

73 4689

**P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N**  
-----

por VEINTE años

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

AIR INDUSTRIE

sociedad anónima francesa, domiciliada en  
19, 21 Avenue Dubonnet, 92401-Courbevoie,  
Francia, relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS INTER  
CAMBIADORES DE CALOR"

\*\*\*\*\*

Inventor: Jean Buffet

Prioridad: Solicitud de patente en Francia nº  
73 46891 de fecha 28 diciembre 1973.

**POOR  
QUALITY**

Int. Cl.:	F28C

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un aparato intercambiador de calor entre flujos cruzados de gas y de líquido, del tipo en el cual se efectúa un intercambio de calor por contacto directo entre un flujo de gas introducido entre unas placas verticales y un flujo de líquido que chorro a lo largo de dichas placas comprendiendo, por lo menos, dos intercambiadores de calor superpuestos cuyas placas se extienden en la misma dirección y que aseguran un intercambio de calor del tipo antes indicado. - - - - -

Los aparatos de este tipo presentan la ventaja de permitir un flujo directo del líquido del intercambiador de calor superior en el o los intercambiadores de calor inferiores sin utilización de bombas entre los intercambiadores superpuestos. - - - - -

Habitualmente, el líquido de chorro -en general agua- del intercambiador de calor superior, es recogido por simples canales que tienen por objeto conducir el líquido hacia corriente arriba del flujo de gas -en general aire- para compensar el desplazamiento del líquido hacia corriente abajo de dicho flujo, provocado por la velocidad del gas entre las placas del intercambiador superior, y obtener así,

en el o los intercambiadores de calor inferiores, una repartición de líquido sobre sus placas respectivas que sea comparable a la del intercambiador de calor superior. - - - -

5. En los aparatos del tipo precitado, sin embargo, no es posible obtener un intercambio de calor más que entre el flujo de líquido y un solo flujo de gas. En efecto, sería vano hacer atravesar los diversos intercambiadores de calor superpuestos por flujos de gas de naturaleza o a temperaturas diferentes, puesto que los diferentes flujos de gas se mezclarían, siendo puestos en comunicación por los espacios dejados entre dos intercambiadores de calor superpuestos sucesivos. - - - - -

15. Para evitar dichas mezclas, se podría prever reemplazar los canales precitados por unas juntas hidráulicas clásicas. Sin embargo, sería entonces necesario proveerlos de un dispositivo de regulación de nivel para tener una buena repartición del caudal de líquido, pasando este último del intercambiador al siguiente por rebosamiento. Además, una disposición de este tipo presentaría el inconveniente de provocar un ensuciado rápido de los depósitos que forman receptáculos para el líquido recogido en la parte baja del intercambiador de calor superior cuando el gas que lo atraviesa está cargado de polvo. - - - - -

25. El objeto de la presente invención es el de resolver el problema así planteado y, para ello, un aparato intercambiador de calor según la presente invención está co-

POOR  
QUALITY

5. racterizado porque comprende unos medios de transferencia dispuestos entre dos intercambiadores consecutivos, apropiados para recoger el líquido que fluye de las placas del intercambiador superior, para distribuir este líquido sobre las placas del intercambiador inferior, y para impedir una mezcla entre los gases que atraviesan los dos intercambiadores. - - - - -

10. Según un modo de realización particularmente ventajoso de la presente invención, un aparato intercambiador de calor de este tipo está caracterizado porque dichos medios de transferencia comprenden unos canales de recuperación dirigidos perpendicularmente a las placas de los intercambiadores, comprendiendo una pared inclinada a lo largo de la cual fluye, hacia el fondo del canal, el líquido recogido, limitando un labio de desbordamiento la pared opuesta, y una pantalla cuyo borde inferior está situado en el canal a un nivel inferior al de dicho labio, y cuya parte superior se une a la parte superior de la pared inclinada adyacente del canal próximo, constituyendo dicha pantalla con dicha pared opuesta una hendidura para el paso del líquido antes del desbordamiento, formando dicho líquido una junta de estanqueidad a los gases en la zona de dicha hendidura. - - - - -

25. Se obtiene así un aparato intercambiador de calor entre flujos cruzados de gas y de líquido, de una construcción particularmente simple, que puede comprender varios intercambiadores de calor superpuestos, cada uno de los cua-

les puede ser atravesado por un flujo de gas de naturaleza o a temperatura diferente de las de los otros flujos de gas, siendo el caso más frecuente desde luego aquél en que los diversos flujos de gas están a temperaturas notablemente diferentes. - - - - -

9. Además, es suficiente conferir al fondo de dichos canales una forma perfilada de manera que no haya zona donde la velocidad sea suficientemente reducida para permitir la decantación de los polvos captados por el líquido de chorreo a lo largo de las placas verticales. Por consiguiente, un aparato intercambiador de calor según la invención no requiere a este efecto prácticamente ningún mantenimiento. - - - - -

10. Evitando la deceleración del agua, esta forma tiene la ventaja de conservar una repartición transversal del agua ya asegurada por los canales del aparato superior, sin que sea necesario regular la horizontalidad de los canales del aparato inferior como para los del aparato superior. -

15. Para que el líquido forme una junta de estanqueidad conveniente a los gases cuando pasa por dicha hendidura, no es necesario que esta última sea de una altura considerable, y puede ser suficiente prever que el borde inferior de la pantalla esté situado en el canal a un nivel inferior de solamente 20 a 30 mm aproximadamente del de dicho labio de desbordamiento. - - - - -

20. De todas maneras, se puede prever que dicha pantalla

lla esté unida a un deflector dirigido hacia abajo y apropiado para desviar el chorro de líquido salido de dicha hendidura hacia las placas del intercambiador inferior. - - -

5. Es importante prever una disposición suplementaria que permita evitar que, cuando el aparato no está en funcionamiento, los canales no se vacíen por un fenómeno de sifón en dicha hendidura, debido a que, incluso cuando el flujo del líquido está interrumpido, puede ser deseable evitar que los flujos de gas, que atraviesan aún los diferentes intercambiadores, se mezclen. - - - - -

10. A este efecto, se prevé que unas aberturas estén practicadas en la parte superior de dicho deflector. - - -

15. Según un modo de realización simplificado de un aparato intercambiador de calor según la invención, se puede prever aún que el deflector unido a la pantalla de un canal esté constituido por la parte superior de la pared inclinada adyacente del canal próximo. - - - - -

20. Así, no es necesario elaborar unos deflectores separados que deberían ser fijados, por ejemplo por soldadura, sobre la pantalla correspondiente. - - - - -

25. A fin de evitar que el flujo de líquido sobre las placas verticales de los diferentes intercambiadores de calor superpuestos no sea desplazado hacia corriente abajo de los flujos de gas bajo el efecto de la velocidad de éstos, lo que podría conducir, en los intercambiadores inferiores,

a un secado casi completo de las placas, se puede aún pre-  
ver que el labio de desbordamiento de los canales esté si-  
tuado, con respecto a dicha pared inclinada del canal consi-  
derado, hacia corriente arriba del flujo de gas que atravie-  
sa el intercambiador superior. - - - - -

5.

Unos modos de realización de la invención se des-  
criben a continuación a título indicativo y no limitativo,  
con referencia a las figuras del plano anexo en el cual: -

- la figura 1 representa, en perspectiva, un apa-  
rato intercambiador de calor según la invención, constitui-  
do por dos intercambiadores de placas verticales superpues-  
tos; - - - - -

10.

- la figura 2 es una vista de detalle parcial, en  
perspectiva, que muestra un primer modo de realización de  
los canales de recuperación; y - - - - -

15.

- la figura 3 es una vista de detalle parcial, en  
perspectiva, que muestra un segundo modo de realización de  
los canales de recuperación. - - - - -

El aparato intercambiador de calor representado  
en la figura 1 comprende un chasis referenciado con 1, en  
el interior del cual están dispuestos dos intercambiadores  
de calor superpuestos de tipo clásico, referenciados respec-  
tivamente y globalmente con 2 (intercambiador superior) y 3  
(intercambiador inferior), y cuyas placas verticales, res-  
pectivamente 4 y 5, se extienden en la misma dirección para

20.

25.

que el líquido que chorrea a lo largo de las placas 4 pueda ser repartido sobre las placas 5. - - - - -

De una forma no representada pero conocida, las placas 4 del intercambiador de calor superior 2 son alimentadas con líquido, por ejemplo agua, por unos canales con desbordamiento clásicos, que aseguran una repartición prácticamente uniforme del líquido sobre dichas placas. Estos canales están alimentados por una entrada de agua 6 sobre la cual está conectado un caudalímetro de control 7. La referencia 8 designa una válvula. La entrada de agua 6 está conectada por un conducto vertical 9 a la salida de impulsión 10 de una bomba 11 movida por un motor 12; la entrada 13 de aspiración de la bomba 11 toma el líquido en la parte inferior del aparato en unos canales de recepción (no visibles en la figura) que reciben el líquido que fluye de las placas verticales 5. - - - - -

Como se puede destacar en la figura, la bomba 11 está dispuesta en la proximidad de un ángulo del chasis 1 y, en función del espacio disponible alrededor del aparato, puede ser colocada o bien en la posición representada en la figura, o bien en una posición perpendicular, estando entonces la salida de impulsión 10 conectada con una toma 14 del conducto 9 y estando entonces la entrada de aspiración 13 conectada a una toma 15 que comunica con los canales de recepción antes mencionados. Desde luego, cuando la bomba 11 ocupa la posición representada en la figura 1, las tomas 14 y 15 están cerradas por unos tapones estancos. Se obtiene

5. así un circuito cerrado de alimentación de líquido de las placas 4 del intercambiador de calor superior 2, lo que presenta la ventaja importante de permitir un consumo de agua mínimo, dado que, si ello se revela necesario, el agua puede ser evacuada de dichos canales de recepción por una válvula con paso directo 16, y que está previsto, además, un conducto de rebosadero 17. - - - - -

10. A fin de evitar que el agua en circulación se cargue progresivamente de polvo hasta una densidad que podría ser incompatible con un buen funcionamiento del aparato, se ha previsto además, corriente arriba de la entrada de aspiración 13, un filtro 18; éste es fácilmente accesible y puede ser cambiado periódicamente. - - - - -

15. Haciendo abstracción del modo de paso del flujo de líquido de las placas 4 sobre las placas 5, el cual será descrito a continuación, el aparato intercambiador de calor que ha sido descrito puede ser utilizado como recuperador de calorías en una instalación de acondicionamiento de aire, y ello de la manera siguiente: el aire viciado y caliente extraído de los locales es introducido entre las placas 4 del intercambiador de calor superior 2 (flecha 19). A la salida de este intercambiador (flecha 20) este aire se ha enfriado por intercambio de calor, por contacto directo con el agua que fluye a lo largo de las placas 4. A la inversa, este agua que llega fría (flecha 21) a la parte superior de las placas 4 es calentada por extracción de calorías del flujo de aire 19, y fluye (flecha 22) a la parte inferior

20.

25.

de dichas placas, a una temperatura superior a la del flujo  
21. - - - - -

5. El aire fresco y seco es tomado del exterior de los locales y es introducido (flecha 23) entre las placas 5 del intercambiador de calor inferior 3. Este aire sale del intercambiador 3 (flecha 24) humedecido y a una temperatura superior, habiendo tomado calorías en el agua calentada (flecha 25) que llega a la parte superior de las placas 5. A la inversa, este agua es enfriada cuando llega a los canales de recepción (flecha 26), hasta una temperatura próxima  
10. a la del flujo 21. - - - - -

15. El aire que atraviesa el intercambiador de calor inferior ha recuperado así, por medio del flujo de agua 21, 22, 25, 26, una parte notable de las calorías del aire que atraviesa el intercambiador de calor superior 2. - - - - -

En cuanto a la disposición que constituye más particularmente el objeto de la presente invención, ha sido representada en dos formas ligeramente diferentes en las figuras 2 y 3. - - - - -

20. Como destaca de lo que precede, esta disposición se refiere a los medios de transferencia que permiten recoger el líquido que fluye de las placas 4 del intercambiador de calor superior 2, distribuir este líquido sobre las placas 5 del intercambiador inferior 3, e impedir una mezcla  
25. entre los flujos de aire 19-20 y 23-24. - - - - -

Estos medios de transferencia comprenden unos canales de recuperación 27 dirigidos perpendicularmente a las placas 4 y a las placas 5, comprendiendo cada canal una pared inclinada 28 a lo largo de la cual fluye, hacia el fondo 29 del canal, el agua que cae de la parte inferior de las placas 4. Cada canal comprende, además, un labio de desbordamiento 30 que limita la pared opuesta a la pared 28, y una pantalla 31 cuyo borde inferior 32 está situado en el canal 27 a un nivel inferior al de dicho labio de desbordamiento 30; la parte superior de la pantalla 31 se une a la parte superior de la pared inclinada adyacente 28 del canal próximo. De esta manera, la pantalla 31 constituye, con la pared que es opuesta a la pared 28, una hendidura que permite el paso del líquido que se ha acumulado en el fondo del canal antes del desbordamiento. Así, el líquido que ocupa el espacio dejado entre la mencionada pared opuesta y la pantalla 31 constituye una junta de estanqueidad agua-gas, que impide cualquier mezcla entre los flujos de gas 19-20 y 23-24. - - - - -

Según otra disposición de la invención, la pantalla 31 está unida a un deflector 33 dirigido hacia abajo y apropiado para desviar el chorro de líquido salido de dicho espacio o hendidura hacia las placas 5 del intercambiador de calor inferior 3. - - - - -

A fin de que, cuando tiene lugar el paro de la circulación del líquido y de su flujo a lo largo de las placas 4 y 5, el líquido continúe ocupando el espacio mencionado

do, se ha previsto practicar en la parte superior de las pantallas 31 unas aberturas 34. Estas aberturas evitan que se produzca en dicho espacio un efecto de sifón susceptible de vaciarlo y suprimir la estanquidad. - - - - -

5. Es conveniente destacar que los labios de desbordamiento 30 de los diferentes canales 27 están situados, con respecto a las paredes inclinadas 28, hacia corriente arriba del flujo de aire 19-20 y 23-24, lo que tiene por efecto conducir el agua que fluye de las placas superiores 4 ligeramente hacia corriente arriba, antes de que fluya a lo largo de las placas inferiores 5, para compensar el desplazamiento del agua hacia corriente abajo de dichos flujos de aire. Se evita así que una superficie demasiado importante de la parte anterior de las placas inferiores 5 esté seca, y se favorece, en consecuencia, una repartición relativamente uniforme del líquido en la dirección de la anchura de las placas verticales. - - - - -
- 10.
- 15.

20. Según el modo de realización simplificado de la figura 3, los elementos que desempeñan la misma función que los elementos análogos de la figura 2 están referenciados con las mismas referencias. - - - - -

25. La simplificación reside en el hecho de que para cada canal 27, el deflector unido a la pantalla 31 del canal considerado está constituido por la parte superior 33 de la pared inclinada adyacente 28 del canal próximo. - - -

El funcionamiento de un aparato dispuesto según la

5. figura 3 es esencialmente el mismo que el de un aparato dispuesto según la figura 2, y se podría prever allí también unas aberturas análogas a las aberturas 34, en dicha parte 33, para evitar cualquier efecto de sifón cuando tiene lugar un paro de los flujos. - - - - -

10. En el modo de realización de la figura 2, los canales pueden estar fijados sobre el borde inferior de las patas 4 del intercambiador de calor superior, por ejemplo por soldadura en el punto en que la parte superior de la pantalla 31 se une a la parte superior de la pared inclinada adyacente 28. - - - - -

15. En el modo de realización de la figura 3, se podría proceder de una manera análoga o prever una fijación de los canales 27 por soldadura de su fondo 29 sobre el borde superior de las placas 5 del intercambiador de calor inferior. - - - - -

20. Desde luego, y como resulta además de lo que precede, la invención no se limita en modo alguno a aquéllos de sus modos de aplicación y de realización que han sido más especialmente previstos sino que abarca, por el contrario, todas las variantes. - - - - -

N O T A

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

**POOR  
QUALITY**

REIVINDICACIONES

- 1.- Perfeccionamientos en los aparatos intercambiadores de calor, entre flujos cruzados de gas y de líquido, del tipo en el cual se realiza un intercambio de calor por contacto directo entre un flujo de gas introducido entre unas placas verticales y un flujo de líquido que corre a lo largo de dichas placas, comprendiendo por lo menos dos intercambiadores de calor superpuestos cuyas placas se extienden en la misma dirección y que aseguran un intercambio de calor del tipo antes indicado, caracterizados por que el aparato comprende unos medios de transferencia dispuestos entre dos intercambiadores consecutivos, apropiados para recoger el líquido que fluye de las placas del intercambiador superior, distribuir este líquido sobre las placas del intercambiador inferior, y para impedir una mezcla entre los gases que atraviesan los dos intercambiadores. -
- 5.
- 10.
- 15.

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos medios de transferencia comprenden unos canales de recuperación dirigidos perpendicularmente a las placas de los intercambiadores, comprendiendo una pared inclinada a lo largo de la cual fluye, hacia el fondo del canal, el líquido recogido, limitando un labio de desbordamiento la pared opuesta, y una pantalla cuyo borde inferior está situado en el canal a un nivel inferior al de dicho labio, y cuya parte superior se une a la parte superior de la pared inclinada adyacente del canal próximo,
- 20.
- 25.

constituyendo dicha pantalla con dicha pared opuesta una hendidura para el paso del líquido antes del desbordamiento, formando dicho líquido una junta de estanqueidad a los gases en la zona de dicha hendidura. - - - - -

5. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la pantalla está unida a un deflector dirigido hacia abajo y apropiado para desviar el chorro de líquido salido de dicha hendidura hacia las placas del intercambiador inferior. - - - - -

10. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque están practicadas unas aberturas en la parte superior de dicho deflector. - - - - -

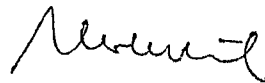
15. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el deflector unido a la pantalla de un canal está constituido por la parte superior de la pared inclinada adyacente del canal próximo. - - - - -

20. 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el labio de desbordamiento de los canales está situado, con respecto a dicha pared inclinada del canal considerado, hacia corriente arriba del flujo de gas que atraviesa el intercambiador superior. - - - - -

7.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS INTERCAMBIADORES DE CALOR". - - - - -

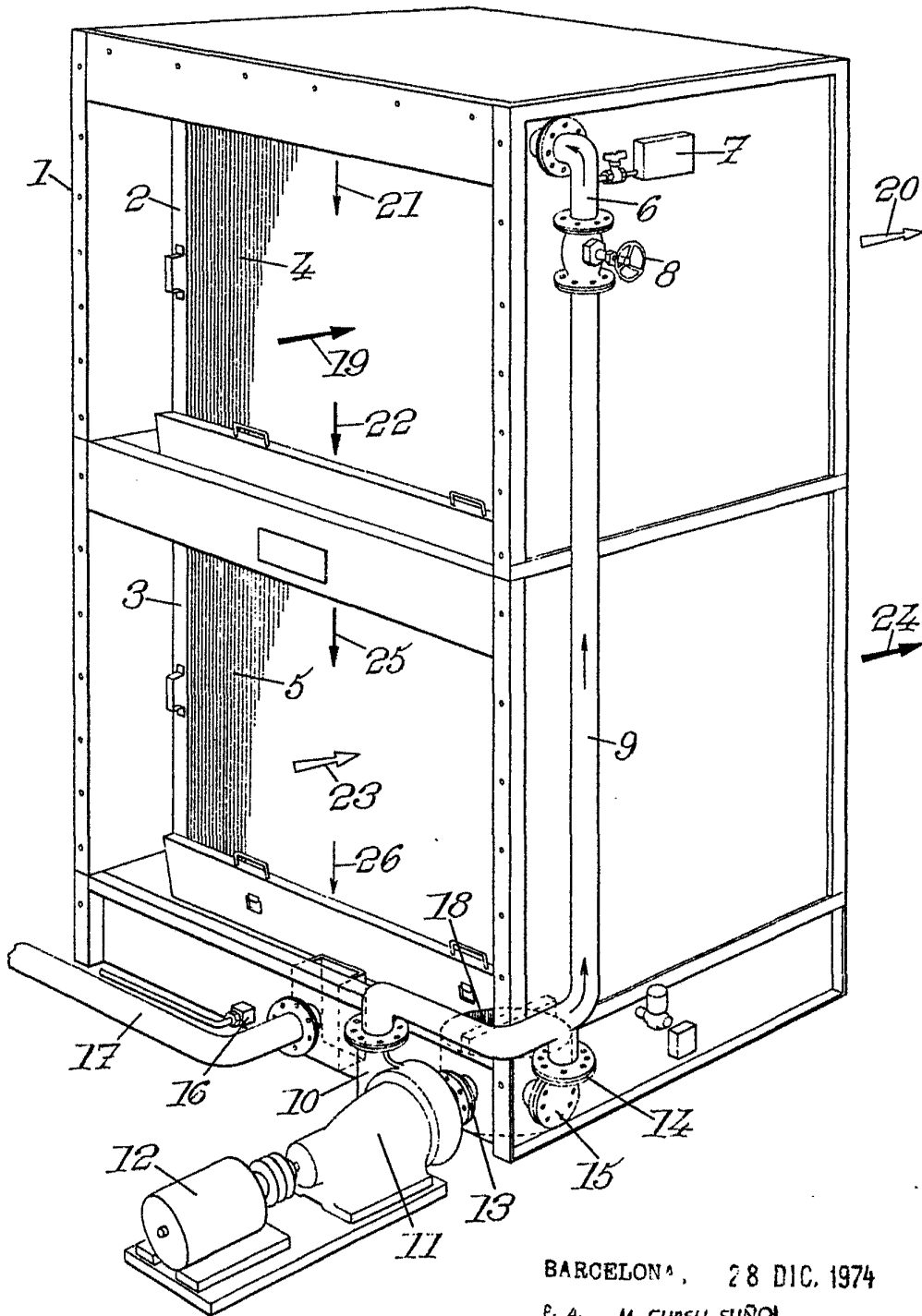
Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de dieciseis hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 28 DIC. 1974  
P. A. M. CURELL SUÑOL



msf.

*Fig. 1.*



BARCELONA, 28 DIC. 1974

P. A. M. CURELL SUÑOL

*M. Curell*

Fig. 2.

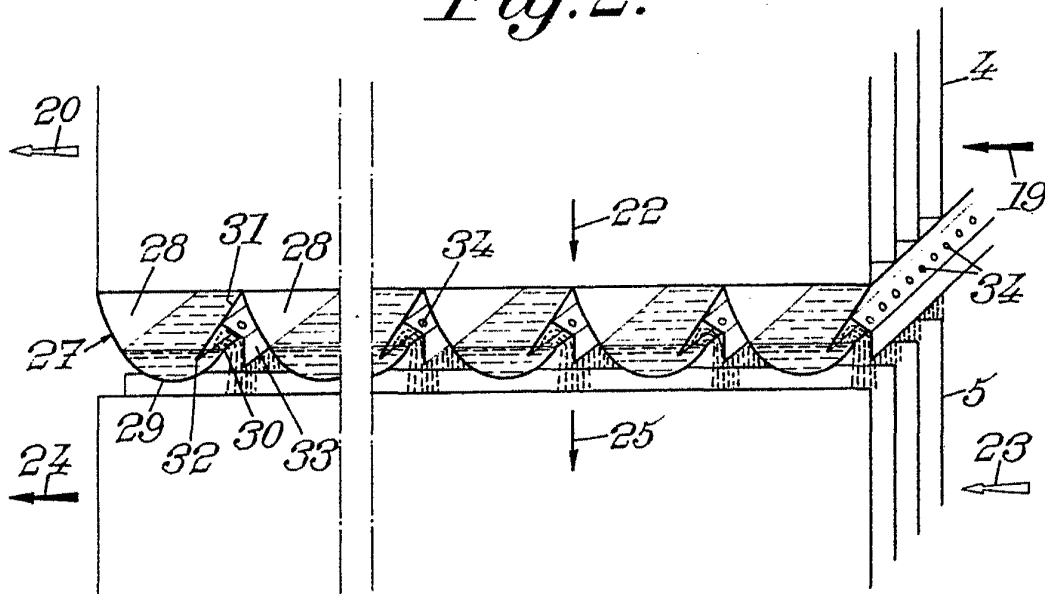
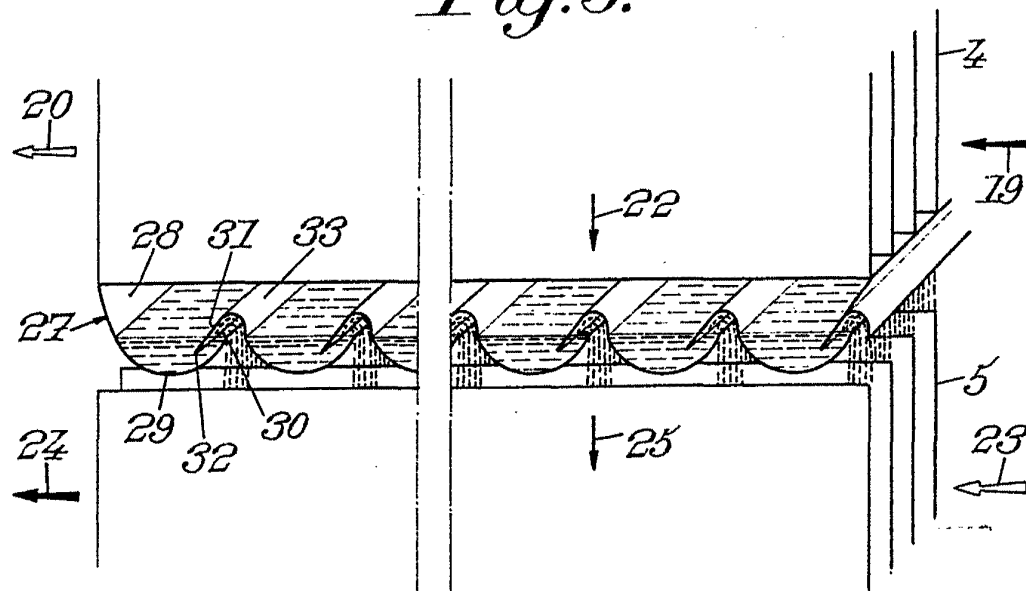


Fig. 3.



BARCELONA, 28 DIC. 1974

P. A. M. CURELL SUÑOL

*Alcubilla*