

33959

Pat. No. F 88 F 25/08

MEMORIA DESCRIPTIVA
correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: AB SVENSKA FLAKTFABRIKEN

Domicilio: Sickla Allé 1, NACKA, Suecia

Enunciado: UN CUERPO DE CONTACTO PARA AGUA Y AIRE,
PROYECTADO PRIMARIAMENTE PARA TORRES DE
REFRIGERACION Y HUMIDIFICADORES DE AIRE

Prioridad: De la solicitud de patente sueca nº -
7317317-1 del 20 de Diciembre de 1.973.

IN.-

1 Esta invención se refiere a un cuerpo de con-
tacto para agua y aire proyectado primariamente para to-
rres de refrigeración y humidificadores de aire y que
comprende una pluralidad de placas de contacto, que se
5 levantan verticalmente en paralelo y están dotadas de
pliegues u ondulaciones para constituir una llamada es-
tructura fina con una altura de pliegue entre 1 y 5 mm
y una longitud de onda de los pliegues más corta que 12 mm.
En torres de refrigeración de diseño convencional el agua
10 que ha de enfriarse se distribuye por un cuerpo de con-
tacto en la torre por medio de algún dispositivo asper-
sor, por ejemplo, un número de toberas dispuestas en la
parte superior de la torre, después el agua baja en la
torre mientras que está permanentemente en contacto con
15 el aire de refrigeración que fluye a la torre en su par-
te inferior o lados. Para establecer buen contacto tér-
mico entre el agua y el aire, es decir, para obtener un
efecto de refrigeración elevado, es importante que el
agua se adhiera a las superficies de cuerpo de contacto
20 sobre una parte de las mismas tan grande como sea posi-
ble. El cuerpo de contacto, naturalmente, debe tener un
área de contacto grande por unidad de volumen para permi-
tir un diseño compacto de la torre de refrigeración.

 El cuerpo de contacto consta muchas veces de
25 placas u hojas delgadas onduladas de, por ejemplo, metal,
plástico o cartón impregnado, que se montan con relación
espaciada para formar pasos de un tamaño adecuado para
permitir que las corrientes de agua y aire pasen a través
del cuerpo de contacto. Sin tener en cuenta el material
30 elegido, es difícil facilitar una buena adherencia y una

1 distribución de agua uniforme por las placas en el cuer-
po de contacto, especialmente en cantidades de agua peque-
ñas. Se intentó superar esta desventaja dotando a las -
placas de contacto de una estructura fina de alguna cla-
5 se, por ejemplo, en forma de pequeñas elevaciones y -
depresiones dispuestas según algún modelo en las superfi-
cies de las placas, pero tampoco esto produjo resultados
satisfactorios.

El objeto de la presente invención es superar
10 las desventajas antes mencionadas y producir un cuerpo -
de contacto que muestra una estructura fina tal que se -
obtiene distribución de agua óptima en combinación con -
buena adherencia a la placa de contacto. La distribución
de agua óptima en esta asociación ha de entenderse de for-
15 ma que el agua que fluye en la forma de un arroyo estre-
cho en el extremo superior de una placa de contacto se -
expande en la extensión más grande posible antes de que
llegue al extremo inferior de la placa.

Este objeto se consigue según la invención por
20 una realización del cuerpo de contacto como se define en
la cláusula caracterizante de la reivindicación 1, por -
la que se obtiene una buena adhesión a la placa de con-
tacto y también puede equilibrarse una posible distribu-
ción oblicua del flujo de agua. Esta última propiedad es
25 muy importante, porque raras veces es posible efectuar -
una distribución de agua uniforme por la sección trans-
versal del cuerpo de contacto con los miembros aspersores
utilizados en la práctica en la parte superior de la to-
rre de refrigeración.

30 La invención se basa en la intuición de que -

1 para conseguir distribución de agua óptima se requiere
que la fuerza de tensión de superficie que actúa sobre
el líquido esté en estrecha conformidad con la gravedad
que actúa sobre el líquido. La inclinación, forma y al-
5 tura de los pliegues deben estar en una relación defi-
nida entre sí para obtener distribución de agua óptima,
como se mostrará más tarde. Además, para conseguir el
efecto en cuestión, el área de la placa de contacto debe
dividirse en campos en la extensión vertical de la pla-
10 ca, de tal manera que los pliegues en campos subsiguientes
se inclinen en direcciones opuestas al plano verti-
cal y efectúen por ello una redistribución del flujo de
agua de forma que se espacie uniformemente a lo largo
de la placa.

15 Realizaciones alternativas preferidas del cuer-
po de contacto son evidentes por las reivindicaciones
adjuntas 2-12.

La invención se proyecta para uso primariamen-
te en torres de refrigeración con las corrientes de agua
20 y aire pasando en un flujo de contracorriente, es decir,
el aire de refrigeración fluye hacia arriba en el cuerpo
de contacto. Como será evidente por lo siguiente, la in-
vención también es aplicable en torres de refrigeración
que funcionan según el principio de corriente transversal,
25 es decir, el aire de refrigeración fluye horizontalmente
a través del cuerpo de contacto, y en humidificadores
de aire del tipo llamado de inserto. Estos humidificad-
ores de aire funcionan de la misma manera que las torres
de refrigeración de tipo de corriente transversal, pero
30 normalmente el flujo de agua a través del cuerpo de con-

1 tacto es sustancialmente más pequeño que en el caso de
las torres de refrigeración.

La invención se describe en lo siguiente con
gran detalle, con referencia a las figuras en los dipu-
5 jos, de las que

La figura 1 muestra la estructura fina en una
parte de una placa de contacto.

La figura 2 muestra en una forma esquemática
una placa de contacto, en la que la estructura fina se
10 divide en campos en la dirección vertical.

La figura 3 muestra en una forma esquemática
una placa de contacto, en la que la estructura fina se di-
vide en campos en la dirección vertical y horizontal.


La figura 4 muestra en una forma en perspectiva
15 una placa de contacto, en la que la estructura fina se
aplica sobre una placa que tiene una estructura de base.

La figura 5 muestra en una forma en perspecti-
va cómo una pluralidad de las placas mencionadas en últi-
mo término forman juntas un cuerpo de contacto.

20 En la figura 1 el numeral 1 designa una placa
de contacto dotada de una estructura fina. En este caso,
la estructura fina es una secuencia coherente de pliegues
en forma de seno 2 que cubren todo el campo. La altura
(h) y longitud de onda (λ) de estos pliegues en forma de
25 seno pueden ser preferiblemente 2,5 mm y, respectivamen-
te, 7 mm, y la inclinación al plano vertical (φ) puede
ser preferiblemente entre 75° y 85° . La altura (h) de
los pliegues ha de entenderse como la distancia entre el
seno de onda y la cresta de onda sobre el lado de la pla-
30 ca, es decir, el grosor de la placa no se incluye en esta

1 distancia. En la inclinación, altura y forma de la es-
estructura fina en cuestión, el flujo de agua sumministra-
do en la forma de un arroyo estrecho en el borde superior
de la placa de contacto se ensancha sustancialmente. La
5 anchura (b) del campo con estructura fina mostrado puede
elegirse para que sea preferiblemente 20-50 mm, según
el tamaño de la placa. Después de eso debe seguir en la
dirección vertical de la placa de contacto un campo con
pliegues inclinados en la dirección opuesta. De esta for-
10 ma un cambio alternante en la dirección y una perpetua
redistribución y ensanchamiento del flujo de agua sobre
la placa de contacto se obtienen. Puede seleccionarse una
estructura fina que, además de los pliegues en forma de
seno, comprende pliegues de, por ejemplo, forma triangu-
15 lar o trapezoidal. La forma de los pliegues afecta, sin
embargo, como ya se ha mencionado, la altura e inclina-
ción que ha de seleccionarse para conseguir distribución
de agua óptima, porque la fuerza de tensión de superfi-
cie depende fuertemente de los radios de curvatura de los
20 pliegues. En la tabla siguiente se muestran algunos valo-
res para el ángulo de propagación (θ) del agua que se
obtuvieron por experimentos como una función del ángulo
(φ) de los pliegues al plano vertical sobre una placa
de contacto con pliegues sustancialmente en forma de seno
25 de la altura 2,5 mm. El flujo de agua sobre la placa de
contacto en la ocasión de medición correspondió a un va-
lor típico para placas de contacto en torres de refrige-
ración.

30

1	Angulo al plano vertical ψ°	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
	Angulo de propagación del agua 	7	9	13	16	19	24	55	65	58	6

5 Como aparece por los resultados de medición, en la altura y forma de pliegue en cuestión un ángulo de 75° - 85° al plano vertical ha de seleccionarse.

10 En la figura 2 se muestra una placa de contacto que a lo largo de su extensión en dirección vertical muestra un segundo campo, donde los pliegues de la estructura fina para dos campos adyacentes tienen inclinación opuesta al plano vertical. La anchura (b) del campo preferiblemente se selecciona 20-50 mm.

15 En la figura 3 la estructura fina forma también, adicionalmente a los campos en dirección vertical, como en la figura 2, campos en dirección horizontal. Los campos tienen aquí la misma anchura que en la figura 2, y la longitud (l) puede seleccionarse adecuadamente, según la longitud total de la placa de contacto. La estructura fina puede aplicarse sobre una placa de contacto, naturalmente, también en varias formas distintas de las mostradas en las figuras 2 y 3. Entre los campos respectivos, por ejemplo, porciones de la placa de contacto pueden dejarse libres de cualquier estructura fina, y también es posible dotar a ciertas partes de la placa sólo de pliegues horizontales o de una estructura fina de alguna otra clase. Estas realizaciones alternativas generalmente suministran una distribución de agua deteriorada, sin embargo, pueden ser necesarias, por ejemplo, por razones técnicas de producción, o por razones debidas al

20

25

30

1 montaje de las placas o a la forma del cuerpo de contac-
to en general.

Las placas de contacto para torres de refrige-
ración, como ya se ha mencionado, se hacen muchas veces
5 de metal, plástico o cartón impregnado, y usualmente
tienen un grosor de 0,2-0,5 mm. Una estructura fina se
aplica fácilmente especialmente sobre placas de contac-
to de plástico, y preferiblemente de termoplástico, por
ejemplo, cloruro de polivinilo. La estructura fina pue-
10 da aplicarse sobre placas planas, pero también puede so-
breponerse sobre placas que tienen una estructura de ba-
se de alguna clase, por ejemplo, sobre placas con ondu-
lación en forma de seno, triangular o trapezoidal. Esto
se muestra en la figura 4 donde la estructura fina se
15 aplica sobre una placa que tiene una estructura de base 3.
La altura de ondulación (H) de las placas de contacto
para torres de refrigeración es usualmente 10-30 mm. Los
pliegues de la estructura fina se indican por 2, y la
anchura de un campo que tiene la misma inclinación de los
20 pliegues se señala en la figura por b. Debe observarse
que la deseada distribución y dirección del agua no se
obtienen con una placa de contacto que tiene sólo una es-
tructura de base y ninguna estructura fina, porque las
fuerzas de tensión de superficie no serán entonces sufi-
25 cientemente activas en vista de los grandes radios de
curvatura de la estructura de base. Además, como la pro-
pagación del agua sobre la placa de contacto depende tam-
bién del efecto total obtenido por un número de pliegues,
la contribución desde la estructura básica, que tiene
30 sólo algunos pliegues por unidad de longitud, es conside-

1 rablemente más pequeña que la contribución desde la estructura fina.

La placa de contacto según la figura 4 está dotada también de una pluralidad de miembros de distancia 5 que forman un ensanchamiento a un lado, y de una pluralidad de miembros de distancia 6 que forman un ensanchamiento al otro lado.

La figura 5 muestra una porción de un cuerpo de contacto 7 que comprende una pluralidad de placas de contacto 1. Los pliegues de la estructura fina se indican por 2, y la anchura de un campo por b. Las designaciones 5 y 6 se refieren a miembros de distancia, que se disponen de forma que los miembros de distancia de las placas de contacto adyacentes entran en contacto una con otra. La figura es un ejemplo de cómo placas de contacto pueden apilarse una sobre la otra. Naturalmente, también pueden imaginarse otras alternativas, no mostradas.

El diseño de las placas de contacto para una torre de refrigeración como se ha descrito antes se adapta para uso primariamente en torres de refrigeración del tipo de contracorriente. Sin embargo, el principio propiamente dicho también es aplicable en torres de corriente transversal y humidificadores de aire, si en la selección del ángulo de inclinación para los pliegues de la estructura fina se presta consideración al hecho de que la dirección de flujo del agua se afecta por el flujo de aire que entra desde el lado.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

30

1

REIVINDICACIONES

5

10

15

20

1. Un cuerpo de contacto para agua y aire, proyectado primariamente para torres de refrigeración y humidificadores de aire y que comprende una pluralidad de placas de contacto, que se levantan verticalmente en paralelo y están dotadas de pliegues u ondulaciones que constituyen una llamada estructura fina con una altura de pliegue de 1 a 5 mm y una longitud de onda de los pliegues inferior a 12 mm, caracterizado porque cada placa de contacto a lo largo de su extensión en dirección vertical muestra una pluralidad de campos, en los que los pliegues son paralelos uno con relación al otro, y los pliegues para dos campos adyacentes tienen inclinación opuesta al plano vertical, y porque los pliegues que corren a lo largo de los cuerpos de contacto forman un ángulo al plano vertical de entre 65° y 88° para obtener una buena adhesión y favorable distribución del agua de modo que la fuerza de tensión de superficie que actúa sobre el líquido concuerda en tamaño estrechamente con la gravedad que actúa sobre el líquido.

25

2. Un cuerpo de contacto según la reivindicación 1, caracterizado porque cada placa de contacto a lo largo de su extensión en dirección horizontal muestra una pluralidad de campos, en los que los pliegues son paralelos uno con relación al otro y los pliegues para dos campos adyacentes tienen inclinación opuesta al plano vertical.

30

3. Un cuerpo de contacto según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la extensión del campo en dirección vertical es entre 20 y 50 mm.

4. Un cuerpo de contacto según las reivindicacio-

1 nes 1-3, caracterizado porque los pliegues de la estructu-
ra fina tienen sustancialmente forma de seno.

5 5. Un cuerpo de contacto según la reivindicación
4, caracterizado porque la altura de los pliegues en forma
de seno es entre 2 y 3 mm, su longitud de onda es 6 a 8
mm, y su ángulo de inclinación al plano vertical es 75°
a 85° .

10 6. Un cuerpo de contacto según las reivindicacio-
nes 1-3, caracterizado porque los pliegues de estructura
fina tienen forma triangular.

7. Un cuerpo de contacto según las reivindicacio-
nes 1-3, caracterizado porque los pliegues de estructura
fina tienen forma trapezoidal.

15 8. Un cuerpo de contacto según las reivindicacio-
nes 1-7, caracterizado porque la estructura fina se aplica
sobre placas de contacto planas.

20 9. Un cuerpo de contacto según las reivindicacio-
nes 1-7, caracterizado porque la estructura fina se aplica
sobre placas de contacto que muestran una estructura de
base que consta de ondulaciones de tamaño mayor.

10. Un cuerpo de contacto según la reivindicación
9, caracterizado porque la altura de las ondulaciones so-
bre la estructura de base es 10 a 30 mm.

25 11. Un cuerpo de contacto según las reivindicacio-
nes 1-10, caracterizado porque los cuerpos de contacto se
hacen de placas de termoplástico.

30 12. Un cuerpo de contacto según las reivindica-
ciones 1-11, caracterizado porque cada placa de contacto
está dotada de miembros de distancia que constituyen una
parte integrada de la placa.

1

13. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: UN CUERPO DE CONTACTO PARA AGUA Y AIRE, PROYECTADO PRIMARIAMENTE PARA TORRES DE REFRIGERACION Y HUMIDIFICADORES DE AIRE.

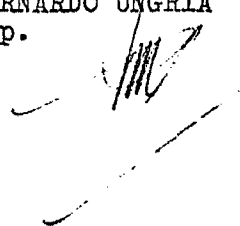
5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de doce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 19 de Diciembre de 1.974

BERNARDO UNGRIA
P.P.

10



15

20

25

30

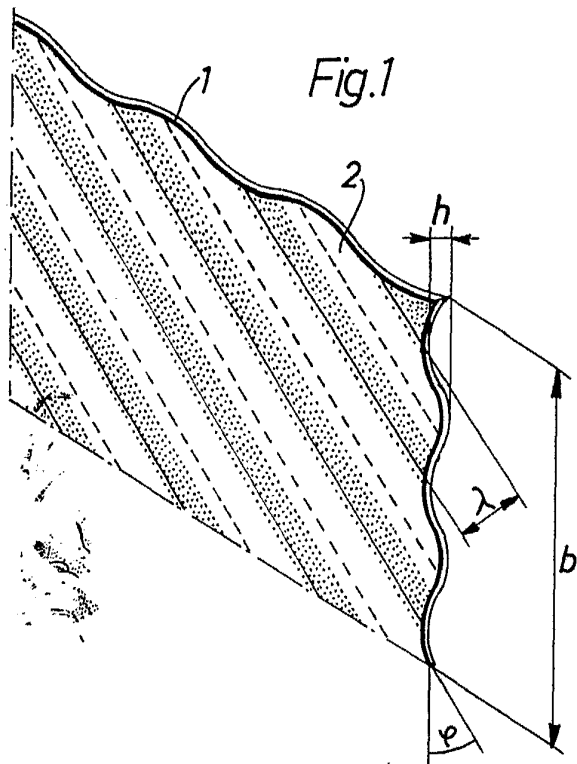


Fig. 2

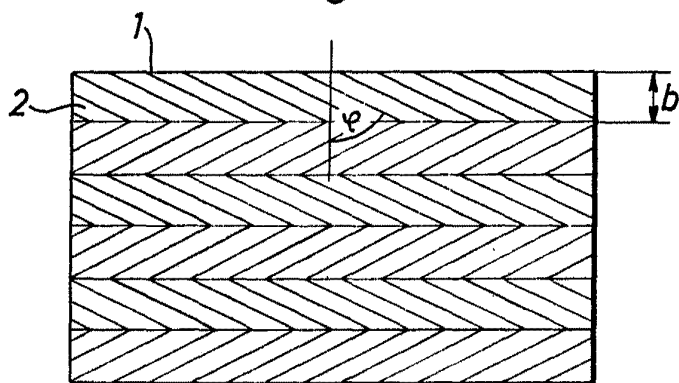
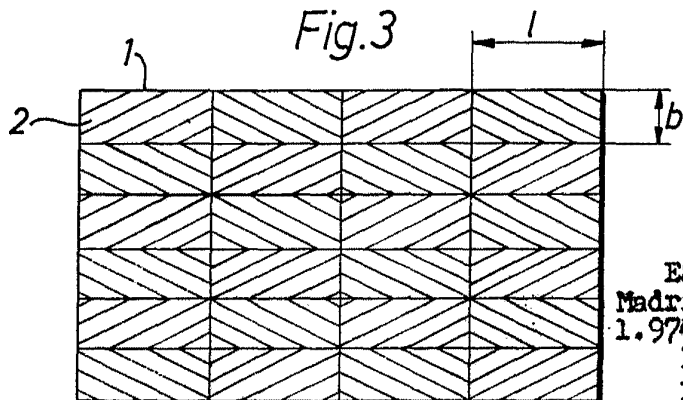


Fig. 3



ESCALA VARIABLE
Madrid, 19 Diciembre de
1.974
BERNARDO UNGRIA
P.P.

**POOR
QUALITY**

Fig.4

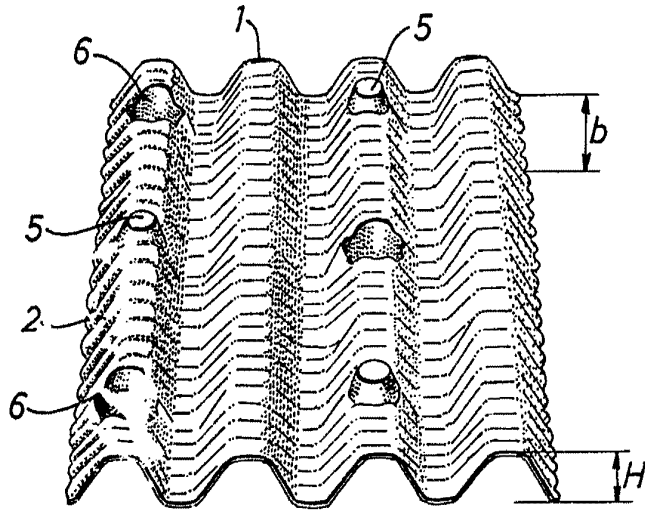
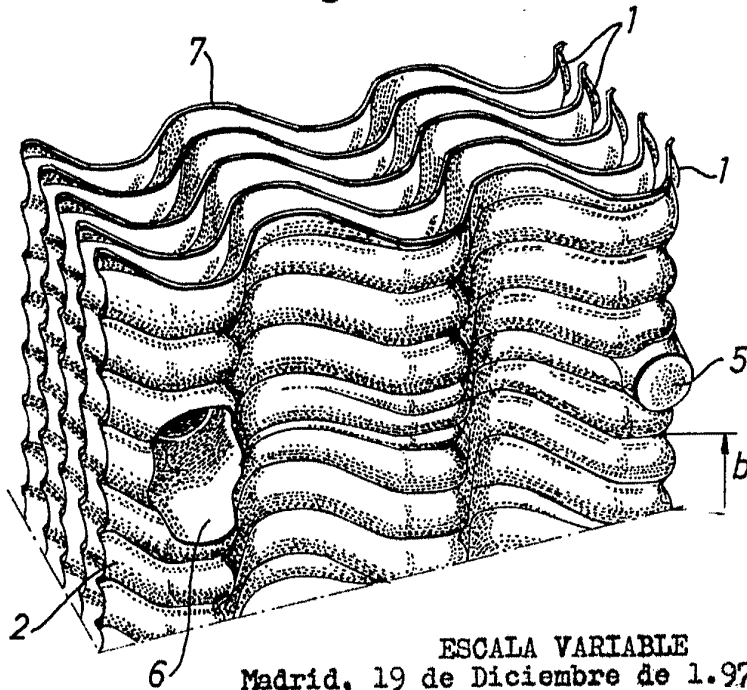


Fig.5



ESCALA VARIABLE
Madrid, 19 de Diciembre de 1.974
BERNARDO UNGRIA
p.p.