

431451 -3 FEB. 1975

P.- 58.879

PHN 7213

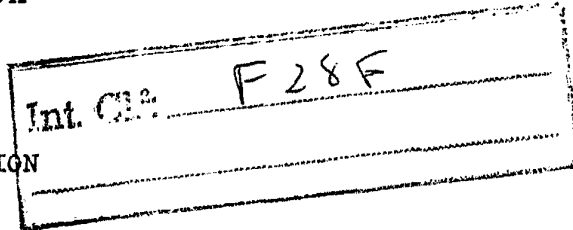
Spain

HK/EV

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION



A nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "DISPOSITIVO INTERCAMBIADOR DE CALOR, EN PARTICULAR
RADIADOR, PARA INTERCAMBIAR CALOR ENTRE UN FLUIDO Y
AIRE"

(Clase Internacional F28f)

28.1.75

- 1 -

El invento se refiere a un intercambiador de calor, en particular a un radiador, para intercambiar calor entre un fluido y el aire, cuyo intercambiador comprende al menos un elemento de intercambio de calor cada uno de los cuales comprende una pluralidad de tubos de fluido coplanarios a los que están asegurados los medios de transferencia de calor, tales como tiras o tela metálica de una manera conductora de calor, teniendo cada elemento una dimensión de espesor l de 25 mm a lo sumo, mientras que el diámetro hidráulico d_h de los pasos de aire que se extienden entre las superficies frontal y posterior de los elementos es, a lo sumo, de 2 mm y $\frac{l}{d_h} < 25$, formando cada elemento un ángulo de, como máximo, 45° con la dirección relativa del movimiento del aire antes de su entrada en el intercambiador de calor.

Un intercambiador de calor del tipo al que se ha hecho referencia, está descrito en la solicitud de patente española Nº 406.899.

Debido a la disposición oblicua de los elementos intercambiadores de calor con relación al aire entrante, al pequeño espesor de los elementos y a la estructura muy fina, es decir, pequeño diámetro de los pasos entre las tiras, dichos intercambiadores de calor conocidos tienen una capacidad de intercambio de calor muy elevada por unidad de área frontal.

5 Esto tiene la ventaja de que en los casos en que los intercambiadores de calor planos usuales son demasiado voluminosos, los intercambiadores de calor del tipo al que se ha hecho referencia operan aún satisfactoriamente debido a su construcción compacta.

10 Un aspecto sorprendente de los intercambiadores de calor del tipo a que se refiere el presente invento es que, a pesar de los pasos de circulación de aire muy estrechos, el intercambiador de calor no es obstruido por las materias extrañas suspendidas en el aire tales como polvo, insectos, etc. Se ha encontrado que este material es desviado más allá de la superficie de los elementos intercambiadores de calor posicionados oblicuamente y es depositado en la parte posterior del intercambiador de calor, por ejemplo, en un canal de recogida. Este aspecto hace dicho tipo de intercambiador de calor particularmente adecuado para utilizar como radiador en automóviles.

15 Se ha encontrado que la distribución del caudal de aire entre los elementos intercambiadores de calor no es uniforme. Una parte desproporcionadamente grande del aire circula a través de la parte de cada elemento más alejada de la superficie de entrada de aire del intercambiador de calor.

20 Mediciones realizadas han mostrado que en un intercambiador de calor conocido, parte del cual está mos-

trado esquemáticamente en la figura 1, la velocidad del aire en cada uno de los elementos es sustancialmente cero en A y aumenta linealmente hacia B.

5 Este efecto es debido al hecho de que la dirección de circulación del aire que deja los elementos no es paralela, en principio, a la dirección principal de circulación del aire a través del intercambiador de calor.

10 La consecuencia directa del flujo desigual del aire a través de los elementos cuando se compara con un flujo distribuido uniformemente, es la ocurrencia de pérdidas de flujo más altas debido a la velocidad, localmente aumentada, de salida del aire desde los elementos y a la contracción subsiguiente (véase en C en la figura 1). Otra consecuencia directa es una capacidad de enfriamiento reducida a una diferencia de temperaturas dada entre el fluido

15 en los tubos y el aire. Esto es debido a

- pérdidas de flujo más altas en el aire, que provocan un flujo másico del aire reducido a una diferencia de presiones dada a través del intercambiador de calor;
- 20 - la distribución de caudal desigual da como resultado, también, una transferencia de calor reducida, de modo que la diferencia entre la temperatura media de los medios de transferencia de calor, tales como aletas o tela metálica, y la temperatura media de descarga del aire es mayor que en el
- 25 caso de un caudal distribuido uniformemente;

- debido a la circulación desigual del aire a través de los elementos, la carga térmica en el lado del fluido está concentrada en los tubos de fluido más alejados de la cara de entrada del intercambiador de calor, con las consiguientes diferencias acrecentadas entre la temperatura media de fluido y la temperatura media de la pared de dichos tubos.

Todos estos efectos dan como resultado una reducción de la capacidad de intercambio de calor del intercambiador de calor apropiado.

Es un objeto del presente invento crear un intercambiador de calor en el que la circulación desigual antes mencionada y los efectos adversos consiguientes se eliminan o sean materialmente reducidos.

Para conseguir dicho propósito, un intercambiador de calor de acuerdo con el invento está caracterizado porque cada uno de los elementos está provisto, en su superficie posterior, vista en la dirección relativa del movimiento del aire, de una pluralidad de placas deflectoras que están dispuestas sustancialmente paralelas una a otra y que forman un ángulo con la superficie posterior de dicho elemento y guían el aire que sale de dicho elemento en su dirección de descarga.

Sorprendentemente, se ha encontrado que la previsión de placas deflectoras para el aire en la superficie posterior de cada uno de los elementos, cuyas placas deflec-

toras se extienden en la dirección en que el aire puede salir desde el intercambiador de calor, basta para asegurar una distribución uniforme del caudal de aire que entra sobre cada uno de los elementos. Cada elemento está dividido efectivamente en segmentos por las placas deflectoras. Debido a la uniformidad, una parte igual del aire pasará a través de cada uno de estos segmentos, asegurando una distribución sustancialmente uniforme sobre el elemento completo. La contracción de la corriente de aire que sale de los elementos es eliminada completamente por las placas deflectoras.

Se ha encontrado que debido a las placas deflectoras, la caída de presión a través del intercambiador de calor puede ser reducida en un 20%, mientras que con la misma caída de presión la capacidad de disipación de calor en el lado del aire puede ser mayor, en un 30% que en los intercambiadores de calor conocidos del tipo al que se ha hecho referencia.

Otra realización ventajosa del intercambiador de calor de acuerdo con el invento está caracterizada porque la longitud de las placas deflectoras y su separación relativa son tales que cierran ópticamente el elemento respectivo, visto en una dirección en ángulo recto con él.

Esto asegura que la totalidad del aire que ha pasado a través de un elemento incida sobre una placa deflec

tora y sea guiado en su dirección de descarga.

5 En otra realización cada uno de los elementos está provisto también en la parte frontal de placas deflectoras que están inclinadas con relación al elemento intercambiador de calor respectivo, en el mismo ángulo que el aire que entra.

10 Debe observarse que la última realización es inadecuada para utilizar en casos en los que el aire transporta materias extrañas, debido a que estas últimas tienden a ser recogidas entre las placas deflectoras. Si el aire no lleva materias extrañas o si un retenedor de polvo precede al intercambiador de calor, dicha realización es muy ventajosa.

15 A continuación se describirán realizaciones del invento, a modo de ejemplo con referencia a los dibujos diagramáticos adjuntos, en los que:

20 Las figuras 1 y 2 son vistas en sección, tomadas en dos planos en ángulo recto uno con otro, de parte de un intercambiador de calor conocido, mostrando la figura 1 también las líneas de circulación de aire.

25 Las figuras 3 y 4 son vistas en sección similares de partes de dos realizaciones de intercambiadores de calor del tipo ilustrado en las figuras 1 y 2, estando los elementos provistos, en la parte posterior, de placas deflectoras para dirigir el aire.

La figura 5 es una vista en sección de un intercambiador de calor en el que los elementos están provistos de placas deflectoras también en la parte frontal, y

5 Las figuras 6 y 7 muestran realizaciones de intercambiadores de calor que comprenden un elemento inclinado o una pluralidad de elementos dispuestos mutuamente paralelos, provistos de placas deflectoras en la parte posterior.

10 Con referencia ahora a las figuras 1 y 2, en ellas se ha mostrado parte de un intercambiador de calor conocido en vista en sección tomada por las líneas I-I y II-II respectivamente.

15 El intercambiador de calor está constituido por una pluralidad de elementos 1 que están dispuestos en zig-zag y están unidos uno a otro de manera hermética en la parte frontal en 2 y en la parte posterior en 3. En 3, la unión tiene la forma de un canal para recoger materias extrañas.

20 Cada elemento 1 comprende una pluralidad de tubos de fluido coplanarios 4 que, en sus extremos inferior y superior, están unidos a un múltiple 5 y 6, respectivamente, para un refrigerante.

25 Entre los tubos de fluido 4 están situados haces de tiras metálicas 7 que, en primer lugar, han sido dobladas en zig-zag y, luego, comprimidas, que están asegu-

radas a los tubos 4 por soldadura. Las tiras 7 forman una matriz de pasos de circulación 8 para el aire. El diámetro hidráulico d_h de estos pasos es menor de 2 mm y su longitud l , que corresponde al espesor de los elementos 1, es menor de 25 mm. En una realización práctica d_h era 0,44 mm y l era 4 mm. l y d_h se eligen siempre de modo que $\frac{l}{d_h} < 25$. De este modo se obtiene teóricamente una capacidad de transferencia de calor altamente satisfactoria.

La figura 2, muestra además que las tiras 7 pueden estar interpuestas de modo alternativo entre los tubos 4 en forma de tiras planas 7:

El aire circula a través de los elementos del intercambiador de calor de acuerdo con las líneas 9. La forma de estas líneas muestra que el aire llega en una dirección en ángulo recto con la cara frontal del intercambiador de calor. Se ha encontrado que el aire es desviado en la superficie de los elementos 1 y es efectivamente impulsado hacia arriba, a la parte posterior del intercambiador de calor. En la parte posterior, el aire sale de los pasos 8 en una dirección que difiere mucho de la dirección de descarga. La figura muestra además que, en la parte posterior, el aire que se descarga se contrae en gran medida.

Se ha encontrado que en A la velocidad del aire en los pasos 8 es sustancialmente cero y aumenta linealmente hacia B. Está claro que debido a esta distribución irre-

gular del caudal de aire en la proximidad de A, una gran parte de los elementos no se utiliza sustancialmente mientras que otra parte, en la proximidad de B, es muy sobrecargada; como se ha descrito en lo que antecede, esto afecta de modo adverso la capacidad de intercambio.

5

Sorprendentemente, se ha encontrado que la previsión de placas deflectoras 19 en la parte posterior de los elementos 1, como se ha mostrado esquemáticamente en las figuras 3 y 4, elimina sustancialmente la desigualdad de circulación a través de los elementos 1.

10

Como muestran los dibujos, la separación entre las placas deflectoras puede variar de un caso a otro, de acuerdo con las condiciones de funcionamiento. Preferiblemente, sin embargo, las separaciones y longitudes de las placas deflectoras deben ser tales que, vistas en una dirección en ángulo recto con los elementos 1, las placas se solapen una con otra, de modo que los elementos estén cerrados ópticamente. Las placas deflectoras 10 apuntan en la dirección en que circula el aire descargado. En los intercambiadores de calor del tipo ilustrado por las figuras precedentes, la dirección de descarga del aire formará ángulo recto con la cara posterior del intercambiador de calor, en cuyo caso las placas deflectoras también formarán un ángulo de 90° con esta cara posterior. En algunos casos, sin embargo, el aire después de pasar a través del in-

15

20

25

28.1.75

tercambiador de calor puede ser descargado en otro ángulo, en cuyo caso las placas deflectoras también apuntarán en tal dirección.

5 Cada uno de los elementos 1 está dividido en un número de secciones por las placas deflectoras 10, dejando pasar cada sección sustancialmente la misma cantidad de aire. Cuanto menores sean las separaciones entre las placas deflectoras, más uniforme será la distribución del caudal de aire; la separación óptima habrá de ser determinada para cada caso individual.

10 Se ha encontrado que la previsión de las placas deflectoras puede reducir la caída de presión a través del intercambiador de calor de un 10 a un 20% y que, cuando la caída de presión no se varía, la capacidad de disipación de calor en el lado del aire puede aumentarse en un 30%. Esto muestra que la operación sorprendentemente simple de prever placas deflectoras, da como resultado un perfeccionamiento considerable del intercambiador de calor.

20 La figura 5 muestra que cada uno de los elementos 1 puede estar provisto de placas deflectoras 11 en la parte frontal también. Esto da como resultado un perfeccionamiento adicional, aunque pequeño de la distribución del caudal de aire sobre los elementos 1.

25 La figura 6 muestra un intercambiador de calor que comprende un sólo elemento 1 que en la parte posterior

está provisto de placas deflectoras 10 que, como puede verse en la figura, apuntan en la dirección 12 en la que el aire es descargado.

5 Finalmente a modo de ilustración, la figura 7 es una vista en sección de una realización de un intercambiador de calor, en el que los elementos 1 están dispuestos paralelos uno a otro, al tiempo que los extremos frontales están unidos a los extremos posteriores de los elementos adyacentes por divisiones 13 impermeables. En esta realización también, las placas deflectoras 10 están montadas en las superficies posteriores de los elementos 1.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el día 31 de Octubre de 1973, bajo el Nº 73 14930 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

REIVINDICACIONES

20

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

25

28.1.75

se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5
10
15
20

1ª.- Dispositivo intercambiador de calor, en particular radiador, para intercambiar calor entre un fluido y aire, cuyo intercambiador de calor tiene al menos un elemento intercambiador de calor, comprendiendo el o cada elemento una pluralidad de tubos de fluido coplanarios y medios de transferencia de calor, tales como tiras o tela metálica, unidas a los tubos de una manera conductora del calor, teniendo el o cada elemento una dimensión de espesor \underline{l} de 25 mm como máximo, mientras el diámetro hidráulico d_h de los pasos de aire que se extienden entre las superficie frontal y posterior del o de cada elemento es, a lo sumo, 2 mm, y $\frac{l}{d_h}$ es menor que 25, estando inclinado el o cada elemento en un ángulo de, como máximo, 45° con la dirección relativa de movimiento del aire antes de su entrada en el intercambiador de calor, caracterizado porque el o cada elemento está provisto en la parte posterior, vista en la dirección relativa de movimiento del aire, de una pluralidad de placas deflectoras que están dispuestas al menos sustancialmente paralelas una a otra y están inclinadas en ángulo con la superficie posterior del elemento respectivo y dirigen el aire que sale de este elemento en la dirección de descarga.

25

2ª.- Dispositivo según se ha reivindicado en la reivindicación 1ª, caracterizado porque las longitudes

de las placas deflectoras y sus separaciones son tales que, vistas en la dirección en ángulo recto con el elemento, cierran ópticamente el elemento respectivo.

5 3^o.- Dispositivo según se ha reivindicado en la reivindicación 1^a o 2^a, caracterizado porque el o cada elemento está provisto en su superficie frontal, también, de una pluralidad de placas deflectoras que forman el mismo ángulo con el elemento intercambiador de calor respectivo, que con el aire que entra.

10 4^a.- DISPOSITIVO INTERCAMBIADOR DE CALOR, EN PARTICULAR RADIADOR, PARA INTERCAMBIAR CALOR ENTRE UN FLUIDO Y AIRE.

15 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 catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

- 3 FEB. 1975

20 Alberto de Elzaburu
Por Poder

25

28.1.75

J.E.P.

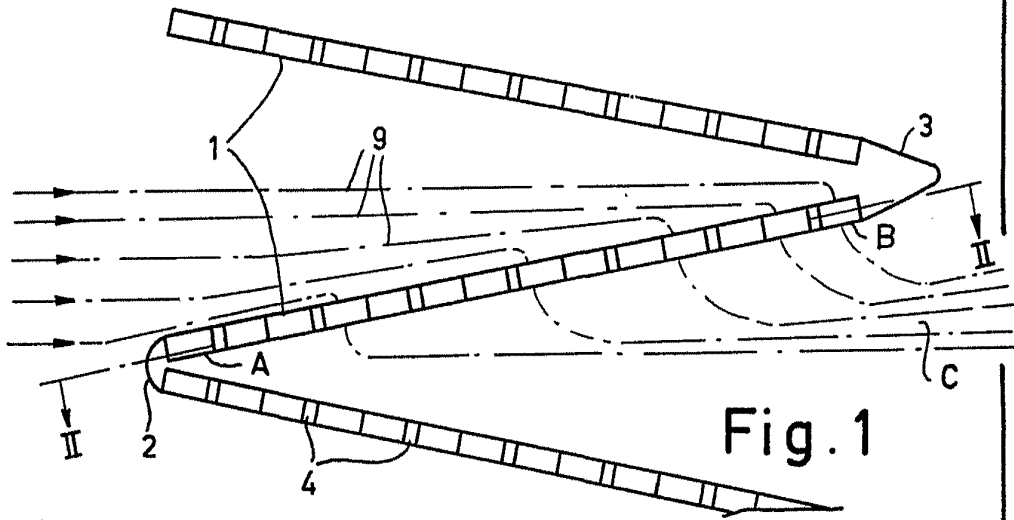


Fig. 1

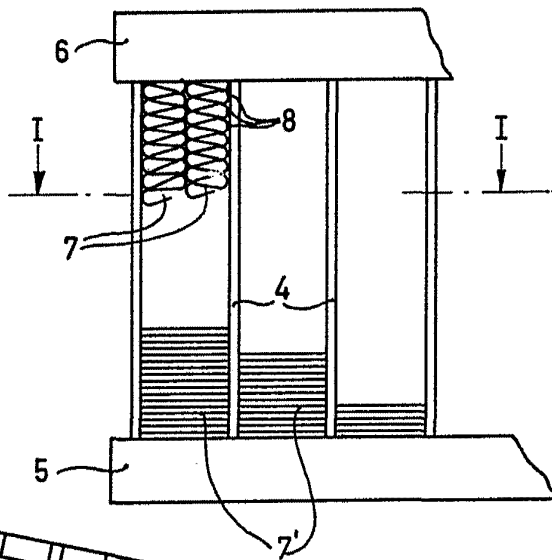


Fig. 2

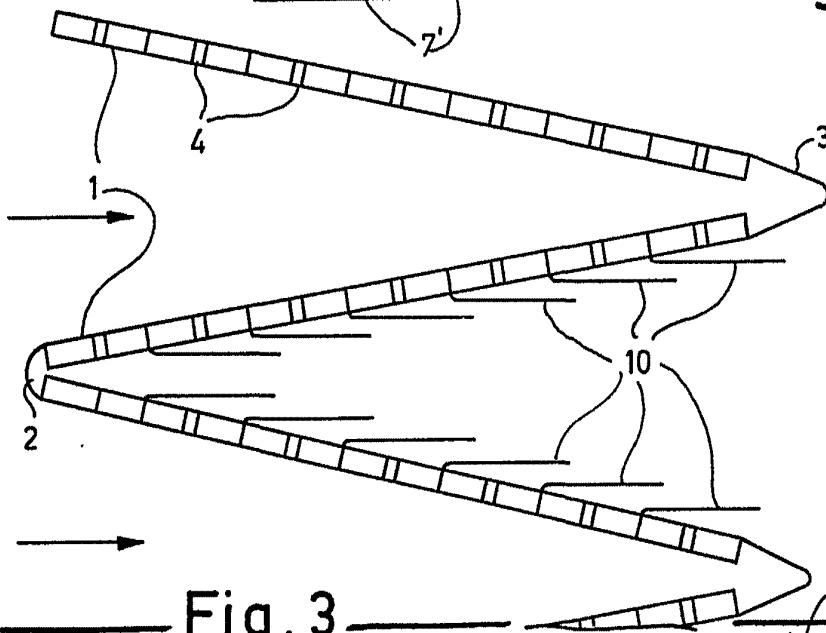


Fig. 3

Alberto de Elzaburu
Por Poder.

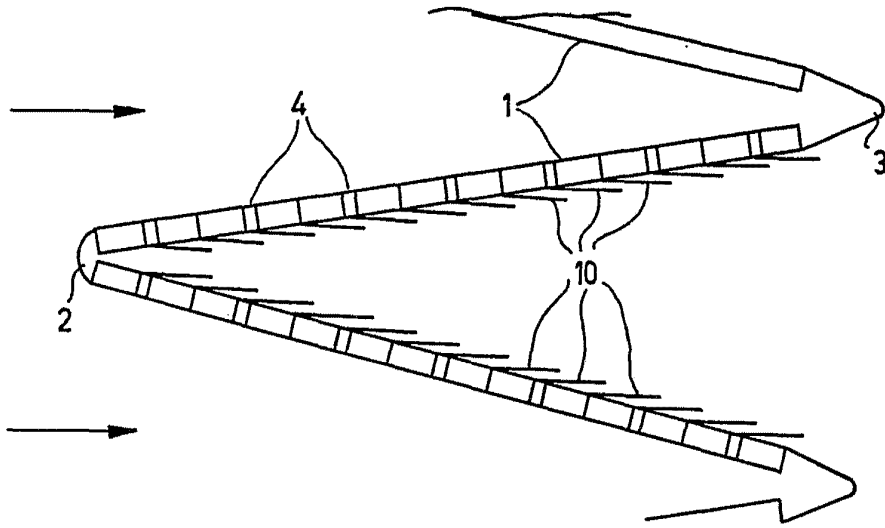


Fig. 4

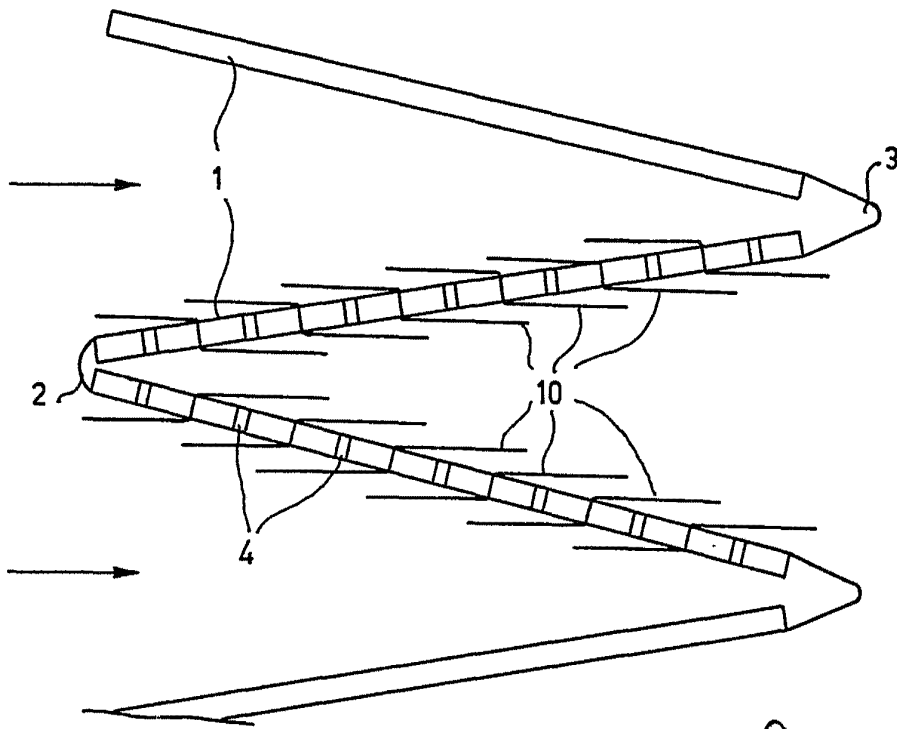


Fig. 5

Alberto de Elzaburu
Por Poder.

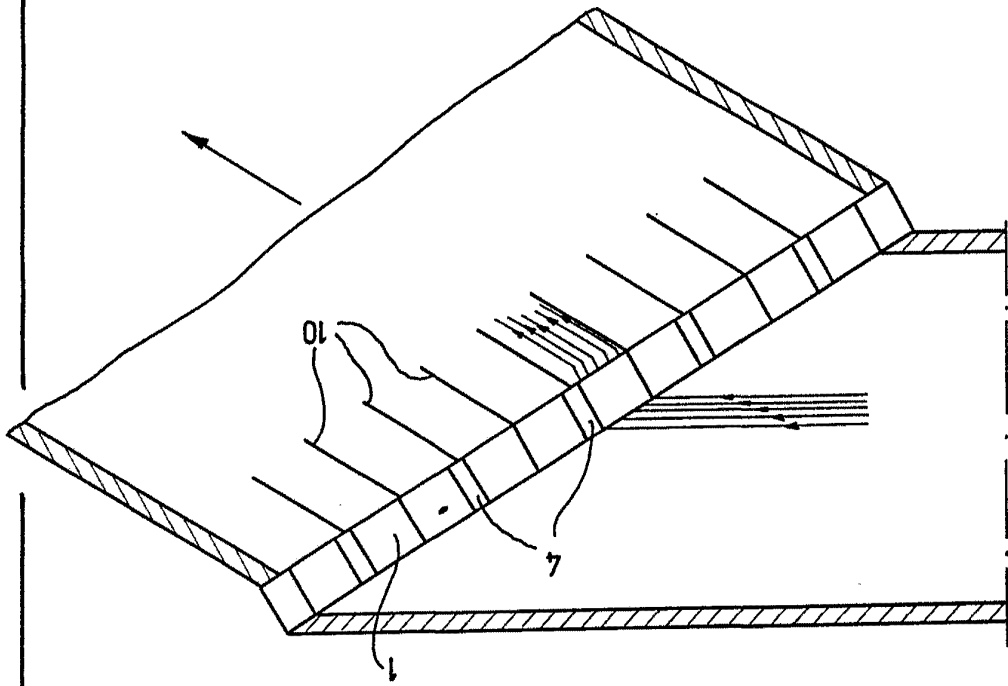


Fig. 6

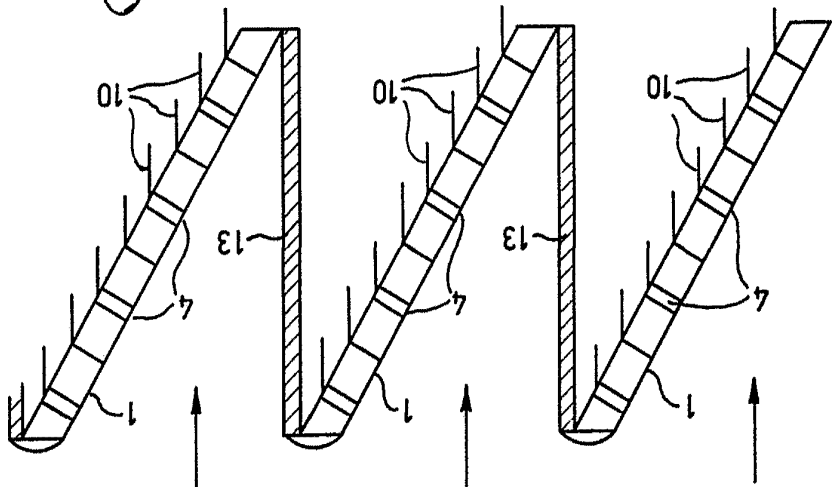


Fig. 7

Alberto de Elzaburu
Por Poder