



ESPAÑA

ES

11

21

22

NUMERO

470.518

AI

FECHA DE PRESENTACION

24 MAYO 1978

Concedido el Registro de acuerdo con lo que se declara en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO 77 15939	32 FECHA 25 Mayo 1977	33 PAIS Francia

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F24D; C21B	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA - - -
------------------------	--	---

54 TITULO DE LA INVENCION

"Perfeccionamientos en los sistemas de intercambios térmicos"

71 SOLICITANTE (ES)

François TOUZE

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Château de Logne, 57310 Guenange, Francia

72 INVENTOR (ES)

el propio solicitante

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

M. Curell Sufiol

DE/FZ-0399-78-B - François TOUZE
EX-FR-II

BAD ORIGINAL

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

por VEINTE años

solicitada en España a favor de François TOUZE, de nacionali-
dad francesa, domiciliado en Château de Logne, 57310

5. Guenange, Francia, por "Perfeccionamientos en los sistemas
de intercambios térmicos", con prioridad de la solicitud
francesa 77 15939 de fecha 25 Mayo 1977. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

10. La presente invención se refiere a unos perfeccio-
namientos aportados a los dispositivos de intercambios térmi-
cos para el enfriamiento de la pared y del refractario de un
alto horno, y más particularmente a las cajas de enfriamien-
to (destinadas a ser incorporadas en el refractario) y pla-
cas de enfriamiento (destinadas a ser interpuestas entre el
15. refractario y el blindaje). - - - - -

La invención tiene por objetivo realizar dichos in-
tercambios térmicos no utilizando más que una cantidad míni-
ma de líquido de enfriamiento por unidad de tiempo. - - - - -

Otro objetivo de la invención es el de realizar dichos intercambios térmicos de tal manera que el líquido de enfriamiento extraiga, en la pared del recinto, una cantidad máxima de calorías por unidad de tiempo. - - - - -

5. Otro objetivo de la invención es el de minimizar las pérdidas de carga cuando tiene lugar la circulación del líquido en el recinto. - - - - -

Otro objetivo de la invención es el de realizar un dispositivo de intercambios térmicos que no exige, para su fabricación, más que una cantidad mínima de material, a fin de que, incluso en el caso en que se recurra a un material costoso, tal como el cobre, el coste del dispositivo permanezca bajo. - - - - -

Otro objetivo finalmente de la invención es el de obtener la mayor velocidad posible del agua en las partes a enfriar más intensamente, gracias a lo cual los intercambios térmicos a nivel de estas partes son más elevados. - - - - -

Según un primer aspecto de la invención, que se aplica más particularmente a las cajas de enfriamiento, el dispositivo de intercambio térmico comprende: - - - - -

20. - un recinto cerrado, alargado y que presenta una forma de revolución o sensiblemente de revolución, comprendiendo este recinto un extremo exterior y un extremo interior, --

- una capacidad axial que delimita con dicho recinto una capacidad anular, comprendiendo esta capacidad axial un extremo exterior y un extremo interior, - - - - -

5. - un orificio de alimentación que permite la introducción de un líquido de enfriamiento en la capacidad axial por su extremo exterior, - - - - -

- y un orificio de evacuación que permite la salida del líquido de enfriamiento de la capacidad anular por el extremo exterior del recinto cerrado. - - - - -

10. Se caracterize porque: - - - - -

15. - están previstos unos medios deflectores entre el extremo interior de la capacidad axial y el extremo interior del recinto cerrado, estando dispuestos estos medios deflectores de forma que impartan a la totalidad del caudal del líquido de enfriamiento: - - - - -

- una componente axial, dirigida hacia el extremo interior del recinto cerrado, destinada a enfriar la parte central del extremo interior de este recinto; - - - - -

20. - una componente radial destinada a enfriar el resto del extremo interior del recinto cerrado; - - - - -

- una componente axial dirigida hacia el extremo exterior del recinto cerrado y destinada a asegurar el retorno

no del líquido de enfriamiento, - - - - -

- y una componente tangencial destinada a enfriar la parte de revolución del recinto cerrado. - - - - -

5. Gracias a esta disposición, se asegura que el flujo de líquido de enfriamiento choca contra la cara interna del extremo interior del recinto cerrado, situada en la parte caliente del alto horno, con una velocidad máxima y que por ello el enfriamiento se efectúa con la mejor eficacia. -

10. Además, teniendo en cuenta la presencia de los medios deflectores, se asegura que la totalidad de la superficie interna del extremo interior del recinto cerrado está bañada por el líquido de enfriamiento, después de que este líquido, una vez puesto en movimiento de rotación helicoidal bajo la acción de dichos medios deflectores, es llevado de nuevo hacia el extremo exterior del recinto bañando toda la pared de este último sin discontinuidad. - - - - -

20. Finalmente, en razón del movimiento helicoidal regular impuesto al líquido de enfriamiento por los medios deflectores, se asegura que el líquido baña las paredes del recinto de forma continua y sin movimiento turbulento, y que por ello la eficacia del enfriamiento obtenido es máxima. - -

De todas maneras, para asegurarse de que el líquido de enfriamiento llega al orificio de evacuación con una

velocidad suficiente, es preferible que la componente tangencial sea aproximadamente 10 veces más importante, a la salida de los medios deflectores, que la componente axial dirigida hacia el extremo exterior del recinto. - - - - -

5. Según un modo de realización preferido de la invención, los medios deflectores comprenden unos álabes regularmente repartidos y dispuestos para crear la componente tangencial desde la partida del flujo que lame el extremo interior del recinto cerrado. - - - - -

10. Según otro aspecto de la invención, que se aplica más particularmente a las placas de enfriamiento, el dispositivo de intercambios térmicos comprende un recinto cerrado que presenta una forma general aplanada (siendo su longitud pequeña frente a su diámetro) o sensiblemente de revolución alrededor de un eje de revolución, circulando un líquido de enfriamiento en dicho recinto. - - - - -

15. Se caracteriza porque comprende además: - - - - -

- unos medios de inyección, para inyectar con una componente tangencial el líquido de enfriamiento, situados en una primera región del recinto, - - - - -

20. - y unos medios de evacuación, para evacuar tangencialmente este líquido, situados en una segunda región del recinto, estando dichos medios de inyección y de evacuación

de líquido respectivamente separados radialmente el uno del otro; - - - - -

5. - estando dispuestos dicho recinto y dichos medios de inyección y de evacuación del líquido para que cualquier punto situado en el interior del recinto no encuentre ningún obstáculo, cuando tiene lugar un movimiento de rotación alrededor del eje de revolución. - - - - -

10. Resulta entonces ventajoso que los medios de inyección tangencial del líquido desemboquen en la pared lateral exterior del recinto y que los medios de evacuación tangencial del líquido estén situados en la proximidad del centro del recinto. - - - - -

15. La invención se comprenderá mejor con la ayuda de la descripción que sigue de algunos de sus modos de realización, dados a título ilustrativo y en modo alguno limitativo. En esta descripción, se hará referencia a los planos anexos en los cuales: - - - - -

20. - la figura 1 representa esquemáticamente, en sección, un primer modo de realización del dispositivo de la invención relativo a una caja de enfriamiento, - - - - -

- la figura 2 es una sección según la línea II-II de la figura 1, - - - - -

- la figura 3 representa otro modo de realización de una parte de la caja de enfriamiento de la figura 1, - - -

5. - las figuras 4 y 5 representan, respectivamente en vista lateral y por el extremo, otro modo de realización de una parte de una caja de enfriamiento y el mismo tipo que la de la figura 1, - - - - -

- y las figuras 6 y 7 representan, en sección, respectivamente en vista lateral y en vista por encima, otro dispositivo de enfriamiento de acuerdo con la invención. - - -

10. Aunque puede ser utilizado en unos campos muy diversos, el dispositivo de enfriamiento de la invención encuentra aplicaciones particularmente interesantes en el campo de la siderúrgica, y más particularmente en los altos hornos en los cuales es necesario enfriar de forma eficaz en particular, por una parte, el blindaje de acero que rodea exteriormente el revestimiento refractario y, por otra parte, el revestimiento refractario mismo. - - - - -

20. La figura 1 representa un primer modo de realización de un dispositivo de enfriamiento 1 del blindaje 2 de un alto horno, siendo denominado corrientemente un dispositivo de este tipo "caja de enfriamiento". - - - - -

Como se ha representado en la figura 1, la caja de enfriamiento 1, que corresponde a este modo de realización,

se presenta en forma de un elemento alargado, tubular, de re
volución. - - - - -

5. La misma atraviesa el blindaje 2 del alto horno por una abertura 3 practicada en éste y está dispuesta además de manera que su eje de revolución 4 sea sensiblemente horizontal. En la mayor parte de su longitud, está pues rodeada por el refractario 5, estando la nariz 6, o extremo de la caja vuelto hacia el interior del alto horno y por tanto hacia la fuente térmica, a su vez situada en el refractario 5 o por 10. el contrario separada, en función del desgaste del refractario. - - - - -

15. La caja 1 está realizada en un material buen conductor del calor y capaz de sufrir sin perjuicio los esfuerzos térmicos y mecánicos: se utiliza corrientemente a este efecto el acero, la fundición o el cobre, o una aleación con gran contenido de cobre. Además, la caja está fijada al blindaje de cualquier manera apropiada, por ejemplo por soldadura con o sin interposición de un ferre según la naturaleza del mate
rial utilizado para realizar la caja. - - - - -

20. La caja 1 está constituida por una envolvente 7 ce
rrada, que posee: - - - - -

25. - una pared lateral 3 cilíndrica (como la represen
tada en la figura 1) o ligeramente troncocónica con una coni
cidad vuelta hacia la nariz 6 (para facilitar la colocación o la retirada de la caja a través del orificio 3 del blinda

je 2); - - - - -

- una primera pared extrema 9, situada en el extremo de la caja exterior al blindaje 2, pudiendo esta pared 9 ser plana, y - - - - -

5. - una segunda pared extrema 10, situada por el lado de la nariz 6 de la caja, que puede ser plana (como se ha representado en la figura 1), o abombada. - - - - -

Esta envolvente 7 delimita un recinto cerrado 11 en el cual un líquido de enfriamiento es puesto en movimiento como será indicado más adelante. - - - - -

La superficie interior 12 de la pared lateral 8 no presenta ninguna aspereza y es perfectamente lisa para no crear ninguna turbulencia en el líquido en movimiento. - - - - -

En la caja 1, se prevé un orificio 13 de inyección del líquido de enfriamiento y un orificio 14 de evacuación de este líquido, estando estos dos orificios situados, respectivamente, en los dos extremos axialmente opuestos de la caja. - - - - -

Como la nariz 6 de la caja constituye la parte de ésta más próxima a la fuente térmica, es muy deseable que el líquido de enfriamiento sea inyectado en este punto. A este fin, se prevé una tubería de traida 15 que atraviesa de forma estanca la pared extrema 9 de la caja y cuyo orificio 13 está situado en la proximidad inmediata de la superficie interior de la pared extrema 10. Con un fin que será explicado ulterior

25.

mente, la tubería 15 es rectilínea y su eje está confundido con el eje de revolución de la envolvente 7. - - - - -

Debido a esta disposición, el orificio de evacuación 14 está situado en la proximidad de la pared extrema 9.

5. Para asegurar que el líquido de enfriamiento lame de forma continua las superficies interiores de las paredes de la envolvente 7, y más particularmente la superficie 12 de la pared lateral 8, se prevé que la masa de líquido de enfriamiento esté animada con un movimiento de rotación alrededor del eje de revolución 4 de la envolvente 7. - - - - -

Para no complicar la fabricación y el mantenimiento del dispositivo, esta puesta en rotación de la masa líquida se obtiene de forma simple inyectando el líquido por el orificio 13 con una componente de velocidad tangencial. - - - - -

15. A este fin, es preciso notar que la nariz 6 es la parte de la caja de enfriamiento que está más expuesta al calor; es por tanto por la nariz 6 que el enfriamiento máximo debe efectuarse. Es pues importante que el líquido de enfriamiento que sale por el orificio 13, no solamente choque (flechas 60 de la figura 1) con la pared interior de la nariz 6, por consiguiente en la región central de ésta puesto que el conducto 15 es axial, sino que además, desde este instante, el líquido sea desviado radialmente (flechas 61 de las figuras 1 y 2) a fin de que bañe la totalidad de la pared interior de la nariz 6; gracias a ello, la totalidad de la nariz
- 20.
- 25.

6 de la caja participa en el enfriamiento. - - - - -

5. Además de ello, es preciso que el líquido de enfriamiento sea llevado de nuevo hacia la primera pared 9 y el orificio de evacuación 14 efectuando un movimiento helicoidal (flechas 62 de la figura 1) a lo largo de la cara interna 12 de la pared lateral 8. Por ello, el líquido en movimiento debe presentar dos componentes de velocidad: - - - - -

10. - una componente axial (flechas 63 de la figura 1) dirigida hacia la primera pared 9 y destinada a asegurar el retorno del líquido hacia la parte posterior de la caja, - -

- y una componente tangencial (flecha 64 de la figura 2) destinada a hacer girar el líquido a lo largo de la pared 8, de forma que enfrie esta última. - - - - -

15. Desde luego, la descomposición explicada anteriormente de los movimientos efectuada por la masa del líquido que sale del orificio 13 es teórica y, de forma práctica, estos diferentes movimientos están combinados entre sí. - - -

20. A este fin, se prevé que la superficie interior 16 de la pared exterior 10 esté conformada para presentar unas equedades o unos resaltes 17 que constituyen unos álabes, en forma de porciones de espiral, dispuestos a todo alrededor del orificio 13 y que desempeñan la función de deflectores para el líquido proyectado por el orificio 13 situado axial

mente en frente, de manera que le comunique una componente tangencial. - - - - -

5. De esta manera, desde su salida del orificio 13, la vena de líquido choca contra la cara interior de la nariz 6 y, desde este instante, es desviada radialmente por la pared 10 (flecha 61) al mismo tiempo que es desviada tangencialmente por los álabes 17 (flecha 64). - - - - -

10. Para que el movimiento de rotación de la masa líquida se efectúe de forma regular y sin turbulencia, conviene además que la evacuación de líquido por el orificio 14, en el extremo opuesto de la caja, se efectúe también tangencialmente y que la tubería de evacuación 18 esté dispuesta de forma apropiada con respecto a la pared de la envolvente. - - - - -

15. Debido a que la superficie interior 12 de la pared de la envolvente 7 es lisa y que la tubería de tracción 15 es coaxial con el eje de revolución 4 de la envolvente, se asegura que, bajo la acción de la componente de velocidad tangencial del líquido inyectado por el orificio 13, la masa de líquido está animada con un movimiento de rotación no perturbado y que el líquido fluye regularmente de la nariz 6 hacia la parte posterior de la caja lamiendo continuamente la pared en la envolvente 7. - - - - -

20.

La figura 3 representa otro modo de realización de

los medios deflectores (vistos de la misma manera -según la línea II-II- que para la figura 2), por lo que respecta a la unión de la pared espiral 67 con la pared lateral 72. Después la misma se arrolla, según la espiral paralela a la descrita para la pared 67, sensiblemente sobre media vuelta, la misma alcanza entonces tangencialmente la pared lateral 72 en una zona 73, aproximadamente diametralmente opuesta a la zona de unión 71. - - - - -

10. Cuando el líquido de enfriamiento sale del orificio 70 de la tubería de traida 66 es dividido en dos venas por la región 69 en forma de S. Una primera parte del líquido es puesta en rotación según la flecha 74 y fluye a lo largo de la pared 67, después entre la pared 68 y la pared exterior 72 del recinto. Una segunda parte del líquido es puesta en rotación según la flecha 75 y se introduce entre las paredes 67 y 68, y después entre las paredes 67 y 72. - - - - -

20. Gracias a las longitudes de las paredes 67 y 68, que son notablemente más importantes que las de los álabes 17 de la caja de enfriamiento de las figuras 1 y 2, se obtiene una puesta en rotación más regular del líquido, que permanece guiado más tiempo. - - - - -

25. Para mejorar el efecto obtenido, se puede además hacer penetrar la región 69 en S de la pared 67 un poco en el interior de la tubería 66: de esta manera el líquido es dividido en dos venas y su rotación puede ser iniciada un poco antes de su salida por el orificio 70. - - - - -

Además, para prolongar el guiado de las venas de líquido, las paredes 67 y 68 pueden estar prolongadas en una corta distancia. - - - - -

5. En la caja de enfriamiento 65 de la figura 3, la tubería 66 de traida del líquido de enfriamiento tiene un diámetro un poco mayor que el de la tubería 15 de la caja de las figuras 1 y 2. - - - - -

10. En la caja 65, los medios deflectores están constituidos por dos paredes sobresalientes, respectivamente 67 y 68, que constituyen respectivamente unos arcos de dos espirales arrolladas la una en la otra. Igual que en el ejemplo precedente, estas dos paredes sobresalientes están soportadas por la cara interna de la nariz de la caja de enfriamiento.-

15. Como se ha representado en la figura 3, la pared 67 comprende una parte central 69, es decir situada en la zona de pequeña curvatura de la espiral, dispuesta a través del orificio 70 de la tubería 66; esta parte central 69 presenta dos regiones, de longitudes sensiblemente equivalentes, que poseen curvaturas opuestas, es decir que la parte central 69
20. presenta la forma general de una S. - - - - -

La salida de la parte central 69 (hacia la izquierda en la figura 3), la pared sobresaliente 67 se desarrolla según una espiral, con un radio de curvatura que aumenta continuamente, sensiblemente en una vuelta completa. En este

punto la misma alcanza en 71 la pared lateral 72 de la caja 65. - - - - -

5. Por lo que se refiere a la otra pared sobresaliente 68, la misma se inicia sensiblemente en el radio que alcanza el eje de revolución del recinto en la zona 71 a lo largo de la pared lateral 72 de la caja 65, de manera que aniquile las perturbaciones sufridas por las venas de líquido cuando tiene lugar el cambio de plano de guiado de trayectoria, entre la cara interna de la nariz y la cara interna de la pared lateral 72. - - - - -

10. Desde luego, los medios deflectores pueden también estar soportados por el extremo de la tubería de traida situado alrededor del orificio de inyección de líquido. - - -

15. Las figuras 4 y 5 representan una combinación según la cual una parte de los medios deflectores está soportada por el extremo de la tubería de traida del líquido (creando una puesta en rotación primaria) mientras que otra parte de los medios deflectores está soportada por la cara interna de la nariz de la caja de enfriamiento (y acaban la puesta en rotación del líquido). - - - - -

20. Como se ha representado en las figuras 4 y 5, la caja de enfriamiento 80, que puede estar conformada en su conjunto como la caja 1 de la figura 1, está provista de una envolvente anular 81, que rodea el conducto de traida de lí-

quido 82, y que delimita con la envolvente exterior 83 una cámara anular 84 en la cual el líquido de enfriamiento está destinado a circular helicoidalmente en forma de una capa relativamente delgada y a velocidad elevada. - - - - -

5. Hacia su orificio de salida 82a, el conducto de traida de líquido 82, está provisto de una pieza deflectora 85, parcialmente introducida en el conducto, y a tope con la cara interior 86 de la nariz 87 de la caja. - - - - -

10. La pieza deflectora 85 se presenta, en sección transversal, en forma de una cruz con cuatro ramas 88, estando cada rama 88 axialmente curvada de manera que constituya una paleta deflectora 89. - - - - -

La pieza deflectora 85 es una pieza acoplada en el extremo del conducto 82. - - - - -

15. Por otra parte, la cara interna 86 de la nariz 87 de la caja no es plana, sino que es sensiblemente troncocónica con la parte central en forma de calota esférica, constituyendo el conjunto una prominencia vuelta hacia el interior del recinto. Además, esta cara interior 86 lleva unas paredes deflectoras en forma de arcos de espiral, que formen resalte paralelamente al eje de revolución del recinto. - - -

20.

Una primera pared 90 está situada enfrentada a una de las paletas deflectoras 89 de la pieza 85 y se desarrolla,

con una curvatura idéntica, al principio, a la de la paleta, según un arco de espiral en aproximadamente una vuelta completa, aumentando el radio de curvatura continuamente. - - -

5. Una segunda pared 91 se inicia sensiblemente a nivel del extremo libre de la primera pared 90, estando situada hacia el interior de la espiral descrita por la pared 90 a una distancia g de ésta. Además, las paredes 90 y 91 están enfrentadas la una a la otra en una longitud curvilínea l . La pared 91 se desarrolla a su vez según un arco de espiral aproximadamente en un cuarto de vuelta. - - - - -
- 10.

Una tercera pared 92, que se inicia a una distancia g de la pared 91 y situada enfrente de ésta en una longitud l , se desarrolla según un arco de espiral aproximadamente en un cuarto de vuelta. - - - - -

15. Finalmente, una cuarta pared 93, situada a la distancia g de la pared 92 y también de la pared 90, se extiende según un arco de espiral aproximadamente en un cuarto de vuelta, paralelamente a la pared 90. - - - - -

20. Además, como se ve mejor en la figura 4, los bordes libres de las paredes deflectoras 90 a 93 son coplanarios y el extremo frontal de la envolvente anular 81, que es también plano, está a tope contra los bordes libres de las paredes deflectoras 90 a 93. De esta manera, se define un conjunto de pasos en espiral de anchuras variables y decre-

cientos (consideradas en el sentido de circulación del líquido) que comunican entre sí por unos golletes de longitudes l y de anchura g . - - - - -

5. Gracias a esta disposición, el líquido de enfriamiento traído por el conducto 82 empieza a ser puesto en rotación, por la pieza deflectora 85 con paletas 89, desde antes de su salida por el orificio 82_a de dicho conducto. En este momento, el movimiento de rotación continúa siendo imprimido al líquido por las paredes deflectoras 90 a 93. - -

10. Debido a la posición relativa de dichas paredes 90 a 93, el líquido es obligado a pasar por un gollete de anchura g , y ello cualquiera que sea la trayectoria seguida. Debido a la estrechez relativa de estos golletes, el líquido es acelerado cuando tiene lugar su travesía, lo que permite asegurar que el líquido de enfriamiento va a iniciar una trayectoria helicoidal, en la cámara anular 84, con una componente de velocidad tangencial suficientemente elevada para que llegue al otro extremo de la caja de enfriamiento con una velocidad tangencial que permita su evacuación por simple inercia. Las experiencias han demostrado que, para que este resultado pueda obtenerse, convenía que la componente tangencial sea aproximadamente 10 veces más importante que la componente axial dirigida hacia el extremo opuesto del recinto.

25. Desde luego, la caja de enfriamiento que ha sido descrita puede estar ideada de forma diferente. - - - - -

5. Se puede en efecto concebir constituir una pieza independiente de un solo bloque, por ejemplo obtenida por moldeo, que comprende por un lado la pieza deflectora 85 y por el otro las paredes deflectoras 90 a 93, estando esta pieza independiente encajada en el extremo del conducto 82 y a tope contra la cara interior de la nariz 87 de la caja de enfriamiento. - - - - -

10. Se puede también prever formar por moldeo la pieza deflectora 85 de una sola pieza con la nariz 87 de la caja de enfriamiento, al mismo tiempo que las paredes deflectoras 90 a 93; en estas condiciones, la parte 85 se encaja en el extremo del conducto 82 cuando éste es puesto en posición y contribuye a facilitar su posicionamiento. - - - - -

15. Con referencia a las figuras 6 y 7, se describirá ahora otro modo de realización de un dispositivo de enfriamiento de acuerdo con la invención, que corresponde al caso de una caja de enfriamiento del blindaje de un alto horno. -

20. Se trata sin embargo de una caja de forma aplanada, que, en la técnica, se denomina "placa de enfriamiento", terminología que será adoptada a continuación en la descripción. - - - - -

Dichas placas no están dispuestas en el refractario como las cajas de tipo alargado anteriormente descritas, sino entre el refractario y la cara interna del blindaje, de

manera que constituyan una pantalla térmica continua o discontinua, según el intervalo dejado entre dos placas consecutivas, entre la fuente térmica y el blindaje. - - - - -

5. Estas placas son, como las cajas alargadas, de un material térmicamente conductor y mecánicamente resistente, tal como el acero, la fundición o el cobre. - - - - -

10. Con referencia a las figuras 6 y 7, en las cuales está representada una placa 20 de acuerdo con la invención, esta placa es de forma aplanada, estando sus caras paralelas 21 y 22 respectivamente en contacto con el blindaje 23 y el refractario 24, y es hueca para permitir la circulación del líquido de enfriamiento. - - - - -

15. Las caras paralelas 21 y 22 son redondas. Un orificio de inyección 25 desemboca en la placa tangencialmente a la pared lateral 26 sensiblemente cilíndrica. - - - - -

20. Un orificio de evacuación 27 se abre tangencialmente en la proximidad del centro de la placa, y la tubería de evacuación 28 se enrolla en dirección al centro de la placa y está acodada de forma que salga de la placa por una cara lateral, en el centro de ésta. Unas tuberías de tráfida de líquido 25a y de evacuación 27a están dispuestas sensiblemente perpendiculares a la placa. - - - - -

El conjunto de la placa presenta por tanto el as-

pecto general de una concha de caracol. - - - - -

5. Se notará que los ejes de los orificios de inyección 25 y de evacuación 27 se hallan, respectivamente, a unas distancias \underline{R} y \underline{r} del centro C de la caja. Por ello, para que los caudales de entrada y de salida del líquido sean iguales, es necesario que la sección \underline{S} del orificio de evacuación sea superior a la sección \underline{s} del orificio de inyección.

La igualdad de los caudales provoca - - - - -

$$V_1 \cdot s = V_2 \cdot S,$$

10. designando V_1 y V_2 las velocidades de entrada y de salida, que están en la relación de las distancias R y r , o sea; - -

$$\frac{V_1}{R} = \frac{V_2}{r} .$$

La condición geométrica siguiente debe por tanto realizarse - - - - -

$$\frac{R}{r} = \frac{S}{s} .$$

15. De la misma manera que en el caso de la caja alargada de la figura 1, es necesario que las paredes internas de la placa no presenten ninguna aspereza a fin de no crear turbulencias en el seno de la masa de líquido en movimiento.

En el curso del funcionamiento, debido a la inyección tangencial del líquido por el orificio 25, la masa líquida está animada con un movimiento de rotación y lame regularmente cada punto de las paredes de la placa. Se puede considerar que la vena de líquido, introducida por el orificio 25, se enrolla en el seno del volumen interior de la placa antes de llegar al orificio de evacuación 27. - - - - -

Gracias a la puesta en rotación de la masa del líquido de enfriamiento, con la ayuda de medios deflectores apropiados, y disponiendo los orificios de inyección y de evacuación del líquido en regiones opuestas del dispositivo, se asegura que cada zona de la pared a enfriar es lamada por el líquido y es por tanto enfriada de forma eficaz. - - - -

Haciendo de manera que las paredes no presenten ninguna aspereza y que nada se oponga al movimiento de rotación de la masa líquida, ésta no es la sede de ninguna turbulencia y todas las zonas de la pared a enfriar, cualesquiera que sean y en donde estén situadas, son enfriadas de la misma manera y con la misma eficacia. Además, las pérdidas de carga en el circuito hidráulico están prácticamente eliminadas. - - - - -

Es así posible calcular de forma muy precisa el caudal mínimo de líquido a inyectar en el recinto para obtener un enfriamiento predeterminado y por tanto realizar economías substanciales en la cantidad de líquido necesario y, por con

siguiente, en el precio de coste del enfriamiento. - - - - -

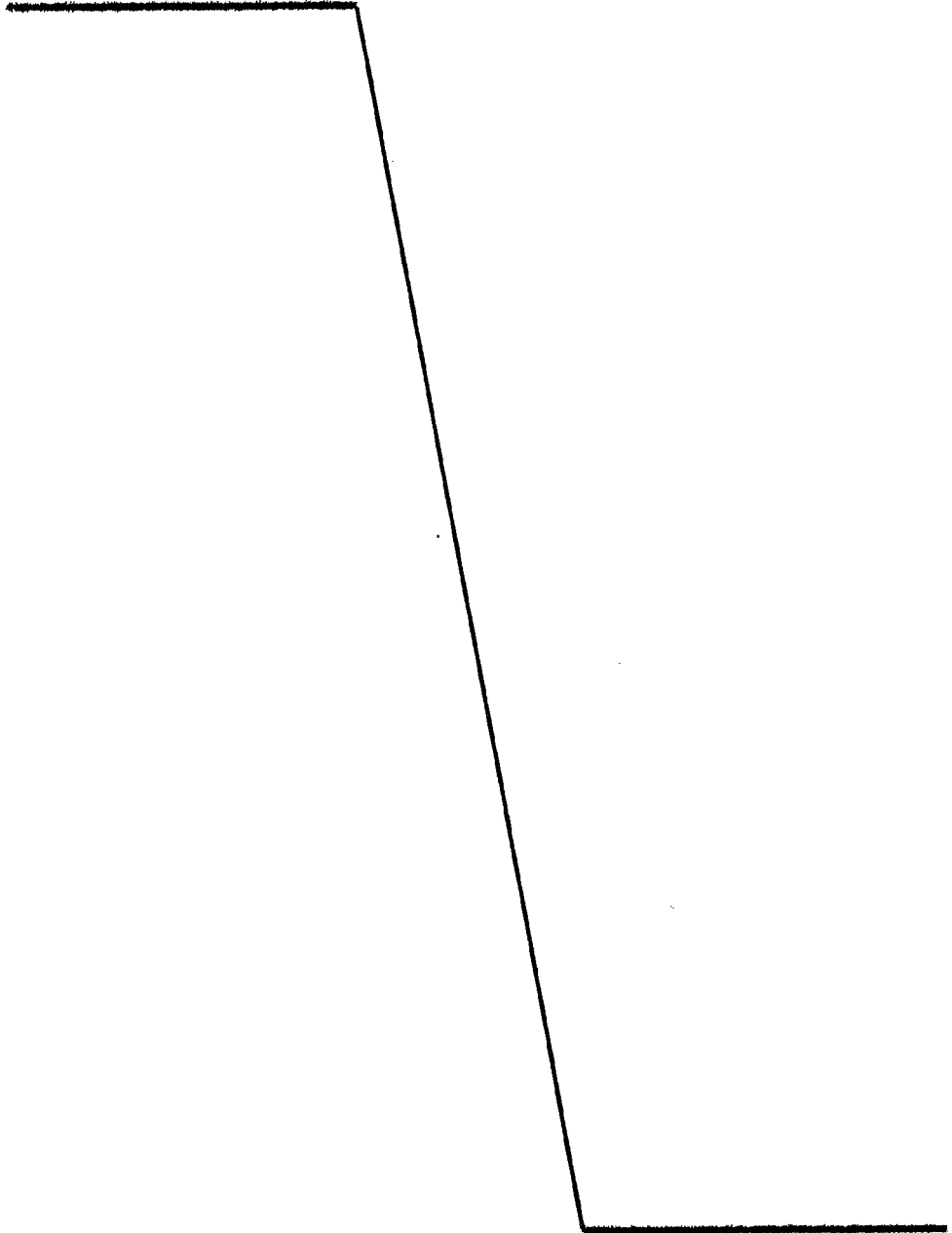
5. Se puede también calcular con precisión el caudal del líquido de manera que se caliente al máximo, pudiendo llegar este calentamiento hasta provocar la vaporización, lo que permite aumentar aún la eficacia del dispositivo debido a que los vapores, escapándose, ayudan al movimiento de la masa líquida subsistente. - - - - -

10. La forma geométrica de las partes componentes del dispositivo está simplificada, lo que permite reducir las cantidades de material necesario y los costos de fabricación, y por tanto el precio de coste global del dispositivo. Se puede por tanto prever una fabricación del dispositivo en acero, en fundición o en cobre. - - - - -

15. Es posible montar varios dispositivos de enfriamiento de acuerdo con la invención acoplándolos entre sí: es así que se pueden realizar un acoplamiento de varias cajas de enfriamiento alargadas entre sí, un acoplamiento entre una caja de enfriamiento que rodea esta caja, un acoplamiento entre varias placas de enfriamiento entre sí. - - - - -

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

A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanías, las reivindicaciones que siguen. - - - - -



REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en los sistemas de intercambios térmicos, para el enfriamiento de la pared y del refractario de un alto horno, del tipo que comprende: - - - - -

5. - un recinto cerrado, alargado y que presenta una forma de revolución o sensiblemente de revolución, comprendiendo este recinto un extremo exterior y un extremo interior,

10. - una capacidad axial que delimita con dicho recinto una capacidad anular, comprendiendo esta capacidad axial un extremo exterior y un extremo interior, - - - - -

- un orificio de alimentación que permita la introducción de un líquido de enfriamiento en la capacidad axial por su extremo exterior, - - - - -

15. - y un orificio de evacuación que permite la salida del líquido de enfriamiento de la capacidad anular por el extremo exterior del recinto cerrado, - - - - -

Caracterizados porque: - - - - -

20. - están previstos unos medios deflectores entre el extremo interior de la capacidad axial y el extremo interior del recinto cerrado, estando dispuestos estos medios deflectores de forma que impartan a la totalidad del caudal del líquido de enfriamiento: - - - - -

- una componente axial, dirigida hacia el extremo interior del recinto cerrado, destinada a enfriar la parte central del extremo interior de este recinto, - - - - -

5. - una componente radial destinada a enfriar el resto del extremo interior del recinto cerrado, - - - - -

- una componente axial dirigida hacia el extremo exterior del recinto cerrado y destinada a asegurar el retorno del líquido de enfriamiento, - - - - -

10. - y una componente tangencial destinada a enfriar la parte de revolución del recinto cerrado. - - - - -

15. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la componente tangencial es aproximadamente diez veces más importante, a la salida de los medios deflectores, que la componente axial dirigida hacia el extremo exterior del recinto. - - - - -

20. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque los medios deflectores comprenden unos álabes regularmente repartidos y dispuestos para crear la componente tangencial desde la partida del flujo que lame el extremo interior del recinto cerrado. - - - - -

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque los álabes se prolongan en la capacidad anular. - - - - -

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3 ó 4, caracterizados porque los álabes están soportados por el extremo interior del recinto. - - - - -

5. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3 ó 4, caracterizados porque los álabes están soportados por el extremo interior de la capacidad axial. - - - - -

7.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE INTERCAMBIOS TERMICOS". - - - - -

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

BARCELONA, 24 MAYO 1978
P.A. M. CURELL SUÑOL



Fig.1.

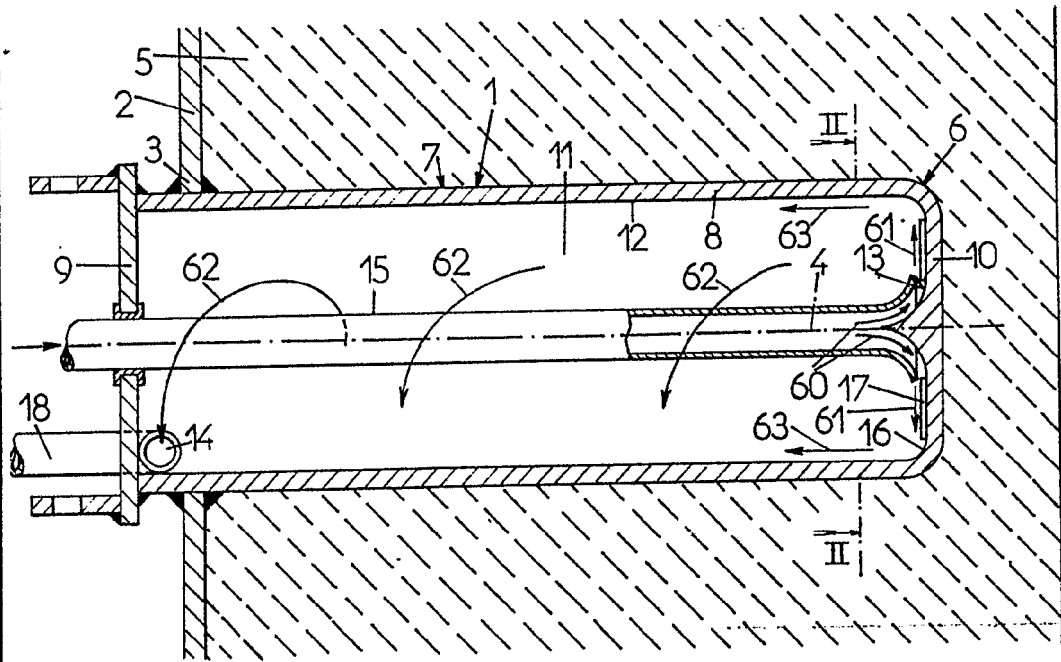


Fig.2.

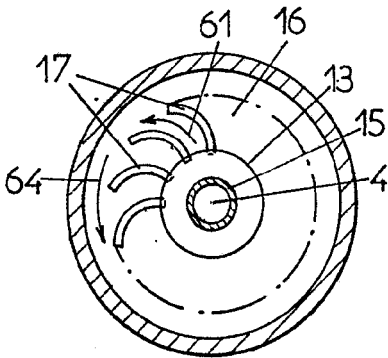
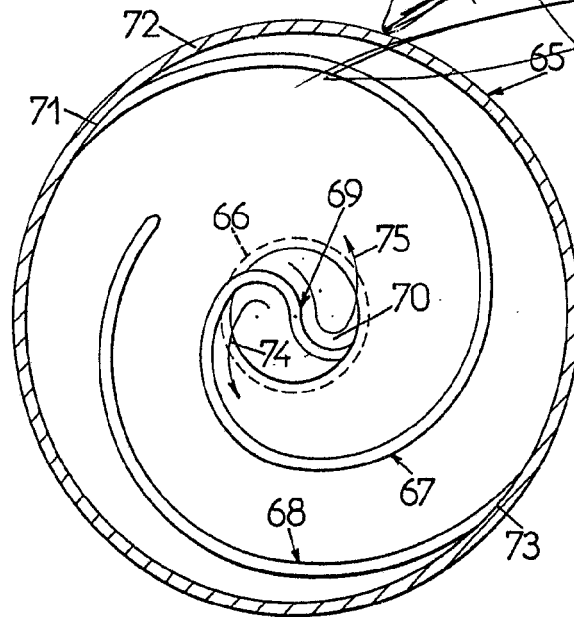
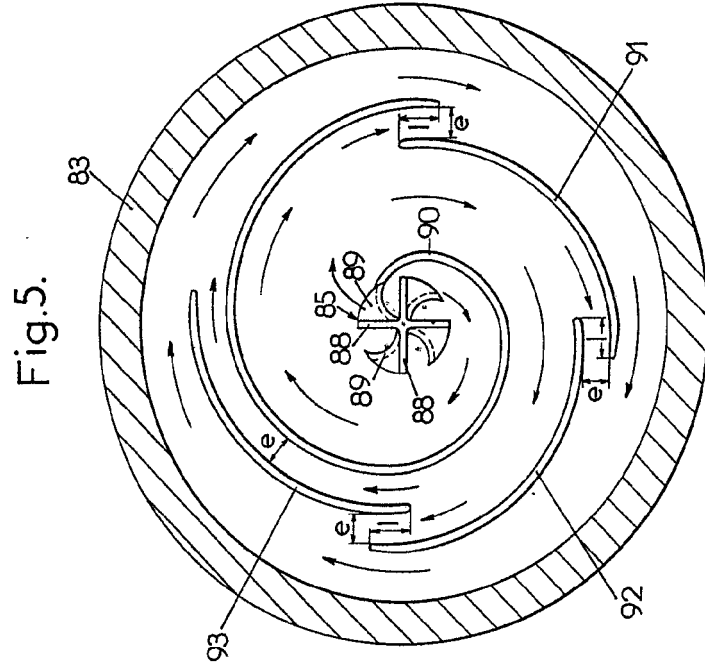
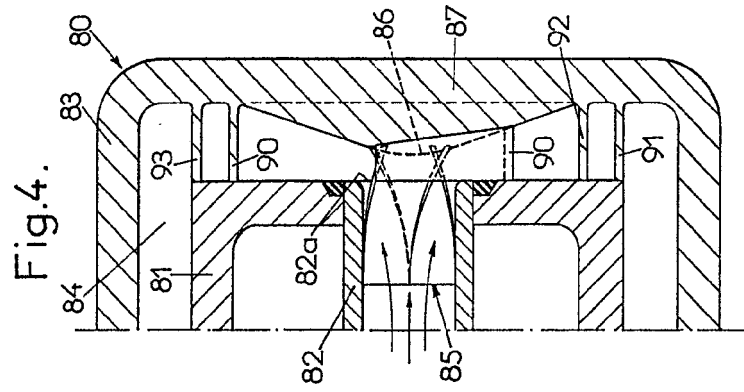


Fig.3.



BARCELONA, 24 MAYO 1978
P. A. M. CURELL SUNOL

[Handwritten signature]



BARCELONA, 24 MARÇ 1978
P. A. M. CURELL/SUNOI

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Curell', is written over a circular stamp. The stamp contains some illegible text and a central emblem.

Fig.4.

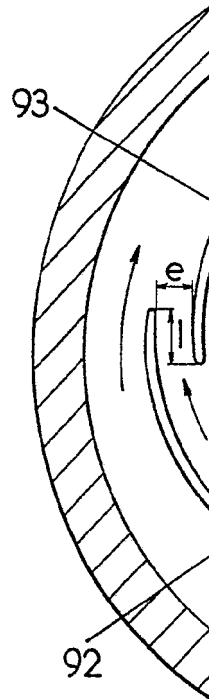
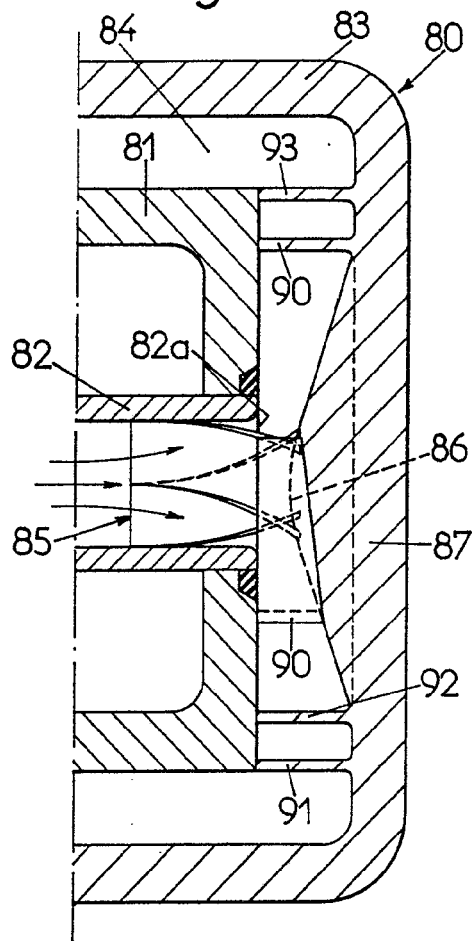
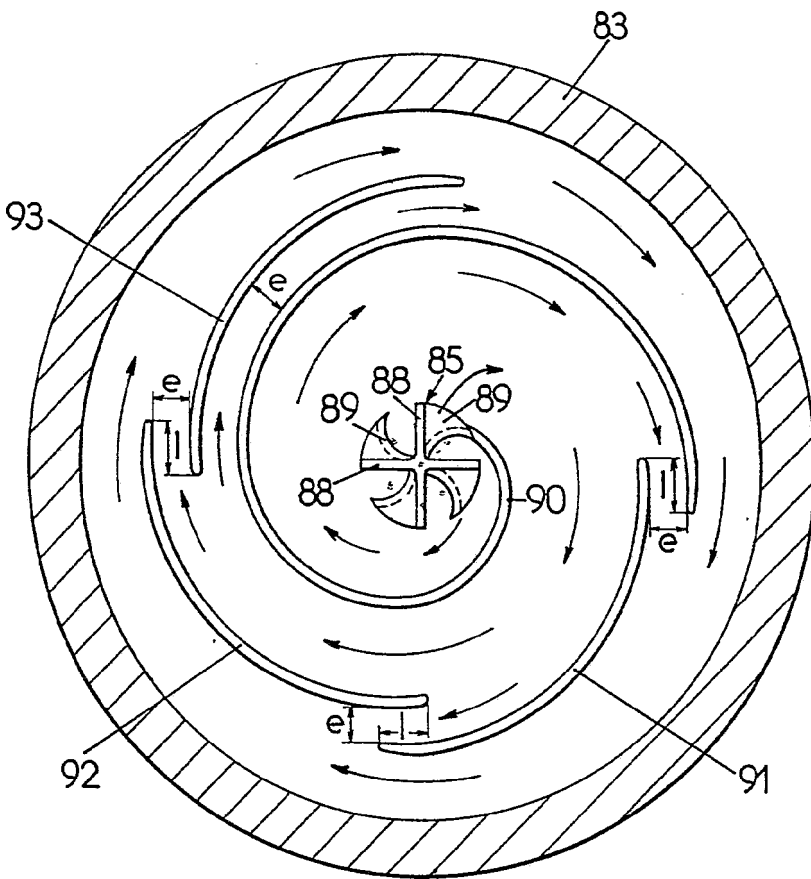


Fig.5.



BARCELONA, 24 MAYO 1978
P. A. M. CURELL SUÑOL

Fig.6.

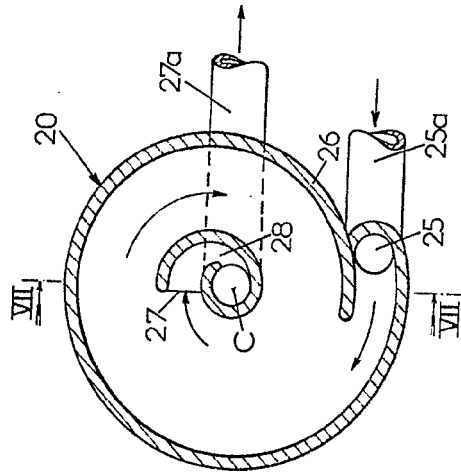
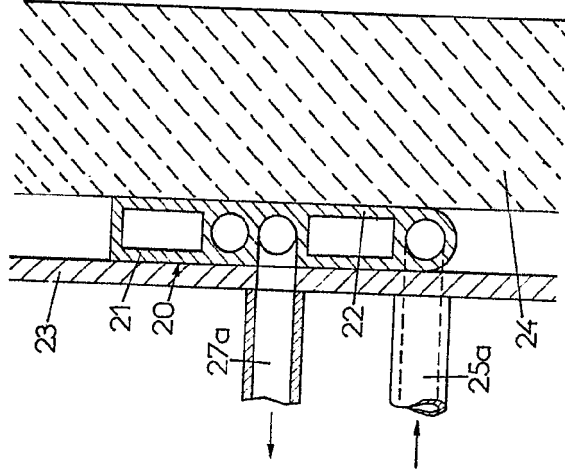


Fig.7.



BARCELONA, 24 MAR 1978
P. A. M. CURELL SUÑOL

Fig.6.

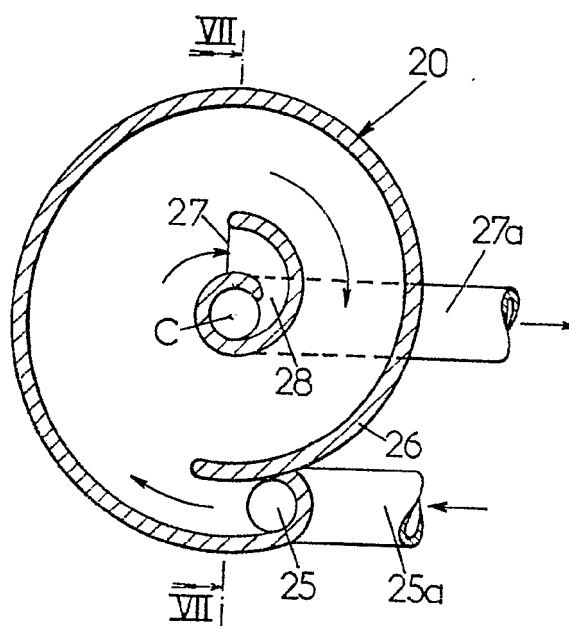
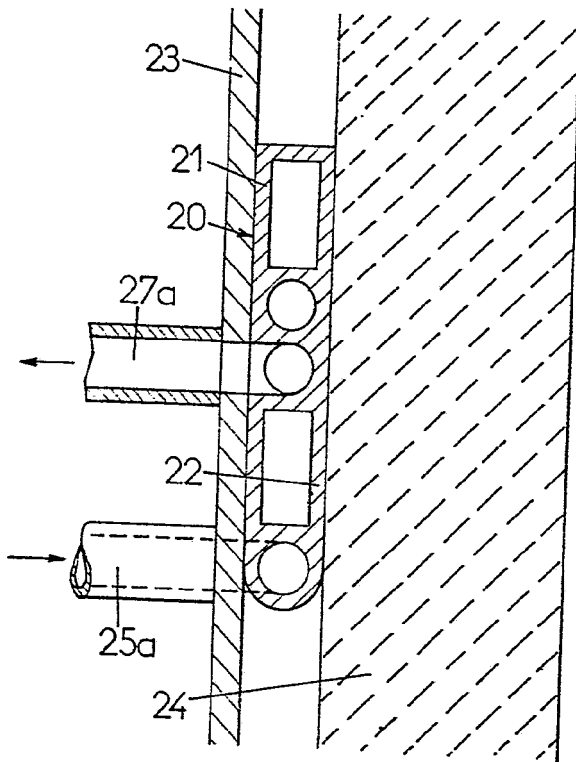


Fig. 7.



BARCELONA, 24 MAYO 1978
P. A. M. CURELL SUÑOL