

229418

N.- 14.781

N. 1217

Rehecha I

22 NOV. 1956

22 NOV



229418

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de CHARL GEORG HOFFMANS, de nacionalidad sueca, residente en S Danderydsvoegen, Stockholm, Suecia, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA PREPARACION DE SUSANOS DE TRANSFERENCIA PARA EFECTUAR UN CAMBIO EN EL ESTADO DE UN AGENTE POR OTRO AGENTE"

-----  
Esta invención se refiere a un cuerpo de traslado para efectuar un cambio del estado de un medio mediante otro medio, siendo uno de dichos medios un gas y el otro un líquido, y estando dicho cuerpo dividido mediante tabiques en espacios dentro de los cuales los dos medios se ponen en contacto directo.

Un ejemplo de un caso al cual es aplicable la invención comprende una denominada torre de refrigeración



217

229418

5 ción que tiene espacios atravesados por aire y agua. Una  
porción secundaria del agua que atraviesa el cuerpo de  
traslado se vaporiza en el aire, tomándose el calor neces-  
ario para dicha evaporación del agua que por consiguien-  
te se enfría. En este caso el cambio de estado pretendido  
comprende una reducción de la temperatura del agua que se  
usa luego en sistemas de acondicionamiento del aire o apa-  
ratos análogos. El cambio de estado se puede basar, sin  
embargo, en absorción o condensación o incluso únicamen-  
te en un transporte térmico por convección.

10 La especificación de la patente francesa anterior  
número 1.103.999 expone tabiques constituidos por láminas  
paralelas retenidas mediante miembros de intervalo en re-  
lación de espaciamento y debido a la pequeña separación  
15 de las láminas resultan altos coeficientes de traslado con  
respecto al cambio de estado pretendido. Se puede indicar  
también que la idea fundamental de acuerdo con la mencio-  
nada especificación anterior es proporcionar dentro de  
un volumen predeterminado del cuerpo de traslado superfi-  
20 cias de lámina que tengan un área total sustancialmente  
mayor que la existente en los aparatos o sistemas del mis-  
mo tipo conocidos hasta ahora, y siendo también los inter-  
espacios así creados muy activos.

25 La pequeña separación entre las capas, sin embar-  
go, plantea un problema particularmente difícil, puesto  
que el líquido o cada gota del mismo, a causa de la ten-  
sión superficial, es capaz de llenar los inter-espacios



NOV. 1951

1956

229418

5 existentes entre las capas, especialmente en el borde  
externo inferior de dichas capas donde el líquido se  
introduce en los inter-espacios del cuerpo de traslado  
por el extremo superior de dicho cuerpo, la corriente  
gaseosa fluye escendentemente de acuerdo con el princi-  
pio de la contracorriente, de manera que todo líquido  
existente entre los inter-espacios impide, o al menos  
reduce sustancialmente las condiciones de cambio entre  
los dos medios. Esta dificultad, se supera en la espe-  
10 cificación anterior formando las capas en el lado de  
descarga del líquido, de manera que se obliga a dicho lí-  
quido a fluir y con ello se proporciona paso libre a la  
corriente gaseosa que así entra en los inter-espacios.  
En una construcción preferida descrita las láminas o ca-  
15 pas estaban dispuestas en el lado de descarga con resal-  
tes que tenían una altura tal que hacían que la tensión  
superficial o la fuerza capilar fuesen capaces de rete-  
ner el líquido en los puntos libres de dichos resaltes  
solamente.

20 El problema de las gotas de líquido retenidas ad-  
quiere una importancia particular cuando los inter-esp-  
cios en los pasos de la corriente son de forma tubular,  
debiéndose entender por tubular que los canales tienen  
su sección transversal de iguales dimensiones en todas  
25 las direcciones y que por ello no tienen una anchura co-  
rrespondiente a la de las láminas o a una mayor parte  
de ellas como sucede en el caso expuesto en la especifi-



229418

5 cación a que antes se ha hecho referencia. Con los canales tubulares se ha visto que las gotas de líquido son capaces de obstruir el área de flujo a valores del diámetro sustancialmente superiores a los existentes en el caso de los inter-espacios que tienen una anchura correspondiente pero mucho más amplia. Sin embargo, se ha demostrado que es posible, debido a la forma de los bordes de descarga de líquido antes definida, construir el cuerpo de traslado de miembros de canal tubular sin ningún peligro de que los mismos se obturen por las gotas del medio líquido.

10 La ventaja primordial obtenida por la construcción tubular es la posibilidad de construir el cuerpo de traslado del modo más simple y de un material barato de manera que pueda fabricarse a un coste muy bajo sin necesidad de efectuar reducción alguna en la exigencia de una capacidad elevada dentro de un volumen pre-determinado del cuerpo de traslado. En una incorporación preferida el cuerpo de traslado se construye de acuerdo con el principio de los tableros de pared, es decir compuesto de láminas o capas que pueden alternativamente ser planas o arrugadas y estar aseguradas unas a otras de manera conocida a lo largo de los salientes de las arrugas. En un cuerpo de traslado de este tipo las capas mismas constituyen los miembros de intervalo de forma que se puede prescindir de los miembros de separación. A este respecto se puede mencionar que el cuerpo de traslado suele tener frecuentemen-



229418

te áreas frontales grandes donde los medios fluyen dentro o fuera de los canales y estas características, junto con la pequeña separación entre las láminas, hace que el número de láminas sea extremadamente grande.

5

Una condición antes mencionada, para que el cuerpo de traslado sea eficaz es quitar o eliminar la fuerza de la tensión superficial y esto, según la invención, se logra proporcionando medios en los bordes de flujo de las canales destinados a la descarga del líquido de manera que dicho líquido es obligado a dejar abierto el canal a su paso por dicho borde. En una incorporación particularmente ventajosa de la invención el borde de flujo se proyecta o sobresale en la dirección longitudinal de los canales con el fin de sobrepasar la altura de succión del líquido producida por la fuerza capilar dentro de dichos canales.

10

15

20

La invención se describirá a continuación más detalladamente con referencia a las incorporaciones de la misma representadas a modo de ejemplo en los dibujos anejos, en los que:

La figura 1 representa un corte longitudinal vertical a través de una torre refrigerante construida de acuerdo con la invención.

25

La figura 2 es una perspectiva del cuerpo de traslado que forma parte de la torre refrigerante representada en la figura 1.

La figura 3 representa una porción del borde de



229418

flujo del cuerpo de traslado representado en una perspectiva inclinada vista desde abajo.

La figura 4 es una perspectiva de una incorporación modificada de la invención.

5                    En los dibujos, el número de referencia 10 designa la cubierta de un aparato que encierra un cuerpo de traslado designado generalmente por 12. En la incorporación representada en las figuras 1 a 3 este cuerpo tiene una sección circular y comprende un eje 14 alrededor del

10                    cual se arrolla una lámina u hoja de cartón o papel arrugado para formar una espiral. El cartón arrugado consiste en una lámina de papel plano 16 y una lámina de papel arrugado 18 unidas entre sí a lo largo de los salientes 20 de las arrugas (figura 3) mediante un agente de pegado,

15                    preferiblemente uno que sea insoluble en el agua. Las arrugas tienen preferiblemente un contorno sinusoidal y una longitud de onda que de manera conocida puede exceder ligeramente del doble de la altura de las ondas. Es conveniente también hacer que cada vuelta del rollo

20                    de cartón arrugado se adhiera a las otras en las zonas de contacto entre las láminas planas y arrugadas. Los canales o pasadizos tubulares 22 formados entre las láminas se extienden verticalmente dentro de la cubierta

25                    10.

El cuerpo o cartón arrugado está encerrado por una envoltura metálica cilíndrica 24 que en su cara externa puede estar provista de una pestaña angular 26 adaptada para sostener el cuerpo de traslado por descanso sobre una pestaña semejante 28 dispuesta en la pared



21 N  
229418

interior de la cubierta 10. Estas pestañas constituyen al mismo tiempo una obturación o cierre que impide que el aire penetre a través de ellas. Con el fin de alcanzar la resistencia exigida, se pueden disponer rayos radiales 30 en el cuerpo de cartón arrugado, estando asegurados los extremos interiores de estos rayos al eje 14 mediante tornillos o por ajuste a presión. Los rayos se fijan a la cara externa de la envoltura 24 mediante tuercas 32. Los rayos pueden prolongarse más allá de la envoltura 24 en una dirección vertical inclinada hacia el eje 14 con el fin de utilizar su capacidad de refuerzo de la manera más ventajosa.

Las capas que forman los canales 22 están hechas de un material capaz de absorber agua o de humedecerse por el agua. Por esta razón, dicho material es preferiblemente de naturaleza fibrosa, siendo el material más barato el papel que puede ser de un espesor de tan sólo una o varias décimas de milímetro puesto que la estructura de cartón arrugado proporciona por sí misma la resistencia adecuada. Como el papel se pone en contacto directo con el líquido (que en esta incorporación consiste en agua) es importante que el papel puede impregnarse con una sustancia apropiada tal como asfalto, material plástico sintético o una resina sintética del tipo termoendurecible, por ejemplo una resina melamina, carbamida o fenólica. A este respecto es importante que el



229418<sup>21</sup>

5 papel no absorba tanto agente de impregnación que su capacidad de absorción de líquido se reduzca por bajo de un valor determinado de antemano. La cantidad determinada por el peso de la resina puede ascender desde 4% a 20% e incluso hasta a 30% del peso del papel. La separación entre las láminas o capas planas es preferiblemente de unos 3 o 4 milímetros lo que asegura un elevado coeficiente de traslado entre los medios que establecen el contacto mútuo en los canales y que en la presente 10 incorporación comprenden aire y agua.

El agua es suministrada al cuerpo de traslado desde la parte de arriba por una tubería 34 en cuya parte interior 36 se monta un pulverizador giratorio. Este pulverizador tiene brazos provistos de pequeñas aberturas para descarga 40 dispuestas a lo largo de una línea 15 que comunican al agua caliente una dirección sustancialmente horizontal en la parte externa de dichos brazos, siendo dirigidos los chorros de agua cada vez más hacia abajo en dirección hacia el eje del pulverizador para 20 lograr que los chorros choquen directamente en el área frontal superior del cuerpo de traslado. El pulverizador es movido por la fuerza de reacción producido por el agua saliente. Una conducción 42 para separar el agua fría se conecta a la porción cerrada inferior de la cubierta 10. El agua consumida es reemplazada por una conducción de suministro 44 provista de una válvula 46 adaptada para cooperar con un flotador 48 a fin de mantener 25



NOV. 15

228418

el nivel del agua en la cubierta caso constante.

5 Un ventilador 52 movido por un motor 50 y situado en la porción superior de la cubierta 10 absorbe la atmósfera ambiente a través del cuerpo de traslado, introduciéndose dicho aire en el aparato por las entradas 54 colocadas debajo del cuerpo de traslado. Un separador de agua constituido por hierros en forma angular se puede disponer entre el pulverizador 38 y el ventilador 52.

10 De acuerdo con la invención los bordes inferiores de las láminas de cartón arrugado se cortan en forma de dientes de sierra con el fin de formar salientes 56 siguiendo líneas 58 (figura 2) y que preferiblemente se extienden por varios (por ejemplo cuatro o seis) canales 22 formados entre cada par de capas constituidas por una lámina plana y una lámina arrugada. El corte a lo largo de las líneas 58 conduce a que las paredes que limitan un canal 22, formado en la incorporación ilustrada por la lámina plana 16 y una arruga de la lámina 18, tengan un borde inferior inclinado. Este borde debe tener pues una dimensión en la dirección perpendicular entre las líneas 60 y 62 de la figura 3 por lo menos tan grande como (y preferiblemente mayor que) la altura a la cual el agua es absorbida verticalmente dentro de un canal que tiene igual área de flujo y un borde inferior horizontal.

15

20

25



229418

La figura 5 ilustra la parte de un saliente 56 situada entre la base de dicho saliente y una línea vertical que pasa por la punta de dicho saliente.

5 En el ejemplo dado antes con una separación entre las láminas planas 16 de unos 4 milímetros, la inclinación de la línea 58 con respecto al eje vertical es preferiblemente tan pequeña como de unos 15° a 25° con el fin de conseguir un flujo saliente de líquido tranquilo. El ángulo de inclinación puede elegirse mayor cuanto con  
10 más facilidad escurra el agua debido al transporte dentro del material de la lámina propiamente dicha. El líquido que en el caso presente es el agua, después de discurrir hacia abajo por los canales 22 sigue los bordes inferiores inclinados hasta la punta libre de los salientes 56,  
15 con lo cual se logra que las aberturas de descarga o salida estén siempre libres de líquido en medida suficiente para permitir que el aire fluya escedentemente para entrar en los canales, el agua contenida dentro de dichos canales forman una delgada película sobre las paredes de  
20 estos. El agua que sale por una abertura de canal situada en un nivel superior a la punta fluye a lo largo de los bordes inferiores, de las láminas 16, 18 hasta las puntas de los salientes sin bloquear ninguna abertura de canal situada más abajo.

25 Las conducciones 34 y 42 están destinadas por ejemplo a comunicar con un condensador en un sistema de acondicionamiento de aire o instalación análoga (no re-



1953

229418

presentada). El agua atraviesa la tubería 34 y llega al pulverizador 38 que la distribuye sobre el cuerpo de traslado 12. Durante su paso por los canales 22 el agua encuentra aire en el cual una porción pequeña del agua se vaporiza aumentando el contenido de humedad absoluta del aire en un grado correspondiente. Por esta evaporación es absorbido calor y el agua se enfría.

5

10

15

20

25

Cuanto menor es la sección transversa de los canales 22 mayor es el coeficiente de traslado entre los dos medios, pero, al mismo tiempo, el borde de descarga inclinado debe recibir una dimensión mayor en la dirección vertical, característica que en la práctica establece un mínimo para la separación de las láminas planas del cuerpo de traslado. El valor máximo de dicha separación se debe determinar calculando qué sección transversa del canal hace a las gotas de líquido incapaces de bloquear la abertura de descarga del canal. Teniendo presente la alta capacidad deseada del cuerpo de traslado, es lo más conveniente permanecer todo lo lejos posible por bajo de dicho máximo. Las dimensiones verticales totales de los canales 22, que varían debido a la presencia de los sellantes 56, se determinan teniendo en cuenta la reducción de temperatura que se desea del agua de refrigeración, las cantidades de los medios que fluyen por ellos y la caída de presión permisible en el aire. La longitud media de los canales en un sistema que tiene una separación de



229418

cuatro milímetros entre las láminas planas puede ser del orden de 150 a 400 o 500 mm.

5 Un sistema de canales tubulares en conexión con el material fibroso absorbedor de agua de que se compone el sistema tiene otra importante ventaja. Los chorros de agua que salen del pulverizador encuentran la corriente de aire que asciende por los canales, siendo importante que las gotas de agua sean retenidas en el mayor grado posible por las paredes de los canales.

10 Si el cuerpo de traslado está formado por láminas de naturaleza repelente del agua situadas paralelas entre sí, se ha visto que un gran número de gotitas de agua que ya han entrado en los canales son rechazadas y ascienden con la corriente de aire a la parte superior del separador. Un cuerpo de traslado construido de acuerdo con la invención es capaz de trasladar de una manera eficaz las gotas de agua a las paredes lo que hace que la cantidad de agua que es arrastrada por la corriente de aire sea muy pequeña. Además, se obtiene una

15 buena guía automática tanto del medio líquido como del medio gaseoso. Una gota de líquido, una vez introducida en un canal, debe seguir este canal hasta la abertura de descarga y por ello no se debe producir ninguna aglomeración de líquido que tienda a hacer ciertas partes del cuerpo de traslado más o menos inactivas y a producir desviaciones en la corriente gaseosa. La pro-

20

25



229418

longación de la trayectoria de flujo del gas conduciría a un incremento en la caída de presión.

5 La incorporación representada en la figura 4 difiere de la descrita antes en que el cuerpo de traslado es de forma cuadrada, extendiéndose las láminas 16, 18 de cartón arrugado con sus caras paralelas entre sí. El agua a enfriar se suministra por la tubería 34 subdividida en dos ramas 64 que conducen a pulverizadores 66 situados en lados opuestos del aparato. En esta incorporación los pulverizadores 66 son fijos y están provistos de una pluralidad de miembros de desviación 68 que se extienden con diversos ángulos de inclinación hacia el bloque de láminas arrugadas. Dispuestas entre los miembros de desviación hay filas de abertura para descarga 10 69 de las cuales solamente se vé una en la figura. Los salientes 56 que en la incorporación precedente se cortaban preferentemente antes del arrollamiento de la hoja de material ondulado cortado en forma cilíndrica, lo son en la presente incorporación al fabricar el cuerpo 15 de cartón arrugado. De esta manera se obtienen filas paralelas de salientes que se prolongan perpendicularmente a la extensión superficial de las capas de cartón ondulado. 20

25 La envoltura 24 puede llevar en su parte superior una placa de tapa 70 adaptada para servir de tope y de cierre para los bordes del bloque de cartón arrugado. Para que el citado bloque se mantenga dentro de la



22418

envoltura 24, los pasadores 72 pueden penetrar a su través entre dos lados opuestos de la envoltura 24.

5 La invención no se limita a las incorporaciones representadas y descritas a modo de ejemplo. El cuerpo de traslado se puede componer de tabiques consistentes individualmente en una pluralidad de capas de las cuales una pueda actuar de refuerzo en tanto que una o más de las otras capas pueden tener la capacidad de absorber el líquido o de ser humedecidos por él. Como material para las capas del cuerpo de traslado se pueden usar láminas preparadas de amianto o de lana de vidrio, y en algunos casos, hechas de una red de alambre o tela metálica de malla fina. El sistema de canales formado dentro del cuerpo de traslado 12 puede tener una estructura de panal de miel producida plegando todas las láminas o capas. El cuerpo de traslado puede componerse asimismo de miembros tubulares dispuestos paralelamente unos a otros y constituidos posiblemente de material vegetal tal como paja.

20 En lugar de cortar las láminas o el cuerpo perpendicularmente a la extensión superficial de las láminas, las caras de corte pueden también pasar de la parte frontal por las arrugas en ángulo oblicuo a fin de hacer que el plano del corte encuentre la lámina plana del cartón arrugado a lo largo de una línea horizontal en el caso en que el cuerpo se disponga verticalmente. En algunos casos, el cuerpo de traslado puede ser gira-

21 N



229418

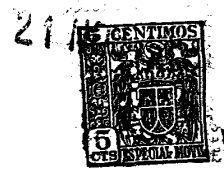
torio en cuyo caso el medio líquido puede pasar a su  
través en una dirección radial hacia el exterior del  
eje.

5 Si el cuerpo de traslado se ha de usar para la  
humidificación del aire, el suministro de agua puede ser  
pequeño de forma que corresponda todo lo exactamente po-  
sible a la cantidad de agua que escapa con el aire en  
forma de vapor. El cuerpo de traslado se puede emplear  
para fines de absorción, esto es para separar un vapor  
10 condensable de un gas, tal como por ejemplo vapor de  
agua del aire, estando el líquido constituido preferible-  
mente en este caso por una solución salina que contiene,  
por ejemplo, cloruro cálcico o bromuro de litio. Cuando  
se le destine únicamente a traslado térmico, el líqui-  
15 do puede ser de un tipo casi no-volátil que no absorba  
el vapor de agua presente en el gas, tal como el vapor  
de agua presente en el aire.

20 La presente solicitud, que corresponde a la pre-  
sentada en Suecia, con fecha 23 de Junio de 1955, bajo  
el número 5945/55, se acoge a los beneficios del artícu-  
lo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se



229418

presentan en España para que sean objeto de esta Patente de Invención por VEINTE años, son los siguientes:

5 1º.- Mejoras introducidas en la preparación de cuerpos de transferencia para efectuar un cambio en el estado de un medio mediante otro medio, siendo uno de dichos medios un gas y el otro un líquido, incluyendo dicho cuerpo tabiques dispuestos en relación espaciada y haciéndose que los dos medios establezcan contacto entre sí directamente dentro de los inter-espacios que resulten, en el que los tabiques tienen forma de canales tubulares que poseen una sección transversal de dimensiones que permiten que las gotas de líquido llenen los canales por la influencia de la fuerza capilar y en el que se disponen medios en los bordes de dichos canales que sirven para la descarga del líquido para hacer que dicho líquido, a su paso por dicho borde, deje libre el canal.

20 2º.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, en las que el borde de flujo tiene una dimensión en la dirección longitudinal de dichos canales que sobrepasa la altura de sección de líquido producida por la fuerza capilar dentro de los canales.

25 3º.- Mejoras de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, en las que los canales se cortan oblicuamente al borde de descarga del líquido.

4º.- Mejoras de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 ó 3, en las que los tabiques comprenden capas



228418

o láminas dispuestas paralelas unas a otras y que formen los canales tubulares por plegamiento.

5 52.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 4, en las que cada segunda capa es plana y cada capa intermedia es arrugada estando las arrugas de dichas capas dispuestas paralelamente entre sí.

10 62.- Mejoras de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en las que los tabiques o capas se cortan oblicuamente a lo largo de líneas que se extienden sobre una pluralidad de canales tubulares con el fin de situar sus aberturas de descarga de líquido a niveles mutuamente diferentes.

15 72.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 6, en las que los cortes se extienden en ángulo (y preferiblemente transversalmente) con la extensión superficial de dichas capas o láminas.

20 82.- Mejoras de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en las que los tabiques o capas se hacen de un material preferiblemente fibroso apto para ser humedecido por los líquidos o que posea capacidad de absorción o distribución de líquidos.

25 92.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 8, en las que el material se impregna con una sustancia que le comunique impermeabilidad incrementada para el agua, pero solamente hasta un grado tal que el material conserve la deseada capacidad de humectación por líquidos o de



229418

absorción o distribución de los mismos.

5 102.- Mejoras introducidas en la preparación de cuerpos de transferencia para efectuar un cambio del estado de un medio mediante otro medio, comprendiendo uno de dichos medios un gas y el otro un líquido, incluyendo dicho cuerpo tabiques dispuesto en relación espaciada entre sí, de manera que los dos medios establezcan contacto directamente uno con otro en los inter-espacios que resultan, en el que los tabiques consisten en un material fibroso tal como papel, que tiene cualidades de absorción de agua y total o parcialmente plegado o arrugado con el fin de comunicar a los inter-espacios forma de canales tubulares.

15 112.- Mejoras introducidas en la preparación de cuerpos de transferencia para efectuar un cambio en el estado de un agente por otro agente.

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

20 Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 22 NOV. 1958

P.A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder



229418

Fig. 1

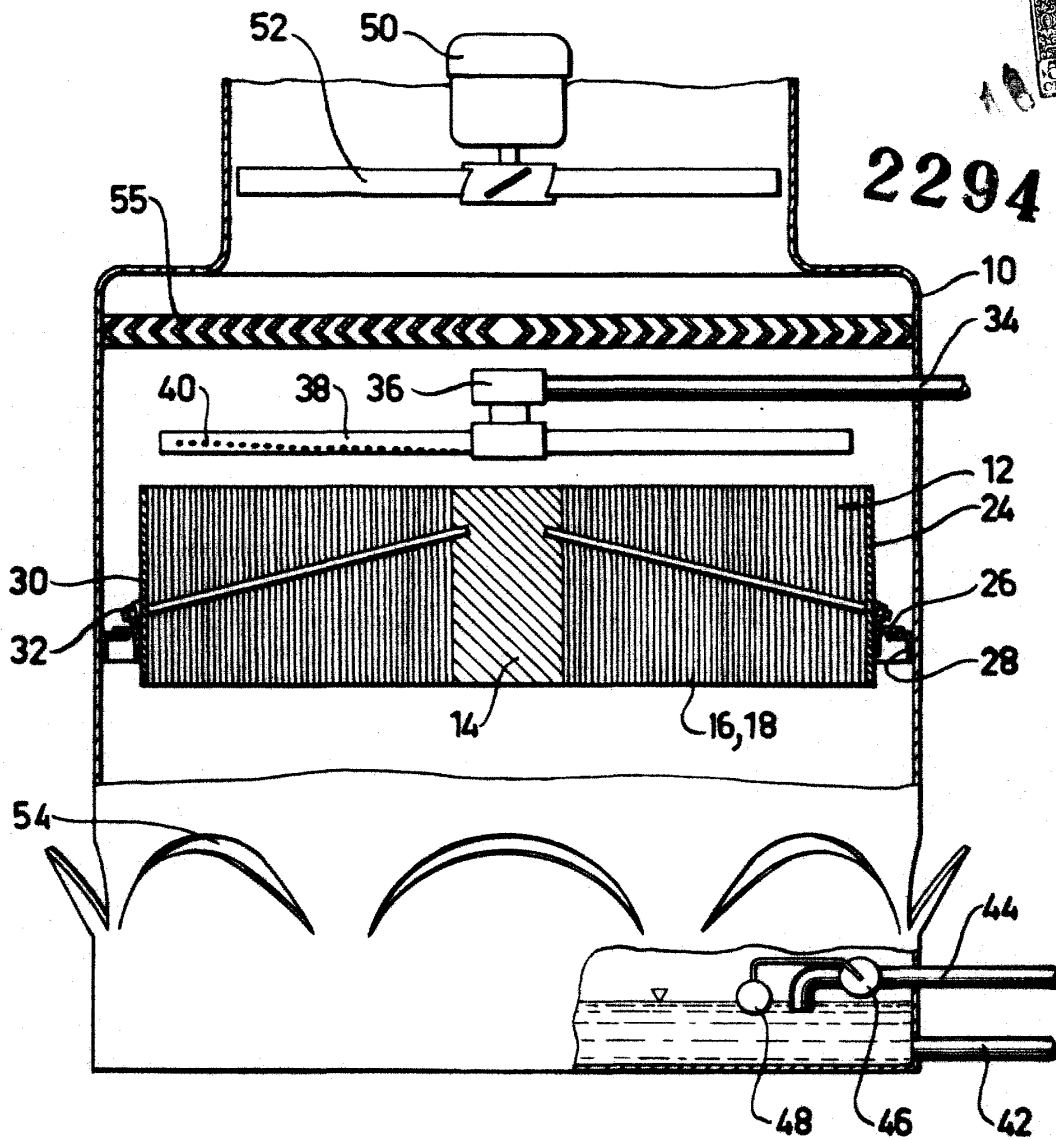
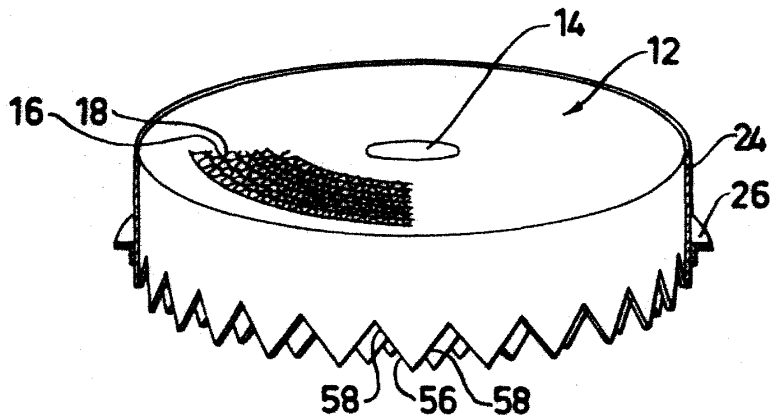


Fig. 2



Alberto de Elizaburu



229418

Fig. 4

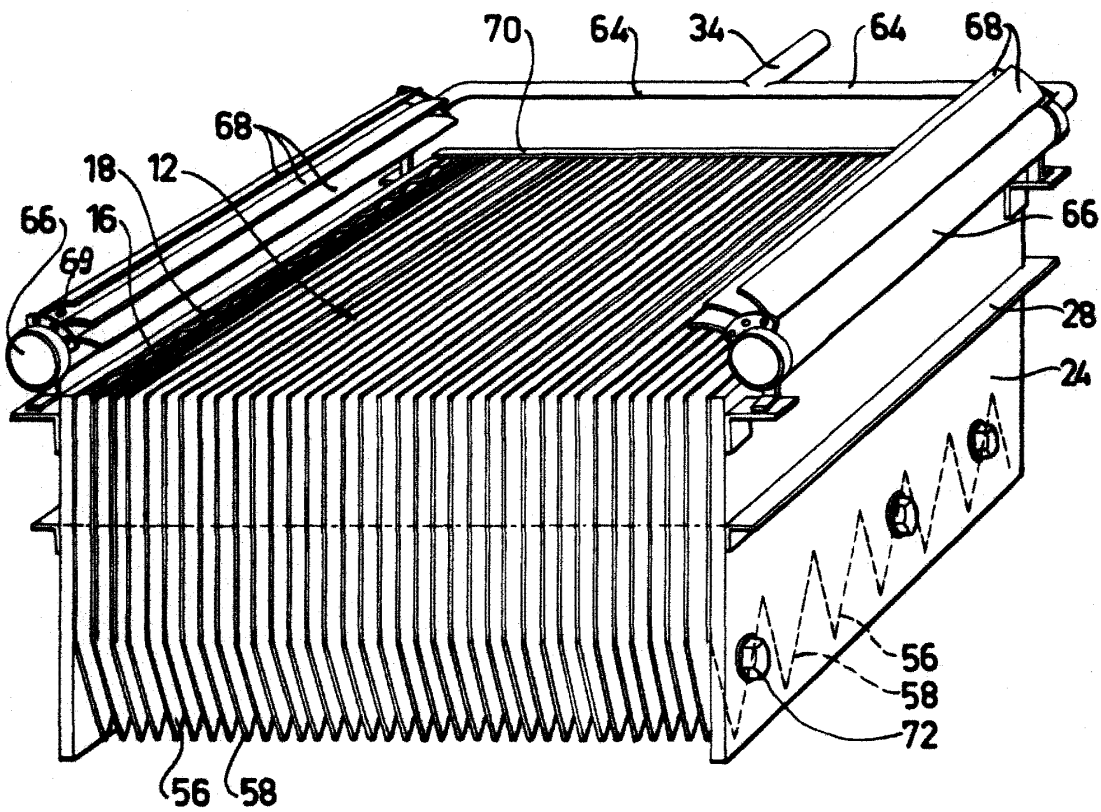
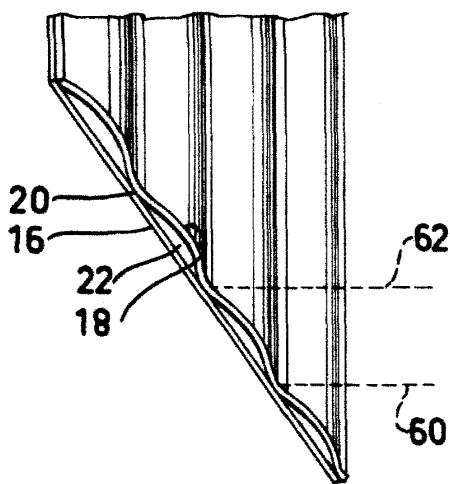


Fig. 3



Alberto de Elzaburu

