



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

- 5 OCT. 1978

PATENTE DE INVENCION

(19) ES	(11) NUMERO	(10) A I
	467.030	
(22) FECHA DE PRESENTACION	16-2-1978	

Δ1 467.030 781101 F28B 1/06

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
P 28 00 287.1	4-1-1978	R.F.A.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F 28 B	

(54) TITULO DE LA INVENCION
"UNA INSTALACION DE CONDENSACION ENFRIADA POR AIRE"

(71) SOLICITANTE (S)
GEA LUFTKUEHLERGESELLSCHAFT HAPPEL GMBH & CO. KG (A 402)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Dorstener Str. 18, 4690 Herne 2, R.F.A.

(72) INVENTOR (ES)
Hans-Bernd Gerz

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (P.-68.042)

jga

BAD ORIGINAL

1 El invento se refiere a una instalación de condensación enfriada por aire según la cláusula precaracterizante de la reivindicación la.

5 Las instalaciones de condensación de esta clase pueden ser de tiro forzado o de tiro natural. Los elementos de intercambio de calor, por lo común, están ensamblados en forma de tejadillo. El vapor a condensar es hecho pasar primero a través de uno de estos elementos de intercambio de calor o a través de varios de ellos, acoplados a modo de condensador. Esto quiere decir que la dirección de circulación del vapor coincide con el sentido de la circulación del condensado. Para evitar congelaciones en funcionamiento invernal, los elementos intercambiadores de calor cargados a modo de condensador son hechos funcionar con vapor en exceso, siendo condensadas a continuación las cantidades de vapor en exceso en un elemento de intercambio de calor o en varios, acoplados a modo de deflegmador, lo que significa que el vapor circula en sentido contrario al de paso del condensado. Toda la cantidad de vapor, por tanto, 10 circula primero a través de, al menos, un elemento de intercambio de calor del tipo de condensador y la cantidad de vapor entonces restante circula a través de un elemento de intercambio de calor del tipo de deflegmador.

15 El aire de enfriamiento es alimentado desde abajo con tales elementos de intercambio de calor acoplados a modo de tejadillo. En el caso de elementos de intercambio de calor verticales, circula horizontalmente. Lo hace entonces a través de los diversos elementos de intercambio de calor paralelamente junto a los tubos con aletas dispuestos 20 uno tras otro en varias filas. Los tubos con aletas discu-

1 rren en un plano vertical.

Se sabe ya que en los tubos deflegmadores, en el caso de temperaturas inferiores a 0° , puede llegarse a la formación de escarcha o hielo en los tramos extremos superiores. Esta formación de hielo se debe a que en estos tramos extremos existe una mezcla de vapor y aire con una proporción relativamente grande de aire, por lo cual estas secciones extremas no están ya sometidas al proceso de condensación. La humedad contenida en la mezcla de vapor y aire precipita por tanto a temperaturas inferiores a 0° en forma de hielo en las paredes interiores de los tubos deflegmadores.

En condiciones de funcionamiento desfavorables como, por ejemplo, con temperaturas bajas constantes así como carga constante de la instalación de condensación, existe el peligro, por lo tanto, de que el grueso de la capa de hielo aumente cada vez más, hasta que la sección interior de los tubos deflegmadores se haya cegado tanto que los gases no condensables que resultan en el proceso de condensación no puedan ya ser aspirados por completo. La consecuencia primordial es una acumulación de aire en los tubos deflegmadores afectados. Aunque no se observen daños, estos tubos no toman ya parte en el proceso de condensación. Disminuye el rendimiento de la instalación.

La acumulación de aire ya en una parte de los tubos deflegmadores, sin embargo, puede conducir además a que, ahora, los tubos deflegmadores todavía activos no puedan ya aspirar la necesaria cantidad en exceso de vapor a través del elemento de intercambio de calor con los tubos condensadores para impedir la formación de las temidas

1 zonas muertas en las secciones extremas inferiores de los
tubos condensadores. Tal zona muerta en los tubos condensa
dores lleva consigo el peligro de congelación y, con ello,
de una formación concomitante de hielo, que, en contraste
5 con los tubos deflegmadores bloqueados por hielo en el la-
do interior, no solamente puede conducir a una disminución
del rendimiento, sino a un deterioro de los tubos condensa
dores correspondientes.

Hasta ahora, se han contrarrestado estos
10 inconvenientes en el funcionamiento invernal de una insta-
lación de condensación enfriada por aire hecha funcionar co
mo condensador-deflegmador, cargando intermitentemente con
aire frío los elementos de intercambio de calor con los tu
bos deflegmadores. En el caso de ventilación forzada, por
15 ejemplo, los ventiladores son parados a intervalos de tiem
po determinados durante un breve período. Esto provoca un
calentamiento de los elementos deflegmadores, de manera que
el hielo eventualmente acumulado funde. En el caso de tiro
natural en una instalación de condensación este efecto se
20 consigue, por ejemplo, cubriendo los elementos intercambia
dores de calor correspondientes con tubos deflegmadores por
medio de persianas.

Otro inconveniente reside en las fluctuacio
nes de la presión en toda la instalación de condensación
25 en razón de la frecuente conexión y desconexión de la ven-
tilación, a saber, tanto la de tiro forzado como la de ti-
ro natural. La carga adicional del personal de servicio pue
de disminuirse por el hecho de que la conexión y la desco-
nexión de los tubos de ventilador o el accionamiento de las
30 persianas sean automatizados. Sin embargo, es indudable que

1 tal automatización puede desarrollarse con sólo un mayor
gasto en dispositivos de mando y regulación.

5 El invento se propone resolver el problema
de crear una instalación de condensación enfriada por aire
de la clase precisada en la cláusula precharacterizante de
la reivindicación 1ª, en la cual, sin interrumpir la ali-
mentación de aire de enfriamiento a los elementos intercam-
biadores de calor, se impide la formación de hielo en los
tubos con aletas cargados de modo deflegmador.

10 La solución de este problema consiste de
acuerdo con el invento en los rasgos señalados en la cláu-
sula caracterizante de la reivindicación 1ª.

15 Con tal disposición de una fila de tubos con
aletas hechos funcionar según el principio de corrientes
de igual sentido, es decir, cargados de modo condensador,
se crea una zona de calentamiento de aire antepuesta a los
tubos con aletas cargados de modo deflegmador. Como la fi-
la de tubos de condensador, a consecuencia de la unión a
la tubería de alimentación de vapor y del funcionamiento
20 con exceso de vapor, toma parte por completo en el proceso
de condensación, el aire de enfriamiento alimentado al ele-
mento de intercambio de calor con los tubos deflegmadores
es calentado de modo seguro, incluso con temperaturas exte-
riores bajo cero, a una temperatura situada por encima del
25 punto de congelación, de modo que queda excluido un enfria-
miento excesivo de las filas siguientes de tubos deflegma-
dores con la posibilidad de la formación interior de hielo.
Por consiguiente, los tubos deflegmadores toman asimismo
por completo parte en el proceso de condensación y asegu-
30 ran con ello también que se mantiene el rendimiento de con

1 densación deseado. Con preferencia, la fila de tubos con
aletas cargados a modo de condensador tiene entonces apro-
ximadamente la misma extensión en altura y anchura que las
filas de tubos con aletas cargados de modo deflegmador si-
5 tuados detrás en la dirección de circulación del aire de
enfriamiento.

De acuerdo con el invento es ventajoso, además, que la fila de tubos con aletas cargados de modo con-
densador en el elemento de intercambio de calor esté inte-
10 grada con los tubos de aletas cargados de modo deflegmador.
Los tubos de condensador llenos de vapor con seguridad en
toda su longitud en razón de la unión directa a la tubería
de alimentación de vapor están unidos asimismo, en esta for-
ma de ejecución, a la cámara de distribución o acumulación
15 de la parte deflegmadora. La cámara colectora o de acumu-
lación de la parte deflegmadora, para la unión de los tubos
de condensador a la tubería de alimentación de vapor, está
entonces compartimentada por zonas. La cámara de distribu-
ción de los tubos deflegmadores forma no obstante al mismo
20 tiempo la cámara colectora para los tubos condensadores.

La anteposición de una fila de tubos con ale-
tas cargados de modo condensador a los tubos deflegmadores
aumenta de manera ventajosa el rendimiento de la condensa-
ción. A este respecto, otra medida del invento prevé que
25 con excepción de la fila de tubos vuelta hacia la corrien-
te de aire de enfriamiento estén previstas, en las seccio-
nes extremas contiguas a la cámara colectora de los tubos
de aletas del elemento de intercambio de calor cargado de
modo condensador, estrangulaciones cuyas secciones de paso
30 disminuyen en el sentido de la circulación del aire de en-

1 enfriamiento de una a otra fila de tubos.

Por consiguiente, de una manera consciente, la fila de los tubos condensadores expuesta la primera a la corriente de aire de enfriamiento no está provista de estrangulaciones. Con el fin de evitar la formación de zonas muertas en todos los casos, la condensación debe mantenerse en toda la longitud de los tubos con aletas. Las siguientes filas de tubos son dotadas entonces con estrangulaciones de diferente sección transversal de paso, a saber, en función de la cantidad de vapor en exceso necesaria, que debe hacerse pasar para que en la primera fila de tubos se mantenga de modo seguro la condensación. También en los tubos con aletas estrangulados del lado del extremo se garantiza entonces en cualquier caso la condensación en toda la longitud. Los puntos de estrangulación provocan una disminución de la cantidad de vapor en exceso y ello en función del orden de magnitud de los tubos con aletas cargados de modo deflegmador. Entonces la presión diferencial entre las cámaras distribuidora y colectora, sin embargo, permanece siempre igual, lo que también contribuye a que la fila condensadora expuesta la primera al aire de enfriamiento experimente por completo el proceso de condensación evitando al propio tiempo las zonas muertas. La cooperación combinatoria de la fila condensadora antepuesta a los tubos con aletas cargados de modo deflagmador con las estrangulaciones en las secciones extremas inferiores de los tubos con aletas del elemento de intercambio de calor cargado de modo condensador conduce, con rendimiento al menos igual de la condensación de toda la instalación, a una parte deflegmadora más pequeña lo que significa, por tanto, una dismi-

1 nución del gasto.

El invento se explicará con más detalle en lo que sigue con referencia al ejemplo de ejecución ilustrado de modo esquemático en el dibujo.

5 Con 1 se ha designado una tubería de alimentación de vapor que desemboca en la cámara distribuidora 2 de un elemento de intercambio de calor 3 vertical, hecho funcionar según el principio de corrientes de igual sentido (de modo condensador). La cámara distribuidora 2 está conectada por medio de tres filas 4, 5, 6 de tubos con aletas 4', 5', 6' con una cámara colectora de condensado 7. Los tubos con aletas tienen todos la misma longitud, así como el mismo diámetro interior y diámetro exterior. Están provistos de aletas 8 sobre los tubos.

15 En las secciones extremas de las filas de tubos de aletas 5, 6, contiguas a la cámara colectora 7, se han previsto estrangulaciones 9, 10. Hay que señalar que los tubos 4' de la fila 4 de tubos con aletas no tienen estrangulaciones. Las estrangulaciones 10 de los tubos 5' de la fila 5 de tubos de aletas tienen una mayor sección de paso que las estrangulaciones 9 de los tubos 6' de la fila 6 de tubos de aletas. El condensado que resulta en la cámara colectora es retirado por medio de tuberías que no hemos representado.

25 El elemento intercambiador de calor 3 es alimentado de modo forzado con aire de enfriamiento desde un ventilador 11. La corriente de aire de enfriamiento está designada con A. La fila 4 de tubos con aletas está vuelta hacia la corriente de aire de enfriamiento.

30 El elemento 3 de intercambio de calor es he

1 cho funcionar con vapor en exceso. El vapor en exceso nasa
desde la cámara colectora 7 a través de una tubería 12 a
la cámara distribuidora inferior 13 de otro elemento de in-
tercambio de calor 14 asimismo vertical. Desde aquí, el va-
5 por sale por dos filas de tubos de aletas 15, 16 con tubos
de aletas 15', 16' conectados a la cámara distribuidora
13, en dirección a una cámara colectora 17 en el extremo su-
perior del elemento 14 de intercambio de calor. El condensa-
do sale por tanto en contracorriente al vapor en la cámara
10 13 y es retirado desde ella por medio de tuberías no repre-
sentadas.

La cámara colectora 17 está dividida por un
tabique 18. De este modo se forma otra cámara distribuidora
19 unida por medio de una tubería 20 con la tubería 1 de
15 alimentación de vapor de una manera directa. Desde la cámara
distribuidora 19 el vapor circula en corrientes de igual
sentido respecto al condensado a través de una fila 21 de
tubos con aletas 21' a la cámara 13. El elemento 14 de in-
tercambio de calor tiene también ventilación forzada desde
20 un ventilador 22 que le envía aire de enfriamiento. La co-
rriente de aire de enfriamiento está designada con las fle-
chas B. Los tubos de aletas 15', 16', 21' están provistos
de aletas 8. A la cámara colectora 17 está conectada una
25 bomba 23 que evacua el aire que se acumula al final del pro-
ceso de condensación. La fila 21 de tubos de aletas carga-
dos de modo condensador está vuelta hacia la corriente B
de aire de enfriamiento.

El tamaño de las secciones de paso de las
estrangulaciones 9, 10 de los tubos de aletas 5', 6' del
30 elemento 3 de intercambio de calor está dimensionado de mo

1 do que en función de la capacidad de paso de las filas 15,
16 de tubos de aletas acoplados de modo deflegmador del ele
mento 14 intercambiador de calor en la fila 4 de tubos de
aletas vuelta hacia la corriente de aire de enfriamiento A
5 se asegure en cualquier caso en toda la longitud el proce-
so de condensación.

En el dibujo se han representado en gracia
a la sencillez sólo dos elementos 3 y 14 de intercambio de
calor, dispuestos verticalmente. Por lo general, existen
10 más elementos de intercambio de calor que, entonces, se ac-
plan de preferencia a manera de tejadillo.

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1
5
Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1a.- Una instalación de condensación enfriada por aire con elementos de intercambio de calor recorridos ampliamente en paralelo por el aire de enfriamiento, que tienen en cada caso entre cámaras extremas de distribuidor y colector tubos de aletas que se extienden en varias.
15 filas dispuestas una tras otra, siendo cargados los tubos de aletas de al menos un elemento de intercambio de calor según el principio de corrientes de igual sentido (en el modo condensador) y siendo cargados los tubos de aletas de un elemento de intercambio de calor montado detrás de aquél en el sentido de la circulación del vapor según el principio de la contracorriente (en el modo deflegmador), caracterizada porque los tubos de aletas del elemento de intercambio de calor cargado del modo deflegmador llevan antenuesta al menos una fila de tubos de aletas vuelta frontalmente hacia
20 la corriente de aire de enfriamiento, los cuales están cargados de modo condensador y están conectados directamente a la tubería de alimentación de vapor que conduce al elemento de intercambio de calor con los tubos de aletas cargados del modo condensador.

25
30 2a.- Una instalación según la reivindica-

1 ción 1ª, caracterizada porque la fila de tubos de aletas
cargada de modo condensador tiene aproximadamente la misma
extensión de anchura y altura que las filas de tubos de ale-
tas cargados de modo deflegmador, situadas detrás en la di-
5 rección de circulación del aire de enfriamiento.

3ª.- Una instalación según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizada porque la fila de tubos de aletas cargados de modo condensador está integrada en el elemento de intercambio de calor con los tubos de aletas
10 cargados de modo deflegmador.

4ª.- Una instalación según la reivindicación 1ª, caracterizada porque con excepción de la fila de tubos vuelta hacia la corriente de aire de enfriamiento en las secciones extremas contiguas a la cámara colectora de
15 los tubos con aletas del elemento de intercambio de calor cargado de modo condensador están previstas estrangulaciones cuyas secciones de paso disminuyen en el sentido de la circulación del aire de enfriamiento de una fila de tubos a otra.

20 5ª.- "UNA INSTALACION DE CONDENSACION EN-
FRIADA POR AIRE".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y pa-
ra los fines que se han especificado.

25

30

1

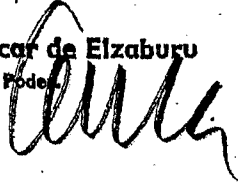
Esta Memoria consta de doce hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, 08.MAR.1978

P.A.

5

Oscar de Elzaburu
Por Poder



10

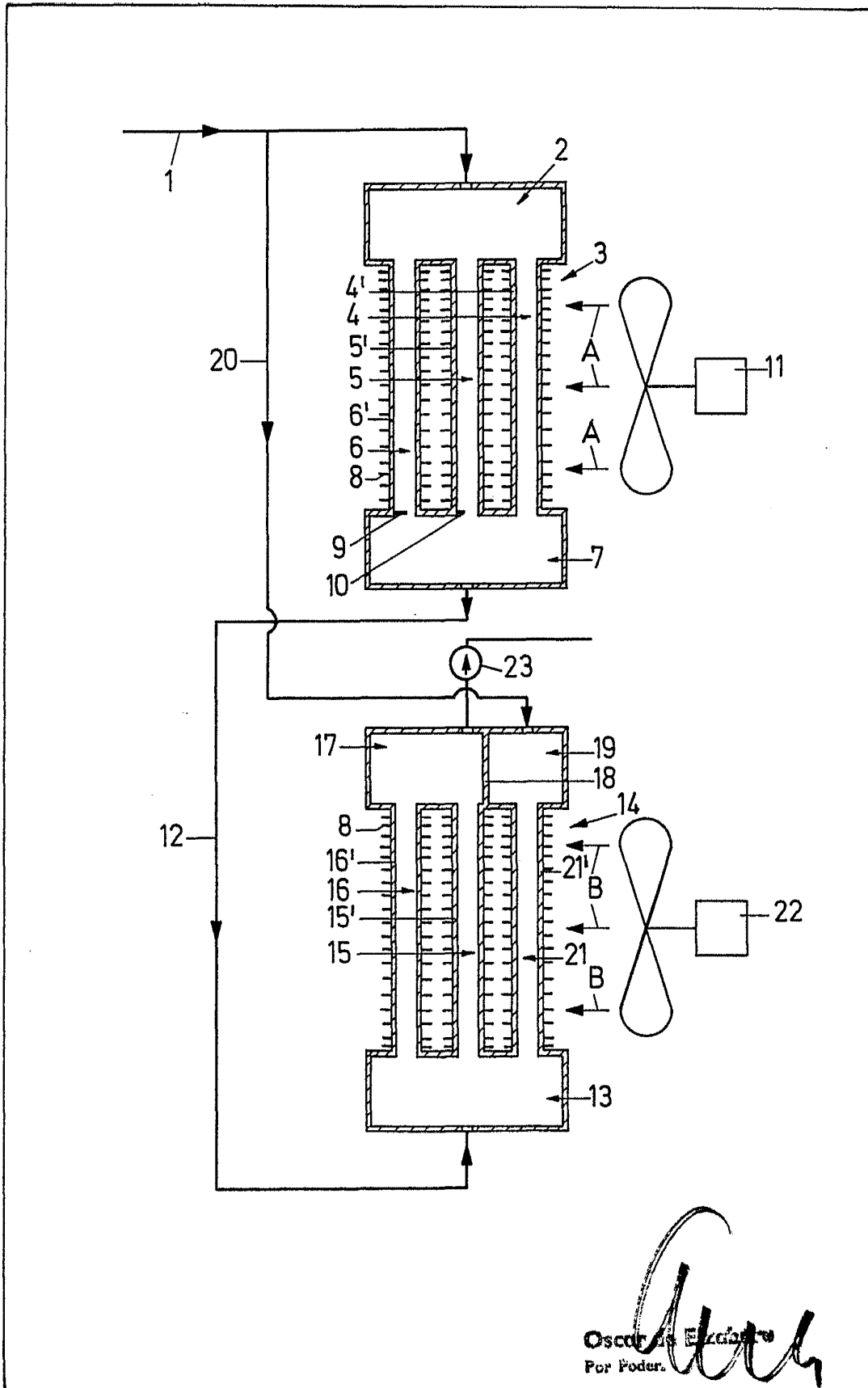
15

20

25

30

01038 MLJ



Oscar von Elzabert
Für Pöden.