

438978

Int.	F28F, F28C

18 AGO. 1976

P.- 60.737

Docket Nº 945

CONCEDIDA
MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION **28 OCT. 1976**

A nombre de ECODYNE CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en 90 Half Day Road, Lincolnshire, Illinois,
Estados Unidos de América

por: "UNA BOQUILLA DE CONTROL DE FLUJO PERFECCIONADA"

FUNDAMENTO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una boqui
lla o tobera de control de flujo para la alimentación
de agua por gravedad a los tubos de intercambio de ca-
lor, con aletas, de la sección de refrigeración en se-
co de una torre de enfriamiento en húmedo/seco.

Para controlar o eliminar la formación de nie-
bla, la industria de las torres de enfriamiento ha des-
arrollado recientemente diversos diseños de torres de
enfriamiento en húmedo/seco. Estas torres incluyen sec-
ciones intercambiadoras de calor enfriadas por aire se-
co y secciones evaporadores de humedad, donde el agua
a enfriar es alimentada hacia abajo transversalmente
con respecto a la circulación de aire de refrigeración.
El aire que sale de las secciones seca y húmeda se mez-
cla y abandona la torre a través de un conducto de es-
cape común. Esto sirve para reducir la humedad relati-
va del aire de escape desde la sección húmeda y reduce
también las pérdidas por evaporación de agua. Las to-
rres en húmedo/seco incluyen en general una sección de
enfriamiento por evaporación de humedad, o sección de
enfriamiento húmeda, que tiene una zona de relleno o
empaquetamiento usual posicionada inmediatamente deba-
jo de una sección seca, que tiene una pluralidad de tu

bos de intercambio de calor separados verticalmente. El agua a enfriar fluye directamente desde una cuba o cubeta de agua a través de los tubos para efectuar un enfriamiento preliminar y después se dirige sobre la zona de empaquetamiento o relleno de la sección húmeda a través de boquillas de rociado asociadas con los extremos inferiores de cada tubo. El aire de escape procedente de las secciones húmeda y seca se mezcla mutuamente antes de salir a la atmósfera.

La presente invención está dirigida a una boquilla de control de flujo para controlar la alimentación de agua por gravedad desde la cubeta o cuba de agua caliente hasta los tubos de intercambio de calor de la sección de enfriamiento seca. Debido a los requisitos de enfriamiento y de carga de agua, los tubos no están diseñados para una utilización plena, sino que por el contrario, una película delgada de agua fluye hacia abajo por la superficie interior del tubo. La boquilla de control de flujo debe permitir que fluya a través del tubo una cantidad de agua relativamente pequeña, en tanto que permite, sin embargo, la existencia de una carga o altura hidrostática sustancial de agua en la cuba de agua caliente.

RESUMEN DE LA INVENCION

Es un objeto principal de la presente invención proporcionar una boquilla de control de flujo para la alimentación de agua por gravedad desde la cuba de agua caliente de una torre en húmedo/seco a los tubos de intercambio de calor de la sección de enfriamiento en seco.

Otro objeto es proporcionar una boquilla de control de flujo de este tipo que sirve para permitir un flujo de agua uniforme a todos los tubos de intercambio de calor.

Un objeto más de la presente invención es proporcionar una boquilla de control de flujo de este tipo que actúa como un filtro para evitar que los desperdicios existentes en el agua obstruyan o atasquen los tubos de intercambio de calor.

Todavía otro objeto es proporcionar una boquilla de control de flujo de la clase indicada que impida el rebose de la cuba en el caso poco probable de que se obstruyan muchos tubos y de que el flujo a las boquillas restantes exceda de su intervalo normal de flujo.

Estos y otros objetos se consiguen, de acuerdo con la presente invención, creando una boquilla de

control de flujo que comprende una parte tubular que
tiene un extremo inferior recibido dentro del extremo
superior del tubo y un extremo superior en comunica-
ción de fluido con una parte de cámara formada inte-
5 gralmente con el mismo. La parte de cámara tiene un
extremo superior abierto y un extremo inferior cerra-
do que tiene aberturas formadas en el mismo para per-
mitir el paso de agua desde la cuba a su través y al
interior de la parte de cámara. La elevación o altura
10 de la parte de cámara por encima del suelo o fondo de
la cuba, y por consiguiente la altura del nivel del
agua en la misma, se controla ajustando la longitud
de la parte tubular que está recibida dentro del tu-
bo. Un conducto de ventilación de aire está formado in-
15 tegralmente con la parte de cámara y la parte tubular,
de manera que incluyen un extremo inferior en comunica-
ción con el interior de la parte tubular y un extremo
superior que se extiende hacia arriba dentro de la par-
te de cámara, hasta un nivel situado inmediatamente
20 debajo del borde superior de la misma. Puesto que la
cantidad de agua que fluye a través de la boquilla es
una función del nivel de agua en la parte de cámara,
el flujo de agua a través de cada boquilla se puede
25 igualar ajustando la elevación de la parte de cámara
de manera que el nivel de agua en las partes de cáma-

ra de todas las boquillas es el mismo. El conducto o
abertura de ventilación de aire sirve para mantener
la presión atmosférica dentro del tubo con el fin de
evitar la formación de un vórtice que podría evitar
5 el mantenimiento de un flujo igual en todos los tubos.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Otros objetos y muchas de las ventajas pre-
vistas de la invención se apreciarán fácilmente a me-
10 dida que la misma se comprenda mejor con referencia a
la descripción detallada que sigue, considerada en re-
lación con los dibujos que se acompañan, en los cuales
números de referencia iguales designan partes simila-
res en todas las figuras de los mismos y en los cuales:
15

La figura 1 es una vista en perspectiva de
una torre de enfriamiento que incorpora las boquillas
de control de flujo de la presente invención, parcial-
mente arrencada para mostrar detalles del interior;

20 La figura 2 es una vista en sección de la bo-
quilla de control de flujo posicionada dentro de un tu-
bo de intercambio de calor;

La figura 3 es una vista en sección tomada
a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2; y

25 La figura 4 es una vista en alzado, parcial-

mente en sección, que muestra la parte tubular de la boquilla de control de flujo inmediatamente antes de su introducción en el tubo intercambiador de calor.

5

DESCRIPCION DE UNA REALIZACION PREFERIDA

Haciendo referencia a la figura 1, con el número 10 se indica en general un ejemplo de una torre de enfriamiento en húmedo/seco de una celda, del tipo que se contempla para utilizar con la presente invención. La torre 10 incluye un alojamiento 12 que incorpora una cubierta o tapa superior 14 que define una cuba 16 de distribución de agua caliente. Un líquido, tal como agua que se va a enfriar, se bombea dentro de la cuba 16 a través de la tubería de distribución 18 y de la caja de distribución 20. Situada inmediatamente debajo de la cuba 16 hay una sección 22 de enfriamiento en seco que incluye una pluralidad de tubos de intercambio de calor 24, con aletas, dispuestos verticalmente, organizados en una pluralidad de filas que se extienden transversalmente y montados entre el suelo o fondo 17 de la cuba 16 y una cubierta de tabique horizontal 26. El líquido procedente de la cuba 16 fluye hacia abajo a través de los tubos 24 en serie al interior de una sección de enfriamiento en húmedo 30 si-

tuada inmediatamente debajo de la misma. Después de descender a través del relleno o paquete 32, de configuración bien conocida, el líquido enfriado se recoge en una cuba 34 colectora de agua fría, para su retirada con fines de servicio.

5

Un ventilador 36 que gira en un conducto vertical 38 aspira aire ambiente lateralmente a través de la torre para descargarlo hacia arriba a través del conducto vertical. El aire pasa sucesivamente a través de aberturas situadas entre lumbreras o persianas de entrada 40 de la pared lateral del alojamiento, que están asociadas separadamente tanto con la sección seca 22 como con la sección húmeda 30, y después a través de las respectivas secciones seca y húmeda 22 y 30. El aire que pasa a través de la sección húmeda 30 sale desde la misma a través de un conjunto usual 42 eliminador de residuos y después hacia arriba a través de un conjunto de persiana o registro movable 44, hasta una zona 46 de cámara impelente dispuestas centralmente, inmediatamente debajo del conducto vertical 38. El aire que pasa a través de la sección seca 22 sale a través de un conjunto de persiana o registro 48 entrando en la zona impelente 46. El aire de escape procedente de la sección seca 22 y de la sección húmeda 30 se mezcla en una zona impelente 46 antes de la des

10

15

20

25

carga del mismo desde la torre a través del conducto vertical 38 a la atmósfera. Los conjuntos de persianas movibles 44 y 48 están de preferencia accionados por motor para permitir el ajuste selectivo de los mismos con el fin de controlar la relación de mezcla de aire en la zona impelente 46, que sale de las secciones seca y húmeda.

Las boquillas o piezas insertas 50 de control de flujo de la presente invención, según se aprecia en las figuras 1 y 2, están previstas para distribuir uniformemente agua procedente de la cuba 16, haciéndola entrar en los tubos de intercambio de calor 24. Como se aprecia mejor en la figura 2, cada tubo 24 con aletas incluye un núcleo central 52, en torno al cual están formadas aletas 54 de cualquier manera bien conocida. Los extremos superiores de los núcleos 52 no tienen aletas, para permitir la instalación y soporte de los tubos 24. Los extremos superiores 56 se extienden a través de aberturas correspondientes 60 del suelo 17 de la cuba 16. Situado dentro de cada abertura 60 hay un ollao o anillo 62 de caucho flexible para retener el tubo 24 en posición y originar una junta para líquido que evite la entrada de agua desde la cuba 16 en la sección seca 22.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 3, la

realización preferida de la boquilla de control de flujo 50 incluye una parte de cámara de distribución 70, una parte tubular de conexión 72 y una parte de tubo de ventilación de aire 74, todas las cuales están formadas de preferencia de una sola pieza de material plástico. La parte de cámara 70 está definida por una pared lateral circular 76 y una superficie inferior o de fondo 78. Unos nervios de refuerzo 79 y 80 están formados integralmente en torno a la pared lateral 76 para añadir rigidez a la estructura. Una pluralidad de aberturas circulares 82 están formadas en torno a la periferia de la superficie inferior 78. Una abertura circular 84, de diámetro mayor que las aberturas 82, está formada a través de una parte central de la superficie inferior 78.

Integralmente formada con la superficie inferior 78 y extendiéndose hacia abajo desde la misma, hay una parte tubular de conexión 72. La parte tubular 72 tiene un extremo superior 86 cuyos bordes superiores están formados en una sola pieza con la superficie inferior o de fondo 78, en torno a la periferia de la abertura 84. El extremo inferior 88 de la parte tubular 72 está destinado a ser recibido y quedar retenido dentro del núcleo central 52 del tubo 24 con aletas. Un par de retenes elásticos 90 están formados integral

mente con el extremo inferior 88 en una relación de oposición diametral, como se aprecia mejor en las figuras 2 y 4. Los retenes elásticos 90 están definidos entre ranuras 91 y 92 del extremo inferior 88 y se extienden hacia fuera desde el mismo con un par de lomos 93 y 94. Un par de rebordes anulares 95 y 96 están formados, respectivamente, integrales o en una sola pieza con el extremo inferior 88 y extendiéndose hacia fuera desde el mismo, inmediatamente por encima y por debajo de los retenes elásticos 90. Los diámetros externos de los rebordes 95 y 96 son sustancialmente iguales al diámetro interno del núcleo central 52 y menores que el diámetro externo de los retenes elásticos 90 en sus lomos 93 y 94.

La parte de tubo 74 de ventilación de aire está formada integralmente con la pared lateral 76, a través de la parte de alma 98. El tubo de ventilación 64 está de preferencia situado dentro de la parte de cámara 70 de tal manera que su eje geométrico vertical pasa a través de la periferia de la abertura 84. El extremo superior 100 del tubo de ventilación 74 se extiende hacia arriba hasta una elevación situada a pequeña distancia por debajo del borde superior de la pared lateral 76. El extremo inferior 102 del tubo de ventilación 74 se extiende o prolonga hacia abajo a

través de la superficie inferior 78, en la abertura 84, donde se une integralmente a la parte tubular 72 en un abultamiento o protuberancia 104 formada en la parte tubular 72, inmediatamente debajo de la superficie inferior o de fondo 78. El extremo superior 100 está en comunicación con la atmósfera, mientras que el extremo inferior 102 está en comunicación con el interior de la parte tubular 72, de manera que se mantiene la presión atmosférica en el mismo.

La boquilla de control de flujo 50 está insertada en el extremo superior 56 de los tubos 24 de intercambio de calor. El diámetro externo de los rebordes 95 y 96 establece contacto y forma una junta para líquido contra la superficie interna del extremo superior 56. Los retenes elásticos 90 son desviados hacia dentro a medida que entran en el extremo superior 56, de manera que ejercen una fuerza de retención contra la superficie interna del mismo. Esta fuerza de retención es suficiente para mantener a la boquilla 50 en una posición fija, mientras se permite todavía su ajuste vertical mediante la aplicación a la misma de una fuerza adicional hacia arriba o hacia abajo. Se debe puntualizar que la junta para líquido entre el extremo inferior 88 de la parte tubular 72 y el extremo superior 56 del tubo 24 se puede conseguir alternativa-

mente demensionando el extremo inferior 88 de manera que establezca contacto con la superficie interna del extremo superior 56 y eliminando con ello la necesidad de los rebordes 95 y 96.

5 En funcionamiento, se dirige agua caliente, que puede ser obtenida, por ejemplo, de un condensador que forma parte de una instalación de potencia o similar, a través de una tubería de distribución 18 y de una caja de distribución 20, a la cuba de distribución de agua caliente 16. El agua de la cuba 16 alcanza finalmente una altura de equilibrio "H" dentro de la misma. Las boquillas de control de flujo 50 están situadas dentro de los respectivos tubos de intercambio de calor 24 de tal manera que los bordes superiores de las partes de cámara 70 están por encima del nivel de agua de la cuba 16 y las superficies inferiores o de fondo 78 están por debajo del nivel del agua de la cuba 16. El agua procedente de la cuba 16 entra en las partes de cámara 70 a través de aberturas 82 de las superficies inferiores 78 y alcanza en las mismas una altura correspondiente indicada por "H'" en la figura 2. Según se puede apreciar, el nivel de agua en las partes de cámara 70 "H'" es algo inferior al nivel de agua "H" en la cuba 16, lo que es debido a las pérdidas de fricción y de cambio de dirección. El agua

10

15

20

25

de las partes de cámara 70 puede caer libremente por gravedad por las partes tubulares 72 dentro de los correspondientes tubos de intercambio de calor 24.

5 La cantidad de agua que fluye a través de cada boquilla 50 es una función de la altura o carga hidrostática de trabajo "H' ". Actuando de esta manera, se puede hacer que el caudal de agua a través de cada boquilla 50 sea igual en todas ellas, mediante el ajuste de la distancia a la superficie inferior 78 que se
10 extiende por encima del suelo 17 de la cuba, indicado por "X", de manera que "H'" es el mismo para todas las boquillas de la cuba. Por ejemplo, debido al gradiente hidráulico en la cuba, el nivel de agua "H" es usualmente un poco mayor cerca de la caja de distribución
15 20 que en zonas más separadas de la caja. De este modo, "X" se puede hacer mayor para las boquillas 50 cerca de la caja de distribución 20, de manera que el efecto neto es una "H'" igual para todas las boquillas 50, y por lo tanto igual flujo de agua. El ajuste vertical
20 de la superficie inferior 78 con relación al suelo 17 de la cuba y, en consecuencia, el cambio de la distancia "X", se efectúan moviendo la parte tubular 72 hacia arriba y hacia abajo dentro del núcleo 52 del tubo 24, como se ha indicado anteriormente.

25 El agua que entra en la parte de cámara 70

procede de una elevación o altura entre el suelo 17 de la cuba y la superficie de agua, lo que reduce la probabilidad de que se recojan desperdicios que podrían atascar la boquilla. Partículas tales como escamas o

5 costras de caldera, que caen al fondo, no producen interferencias debido a la distancia "X" desde el suelo a las aberturas 82 de la superficie inferior 78. A mayor abundamiento, los desechos flotantes que estén presentes dentro de la cuba 16 no atascarán la boquilla

10 debido a las aberturas sumergidas 82 de entrada de agua. El diámetro de las aberturas 82 se hace menor que el diámetro de la abertura 84 que alimenta a la parte tubular 72, de manera que cualquier desecho o desperdicio sumergido que sea capaz de entrar en la parte de

15 cámara 70 a través de las aberturas 82 será capaz también de fluir a través de la parte tubular 72 sin impedir la entrega de agua a su través.

El tubo 74 de ventilación de aire mantiene la presión atmosférica dentro de la parte tubular 72.

20 Si no estuviera presente o se bloqueara el tubo de ventilación de aire 74, caería la presión en la parte tubular 72, se formaría un vórtice y disminuiría el nivel de agua dentro de la parte de cámara 70 hasta un nivel tal que "H'" sería menor que 6,35 mm. Esto daría

25 lugar a un funcionamiento ruidoso, haciendo asimismo

imposible mantener un flujo uniforme a todos los tubos 24. Esto es debido a que la misma "H" pequeña podría dar lugar a que no existiera casi caudal alguno; el vórtice que se formara sería simplemente más pronunciado a caudales mayores. En el caso poco probable de que una boquilla 50 fuera obligada a entregar más caudal que el suyo máximo normal, la cuba 16 no rebozaría debido a que el tubo 74 de ventilación de aire resultaría cortado e interrumpido por el aumento de nivel de agua. Al estar interrumpido o cortado el tubo 74 de ventilación de aire, la presión en la parte tubular 72 se hace inferior a la atmosférica y el agua es impulsada hacia abajo a través de la parte tubular 72, a una velocidad mayor. Por lo tanto, el nivel de agua desciende ligeramente y se despeja el tubo 74 de ventilación de aire. El efecto neto es que el nivel de agua oscila justo por encima y por debajo del extremo superior 10 del tubo 74 de ventilación de aire. Este fenómeno ha sido observado con caudales que exceden en dos veces el caudal máximo normal.

La boquilla de control de flujo 50 de la presente invención está prevista para utilizar en ambientes o medios distintos una combinación con una torre de enfriamiento en húmedo/seco. Por ejemplo, se pueden utilizar boquillas de tipo semilar en comunicación con

boquillas de rociado usuales para distribuir uniformemente agua desde la cuba de agua caliente de una torre de enfriamiento en húmedo sobre la zona de relleno. Se debe entender, por lo tanto, que la descripción precedente se refiere sólo a una realización preferida de la invención y que se pueden hacer numerosas modificaciones y alteraciones en la misma sin apartarse de su espíritu y alcance, según se expone en las reivindicaciones adjuntas.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 1 de Julio de 1974, bajo el Nº 484.485, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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:

5 1ª.- Una boquilla de control de flujo perfeccionada para dirigir un líquido a través del suelo o fondo de una cuba de contención de líquido, que comprende: (a) una parte tubular sustancialmente vertical que tiene un extremo inferior destinado a prolongarse a través del suelo o fondo de dicha cuba; (b) una parte de cámara que tiene una superficie inferior destinada a comunicar con un extremo superior de dicha parte tubular, teniendo dicha superficie inferior aberturas formadas a su través y que están situadas a una distancia predeterminada por encima del suelo o fondo de dicha cuba, de manera que permiten que el líquido pase a través de las mismas al interior de dicha parte de cámara; y (c) un tubo de ventilación de aire que tiene un extremo superior destinado a comunicar con la atmósfera y un extremo inferior destinado a comunicar con dicha parte tubular.

20 2ª.- Una boquilla según la reivindicación 1ª, en la que dicho extremo inferior de dicha parte tubular se extiende a través de dicho suelo de cuba de manera que se permite el ajuste vertical de dicha parte de cámara con respecto a dicho suelo de cuba.

25 3ª.- Una boquilla según la reivindicación 1ª,

en la que dicho tubo de ventilación de aire se extiende o prolonga hacia arriba entrando en dicha parte de cámara.

5 4ª.- Una boquilla según la reivindicación 3ª, en la que el extremo superior de dicho tubo de ventilación de aire se extiende hacia arriba entrando en dicha parte de cámara hasta una altura situada por encima del nivel del líquido de la misma y por debajo del borde superior de la misma.

10 5ª.- Una boquilla según la reivindicación 1ª, en la que dicha parte tubular, dicha parte de cámara y dicho tubo de ventilación de aire están todos formados en una sola pieza de un material plástico.

15 6ª.- Una boquilla según la reivindicación 1ª, en la que dichas aberturas del citado extremo inferior de dicha parte de cámara están dimensionadas de manera que la materia que pasa a través de las mismas será capaz de pasar a través de dicha parte tubular.

20 7ª.- Una boquilla de control de flujo perfeccionada, en una torre de enfriamiento en húmedo/seco que incluye una cuba de agua caliente situada inmediatamente por encima de una sección de enfriamiento en seco que tiene una pluralidad de tubos espaciados de intercambio de calor que reciben agua procedente de
25 dicha cuba de agua caliente y que la dirigen a través

de los mismos para su distribución sobre una sección de enfriamiento en húmedo posicionada inmediatamente debajo de aquella, cuya boquilla esté destinada a dirigir el agua desde dicha cuba a cada uno de dichos tubos de intercambio de calor, y comprende: (a) una parte tubular sustancialmente vertical que tiene un extremo inferior en comunicación con el extremo superior de dicho tubo de intercambio de calor; (b) una parte de cámara que tiene una superficie inferior o de fondo en comunicación con un extremo superior de dicha parte tubular, teniendo dicha superficie inferior aberturas formadas a través de la misma y que están situadas a una distancia por determinada por encima del suelo o fondo de dicha cuba de manera que permiten que pase el agua a través de las mismas al interior de dicha parte de cámara; y (c) un tubo de ventilación de aire que tiene un extremo superior en comunicación con la atmósfera y un extremo inferior en comunicación con dicha parte tubular.

8ª.- Una boquilla según la reivindicación 7ª, en la que dicho extremo inferior de la citada parte tubular está recibido dentro de dicho extremo superior de dicho tubo de intercambio de calor de manera que se permite el ajuste vertical de dicha cámara con respecto a dicho suelo de la cuba.

9ª.- Una boquilla según la reivindicación 8ª, en la que dicho extremo inferior de la citada parte tubular incluye una parte elástica integralmente formada con la misma de manera que se ejerce una fuerza contra la superficie interna de dicho tubo de intercambio de calor.

10ª.- Una boquilla según la reivindicación 8ª, en la que dicho tubo de ventilación de aire se prolonga hacia arriba entrando en la citada parte de cámara hasta una altura situada por encima del nivel del líquido en la misma y por debajo de su borde superior.

11ª.- La boquilla según la reivindicación 10ª, en la que dicha parte tubular, dicha parte de cámara y dicho tubo de ventilación de aire están formados todos en una sola pieza de un material plástico.

12ª.- Una boquilla según la reivindicación 10ª, en la que dichas aberturas del citado extremo inferior de dicha parte de cámara están dimensionadas de tal manera que la materia que pasa a través de las mismas será capaz de pasar a través de dicha parte tubular y de dicho tubo de intercambio de calor.

13ª.- Una boquilla según la reivindicación 8ª, en la que dicha superficie inferior de dicha parte de cámara está separada por encima de dicho suelo o fondo de la cuba.


14ª.- Una boquilla de control de flujo perfeccionada.

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

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

Madrid,

P.A.

13 AGO. 1975
Oscar de Elzaburu
Por Poder.


1-8-75
JAR.

