hielo, se encuentra en la última parte del recorrido total del vapor antes de la salida del agua de condensación de los elementos del cambiador de calor. Esta circunstancia se ha tenido en cuenta en la forma de realización descrita en la figura 3, de tal manera que esta zona de peligro 27 ha sido situada encima del listón de guía 17' y el vapor y el condensado son conducidos en forma deflegmatoria.

La Figura 4 representa otro ejemplo de realización, en el cual se ha tenido en cuenta especialmente el peligro de que el agua de condensación forme espuma. En la forma de realización representada en la figura 4, se trata igualmente de un corte a través de la zona de cambio de calor del condensador, de modo que se puede prescindir de la descripción de los detalles coincidentes. Con esta forma de realización se elimina toda posibilidad de que el condensado al fluir



303777

hacia atrás forme espuma o que haya lugar a golpes de vapor.

- De por sí se puede soslayar este peligro o se puede disminuir su aparición considerablemente con tal de que las secciones de entrada de los canales conductores del agua y del condensado estén dimensionadas de tal manera que resulten velocidades del vapor no mayores de 20 m/s, lo que ya está asegurado en los ejemplos de realización descritos. Pero con respecto a la velocidad del vapor en las zonas de entrada, hay que procurar que esta debía ser uniforme a través de toda la sección. Sin embargo, se ha visto que para la conducción transversal de los medios vapor y aire de refrigeración que se encuentra en intercambio térmico, hay que tomar en consideración la influencia del declive de temperatura, entre la temperatura del vapor saturado en la sección de entrada y la temperatura del aire de refrigeración que fluye por los tubos verticales, sobre la velocidad del vapor en la sección de entrada. Puesto que la magnitud del declive térmico determina la altura del declive de presión y con esto la velocidad del vapor, resulta que la velocidad del vapor obtiene su valor máximo en el lado de la entrada del aire de refrigeración, quiere decir, en aquel sitio de la sección de entrada del vapor, en el cual el agua de condensación sale de los canales conductores del vapor y del condensado y entra en el espacio colector del condensado. En este encuentro existe por lo tanto la posibilidad de que el condensado que sale se convierta en espuma también cuando la sección de entrada del vapor está dimensionada de tal manera que se obtenga una velocidad media del vapor de 20 m/s.

De acuerdo con el invento, esta circunstancia se ha tenido en cuenta de tal manera que las secciones de entrada de los canales conductores del vapor y del condensado están tapados en su parte inferior por pantallas de guía 32, que entre ellas y las pantallas 23'



- encierran una sección libre para el agua de condensación que sale hacia el espacio colector 5' del condensado. Debido a estas pantallas de guía 32, el vapor que entra en los canales conductores del vapor y del condensado es desviado parcialmente en componentes verticales
5. de tal manera que el mismo acelera el descenso del condensado por las paredes, pero que encima de la corriente del condensado en el fondo de los canales conductores del vapor y del condensado es prácticamente igual a cero, de modo que ya no se puede presentar el peligro de que el condensado se convierta en espuma.
10. Todas las formas de realización descritas se pueden construir, tal como se indicó con elementos de intercambio térmico, de acuerdo con las figuras 5 a 8.

N O T A

Se reivindica como nuevo y de propia invención.

15. 1.- Condensador refrigerado por aire, caracterizado porque provisto de un cambiador de calor y ventilador regulable, los canales conductores del vapor y del condensado, situados entre elementos conductores de aire, están divididos por medio de listones de guía por un lado en zonas adecuadas para los volúmenes de vapor que pasan
20. por ellas con secciones de paso disminuyentes para la condensación y por el otro lado en zonas para el subenfriamiento partiendo los canales conductores del vapor y del condensado de una cámara de distribución de vapor y estando en comunicación con una cámara colectora para el agua de condensación.
25. 2.- Condensador, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las secciones francas para el paso del vapor dentro del cambiador de calor, conforme a la disminución de los volúmenes



de vapor en la conducción deflegmatoria del vapor y del condensado, están configuradas en forma disminuyente de tal manera que al final del camino de conducción del vapor tiene secciones que no ascienden a más del 8%, preferente del 8 al 10% de la sección de entrada del vapor.

5.

3.- Condensador, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los listones de guía subdividen la zona de condensación en dos zonas, de tal manera que en la zona de entrada del vapor resulta una conducción condensatoria del vapor y del condensado, y en la otra zona una conducción deflegmatoria del vapor y del condensado.

10.

4.- Condensador, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para la descarga de los gases no condensables la terminación de la zona está en comunicación a través de conducciones intermedias con una zona de subenfriamiento que por un lado puede ser sometida a aspiración, como por tuberías y que por el otro lado está en comunicación con la cámara colectora del agua de condensación.

15.

5.- Condensador, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque por medio de listones transversales están separadas de los canales conductores del vapor y del condensado zonas de subenfriamiento de tal manera que estas zonas están situadas en el lado de entrada del aire de refrigeración.

20.

6.- Condensador de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los listones transversales y los listones de guía están colocados en forma inclinada, de tal manera que el agua de condensación fluye directamente por el declive natural a las cámaras colectoras del agua de condensación.

25.

303777



7.- Condensador, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las secciones de entrada de los canales conductores del vapor y del condensado están cerradas en su parte inferior hacia la cámara de distribución del vapor por medio de pantallas de guía, que entre ellas y las pantallas encierran una sección franca para el condensado que fluye hacia la cámara colectora del agua de condensación.

8.- Condensador de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las salidas de las zonas de subenfriamiento están apantalladas contra la descarga del condensado desde las zonas de condensación por medio de pantallas de guía que penetran en la cámara colectora del condensado y forman cierres de líquido con el agua de condensación.

9.- Condensador, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cambiador de calor consta de tubos rectangulares provistos de nervios en su interior, los cuales combinados limitan canales para la conducción del vapor y del condensado.

10.- Condensador, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las paredes y los revestimientos que rodean los elementos de intercambio de calor forman en su conjunto una viga cuadrangular, que como travesaño, junto con las conducciones verticales configuradas como columnas y el soporte forma una viga de portal.

11.- "CONDENSADOR REFRIGERADO POR AIRE".

25. Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 4 SEP. 1964

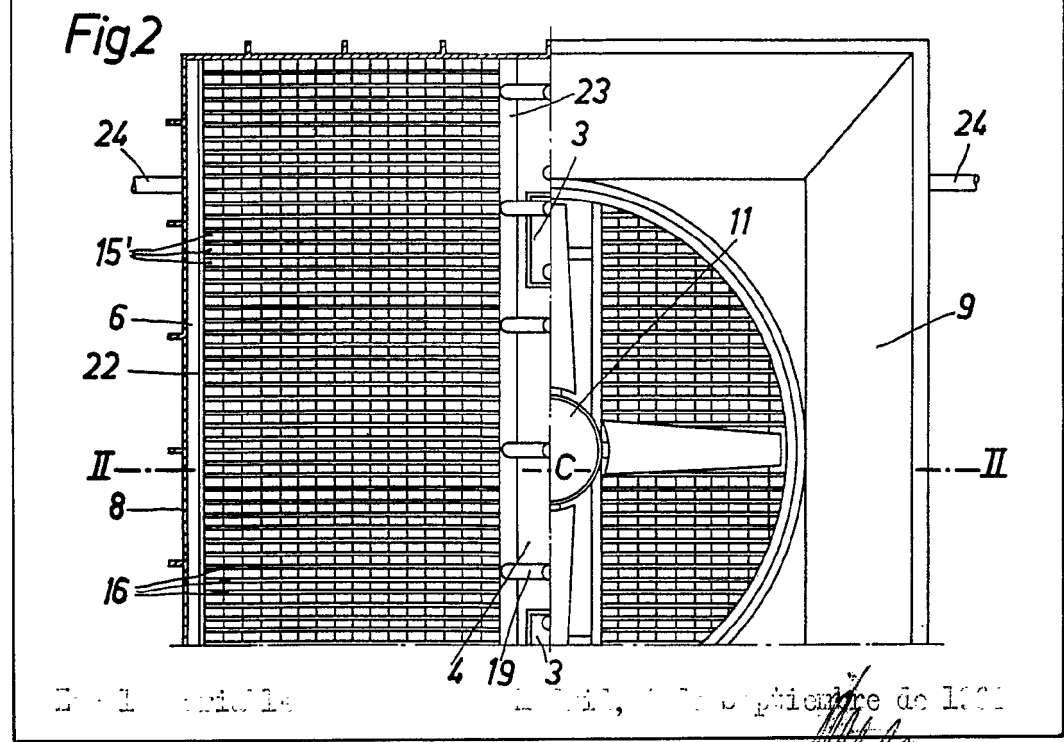
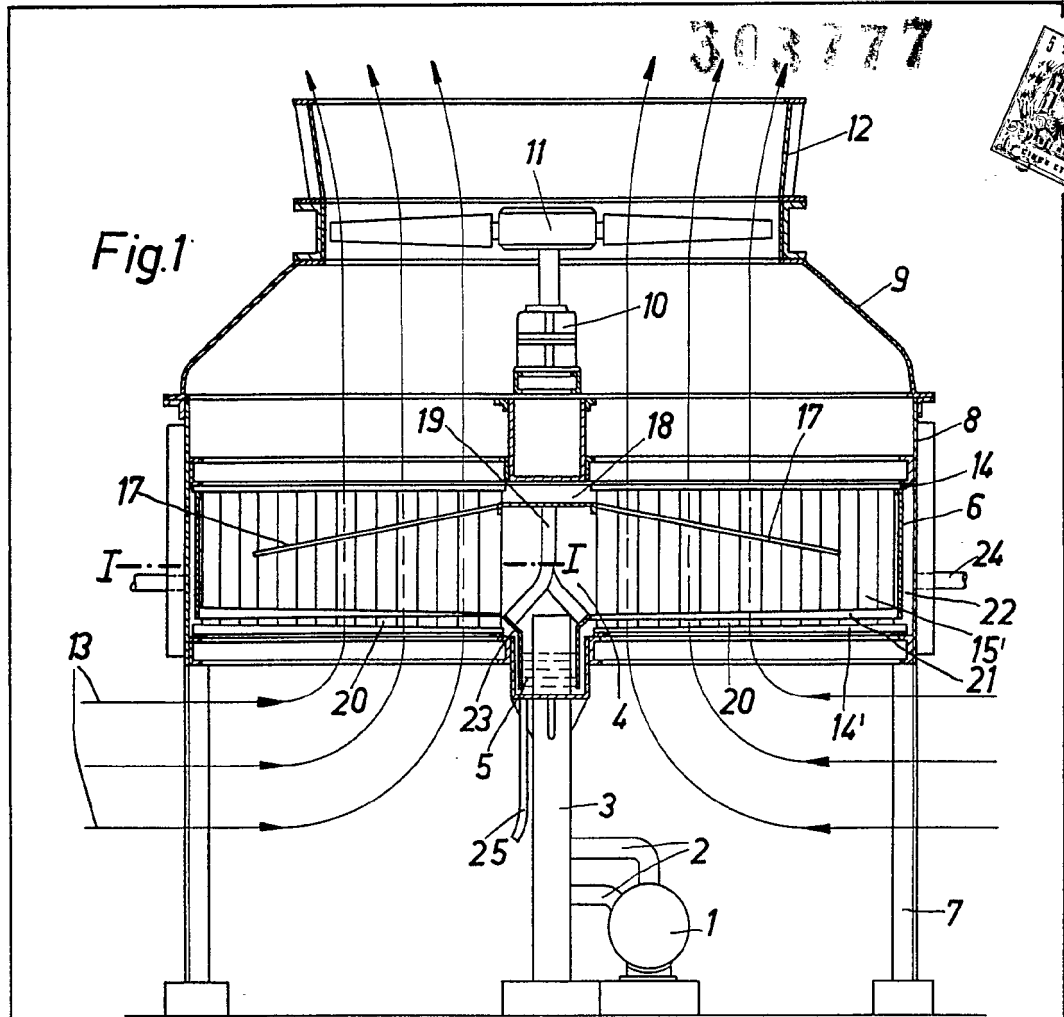


Fig. 1 - détail

Fig. 2 - détail

Le 17, 18 septembre de 1901



3,777

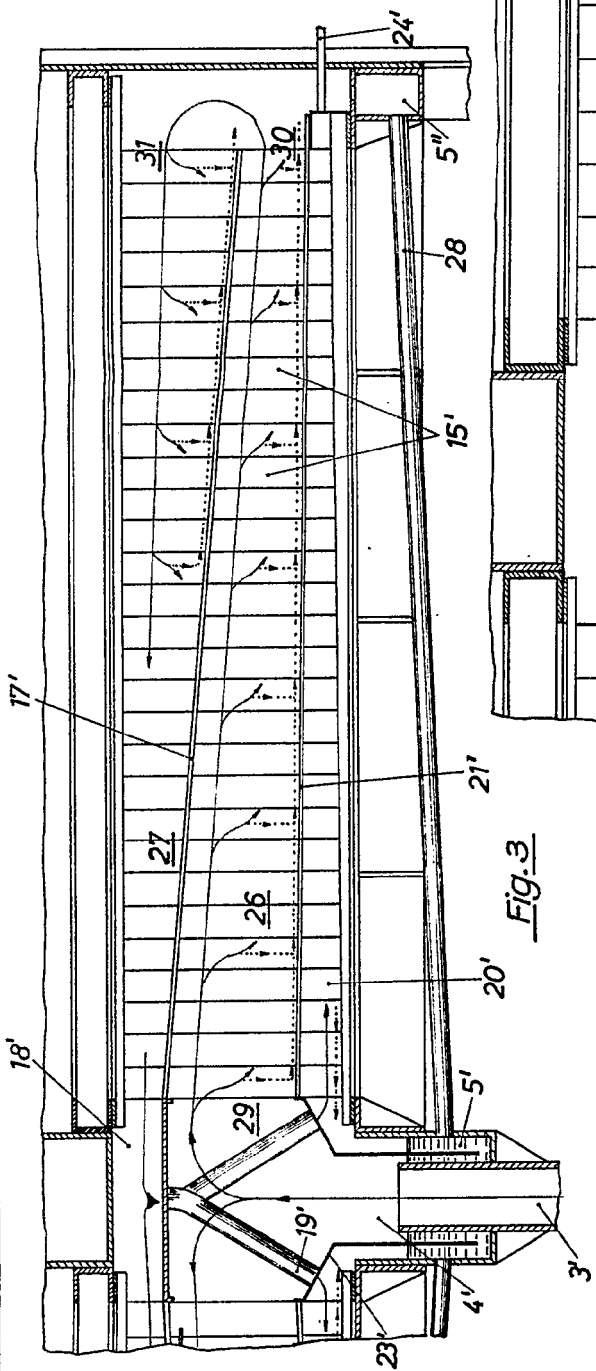


Fig. 3

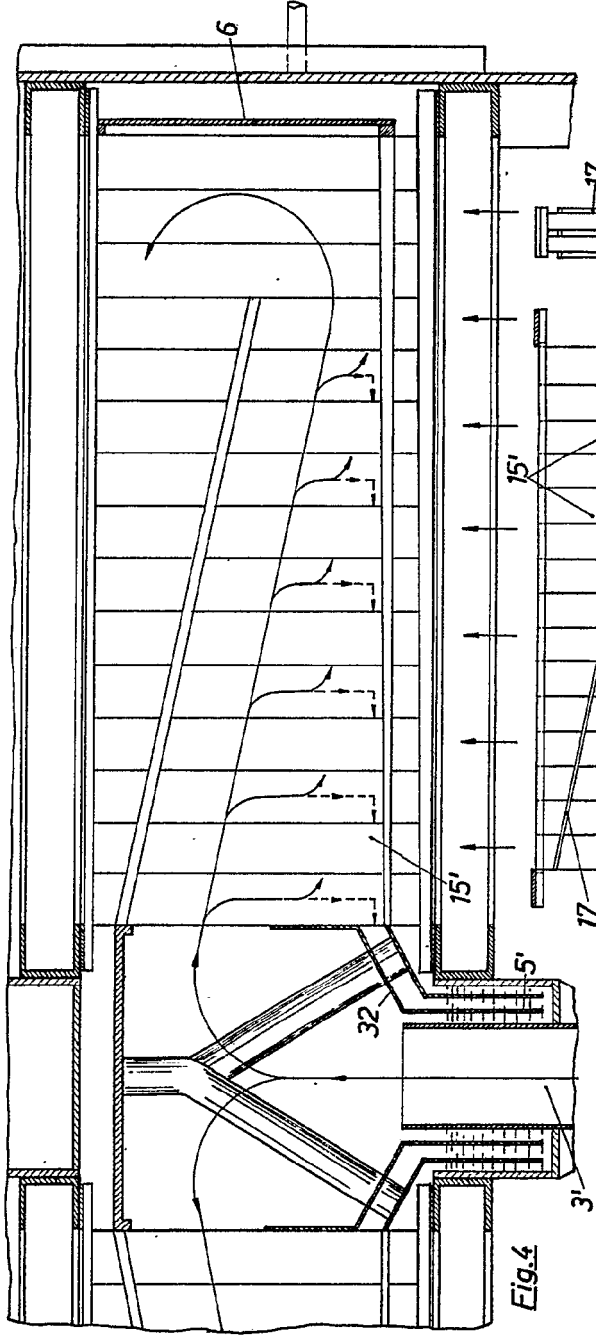


Fig. 4

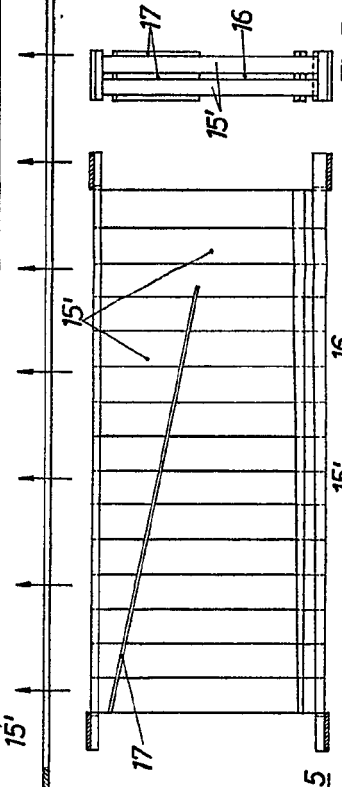


Fig. 5



Fig. 6

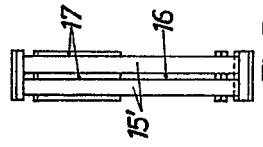


Fig. 7

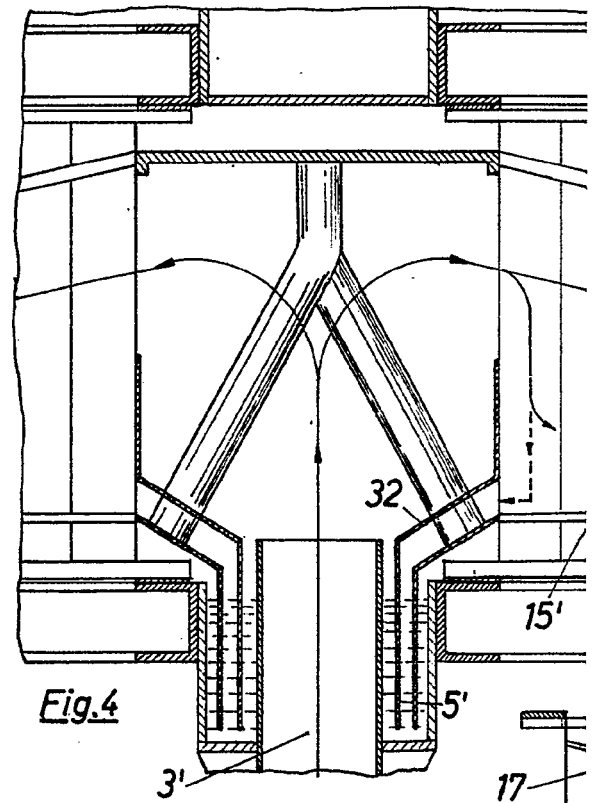
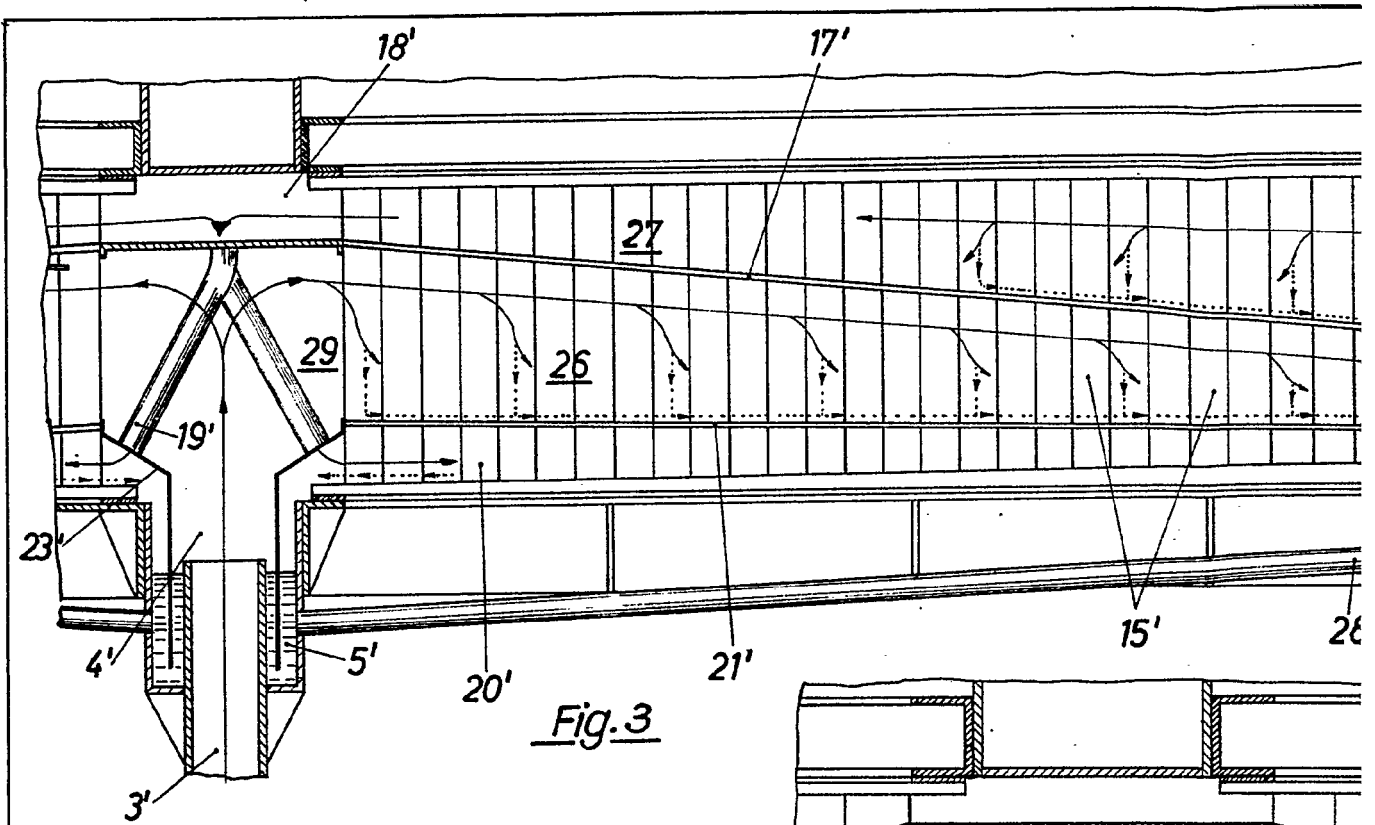
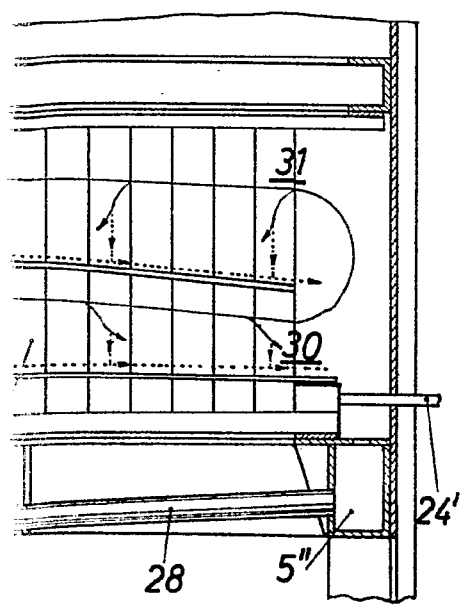


Fig. 5

Fig. 6





303777

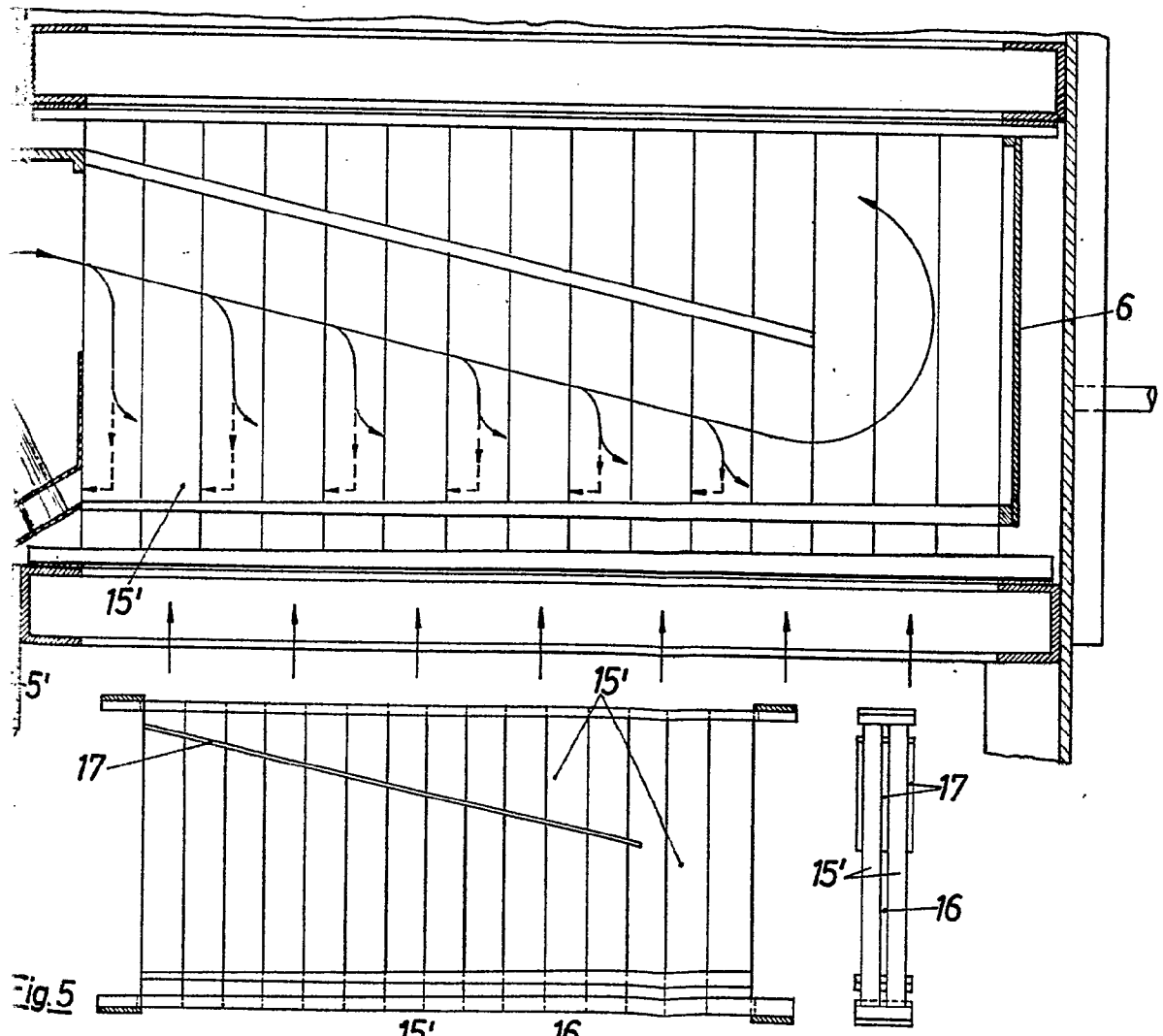


Fig. 5

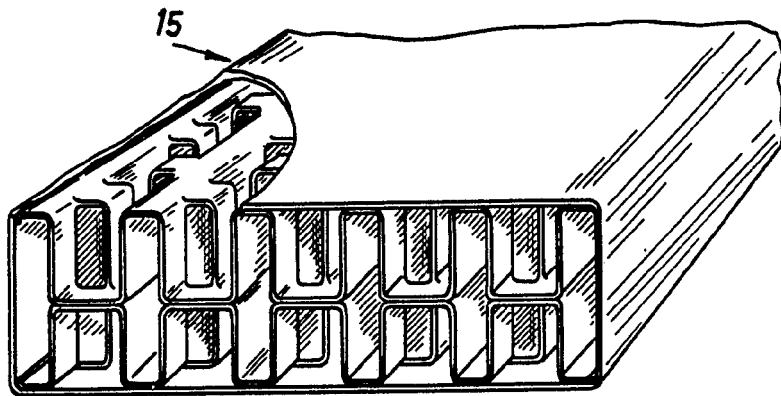
Fig. 6

Fig. 7



3,377,777

Fig. 8



Patented

Nov. 17, 1968