

441942

PATENTE DE INVENCION

**CONCEDIDA**  
por veinte años

cuyo privilegio se solicita para España, sus  
territorios y plazas de soberanía, a favor de:

HAMON-SOBEICO S. A.

entidad belga, domiciliada en 50-58, rue Ca-  
pouillet, 1060 Bruselas, Bélgica, relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LAS TORRES CIRCULARES DE  
REFRIGERACION"

\*\*\*\*\*

Inventor: Luc Langerock

Prioridad: Solicitud de patente en Luxemburgo no  
71376 de fecha 27 noviembre 1974

Int. Cl.<sup>2</sup>: E04H, F28D

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La invención tiene por objeto una torre circular de refrigeración para intercambiadores de calor llamados secos, que funcionan por tiro natural y que realizan el intercambio de calor entre dos fluidos tales como el aire atmosférico, ordinariamente, y un fluido generalmente cualquiera, torre cuya potencia de enfriamiento es poco sensible a la acción del viento.

10. Los intercambiadores de calor son unos conjuntos rectangulares (paralelepípedicos) o baterías de tubos lineales o con aletas paralelas unidos por sus extremos por unas cajas de alimentación de fluido, siendo enfriado el fluido que circula de una caja a la otra por el aire frío que atraviesa los intersticios entre los tubos. El material de los tubos-metal o material plástico- se elige según la naturaleza del fluido caliente a enfriar; el aire emitido por la torre es caliente y seco, es por ejemplo aire a 40°C que tiene 15% de humedad relativa. - -

20. Dichas torres de refrigeración, que comprenden una chimenea y, en su base, una abertura de entrada de aire, coronada por el dintel de la torre que sirve de asiento a la chimenea, están generalmente destinadas a enfriar un fluido, generalmente el agua de los condensadores de las turbinas de vapor de centrales eléctricas, o incluso a condensar directamente el vapor de agua que proviene de las turbinas y a enfriar el condensado caliente. Está claro que la potencia eléctrica producida está

5. ligada a la potencia de enfriamiento de la torre; es decir, entre otras cosas, a la longitud total de tubo de los intercambiadores, pero la eficiencia del intercambio de calor depende también de la regularidad y de la uniformidad de paso del aire a través del conjunto de las baterías. - - - - -

10. El establecimiento y el mantenimiento de las condiciones óptimas presentan problemas espinosos que conciernen a las dimensiones de la torre, la disposición de las baterías y los medios a prever para minimizar los efectos nefastos del viento sobre el intercambio de calor. - - - - -

15. Dado que el aire frío que rodea la torre penetra horizontalmente en la misma por la abertura de la entrada de aire y se escapa verticalmente por la chimenea, se puede concebir esquemáticamente dos montajes distintos de la superficie de intercambio. Según el primero, unas baterías están colocadas en la abertura misma con sus tubos erigidos verticalmente; según la otra, las baterías están colocadas a través de la sección de la chimenea, en la base de ésta, con sus tubos alineados substancialmente en posición horizontal. - - - - -

20. La mayor ventaja de las torres de baterías verticales, conocidas particularmente por las patentes francesas 2.092.427 y 2.198.113, reside en la simplicidad del montaje. En cambio, estas torres son muy sensibles a las variaciones de velocidad y de orientación del viento puesto que las baterías expuestas al viento son más entriadas que las que se hallan a sotavento y se pueden incluso observar, a veces, localmente inversiones

25.

del sentido del aire del interior de la torre hacia el exterior; sucede también, en caso de tempestad, que el aire atraviesa de parte a parte las baterías en la periferia de la torre. Es bien evidente que las fluctuaciones locales y globales en la corriente de aire caliente que atraviesa la torre y empuja por la chimenea provocan irregularidades de enfriamiento del agua y se traducen, inevitablemente, en pérdidas de potencia eléctrica. Está claro, sin embargo, que no se pueden impedir totalmente estas fluctuaciones, incluso si el viento es constantemente moderado. - - - - -

En la patente francesa 2,198,113 antes citada, se ha propuesto minimizar el efecto del viento colocando delante de las aberturas unos registros móviles, regulables según la orientación y la intensidad del viento. Estos medios permiten ciertamente mejorar el rendimiento global de la torre pero el coste de la instalación de los registros y sobre todo de su funcionamiento gravan pesadamente los gastos generales de la central eléctrica. Además, la instalación y el funcionamiento de éstos registros presentan grandes dificultades más allá de un límite de la altura de abertura de entrada de aire. - - - - -

El segundo tipo de montaje concebible para la superficie seca de intercambio de calor consiste en proveer la sección de la chimenea, situada justo por encima de la abertura de la entrada de aire, de baterías horizontales o ligeramente inclinadas, alineadas en substancia radialmente o concéntricamente con respecto a la periferia de la chimenea de manera que los tubos presenten también tan pocas pérdidas de carga como sea posible.

Se conocen dichas torres de baterías llamadas horizontales y se sabe que la cantidad de aire frío que entra en contacto con los intercambiadores es diferente a distancias diferentes del centro, de manera que el intercambio de calor es irregular y su rendimiento menos bueno. Una disposición de este tipo de las baterías no produce pues el mejor intercambio de calor global posible, incluso si se desprecia el efecto del viento. Desde luego, el rendimiento al enfriamiento resulta peor incluso cuando el viento sopla. - - - - -

5. Se ha propuesto ya uniformizar el perfil de flujo de aire frío dirigiendo el aire a lo largo de superficies directoras (deflectoras de aire) que presentan una pequeña resistencia al paso del aire, repartidas en toda la sección de la torre, pero este medio es muy oneroso. - - - - -

10. En la patente francesa 1.552.731, por otra parte, se ha buscado compensar estos efectos perjudiciales reduciendo la altura a la cual el aire frío es llevado a las baterías que se hallan en el centro de la torre, es decir colocando estas últimas a un nivel más bajo que las baterías periféricas, pero esta disposición hacia a las baterías centrales mucho más sensibles al efecto del viento. - - - - -

15. Por el contrario, para evitar este último inconveniente, se ha propuesto, en la solicitud de patente alemana publicada DAS 1.960.619, colocar las baterías centrales más arriba que las baterías periféricas, lo que viene a reducir la altura de tiro de la chimenea. - - - - -

20.  
25.

5. Se ha preconizado, finalmente, en la patente francesa 2.197.152, un compromiso entre las diversas proposiciones precedentes que consiste en montar las baterías en lomo de asno con unos tabiques de separación para utilizarlos como guías de aire, y alinearlas progresivamente y radialmente hacia abajo desde la periferia hacia el centro de la torre y en dar a las baterías una altura progresivamente decreciente hacia el centro para regularizar el perfil de flujo de aire frío sin comprometer el tiro de la chimenea. - - - - -

10. Es probable que la disposición preconizada mejore efectivamente el rendimiento global de las baterías, pero se puede pensar que la utilización de las baterías que tienen dimensiones diferentes, calculadas según el emplazamiento que deben ocupar en la torre, y que están provistas de tabiques de separación destinados a cortar el viento, incrementa necesariamente el coste de la instalación. Además, con los dos tipos de disposiciones de las baterías citadas anteriormente parecía que no se pueda elevar la potencia de enfriamiento más que aumentando el diámetro de la torre, lo que incrementa el coste de la construcción. - - - - -

20. Como el desarrollo de las torres secas de tiro natural, según estos dos tipos de montaje recordados anteriormente, no es aparentemente susceptible de llevar a torres más fiables sin comprometer unos gastos considerables, se ha buscado la solución en una forma nueva del montaje de las baterías clásicas. + + + + +

5. Este montaje debe permitir realizar en forma económica una superficie seca total de intercambio de calor, igual a la de una torre análoga del mismo diámetro y del mismo caudal de aire, teniendo al mismo tiempo una velocidad de entrada del aire frío en la torre superior a la de esta torre análoga y ciertamente superior a la velocidad media del viento para que el caudal de aire sea poco sensible a las fluctuaciones del viento y mejor abrigada de los golpes de viento en el interior de la torre, en caso de tempestad. - - - - -

10. La nueva disposición de las baterías debe permitir también incrementar la superficie de intercambio de una torre cualquiera cuyo diámetro, altura total y altura de la abertura de entrada de aire permanecen constantes, lo que crea una potencia de refrigeración mucho más grande y/o una mejor calidad de refrigeración, es decir una temperatura final más baja del fluido a enfriar, una temperatura más próxima a la del aire ambiente, teniendo al mismo tiempo las ventajas citadas anteriormente referentes a la velocidad de entrada de aire, es decir la insensibilidad al viento. - - - - -

20. Se alcanzan estos objetivos montando las baterías según esta forma nueva en una torre circular de refrigeración que comprende una chimenea y una abertura de entrada de aire en la base para condensar y/o enfriar, por intercambio térmico con el aire atmosférico movido por tiro natural, ayudado o no por ventiladores aspirantes o soplantes, un fluido que se hace circular, de manera en sí conocida, por unos tubos lisos o con aletas de

25.

un material metálico o plástico montados en baterías de intercambio de calor, llamadas seces, dispuestas en la torre separadas de la abertura, de entrada de aire, teniendo esta última, a diferencia de las torres de refrigeración conocidas, en las cuales las baterías están montadas en la abertura misma y son por consiguiente muy sensibles a los efectos nefastos del viento sobre el rendimiento del intercambio de calor, una altura sensiblemente más corta para asegurar una velocidad media de entrada del aire incrementada apta para reducir estos efectos, reduciendo este acortamiento de la altura de la abertura, de forma correspondiente la altura total de la torre, permite además simplificar la construcción de los soportes de la chimenea. -----

Según la invención, la superficie de intercambio de calor está constituida, por una parte, por un conjunto de baterías erigidas verticalmente en el interior de la torre, concéntricamente a su periferia y, por otra parte, por un conjunto de baterías dispuestas por encima de la entrada de aire, exportadas por uno de sus extremos por el extremo superior de las baterías verticales y por el otro extremo por el dintel de la chimenea, o por una o varias filas circulares de pies derechos, estando obturado el paso libre en forma de sectores entre las baterías radiales para obligar al aire frío a atravesar los intersticios entre los tubos. -----

Los paneles verticales de tubos pueden estar ensamblados de manera que formen baterías planas, dibujando la super-

ficie vertical de intercambio en este caso, en sección recta, un polígono convexo. Alternativamente, los paneles verticales de tubos pueden estar ensamblados de manera que formen unas baterías en V, dibujando entonces la superficie vertical de intercambio, en sección recta, un polígono cóncavo o dentado. Según este último modo de ensamblaje, la punta de los pares de baterías en V está dirigida o bien hacia el interior de la torre o bien hacia el exterior. - - - - -

Según la invención, las baterías situadas radialmente por encima de la entrada de aire tienen sus tubos dispuestos horizontalmente o de manera ligeramente inclinada sobre la horizontal, para facilitar el vaciado de los tubos o para permitir la utilización de tubos de dimensiones normalizadas e para responder a una mejor disposición del conjunto de la torre. Estas baterías radiales están dispuestas, o bien en la misma alineación (tubos paralelos entre sí, a los mismos niveles), o bien agrupados dos a dos en forma de tejados, cuya disposición está orientada hacia arriba, o bien agrupados dos a dos en forma de V, cuya punta está dirigida hacia abajo. - - -

A la manera de las torres conocidas, en las que el fluido caliente circula en un conjunto único de baterías, los dos conjuntos de baterías según la invención pueden estar unidos, en cuanto a la alimentación interna de fluido, en serie entre cada batería de un conjunto y la batería correspondiente del otro conjunto, estando ventajosamente colocados unos colectores de fluido caliente y de fluido enfriado en la parte baja de las baterías verticales. - - - - -

Alternativamente, los dos conjuntos de baterías pueden estar unidos en paralelo en cuanto a la alimentación interna de fluido; los colectores pueden estar colocados entre los dos conjuntos, o bien pueden ser desdoblados y colocados en la parte baja de las baterías verticales y a nivel del dintel de la torre, o bien puede haber un colector común situado entre los dos conjuntos y un colector propio para cada conjunto, situados uno en la parte baja de las baterías verticales y el otro a nivel del dintel. - - - - -

10. Ventajosamente, las baterías están erigidas entre el quinto y el torojo aproximadamente del radio de la torre a partir de la periferia. - - - - -

15. La torre comprende unas pantallas antiviento anélogas o las previstas en el interior de las torres circulares de refrigeración con intercambio llevado a cabo para parar los vientos muy fuertes, que consisten en unas paredes planas verticales erigidas radialmente sobre el suelo desde la periferia, o bien hasta el final de las baterías, o hasta un punto intermedio entre el extremo de las baterías verticales y el centro de la torre. - - - - -

20. El tiro natural de la chimenea puede ser ayudado o bien por unos ventiladores que soplan el aire ambiente a través de los intercambiadores y dispuestos substancialmente en la alineación del casco de la chimenea, o bien por unos ventiladores que aspiran el aire ambiente a través de los intercambiadores e instalados en el interior de la chimenea, con el objeto,

25.

particularmente, de evitar la radiación sonora directa de los ventiladores en los alrededores del refrigerador. - - - - -

5. La chimenea, que tiene una pared delgada de hormigón, está soportada o bien por unos enrejados, como es el caso de las torres secas conocidas, o bien por unos pies en forma de V, solución más económica permitida por la invención gracias a la reducción de la altura de la entrada de aire. - - - - -

Los planos anexos representan, a título de ejemplo, una forma de realización de la invención. - - - - -

10. La fig. 1 muestra, en alzado, una torre de refrigeración con intercambiadores secos según la invención; - - - - -

la fig. 2 es una vista parcial del montaje de un conjunto de baterías verticales, erigidas separadas de la entrada de aire, que soportan un conjunto de baterías horizontales;

15. la fig. 3 es una sección de la torre a nivel de las baterías horizontales; - - - - -

la fig. 4 representa, a mayor escala, el ensamblaje mostrado en la fig. 3, y - - - - -

20. la fig. 5 es una vista, en alzado, de la conexión en serie entre una batería vertical y la batería horizontal correspondiente. - - - - -

Según esta realización, la torre circular 10 de refrigeración, cuya chimenea 11 tiene una pared delgada de hormigón

5. y está soportada por los pies 12 en forma de V, presenta en la base una abertura anular 13 para la entrada de aire. Se designarán por las letras H, D y E respectivamente la altura de la torre, su diámetro a nivel de la abertura de la aspiración del aire y la altura de esta abertura anular, indicando unas flechas el sentido del flujo del aire de enfriamiento atraído a la torre por tiro natural. - - - - -

10. Se erige sobre el suelo, concéntricamente con la abertura, entre el quinto y el tercio del radio de la torre a partir de la abertura, un conjunto de baterías clásicas 14 de tubos con aletas 15 montados verticalmente en pares, ventajosamente en V, de manera que la superficie de intercambio de calor, vista en sección recta, dibuja un polígono dentado 16 cuyos dientes 17 están dirigidos hacia el interior de la torre. - - -

15. Cerca de la abertura, en el interior de la torre se erige una fila única circular de pies derechos 18. Se coloca un conjunto de baterías clásicas 19 de tubos con aletas 20, horizontalmente o de forma ligeramente inclinada hacia abajo hacia el centro de la torre, entre el extremo superior 21 de los pies derechos y el extremo superior 22 de las baterías verticales, estando montadas ventajosamente las baterías 19 en tejados cuya cumbre 23 está dirigida hacia arriba; se unen los dos conjuntos de baterías por medio de escuadras 24. En razón de la disposición radial de las baterías situadas por encima de la entrada de aire subsiste, entre cada par de baterías 19, un espacio libre 25 en forma de sector cuyo arco concierne con la pe-

riferia de la chinaesa; se obturan estos espacios de manera  
on sí conocida para obligar al aire a atravesar las baterías  
y se obtura, de manera análoga, el espacio anular 42 entre el  
casco y el extremo de las baterías horizontales. De manera so-  
5. mejante se obtura el espacio libre entre la parte superior de  
las baterías 14 y el extremo inferior de la torre de las bato-  
rías 19. - - - - -

Cada batería comprende, ventajosamente, dos conjuntos  
de tubos paralelos que constituyen los dos lechos A y B del  
intercambiador de calor y cada conjunto puede ser alimentado  
10. separadamente con líquido por medio de cajas de líquido en las  
cuales se conectan los extremos de los tubos. Una batería posee,  
en cada uno de sus extremos, una caja dividida en dos comparti-  
mentos; el lecho A está directamente expuesto al aire ambiente,  
15. mientras que el lecho B recibe el aire ya parcialmente calenta-  
do. - - - - -

Si se desea que el líquido a enfriar, en particular  
el agua caliente del condensador de las turbinas de vapor de una  
central eléctrica, circule en serie en cada batería vertical 14  
20. y la batería horizontal 19 a la cual está fijada, y que el aire  
frío encuentre en principio la corriente ascendente de agua ca-  
liente, se efectúa el montaje siguiente: - - - - -

- se introduce el agua caliente en la torre por una  
conducción recta 26 que comprende una parte circular 27 o co-  
25. lector de agua caliente, provista de una bomba de circulación  
no representada en los planos, estando dicha parte dispuesta en

el pie de las baterías verticales 14; - - - - -

- se instala, al lado de este colector, un segundo colector circular 28 conectado a las conducciones rectas 29 para evacuar el agua enfriada; - - - - -

5. - se conecta el orificio 30 de la caja de agua inferior L<sub>1</sub> del lecho A de las baterías 14, al colector 27 de agua caliente; - - - - -

20. - se conecta, por medio de un conducto 31, el orificio 32 de la caja de agua superior L<sup>1</sup> del lecho A de las baterías 14, al orificio 33 de la caja de agua K más interna de la torre del lecho A de las baterías 19; - - - - -

15. - se conecta, por medio de un conducto 34, el orificio 35 de la caja de agua K más interna de la torre del lecho B de las baterías 19 con el orificio 36 de la caja de agua superior L<sup>1</sup> del lecho B de las baterías 14; - - - - -

- suprimiendo el tabique interno de las cajas de agua N<sup>1</sup> de las baterías 19, las menos internas de la torre, se ponen en comunicación el lecho A y el lecho B de cada batería horizontal; - - - - -

20. - se conecta el orificio 37 de la caja de agua inferior I del lecho B al colector 28 de agua fría. - - - - -

Dado que las cajas de agua N<sup>1</sup> de las baterías 19 son comunes a los dos lechos A y B, el agua circula automáticamente desde la entrada de agua caliente hacia la conducción de eva-

evacuación de agua fría tomando sucesivamente los lechos A y los lechos B, desde que el sifón ha sido cebado por una bomba particular de pequeño caudal pero de mayor altura manométrica que la bomba de circulación no representada en los planos. - - - - -

5.

Es evidente que la fig. 4 no muestra más que el lecho B de las dos baterías consecutivas y que, por consiguiente, las cajas de agua del lecho A y sus orificios 30, 32 y 33 se hallan realmente en el plano posterior. - - - - -

10.

Es de notar que la instalación puede comprender, además, unas conducciones 30 (figs. 3, 4 y 5) de pequeño diámetro, que se unen al punto más alto de cada batería. Las mismas sirven para la evacuación del gas contenido en las baterías cuando tiene lugar el llenado de líquido de las baterías y para la introducción del mismo gas cuando tiene lugar el vaciado de las baterías. Este gas es, o bien aire atmosférico eventualmente secado, o bien un gas inerte tal como nitrógeno; dicho gas estará, generalmente, a una presión superior a la presión atmosférica para reducir las posibilidades de ebullición del líquido cuya presión disminuye al elevarse por las baterías. - - - - -

15.

20.

El montaje descrito presenta la ventaja de que los tubos expuestos directamente al aire no corren el riesgo de llenarse de hielo cuando hace mucho frío, pero es evidente que la invención cubre cualquier otro modo de circulación en serie y todos los diversos modos de circulación del líquido en paralelo,

25.

es decir los montajes realizados por medio de colectores que

5. alimentan separadamente las baterías verticales y las baterías horizontales y situados entre el conjunto de las baterías verticales y el conjunto de las baterías horizontales y/o al pie de las baterías verticales y en la periferia de la torre a nivel de las baterías horizontales. - - - - -

10. En la variante ilustrada, la torre comprende unas pantallas antiviento 39, análogas a las previstas en las torres llamadas hincadas para pasar los vientos fuertes que reinan en caso de tempestad y minimizar las perturbaciones en la repartición del aire en el interior de la torre. - - - - -

15. Estas pantallas consisten en unas paredes planas verticales que se extienden desde la periferia de la torre hasta los extremos de las baterías, dispuestas en este caso en cruz para dividir el sistema de enfriamiento en cuartales, de manera que se reducen las travesías del viento. - - - - -

20. La invención cubre también cualquier disposición de las baterías, aparte de la representada en los planos, en tanto que la superficie de intercambio de calor comprende unos tubos horizontales (o ligeramente inclinados para facilitar el flujo de líquido o por cualquier otra razón) situados encima de la entrada de aire y unos tubos erigidos verticalmente separados de la entrada, como una disposición en la cual, por ejemplo, se utilizarían unos tubos y unas dimensiones de baterías no normalizadas para repartir mejor las dimensiones del conjunto de la torre. - - - - -

25.

Según una variante de la invención, no representada en los planos, la abertura anular de entrada de aire es reemplazada por una serie regular de aberturas circulares practicadas en el casco de la torre, justamente por encima del nivel del suelo; estas aberturas pueden estar provistas, cada una, de un ventilador soplante para aumentar el caudal de aire de la chimenea. -

5.

Según otra forma de realización de la invención, no representada en los planos, la chimenea puede estar provista de ventiladores aspirantes destinados también a ayudar al tiraje natural, colocados en el interior de la torre en un plano horizontal. - - - - -

10.

Destaca de la descripción anterior, que el montaje de las baterías no implica ninguna armadura de sostenimiento particular, puesto que las baterías horizontales están sostenidas directamente por las baterías verticales mismas y por una fila única circular de pica derechos arriostrados por unas vigas 40; estas últimas pueden además ser reemplazadas por el mismo dintel 41 de la chimenea, o por una armadura cualquiera. - - - - -

15.

En 43 y 44 se han representado dos pasarelas que permiten el paso de las personas encargadas de la vigilancia y del mantenimiento. - - - - -

20.

El montaje es pues tan simple como para las torres secas donde la superficie de intercambio de calor está constituida exclusivamente por unas baterías verticales situadas en la abertura de entrada de aire. - - - - -

25.

Con respecto a estas torres concebidas, los colectores circulares 27 y 28, según la variante ilustrada de la invención, son más cortos puesto que están dispuestos mucho más cerca del centro de la torre, lo que se traduce en una economía de longitud total de conducciones. Además, si se compara la altura  $H$  de la abertura de la entrada de aire con la altura de la abertura  $H'$  de una torre de este tipo clásica de los mismos diámetro  $D$  y altura  $H$  y de igual capacidad de entricamiento,  $H$  es sensiblemente más corta que  $H'$ . Este hecho es perfectamente lógico. En efecto, puesto que la superficie de intercambio de calor creada por la longitud total de tubos es idéntica en los dos casos y que la altura de la torre es constante, el caudal de aire frío atraído por el tiro en la torre es prácticamente idéntico; con una fracción apreciable de la superficie total está presente, en el caso de la torre según la invención, bajo la forma de baterías horizontales, la superficie vertical es forzosamente menos extensa. De ello se deduce que el mismo caudal de aire, sometido a las mismas fluctuaciones de la velocidad y de la dirección del viento, que debe atravesar una sección anular de menor altura  $H$ , penetra en la torre con una velocidad mucho mayor; está claro que los caudales locales de aire son netamente más independientes de estas fluctuaciones y que el efecto perturbador ejercido por la velocidad del viento sobre el tiraje está grandemente atenuado. Actuando sobre la altura de las baterías verticales y la longitud de las baterías horizontales se llega a dar al aire una velocidad doble de la que reina generalmente a la entrada de

5.

10.

15.

20.

25.

5. una torre clásica. Se concibe que con dicho margen de velocidad de entrada de aire es posible incrementar la capacidad de enfriamiento de la torre, simplemente dando a la altura de entrada  $E$  una dimensión apenas incrementada y ello, sin perturbar el tiro y sin incrementar las dimensiones  $H$  y  $D$  de la torre. - - - - -

10. Esta reducción de la altura  $E$ , con respecto a la altura  $E'$  de una torre clásica con baterías verticales horizontales, permite además reducir la altura total  $H$  de la torre en una cantidad equivalente y, por tanto, aligerar la construcción de la torre guardando la misma altura útil de tiro. Esta ventaja se une a la debida a la reducción de la altura de entrada de aire, que concierne al reemplazo de los enrejados clásicos que soportan la chimenea por unas columnas en forma de V como en las torres laminadas. - - - - -

20. Subsidiariamente, con respecto a las torres secas clásicas evocadas anteriormente, a la reducción de la altura de la entrada de aire, corresponde, en el caso de enfriamiento de un líquido, una altura de bombeo menor en la fase de llenado de las baterías, de manera que la bomba de arranque puede ser menos potente. La altura manométrica de la bomba de circulación puede también ser reducida en todos los casos en que habría sido superior la altura de entrada de aire reducida de la torre según la invención, para evitar que en el punto más alto de las baterías la presión caiga por debajo de la presión de ebullición del líquido, teniendo en cuenta su temperatura elevada. - - - -

25.

Desde luego la invención no está limitada a la forma de realización que ha sido descrita y representada a título de ejemplo y no se saldría de su marco aportando modificaciones. - - - - -

5.

N O T A

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

REIVINDICACIONES

10.

1.- Perfeccionamientos en las torres circulares de refrigeración, del tipo que comprende una chimenea y una abertura de entrada de aire en la base para condensar y/o enfriar por intercambio térmico con el aire atmosférico movido por tiro natural, ayudado o no por ventiladores aspirantes o soplantes, un fluido que se hace circular por unos tubos lisos o con aletas de material metálico o plástico montados en paneles o baterías rectangulares de intercambio de calor, llenas

15.

de gases, dispuestas en la torre separadas de la abertura de entrada de aire, teniendo esta última, a diferencia de las torres de refrigeración conocidas en las cuales las baterías están montadas en la abertura misma y son por consiguiente muy sensibles a los efectos nefastos del viento sobre el rendimiento de intercambio de calor, una altura sensiblemente más corta para asegurar una velocidad media de entrada de aire incremen-

20.

- tada apta para reducir estos efectos, reduciendo este acortamiento de la altura de la abertura de manera correspondiente a la altura total de la torre y permitiendo además simplificar la construcción de los soportes de la chimenea, caracterizados porque la superficie de intercambio de calor está constituida,
5. por una parte, por un conjunto de baterías originadas verticalmente en el interior de la torre, concéntricamente a su periferia y, por otra parte, por un conjunto de baterías, dispuestas por encima de la entrada de aire y soportadas por uno de sus extremos por el extremo superior de las baterías verticales y por el otro extremo por el dintel de la chimenea o por unas o varias filas circulares de pies derechos, estando obturado el paso libre en forma de sectores entre las baterías radiales para obligar al aire frío a atravesar los intersticios entre los tubos. - - - - -
- 10.
- 15.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los paneles verticales de tubos están ensamblados de manera que formen una superficie plana, dibujando la superficie vertical de intercambio, en sección recta, un polígono convexo. - - - - -

20.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los paneles verticales de tubos están ensamblados de manera que formen una batería en V, dibujando la superficie vertical de intercambio, en sección recta, un polígono cóncavo. - - - - -

25.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, ca-

caracterizados porque la punta de los pares de baterías en Y está dirigida hacia el interior de la torre. - - - - -

5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la punta de los pares de baterías en Y está dirigida hacia el exterior de la torre. - - - - -

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los tubos de las baterías situadas por encima de la entrada de aire están dispuestas horizontalmente, o de manera ligeramente inclinada con respecto al radio de la torre. - - - - -

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque las baterías radiales están dispuestas dos a dos en forma de triángulo cuya cumbre está orientada hacia arriba. - - - - -

15. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque las baterías radiales están dispuestas en Y cuya punta está dirigida hacia abajo. - - - - -

20. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los dos conjuntos de baterías están conectados, en cuanto a la alimentación interna de fluido, en serie entre cada batería de un conjunto y la batería correspondiente del otro conjunto. - - - - -

25. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los dos conjuntos de baterías están unidos en paralelo en cuanto a la alimentación interna de fluido. - -

11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las baterías verticales están erigidas entre el quinto y el tercio aproximadamente del radio de la torre a partir de la periferia. - - - - -

5. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la torre comprende unas pantallas antiviento análogas a las previstas en el interior de las torres láminas para parar los vientos muy fuertes, que consisten en unas paredes planas verticales, erigidas radialmente sobre el suelo desde la periferia, o bien hasta el final de las baterías, o bien hasta un punto intermedio entre el extremo de las baterías verticales y el centro de la torre. - - - - -

15. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el tiro natural de la chimenea puede ser ayudado por unos ventiladores soplantes dispuestos substancialmente en la alineación del casco de la chimenea. - - - - -

14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la chimenea, que tiene una pared delgada de hormigón, está soportada por unos pies en forma de V. - - - - -

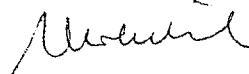
20. 15.- "PERFECCIONAMIENTOS DE LAS TORRES CIRCULARES DE REFRIGERACION". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presen-

te memoria que consta de veinticuatro hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

MADRID, 21 OCT 1975

P. A. M. CURELL SUÑOL



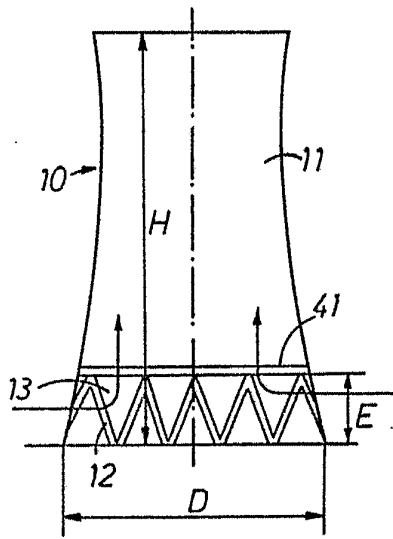


Fig. 1.

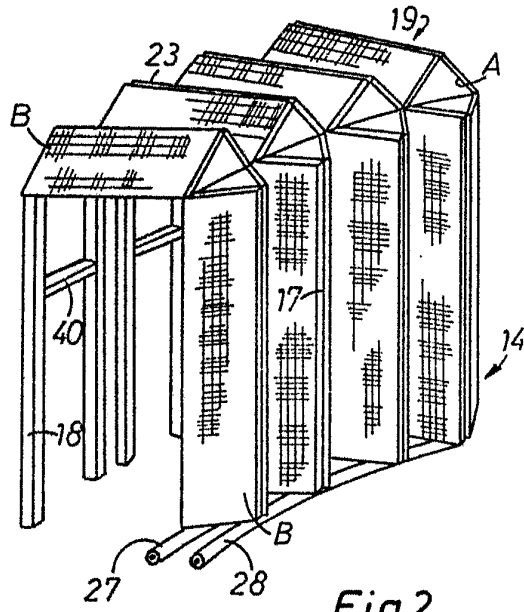


Fig. 2.

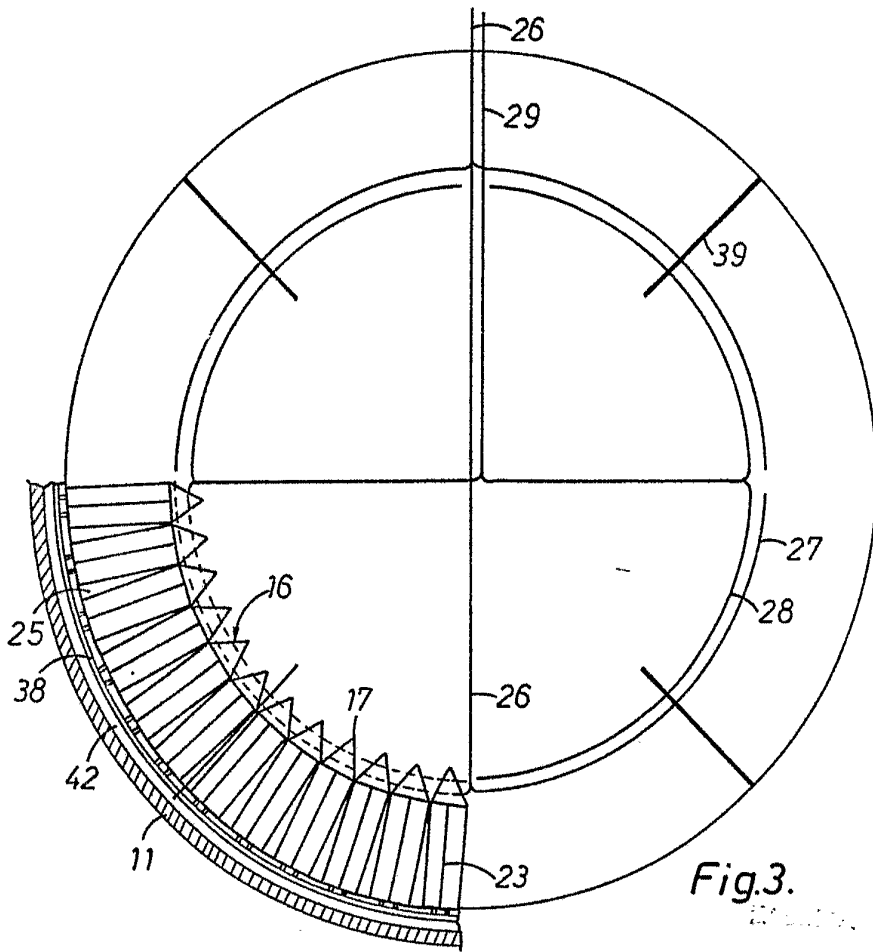


Fig. 3.

Pat. No. 2,100,000  
U.S. Pat. Office

*Revised*

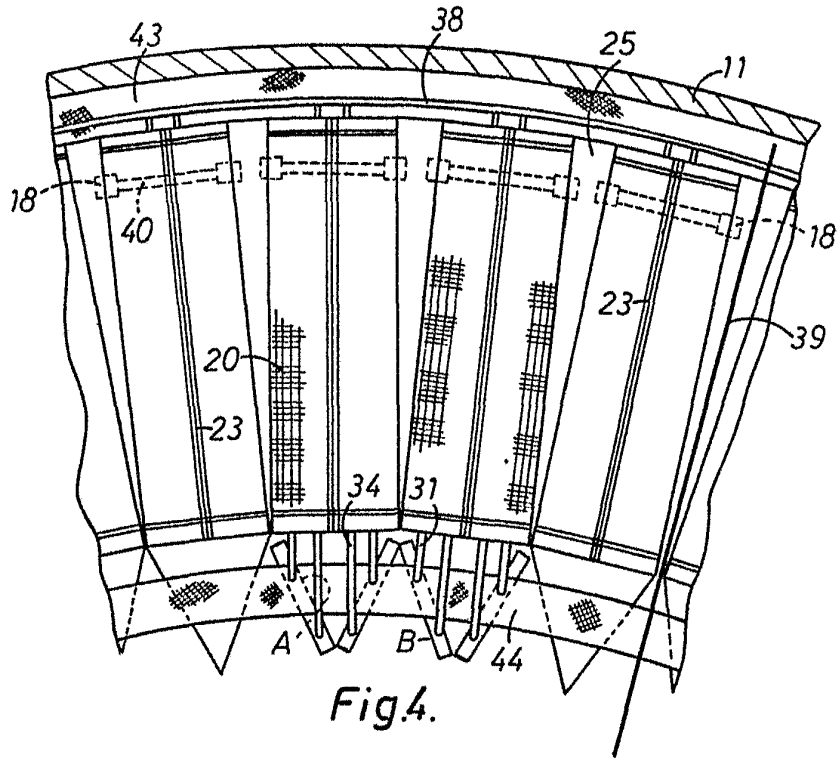


Fig. 4.

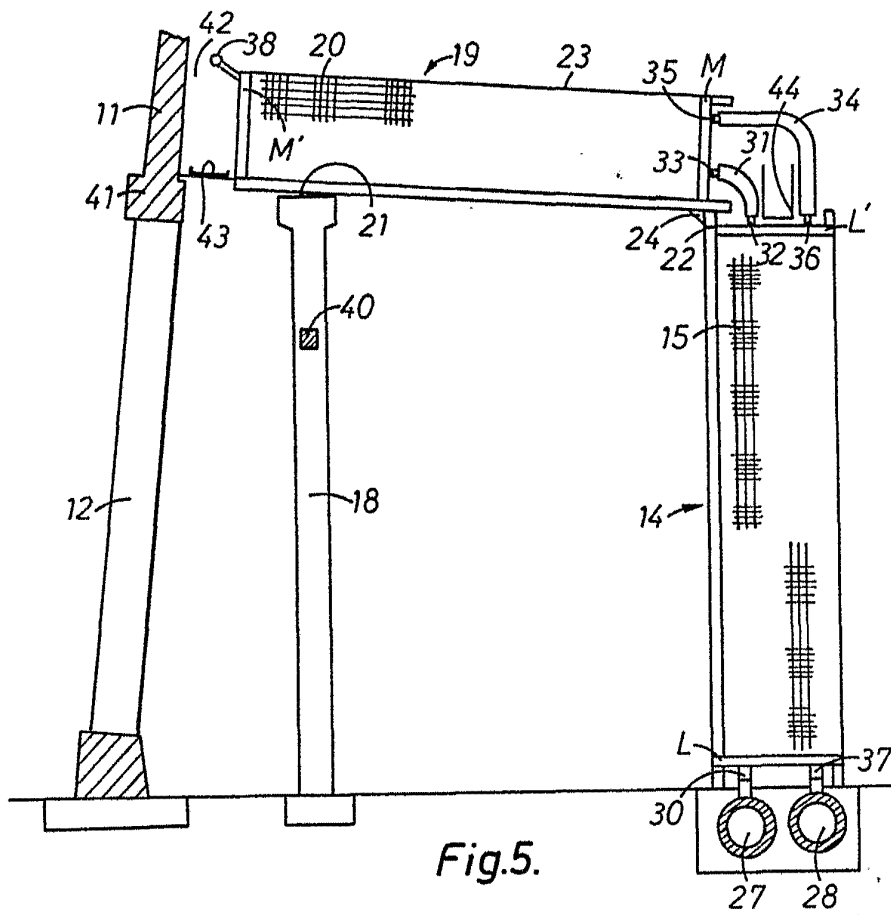


Fig. 5.

*Alvarez*