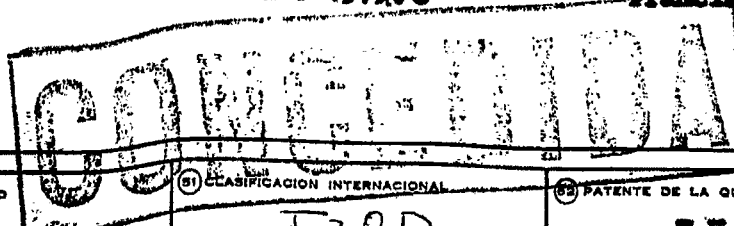




10 ES	11 NUMERO	10 A1
21	449.899	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	16 JUL. 1976	

PATENTE DE INVENCION

20 PRIORIDADES: 21 NUMERO	22 FECHA	23 PAIS
75 22 667	21 Julio 1975 13 MAYO 1977	Francia
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F28D	



54 TITULO DE LA INVENCION

"Procedimiento para el enfriado por aire ambiente de fluidos líquidos e vaporizados"

71 SOLICITANTE (S)

SOCIETE ANONYME DES USINES CHAUSSON

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

35, rue Malakoff, 92 Annieres, Hauts-de-Seine, Francia

72 INVENTOR (ES)

André Chartet

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

M. Carell Saffel

CE/15/1
EX-FR-II

**POOR
QUALITY**

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

solicitada en España a favor de SOCIETE ANONYME DES USINES CHAUSSON, de nacionalidad francesa, domiciliada en 35, rue Malakoff, 92 Amiéres, Hauts-de-Seine, Francia, por "Procedimiento para el enfriado por aire ambiente de fluidos líquidos o vaporizados", con prioridad de la solicitud francesa 75 22 667 de fecha 21 julio 1975. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención tiene por objeto un procedimiento para el enfriado de fluidos líquidos o vaporizados, a baja presión, por aire ambiente. - - - - -

5. Este procedimiento permite obtener potencias de enfriado importantes con un pequeño volumen aprovechando al mismo tiempo el nivel de temperatura de enfriamiento más bajo posible con el aire atmosférico, es decir su temperatura húmeda. Este procedimiento es pues, particularmente apropiado para obtener enfriamientos importantes a pesar de una pequeña separación de temperaturas entre el fluido a enfriar y el aire ambiente. Es particularmente el caso para la conden-
- 10.

condensación del vapor que proviene de las etapas de baja presión de las turbinas que mueven los generadores de producción de electricidad en las centrales térmicas o nucleares. - - - - -

Hasta el presente, la condensación del vapor en

5. las centrales se obtiene en el seno de un condensador enfriado a su vez, o bien con agua libre que proviene de un río o del mar, o bien con agua enfriada en el seno de torres de enfriamiento. Estas torres de enfriamiento pueden ser secas, pero entonces el enfriamiento en término de temperatura es

10. bajo, o bien húmedas, lo que conduce a un consumo de agua equivalente sensiblemente al peso del vapor a condensar y a la formación de un microclima nefasto. En efecto, una unidad de enfriamiento del tipo húmedo vaporiza en la atmósfera aproximadamente 2.400 a 3.600 toneladas de agua por hora para

15. una central nuclear cuya potencia es de 1.000 MW eléctricos (o 300 T/hora para 100.000 kW). - - - - -

La presente invención evita los inconvenientes anteriores y crea un procedimiento que permite realizar unidades

20. enfriadoras de dimensiones mucho más pequeñas que las torres enfriadoras conocidas hasta entonces y, además, según el procedimiento de la invención, el aire atmosférico no es cargado más que en una pequeña cantidad de vapor adicional con respecto a cantidades mencionadas anteriormente, y, además, cuando la temperatura atmosférica es baja, el aire atmosférico

25. no es en absoluto sobrecargado de vapor, lo que permite no crear microclimas perjudiciales y economizar, además, cantidades de agua apreciables. - - - - -

De acuerdo con la invención, el procedimiento para el enfriamiento por aire ambiente de fluidos líquidos o vaporizados a baja presión está caracterizado porque se dispone por lo menos un intercambiador que delimita un primer circuito para el fluido a enfriar separado por una pared de un

5. segundo circuito barrido por el aire atmosférico, porque se constituye cada uno de los dos circuitos por unos tubos cuyo diámetro hidráulico es como máximo igual a 4 mm y porque se conduce al segundo circuito, por el lado recorrido por el
10. aire, una cantidad de agua comprendida entre 0 y 50 g/kg de aire seco que lo atraviesa. - - - - -

Según otras características de la invención: - - - -

- el agua es proyectada en el segundo circuito en forma pulverizada, - - - - -

15. - se disponen los tubos del segundo circuito para que el agua proyectada chorree sobre la pared que separa los dos circuitos, - - - - -

- el agua es proyectada a contracorriente con respecto al sentido de paso del aire de enfriamiento, - - - -

20. - se proyecta una cantidad de agua, en el segundo circuito, que es función del flujo térmico a intercambiar y de la temperatura de enfriamiento deseada, estando limitada dicha cantidad de agua de manera que el aire saliente, conducido a la atmósfera, contiene una cantidad de agua por
25. kilo de aire seco que corresponde a la humedad absoluta del

aire saturado para la temperatura seca ambiente en el momento. - - - - -

5. El procedimiento aporta todas las ventajas de una torre de enfriamiento húmeda, gran eficacia y baja temperatura, sin presentar en cambio sus inconvenientes, consumo de agua importante sin necesidad y formación de un penacho de vapor. - - - - -

10. Por ejemplo, para aire ambiente que tenga una temperatura seca de 20°C y una humedad relativa de 60%, es posible adicionar por pulverización y chorreo 5 g de agua por kilo de aire seco que atraviesa el sistema de enfriamiento sin que se forme un penacho de vapor a la salida del sistema de enfriamiento. - - - - -

15. La invención se extiende también a un dispositivo para la realización del procedimiento anterior. De acuerdo con esta segunda disposición de la invención, el dispositivo comprende por lo menos un intercambiador de heces tubulares que comprenden unos tubos de circulación unidos a unos disipadores en forma de aletas, estando unido dicho intercambiador a unos tubos de circulación del fluido a enfriar y del fluido enfriado y estando su haz de tubos y de disipadores dispuesto para ser atravesado por el aire atmosférico, estando unas boquillas de pulverización de agua, además, dispuestas en la proximidad de dicho intercambiador y estando previstos unos medios de mando del funcionamiento de dichas boquillas para que el agua sea pulverizada en el aire atmosférico que debe atravesar dichos intercambiadores más allá de

20.

25.

un umbral de temperatura y de humedad de dicho aire atmosférico por debajo del cual dichas boquillas se proyectan agua. Este dispositivo constituye el objeto de una solicitud de patente presentada como división de la que nos ocupa y cuyo enunciado es "Perfeccionamientos en los aparatos enfriadores de fluidos". - - - - -

Otras diversas características de la invención resaltarán además de la descripción detallada que sigue. - - -

Unas formas de realización del objeto de la invención están representadas, a título de ejemplos no limitativos, en el plano anexo. - - - - -

La fig. 1 es una perspectiva esquemática de un haz de intercambiador de calor para realizar el procedimiento de la invención. - - - - -

Las figs. 2 y 3 son alzados parciales esquemáticos que ilustran características particulares de haces de intercambiadores utilizados en el procedimiento de la invención. -

La fig. 4 es un esquema que muestra como se utiliza la invención para el enfriamiento del vapor de una central térmica de producción de electricidad. - - - - -

Para utilizar el procedimiento, se constituyen unos intercambiadores que presentan las características generales que aparecen en la fig. 1, es decir que comprenden unos tubos 1 unidos a unos disipadores 2, particularmente a unas aletas. Cuando el fluido a enfriar está constituido por vapor, entonces los tubos 1 contienen, preferentemente,

unos perturbadores 3 que se extienden en toda o en parte de su longitud. - - - - -

5. Las dimensiones de los tubos del haz y los espacios delimitados entre los disipadores 2 con la pared externa de los tubos 1, están determinadas para presentar un diámetro hidráulico que es como máximo igual a 4mm. El diámetro hidráulico está definido por la relación $Dh = 4 \frac{S}{P}$, relación en la cual: - - - - -

Dh es el diámetro hidráulico expresado en mm, - -

10. S la sección de paso útil de los tubos o de los pasos delimitados por la pared externa de los tubos y del disipador contiguo, y - - - - -

15. P el perímetro de dichos tubos o el perímetro de dichos pasos delimitados por la pared externa de dos tubos consecutivos y las partes correspondientes de los disipadores. - - - - -

20. Los intercambiadores que presentan las características descritas anteriormente están dispuestos para que el aire los atraviese según la flecha f_1 , mientras que el agua pulverizada es proyectada por ejemplo según la flecha f_2 , cuando una pulverización de agua de este tipo resulta necesaria. El agua puede ser pulverizada también según la flecha f_1 en el mismo sentido que el aire. - - - - -

Como destaca de lo que precede, los disipadores 2

en forma de aletas forman una superficie de chorreo para el agua pulverizada y, por consiguiente, la superficie de evaporación es considerable, lo que conduce a la gran eficacia del procedimiento. - - - - -

5. Para aumentar aún la capacidad de intercambio y, también, para favorecer los efectos debidos a chorreo cuando se utiliza una cantidad de agua proyectada relativamente importante, es ventajoso conformar las aletas como se ha ilustrado en 4 en la fig. 2, es decir en hacer de manera que las aletas estén constituidas por una sucesión de elementos arqueados sensiblemente en forma de albes, lo que puede obtenerse también formando persianas en una aleta. - - - - -
- 10.

15. Se aumenta, así, la longitud útil de los bordes de ataque de las aletas y la dispersión del agua de chorreo al mismo tiempo que se crea un trayecto perturbado para el aire que circula según la flecha f_1 , mientras que el agua es proyectada según las flechas f_2 . - - - - -

20. Es ventajoso, tal como se ilustra en el plano en las figs. 2 y 3, que el plano medio del intercambiador designado por 5 forme con la vertical un ángulo comprendido entre 15 y 45°. Según la fig. 3, las aletas, designadas por 4a, son onduladas para formar ondas sucesivas. - - - - -

25. En la práctica, se determina la capacidad de intercambio térmico de los intercambiadores para que puedan por sí mismos disipar todo el calor aportado por el fluido a enfriar, tal como el agua, o a condensar, tal como el vapor,

sin tener necesidad de poner en funcionamiento los órganos que pulverizan el agua sobre las aletas por debajo de un umbral determinado de la temperatura ambiente y de la humedad del aire atmosférico. Por ejemplo, el umbral inferior puede

5. corresponder a una temperatura de 10°C para el aire que contiene aproximadamente 5 g de vapor por kilo, lo que corresponde aproximadamente a una saturación del aire en sus tres cuartas partes. - - - - -

De una manera general, es admisible, para una temperatura de 10°C del aire atmosférico, que la cantidad de vapor que contiene esté comprendida entre 0 y 7 g por kilo cuando el fluido a enfriar debe ser llevado a una temperatura comprendida entre 25 y 35°C sin pulverización de agua sobre los intercambiadores. - - - - -

10.

Para determinar en que momento el agua debe ser pulverizada, se analizan los parámetros atmosféricos, temperatura y humedad, y, además, se verifica la temperatura del fluido a enfriar disponiendo en el circuito de salida de este fluido a enfriar una sonda termométrica, por ejemplo como se ha ilustrado en 6 en la fig. 2. - - - - -

15.

20.

Las condiciones de realización del procedimiento expuesto anteriormente pueden ser modificadas en función de otros diferentes factores y particularmente en función de la velocidad del aire de enfriamiento que atraviesa los intercambiadores según la flecha f_1 . En efecto, esta velocidad

25.

puede variar según que el aire de enfriamiento esté sometido a un efecto de chimenea o que sea pulsado mecánicamente. La cantidad de agua de pulverización y/o de chorreo utilizada está en todos los casos comprendida entre 0 y 50 g por kilo de aire seco conducido a circular a través del o los intercambiadores. - - - - -

La fig. 4 ilustra de forma esquemática una realización práctica de un dispositivo para la realización del procedimiento de la invención en su aplicación a la condensación del vapor de una central térmica de producción de electricidad. La central está designada en su conjunto por 7 y comprende unas turbinas 8 para el arrastre de alternadores 9, estando las turbinas alimentadas por un generador de vapor 10. Los intercambiadores, designados por la letra E, están alimentados con vapor que proviene de la etapa de baja presión de las turbinas 8 por unas tuberías 11 y el agua es conducida al generador de vapor 10 por otras tuberías 12. - -

Se ve que los intercambiadores E_1 , E_2 , E_3 , están dispuestos en escalones en el interior de una chimenea o torre de enfriamiento 13, hallándose el escalón más alto E_3 hacia el exterior, es decir cerca de la pared interna de la torre o chimenea 13, mientras que el escalón más bajo E_1 se halla en la proximidad del centro de la torre. Unas toberas de proyección 14 para el agua están dispuestas con respecto a los diferentes intercambiadores E como se ha descrito en

lo que precede, y el funcionamiento de estas toberas está controlado por un dispositivo de análisis 15 que aprecia la temperatura atmosférica, la higrometría del aire así como la temperatura del fluido enfriado que es medida por la sonda 6
 5. dispuesta en el circuito de retorno del fluido enfriado. - -

La invención no está limitada a los ejemplos de realización, representados y descritos en detalle, puesto que diversas modificaciones pueden aportarse a la misma sin salir de su marco. - - - - -

N O T A

10.

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

15.

1.- Procedimiento para el enfriado por aire ambiente de fluidos líquidos o vaporizados, caracterizado porque se dispone por lo menos un intercambiador que delimita un primer circuito para el fluido a enfriar separado por una pared de un segundo circuito barrido por aire atmosférico, porque se constituye cada uno de los dos circuitos por unos tubos cuyo diámetro hidráulico es como máximo igual a 4 mm, y porque se conduce al segundo circuito, por el lado recorrido por el aire, una cantidad de agua comprendida entre 0 y 50 g/kg de aire seco que lo atraviesa. - - - - -

20.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, carac-

terizado porque se disponen los tubos del segundo circuito para que el agua proyectada chorree sobre la pared que separa los dos circuitos. - - - - -

5. 3.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el agua es proyectada a contracorriente con respecto al sentido de paso del aire de enfriamiento. - - - - -

10. 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la cantidad de agua proyectada en el segundo circuito en función del flujo térmico a intercambiar y de la temperatura de enfriamiento de seada para el fluido a enfriar, correspondiendo la cantidad límite de agua proyectada por kilo de aire seco a la humedad absoluta del aire saturado para la temperatura seca ambiente del momento. - - - - -

20. 5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque se determina la superficie de intercambio a partir de la cantidad máxima de calor a disipar para que el fluido a enfriar sea llevado a una temperatura comprendida entre 25 y 35°C cuando el aire atmosférico a la entrada del segundo circuito del intercambiador está a una temperatura inferior a 10°C y contiene entre 0 y 7 g de vapor por kilo. - - - - -

25. 6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque se hace variar el cau-

dal de agua pulverizada en dependencia por lo menos de las condiciones de humedad del aire atmosférico, de su temperatura y eventualmente de su velocidad de paso a través del intercambiador. - - - - -

5. 7.- "PROCEDIMIENTO PARA EL ENFRIADO POR ALTE AMBIENTE DE FLUIDOS LIQUIDOS O VAPORIZADOS". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de doce hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

10.

MADRID, 16 JUL. 1976
P.A. M. CURELL SUÑOL

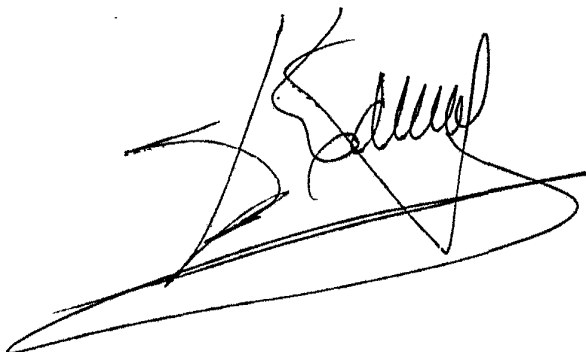




Fig.1.

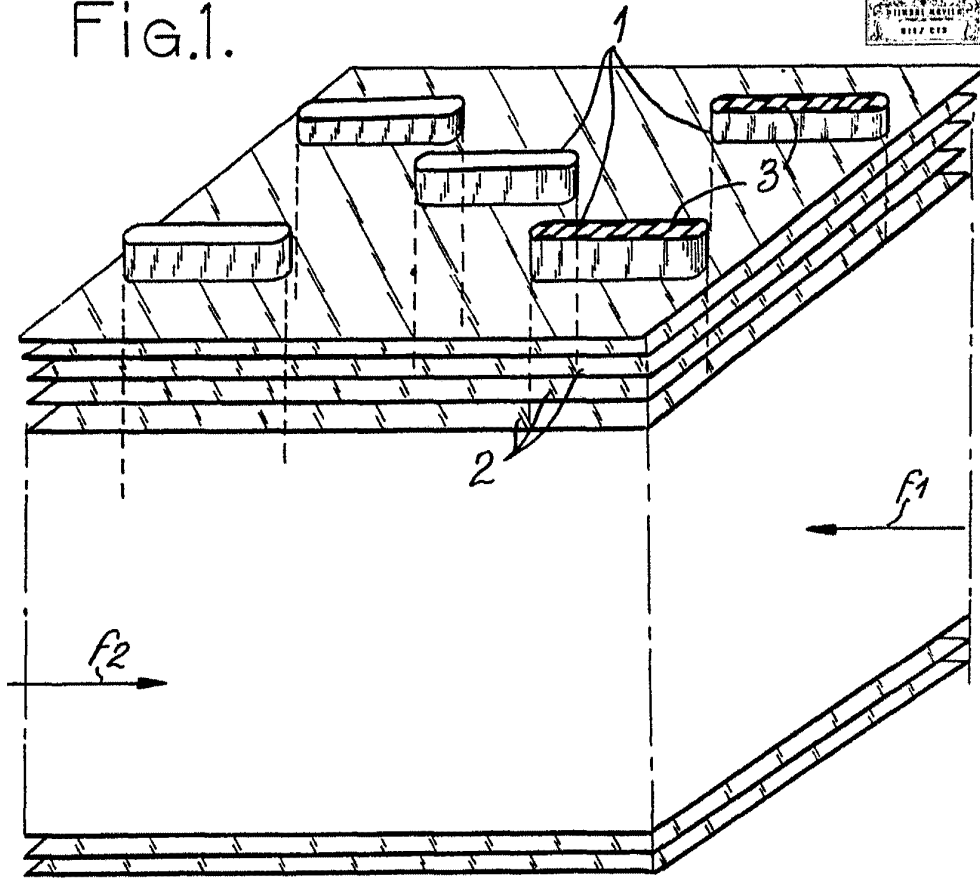
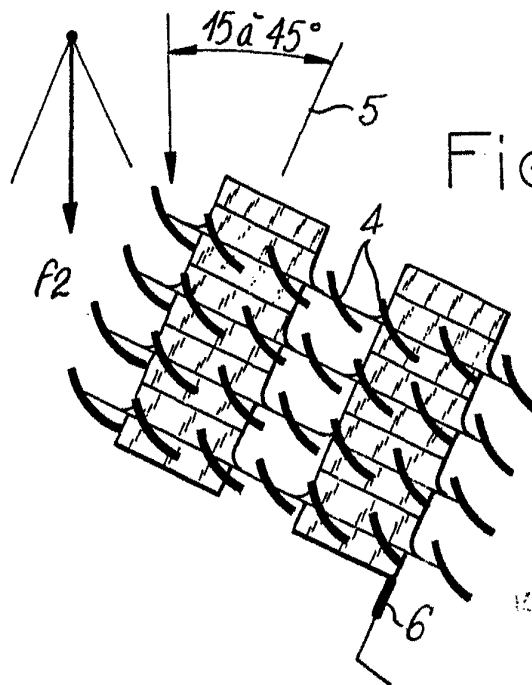


Fig.2.



MADE IN FRANCE 1975

MADE IN FRANCE 1975

Handwritten signature

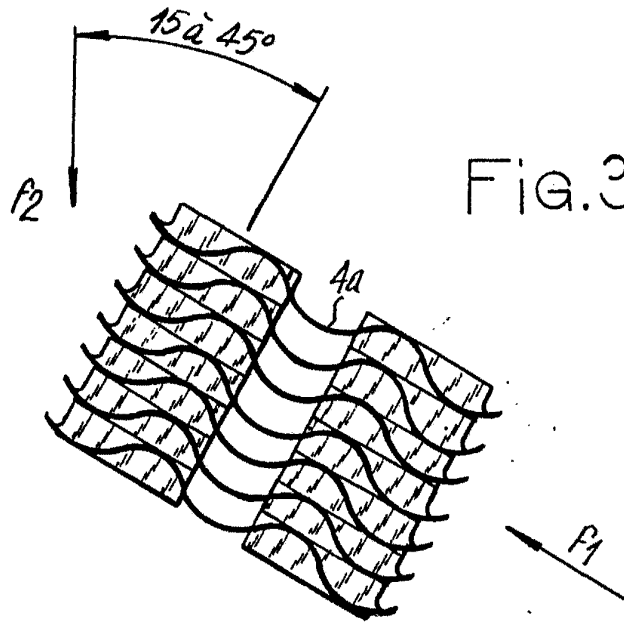


Fig. 3.

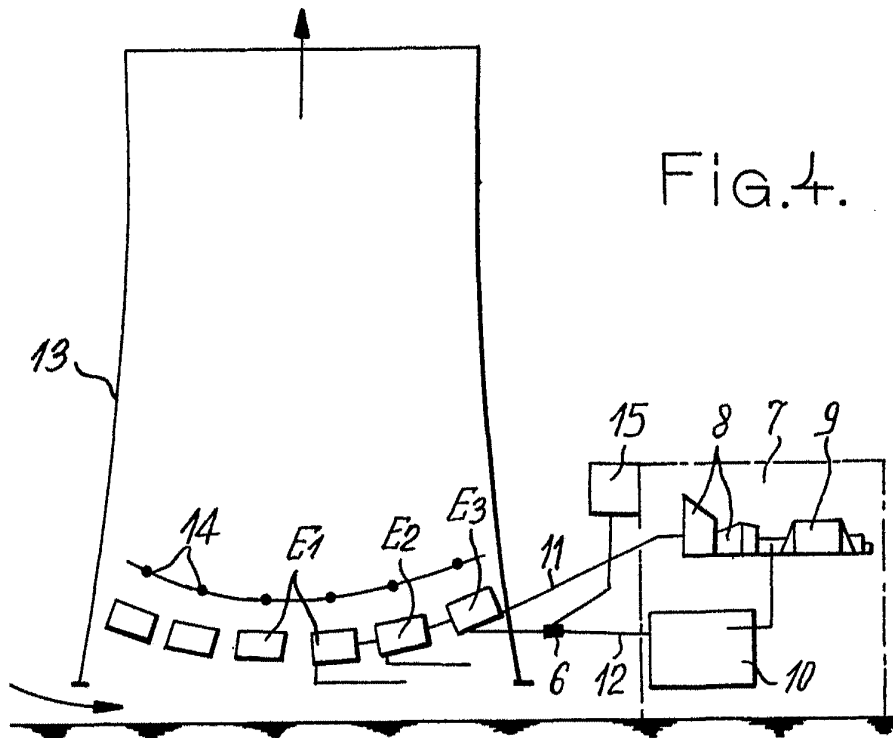


Fig. 4.

DEPOSE LE 10 JUIN 1915

Alfred Chausson