

307237



MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

UNA PATENTE DE INVENCION POR VEINTE AÑOS, EN ESPAÑA,
A FAVOR DE PRODUITS CHIMIQUES PECHINEY SAINT-GOBAIN,
DE NACIONALIDAD FRANCESA, RESIDENTE EN PARIS (FRANCIA)
16, Av. MATIGNON

sobre

INSTALACION PARA LA SEPARACION DE SUBSTANCIAS POR CON-
DENSACION



307237

La presente invención, en la que ha colaborado D. Bernard
CARLIER, se refiere de una manera general, a las instalaciones sepa-
radoras que permiten aislar, por condensación, una de la otra al me-
nos dos substancias mezcladas intimamente, por ejemplo, en estado de
5 una disolución líquida o de una mezcla gaseosa.

Se refiere, particularmente, a instalaciones separadoras
utilizadas para aislar en una mezcla gaseosa, por condensación, al
menos una substancia por intercambio de calor por medio de un dis-
positivo intercambiador que forma parte de dicha instalación separa-
10 dora, por ejemplo en el caso en que la mezcla gaseosa, que es sometida
a un enfriamiento en ciertos límites de temperatura, permanece en
el conjunto en estado gaseoso con excepción de su constituyente prin-
cipal que, en estos límites de la temperatura, pasa del estado gaseo-
so al estado líquido o sólido.

15 Se contrae, más particularmente, al tipo de separador equi-
pado con dispositivos de intercambio de calor que le permiten funcio-
nar bien en una sola, o bien en dos etapas bien distintas.

Tal instalación funciona en una sola etapa, por ejemplo en
el caso en que una mezcla de gas y/o vapores, que sale de un reactor
20 y llevada a una temperatura elevada, es sometida a un enfriamiento
hasta la temperatura de licuación de la substancia a separar, lo que
permite aislar esta substancia por deslizamiento. Este caso se pre-
senta cuando se trata de separar de su mezcla gaseosa con el aire,
el nitrógeno, el oxígeno, el gas carbónico, etc., constituyentes no
25 licuables a las temperaturas contempladas -substancias tales como los
vapores del alcohol, de benceno, de naftalina, de anhídrido maléico,
de anhídrido ftálico, de sub-productos como los alquitranes, etc.

La misma puede funcionar en dos etapas, por ejemplo en el
caso en que la mezcla de gas y de vapores a tratar, que sale de un
30 reactor a una temperatura elevada, es enfriada a una temperatura a

307237



la cual la substancia a recuperar se condensa y se deposita en estado sólido. Esta condensación constituye la primera etapa de marcha de la instalación, consistiendo la segunda etapa, entonces, en permitir la evacuación de este condensado fuera de ella, por fusión gracias al dispositivo de intercambio de calor que forma parte de la misma y que funciona de modo a suministrar al depósito sólido el calor necesario.

Se conocen ya instalaciones industriales que tienden a alcanzar un fin idéntico. Estas instalaciones son generalmente grandes y complicadas: son de una construcción difícil y exige un mantenimiento frecuente y costoso. Además, presentan el gran inconveniente de que se ciegan prematuramente por depósitos sólidos que obstruyen progresivamente los espacios libres por los que debe efectuarse el paso de los gases hacia la chimenea de evacuación de los gases residuales. De ello resulta un aumento de la contra-presión en el interior de la instalación, con el riesgo de explosión que esto supone. Por otra parte, a medida que el condensado se deposita sobre las paredes del intercambiador térmico, este se hace cada vez menos eficaz y deja pasar, hacia la salida, gases residuales que contienen cada vez más productos no condensados, bajando entonces la eficacia del aparato. Además, ciertas mezclas gaseosas que contienen constituyentes de naturaleza orgánica, se hacen explosivas cuando su concentración en estos constituyentes alcanza los límites de seguridad. De donde otros peligros de explosión a los que las instalaciones están corrientemente expuestas. Para remediarlos, se debe recurrir a paradas demasiado frecuentes de los aparatos e instalaciones, lo que es perjudicial para el rendimiento del taller de fabricación.

Los aparatos separadores por condensación, objeto de la presente invención, permiten evitar practicamente todos estos inconvenientes. Consisten en una torre de condensación, a través de la cual cir-

307-37

470



culan los vapores a condensar, constituida esencialmente por un recinto, preferentemente vertical, y de sección cuadrada, en cuya parte media se colocan radiadores agrupados en altura y recorridos por un fluido intercambiador térmico, que constituye lo que se conviene denominar el "bloque intercambiador", estando este bloque intercambiador precedido, en su parte inferior, de una cámara de entrada, destinada a la expansión y a la repartición de los vapores a condensar y a recoger el condensado líquido o fundido que se desliza del bloque intercambiador y coronado por una cámara de salida de los vapores no condensados residuales.

Según una primera característica de los aparatos conforme a la invención, los radiadores del bloque intercambiador que pueden llevar un número variable de elementos, estan agrupados en la torre en series paralelas dispuestas según uno o varios pisos superpuestos. El número de pisos depende de la naturaleza del producto a condensar, de la facilidad con la que el producto se deposita a la temperatura uada, del caudal de los vapores, asi como del rendimiento de la separación que se busca realizar, luego de la concentración del producto condensable que se puede admitir en los gases residuales que salen del aparato.

Según otra característica de los aparatos conforme a la invención, y a fin de evitar, en el caso de condensación sólida, que se produzca un depósito demasiado abundante en los primeros pisos del bloque intercambiador y tapone los intervalos comprendidos entre los radiadores destinados al paso de los vapores através de la torre - taponado del que resultaría una contra-presión peligrosa que obligaría a interrumpir el funcionamiento de la torre - los radiadores de los pisos inferiores estan dispuestos verticalmente, dejando entre los radiadores próximos distancias horizontales relativamente grandes con relación a las distancias comprendidas entre los radia-

307237



dores de los pisos situados por encima.

Los radiadores susceptibles de ser utilizados en la construcción de la torre de condensación conforme a la invención, pueden pertenecer a los diferentes tipos que se encuentran en el comercio y cuya característica común es la de estar constituida por un ensamblaje de conductos metálicos, que tienen una superficie muy desarrollada, por el interior de los cuales puede circular un fluido de intercambio térmico, caliente o frío, y a cuyo exterior se efectúa el contacto con el medio que debe ser calentado o enfriado. Estos radiadores están, por ejemplo, constituidos por elementos huecos que se comunican entre sí, por sus dos extremos opuestos, por medio de dos colectores paralelos, perpendiculares a los elementos, que sirven para la introducción y la repartición, y luego para la conducción del fluido de intercambio térmico. Otros son formados por elementos obtenidos soldando entre sí, frente a frente, dos chapas plegadas simétricamente en acordeón, de modo a presentar una serie de cámaras comunicantes en las que se hace circular dicho fluido. Otros también están constituidos bien por chapas planas, separadas entre sí por tabiques soldados para formar caminos aislados uno del otro, por los que puede circular el fluido intercambiador; o bien por chapas embutidas provistas de plegados especiales que, dispuestos, en series, forman canales para la circulación del fluido, estando las chapas soldadas una a la otra, frente a frente, por sus puntos de contacto y por sus bordes: en sección transversal, el conjunto de estas hojas presenta un aspecto que recuerda la forma denominada "nido de abejas".

Según una de las variantes que forman parte de la presente invención, los elementos constitutivos de cada radiador de los pisos inferiores pueden presentar entre sí intervalos más grandes que los elementos de los pisos superiores. Pasando, pues, del primer piso a los pisos siguientes, cada vez más elevados, las distancias entre los

30-0-27

475



5 elementos de cada radiador, así como entre los radiadores paralelos del mismo piso, son progresivamente disminuidas y, por consiguiente, el número de elementos y el de los radiadores es progresivamente aumentado, con el fin de estrechar la sección global de paso de los vapores cada vez más despojados de producto condensable y mejorar así su contacto con la superficie de intercambio de calor aumentando progresivamente esta superficie.

10 Hay que tener en cuenta, además, que la posición vertical de los radiadores de los pisos inferiores los sustrae al riesgo de una flexión progresiva y un hundimiento bajo el peso del depósito que lo recubre - fenómeno que se ha señalado ya en el caso en que se está obligado a complicar singularmente una instalación, proveyendo las superficies horizontales de intercambio término de un sistema de soportes especiales.

15 Según otra variante de esta invención, los radiadores de al menos un piso superior del bloque intercambiador que precede a la cámara de salida de la torre de condensación, están dispuestos no verticalmente, con los ejes mayores de los elementos situados paralelamente al sentido general de avance de los vapores, sino horizontalmente, de modo que la superficie de intercambio de calor esté dispuesta perpendicularmente al sentido del trayecto de los vapores. En esta fase del trayecto, los vapores bien que ya considerablemente enfriados y despojados arrastran mecánicamente, bajo forma de nieve, todavía una proporción apreciable de partículas sólidas de condensado; 20 sometiendo esta mezcla a choques, contra la superficie de los radiadores perpendicular a su camino de avance, se desvían los vapores de su camino y abandonan contra el obstáculo las partículas sólidas arrastradas. Además, estos choques mantienen y acentúan el régimen de turbulencia imprimido a los vapores a lo largo de su recorrido en las 25 etapas inferiores, turbulencia que se admite generalmente como favorable a una mejora del contacto entre los vapores a condensar y las superficies de enfriamiento que provocan la condensación. Los radia-

30



170

707937

dores horizontales, que constituyen al menos el piso más elevado del bloque intercambiador, no corren prácticamente el peligro de sobrecarga por el depósito sólido, porque este, proveniente de los vapores ya en su mayor parte despojados en los pisos inferiores, no se deposita sobre los radiadores horizontales del bloque intercambiador sino en cantidad mucho menos abundante.

Para acrecentar el número de obstáculos que provocan los choques y la turbulencia durante la ascensión de los vapores através del bloque intercambiador, los radiadores verticales de cada piso están, preferentemente, desplazados horizontalmente con relación a los radiadores del piso precedente, por ejemplo una distancia del orden de un semi-intervalo entre dos elementos próximos, de modo que los vapores que afluyen através de los intersticios libres de este último, para subir al piso superior, chocan con la parte inferior de los elementos de los radiadores de este piso. Otra consecuencia de esta disposición es que permite estrechar las vías de paso de los vapores, desviar su dirección, y mejorar así -en cada piso- su contacto con las superficies de intercambio de calor. Los radiadores horizontales, de los que el apilamiento forma, eventualmente, al menos el piso más elevado del bloque intercambiador, están igualmente, de modo preferente, desplazados horizontalmente una distancia del orden de un semi-intervalo entre dos elementos próximos, primero con relación a los radiadores verticales del piso inferior, y seguidamente con relación a cada serie horizontal próxima de su propio piso, de modo que a los intersticios de las series corresponden las superficies de intercambio completas de las series situadas más arriba.

Un fluido frío, necesario para condensar los vapores durante la primera etapa de marcha de la torre, entra en el sistema de los radiadores del bloque, bien por los radiadores verticales más bajos, en el mismo sentido que los vapores, para salir por los radiadores



5 horizontales más elevados, o bien al contrario, entra por estos últimos, es decir a contra-corriente de los vapores, para salir por abajo, después de haber recorrido todos los radiadores, en serie en ambos casos. Esta última manera de operar, es decir a contra-corriente, es particularmente ventajosa en el caso en que los vapores de cola, ya en gran parte despojados, después de haber atravesado los pisos inferiores de la torre de condensación, retienen sin embargo el resto de los vapores condensables con una energía tanto mayor cuanto su concentración se hace más débil: tomando los vapores más pobres por el fluido de intercambio más frío, se les desembaraza más completamente de los últimos vestigios de producto condensable.

10 En todos los casos que exigen la segunda etapa de marcha del aparato, es decir cuando el condensado es sólido y debe ser fundido para poder ser evacuado, el fluido de intercambio caliente, utilizado para la fusión, es siempre introducido en el aparato por el piso más bajo a fin de recorrer la torre de abajo arriba y suministrar el máximo de calorías a las superficies de intercambio que están en contacto con las masas más importantes del producto a fundir.

20 Parando la etapa de condensación antes que el aparato esté completamente cegado por el producto sólido, es decir mientras subsisten todavía vías de paso no obturadas por los vapores calientes que vienen del reactor, se puede continuar haciendo pasar éstos conjuntamente o no con la corriente de fluido intercambiador caliente que circula a "co-corriente" en el bloque intercambiador; esta forma de operar permite acelerar la fusión y abreviar así la duración de la etapa de fusión. Los vapores salen entonces por la cima del aparato, sin ser condensados, y pasan a una segunda torre de condensación, similar a la primera, que funciona como primera etapa, es decir haciendo circular en su bloque intercambiador un fluido frío.

30 En función de los límites admisibles de la temperatura a

707237

17 D



la que se opera, y en función del grado de corrosividad del metal o de la aleación de que son construídos los radiadores, se emplean flúidos de intercambio de calor tales como: aire frio, aire caliente, agua, vapor de agua, aceite frio o caliente, metal o aleación líquida o en fusión, salmuera, Dowtherm, Aroclor, Thermofluid, etc.

Los materiales empleados para la construcción del recinto de la torre de condensación y de su contenido, en particular para los radiadores, haces tubulares, armaduras interiores, etc. son elegidos en función de la corrosividad de los vapores admitidos en el interior de la torre, así como en función de la corrosividad de la substancia que se debe condensar y luego fundir y de la temperatura a la que se opera. Se emplea por consiguiente, según el destino del aparato, los materiales siguientes: madera, piedras, ladrillos, perpiaños, hormigón, cemento armado, ladrillos antiácidos, hierro, acero, fundición, fundición silícea, aluminio, cobre, aleación, tal como monel, cuproaluminio, etc., etc. En el caso de un condensado particularmente corrosivo, tal como el ácido ftálico o el ácido maléico, se emplea acero inoxidable.

A continuación se describe, a título de ejemplos, dos modos de ejecución de una torre de condensación conforme a la invención, con referencia a los adjuntos dibujos que representan de modo esquemático:

Fig. 1 - una sección vertical de una torre que lleva dos pisos de condensación con elementos verticales, en elevación y que pasa por el eje longitudinal CD del aparato.

Fig. 2 - una sección vertical de esta misma torre de condensación, vista en elevación, que pasa por el eje longitudinal CD del aparato situado en un plano perpendicular al plano de la Fig. 1.

Fig. 3 - una sección horizontal según EF (Fig.2) de esta misma torre de condensación, vista en planta al nivel de este corte.

Fig.4 - una sección horizontal según GH (Fig.2) de esta mis-

307257

17 D



ma torre de condensación, vista en planta al nivel de este corte.

5 Fig.5 - una sección vertical de una torre que lleva cuatro pisos de condensación -de ellos tres con espaciamientos variables entre los radiadores verticales, como entre los elementos del mismo radiador, y uno con radiadores horizontales- vista en elevación y que pasa por el eje longitudinal CD del aparato.

Fig.6 - una sección vertical de esta misma torre de condensación vista en elevación que pasa por el eje longitudinal CD del aparato y situada en un plano perpendicular al plano de la Fig.5.

10 Fig.7 - Una sección horizontal según EF (Fig.6) de esta misma torre de condensación, vista en planta al nivel superior del piso de condensación con radiadores horizontales.

15 Fig.8 - una sección horizontal según GH (Fig.6) de esta misma torre de condensación vista en planta al nivel superior del segundo piso de condensación con radiadores verticales.

Sobre las Figs. 1 y 2 o 5 y 6, se observa el conjunto de una torre de condensación 1. Los vapores a condensar, que vienen de un reactor (no figurado) entran en la torre por un conducto 2 con doble cubierta 3 penetrando lateralmente en la cámara de entrada 4; esta cámara, en forma de pirámide truncada invertida, constituye la base de la torre de condensación; está rodeada de una doble cubierta 5 calorífugada, que encierra haces tubulares 6 por los que circula un fluido de intercambio de calor que permite evitar toda condensación de los vapores en la cámara de entrada 4. Los vapores suben al primer piso 7 del bloque intercambiador constituido por varias series paralelas de radiadores verticales 8 de los que cada uno está compuesto por cierto número de elementos rectangulares 9 que comunican entre sí por los dos extremos opuestos, por dos canales 10 y 11 de los que cada uno está formado por la yuxtaposición estanca de las prominencias huecas 12 que posee cada elemento en sus dos extremos. El canal infe-

20

25

30

307237

17



rior 10 que une las bases de todos los elementos de un mismo radiador, asegura la alimentación uniforme, en paralelo, de estos elementos con el fluido, frío o caliente, llevado por un conducto de alimentación 13. El canal superior 11 que une las cimas de los elementos de un mismo radiador, permite la salida del fluido para hacerle entrar, por medio del colector exterior denominado "nodriza" 14 en los radiadores del piso situado encima.

Después de haber atravesado el último piso, el fluido intercambiador sale de la torre para ser devuelto al ciclo, eventualmente, después de haber sufrido un tratamiento térmico apropiado.

Los vapores que salen del bloque intercambiador pasan a la cámara de salida 15 que como la cámara de entrada 4, está rodeada de una doble cubierta 16 que contiene los haces tubulares 17 con circulación de un fluido de intercambio frío o caliente.

La circulación del fluido, o de los fluidos, de intercambio de calor, por las cámaras 4 y 15, y en los pisos 7 a 18 (Figs. 5 y 6), del bloque intercambiador, es independiente de uno a otro compartimiento, es decir que la alimentación de la cámara 4 del bloque intercambiador 7 a 18 y de la cámara 15 es hecha en derivación (en paralelo) por el fluido o los fluidos que pueden ser diferentes de uno a otro compartimiento.

Cada una de las cámaras 4 y 15 está provista de una boca de hombre 19 que lleva, eventualmente, un dispositivo de seguridad contra las explosiones.

Cuando la contra-presión, opuesta por la torre de condensación a la corriente de los vapores que la alimentan, alcanza un cierto valor máximo indicado por un manómetro (no figurado) el fluido frío, que circula por los radiadores del bloque intercambiador, es parado y remplazado por un fluido caliente que provoca la fusión más o menos rápida del condensado sólido depositado en la torre y su deslizamiento hacia abajo de la cámara de entrada 4, que lleva la tube-



ría 20 por la que el producto es evacuado de la torre. Esta tubería está a su vez rodeada de una doble cubierta 21 por la que circula un fluido caliente para impedir que el producto fundido se solidifique de nuevo antes de salir de la torre.

5 En el caso en que se pase directamente de la fase vapor a la fase líquida, no se emplea en el bloque intercambiador y en los haces tubulares 6 y 17 más que el fluido intercambiador frío, pero se mantiene una temperatura tan constante como sea posible a la entrada y a la salida del fluido.

10 En la variante de realización representada por las Figs. 5 a 8, los intervalos entre los radiadores de cada piso superior, así como los intervalos entre los elementos constitutivos de cada radiador son más cortos que los del piso inferior y estos intervalos son cada vez más cortos cuando se contemplan pisos situados cada vez más altos en que la cantidad de radiadores, así como la cantidad de elementos de cada radiador, es cada vez mayor. El aumento del intervalo entre los elementos paralelos de un radiador del tipo corriente se obtiene intercalando, entre las prominencias huecas 12 yustapuestas, de cada par de elementos, un manguito cilíndrico 22 de una longitud apropiada, o varios manguitos de una longitud standard.

15 En el piso más elevado 18 del bloque intercambiador, los radiadores están dispuestos no ya verticalmente, sino horizontalmente, unos encima de otros de modo que a los intervalos, comprendidos entre los elementos de cada radiador, corresponden las superficies completas de los elementos del radiador situado por encima.

20 Las descripciones precedentes no son dadas aquí sino a título de ejemplos, en modo alguno limitativos, de realización y funcionamiento de torres de condensación según la presente invención. Se puede modificar la forma y la disposición de los elementos constitutivos de estas realizaciones sin cambiar por ello las características esenciales

30



207237 170

del objeto de la invención.

Así, por ejemplo, la llegada de vapores a la cámara de entrada puede hacerse por una pluralidad de conductos para repartir bien la distribución de estos vapores bajo el bloque intercambiador -los radiadores que constituyen los pisos del bloque intercambiador pueden ser de cualquier tipo apropiado y llevar cualesquiera modificaciones técnicas ligadas al tipo elegido- los haces tubulares de intercambio térmico, que rodean las cámaras de entrada o salida de los vapores, pueden ser suprimidos, y la circulación del fluido de intercambio puede hacerse directamente en las cubiertas dobles calorífugas que rodean estas cámaras -el sentido del trayecto de los gases y vapores que remontan la torre puede ser invertido para que la atravesen de arriba a abajo - se puede también invertir, cada vez que esto es ventajoso, el sentido de la corriente, y de las corrientes, del fluido de intercambio térmico - los intervalos entre los radiadores de cada piso del bloque intercambiador y entre los elementos constitutivos de cada radiador, en lugar de disminuir a medida que se sube de un piso a otro, pueden por el contrario, ir en aumento - la cantidad de radiadores y de elementos de cada uno de ellos, en lugar de aumentar en los pisos superiores, puede por el contrario, disminuir de abajo a arriba - los colectores exteriores o nodrizas que alimentan con fluido de intercambio térmico, en derivación, los haces intercambiadores de la cámara de entrada, el bloque intercambiador, los haces intercambiadores de la cámara de salida, las cubiertas dobles de los conductos de entrada de vapores y las cubiertas dobles de los tubos de salida de los vapores, así como las de evacuación del producto líquido, pueden ser puestas en comunicación entre sí de modo a alimentar el conjunto o una parte de los diferentes compartimentos mencionados, no ya en derivación, sino por el contrario, en serie.

Las principales ventajas de la torre de condensación objeto



de la presente invención, son además de su construcción simple, no
cegarse por el condensado sólido porque éste se reparte sobre el con-
junto del bloque intercambiador sin bloquear las vías de paso de los
vapores -permitir un agotamiento completo de estos últimos en produc-
to condensable durante una sola travesía del aparato- de presentar una
5 gran flexibilidad de funcionamiento y ser, por este hecho, adaptable
a una separación-recuperación de gran número de productos condensa-
bles.

Esta torre de condensación se presta particularmente bien
10 al tratamiento de productos que, por enfriamiento de la mezcla gaseo-
sa salida del reactor que les da nacimiento, se condensan en estado
líquido, tales como: alcohol, benceno, naftaleno, disolventes clora-
dos y otros, anhídrido maléico, anhídrido ftálico, etc., o productos
que se condensan en estado sólido tales como: naftaleno, alcanfor,
15 hidrocarburos clorados como hexacloretano, anhídrido maléico, anhi-
rido ftálico, etc.

Esta torre es particularmente aplicable a la condensación
líquida del anhídrido maléico, funcionando en una sola etapa, en lí-
mites estrechos de temperatura.

Es más particularmente aplicable a la separación en dos eta-
20 pas del anhídrido ftálico que condensa en estado sólido, durante la
primera etapa de marcha y que funde en estado líquido para que se des-
lice espontáneamente durante la segunda etapa.

A continuación se cita un ejemplo de realización de una to-
25 rre de condensación conforme a la presente invención que no tiene más
que dos pisos de radiadores, tal como ha sido descrita más arriba
(Figs. 1 a 4) y de su aplicación a la separación del anhídrido ftáli-
co obtenido en estado de vapor en mezcla con otros vapores y gases,
tal como salen de un reactor de oxidación provisto de naftaleno o de
30 ortoxileno.



17

707357

EJEMPLO

La temperatura de entrada de los vapores ftálicos en la torre de condensación se sitúa entre 125 y 175°C. Estos vapores contienen de 3 a 6 Kgs. de anhídrido ftálico para 100 Kgs. de vapores. Su caudal, en la torre que tiene 43 m² de superficie de intercambio de calor, es de 445 m³ por hora, a 150°C, bajo 0,05 bar. La Sección ofrecida al paso de los vapores, entre los elementos de intercambio es de 0,404 m² para el piso inferior del bloque intercambiador, y de 0,375m² para el piso superior. Al principio de la operación, la velocidad media de los vapores es de 0,3 metro/segundo en el piso inferior y de 0,327 metro/segundo en el piso superior.

La presión de los vapores, a la entrada de la torre, se sitúa entre 0,010 y 0,050 bar, para hacerse nula a la salida donde su temperatura es de 40-80° y donde no contienen más que de 0,1 a 0,4 gramo de anhídrido por metro cúbico de vapor medido en las condiciones normales de temperatura y presión.

La duración media de una operación puede variar de 2 a 8 horas; es normalmente del orden de 4 horas.

El fluido de intercambio de calor, empleado en el caso citado aquí, es un aceite especial; su caudal horario es de 4.000 lts. tanto durante la etapa de condensación como en la de fusión. En la primera la temperatura del aceite, a la entrada de la torre, es de 30 a 60°C, según las condiciones de explotación del taller; a la salida es de 50 a 70°C. En la etapa de fusión, el aceite entra a 160-180°C y sale del aparato a 155-175°C.

La operación de fusión dura como máximo 2h30m. y permite recuperar 75Kgs. de anhídrido bruto. El rendimiento global de la separación se establece así en 99-99,5 por ciento. Es de 1,8 Kgs. de condensado por metro cuadrado de superficie de intercambio.

NOTA

En resumen, esta patente de invención recaerá sobre las si-



70 71 72

güientes reivindicaciones:

1ª. Instalación para la separación de substancias por condensación, caracterizada porque consiste en una torre, a través de la que circulan los vapores a condensar, constituida por un recinto, preferentemente vertical y de sección cuadrada, en la parte media del cual se colocan radiadores agrupados en altura y recorridos por un fluido de intercambio térmico, que constituyen el "bloque intercambiador", estando éste precedido en su parte inferior, por una cámara de entrada destinada a la expansión y a la repartición de los vapores a condensar, y a recoger el condensado líquido o fundido que se desliza del bloque intercambiador y coronada por una cámara de salida de los vapores residuales no condensados.

2ª.- Instalación, según la reivindicación 1ª, caracterizada porque los radiadores del bloque intercambiador son agrupados en series paralelas, dispuestas según uno o varios pisos superpuestos.

3ª.- Instalación, según la reivindicación 1ª, caracterizada porque los radiadores de los pisos inferiores están dispuestos verticalmente dejando entre los radiadores próximos distancias horizontales relativamente grandes con relación a las distancias entre los radiadores de los pisos situados por encima.

4ª.- Instalación, según la reivindicación 1ª, caracterizada porque los elementos constitutivos de cada radiador de los pisos inferiores presentan entre sí intervalos mayores que los elementos de los pisos superiores.

5ª.- Instalación, según la reivindicación 1ª, caracterizada porque los radiadores de al menos un piso superior del bloque intercambiador están dispuestos horizontalmente.

6ª.- Instalación, según la reivindicación 1ª, caracterizada porque los radiadores verticales de cada piso están desplazados horizontalmente con relación a los radiadores del piso precedente, en

307-37



particular a una distancia del orden de un semi-intervalo entre dos elementos próximos.

5

7^a.- Instalación, según la reivindicación 1^a caracterizada porque los radiadores horizontales están desplazados horizontalmente a una distancia del orden de un semi-intervalo entre dos elementos próximos, primero con relación a los radiadores verticales del piso inferior, seguidamente con relación a cada serie horizontal de su propio piso.

10

8^a.- Instalación, según las reivindicaciones 1^a a 7^a, caracterizada porque la cámara de entrada es una pirámide truncada invertida, y está rodeada de una doble cubierta que contiene los haces tubulares recorridos por un fluido de intercambio de calor.

15

9^a.- Instalación, según las reivindicaciones 1^a a 8^a, caracterizada porque la cámara de salida está rodeada de una doble cubierta que encierra los haces tubulares recorridos por un fluido de intercambio de calor.

20

10^a.- Instalación, según las reivindicaciones 1^a a 9^a, caracterizada porque la circulación del fluido de intercambio térmico se hace directamente por las dobles cubiertas que rodean la cámara de entrada y la cámara de salida.

25

11^a.- Instalación, según las reivindicaciones 1^a a 10^a, caracterizada porque el fluido de intercambio térmico atraviesa los radiadores y los haces intercambiadores o las dobles cubiertas, en el mismo sentido que los vapores a condensar.

12^a.- Instalación, según las reivindicaciones 1^a a 10^a, caracterizada porque el fluido de intercambio térmico atraviesa los radiadores y los haces intercambiadores o las dobles cubiertas a contra-corriente de los vapores a condensar.

30

13^a.- Instalación, según las reivindicaciones 1^a a 12^a, caracterizada porque funciona en una sola etapa, y la mezcla de gas y



vapores que sale a una temperatura elevada de un reactor de fabricación y sometida a un enriamiento, por contacto con el bloque intercambiador hasta la licuación de la substancia a separar, se desliza espontáneamente fuera del aparato de separación.

5 14^a.- Instalación, según las reivindicaciones 1^a a 13^a, caracterizada porque funciona en dos etapas, consistiendo la primera en enriar la mezcla de gas y vapores para condensar la substancia a separar en estado sólido y depositarla contra la superficie del bloque intercambiador, y consistiendo la segunda etapa en calentar el depósito sólido, formado durante la etapa precedente, para fundirle y dejarle deslizarse espontáneamente fuera del aparato de separación.

10

15 15^a.- Instalación, según las reivindicaciones 1^a a 14^a, caracterizada porque la substancia a separar esta constituida por anhídrido maléico de sus mezclas gaseosas que salen de un reactor de fabricación por oxidación preparada de compuestos orgánicos.

16^a.- Instalación, según las reivindicaciones 1^a a 14^a, caracterizada porque la substancia a separar esta constituida por anhídrido ftálico de sus mezclas gaseosas que salen de un reactor de fabricación por oxidación preparada de compuestos orgánicos.

20 17^a.- INSTALACION PARA LA SEPARACION DE SUBSTANCIAS POR CONDENSACION, según queda descrito y reivindicada en la precedente memoria y nota reivindicatoria, que constan de 18 páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

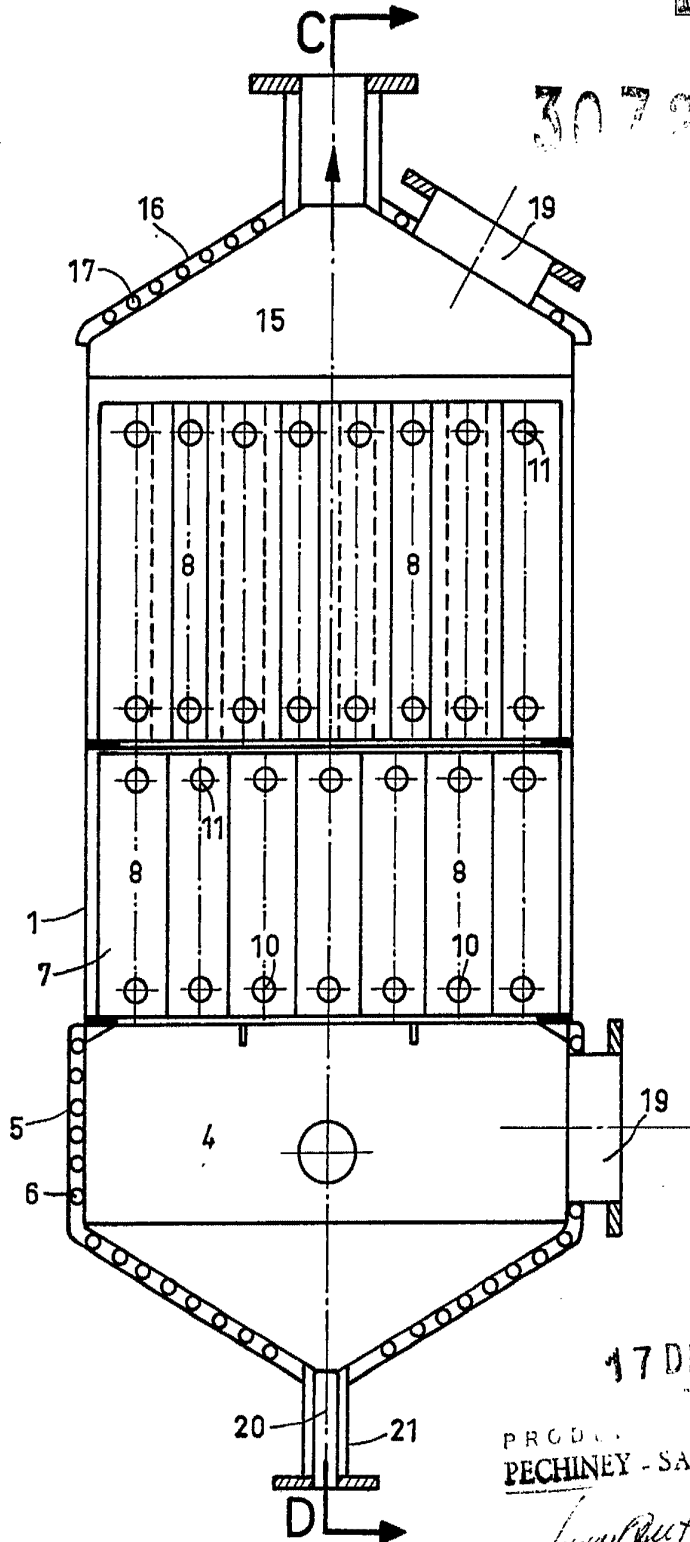
Madrid, 17 DIC. 1964

PROLUS UES
PECHINEY - SAINT - GOBAIN

ma Autocoids et/ain

Fig.1.

A-B



307237

17 DIC. 1964

PECHINEY-SAINTE-GOBAIN

Juan Antonio de la Cruz

Escala variable

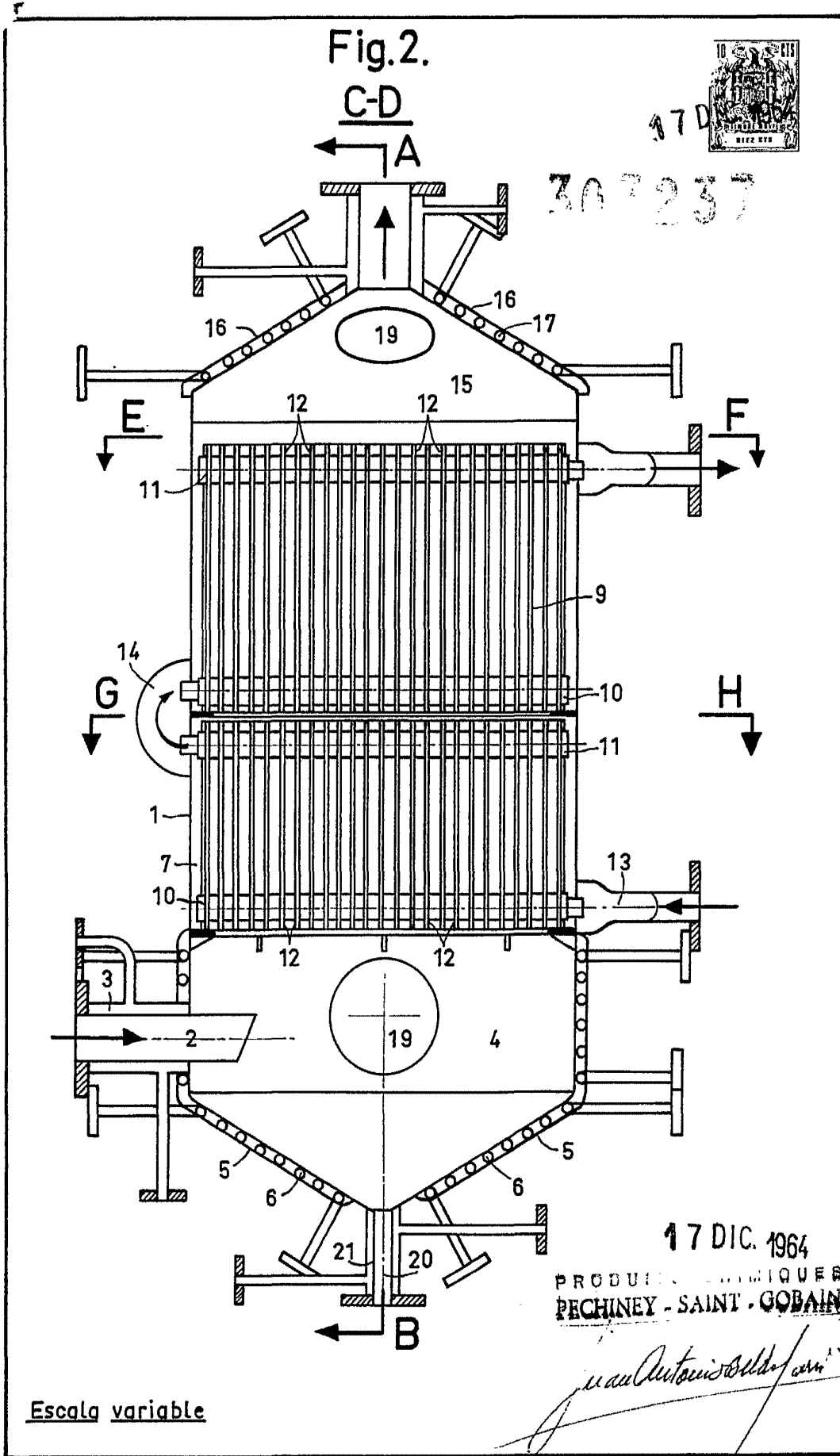


Fig.3.

E-F

307237 17 DIC 1964

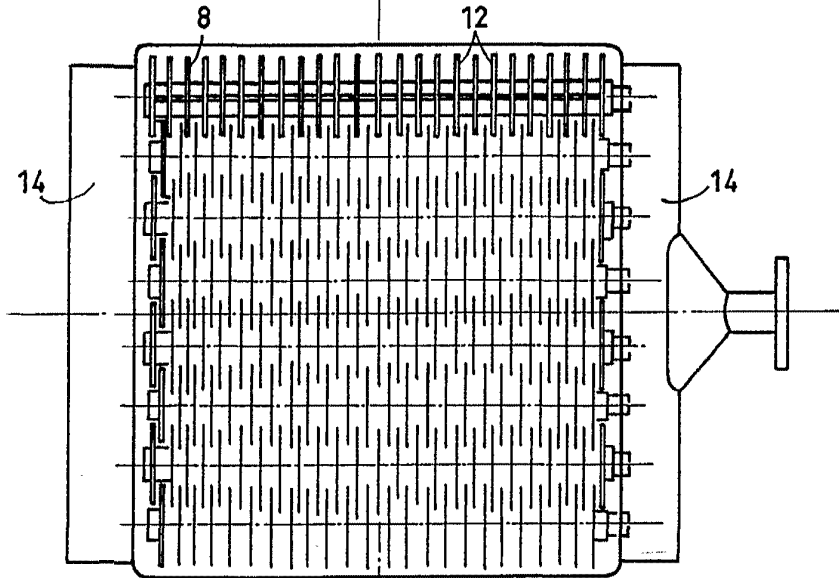
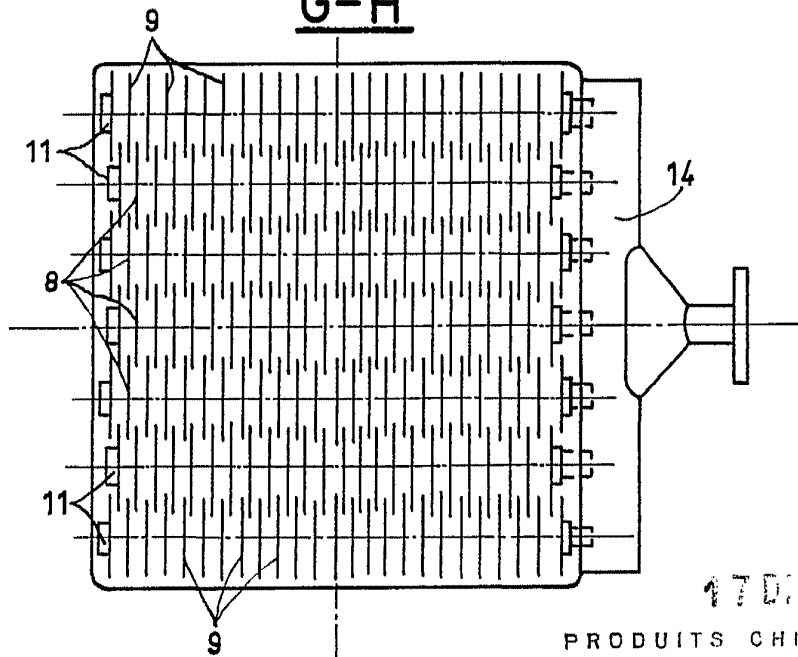


Fig.4.

G-H



17 DIC. 1964

PRODUITS CHIMIQUES
PECHINEY - SAINT - GOBAIN

Juan Antonio B. Alfaro

Escala variable

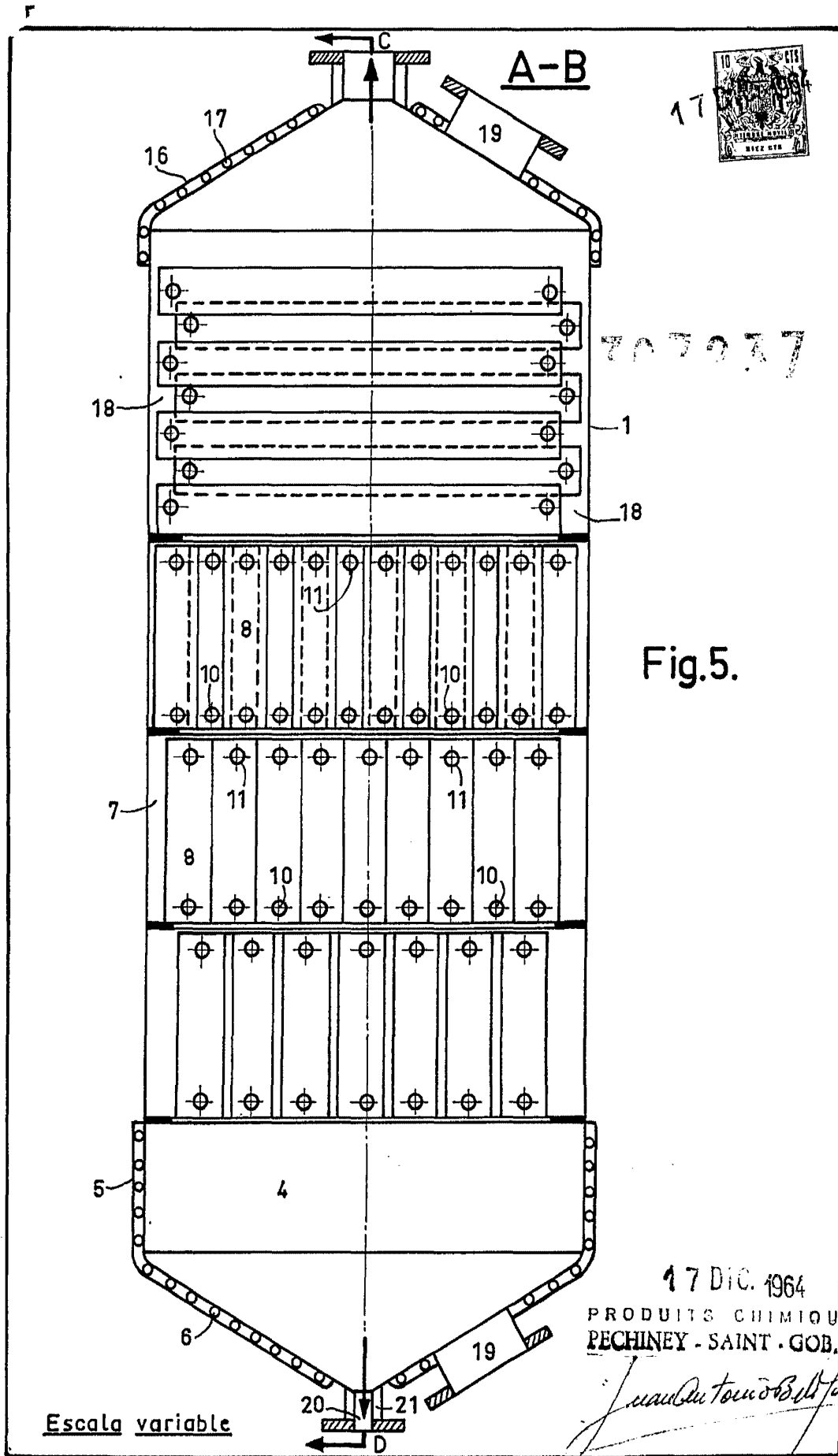


Fig.5.

17 DIC. 1964

PRODUITS CHIMIQUES
PECHINEY-SAINTE-GOBAIN

Juan Antonio Bell...

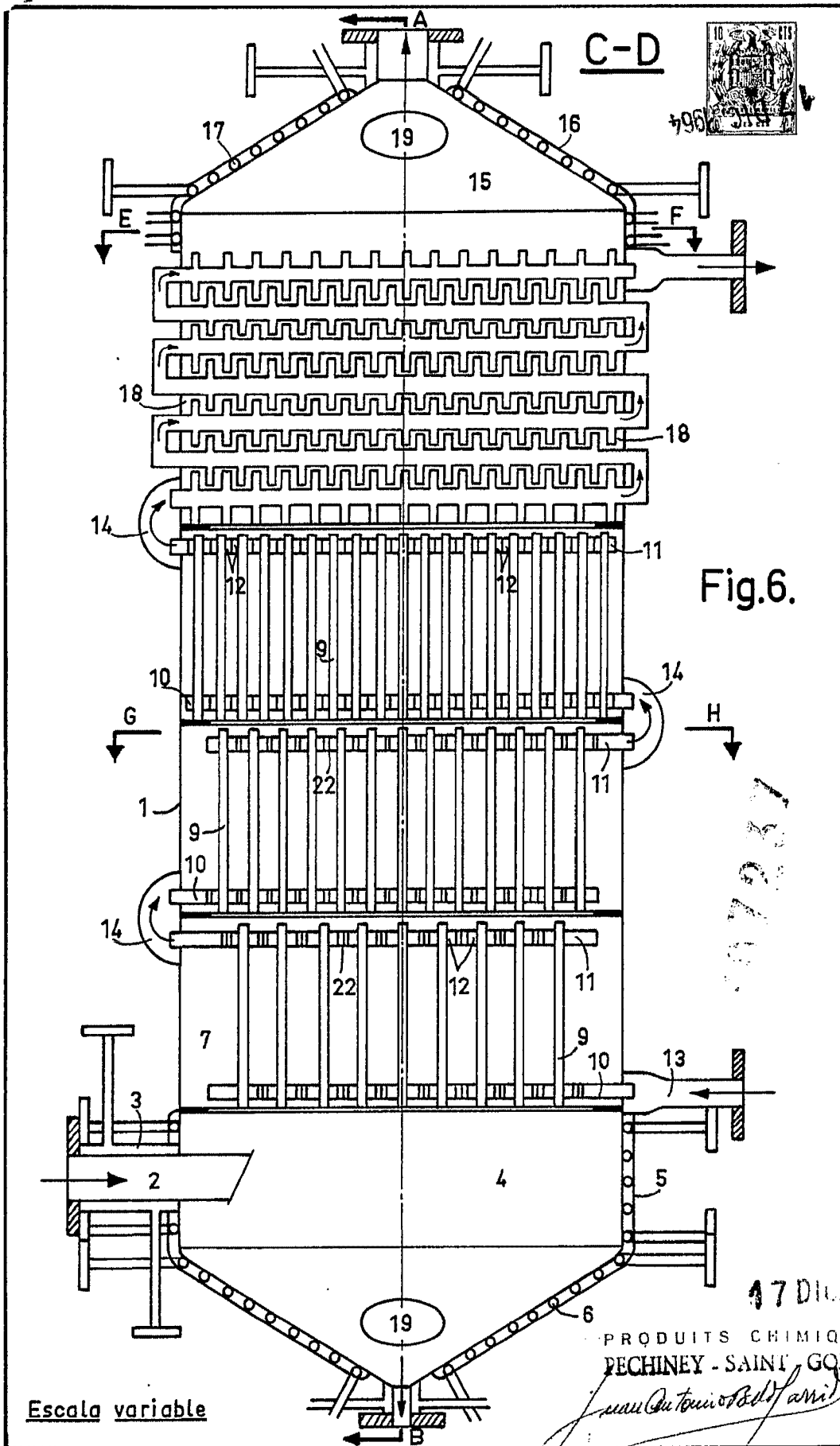


Fig. 6.

Escala variable

17 DIC. 1954
PRODUITS CHIMIQUES
PECHINEY-SAINTE-GOBAIN

Juan Antonio B. de Armi

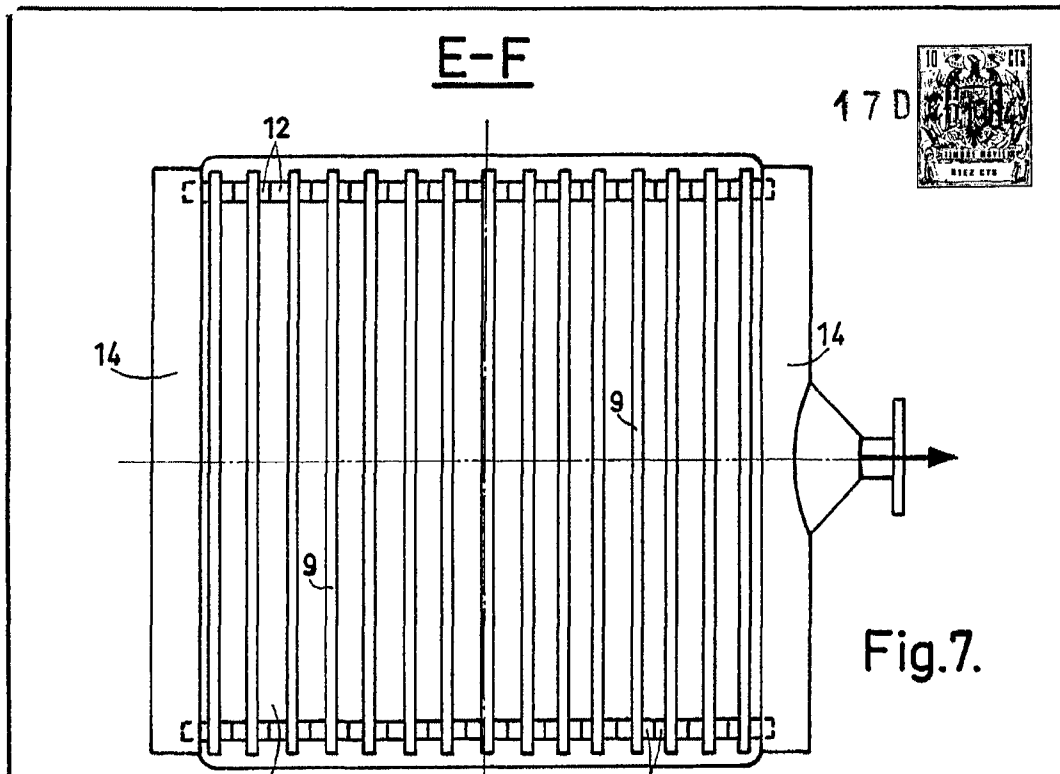


Fig. 7.

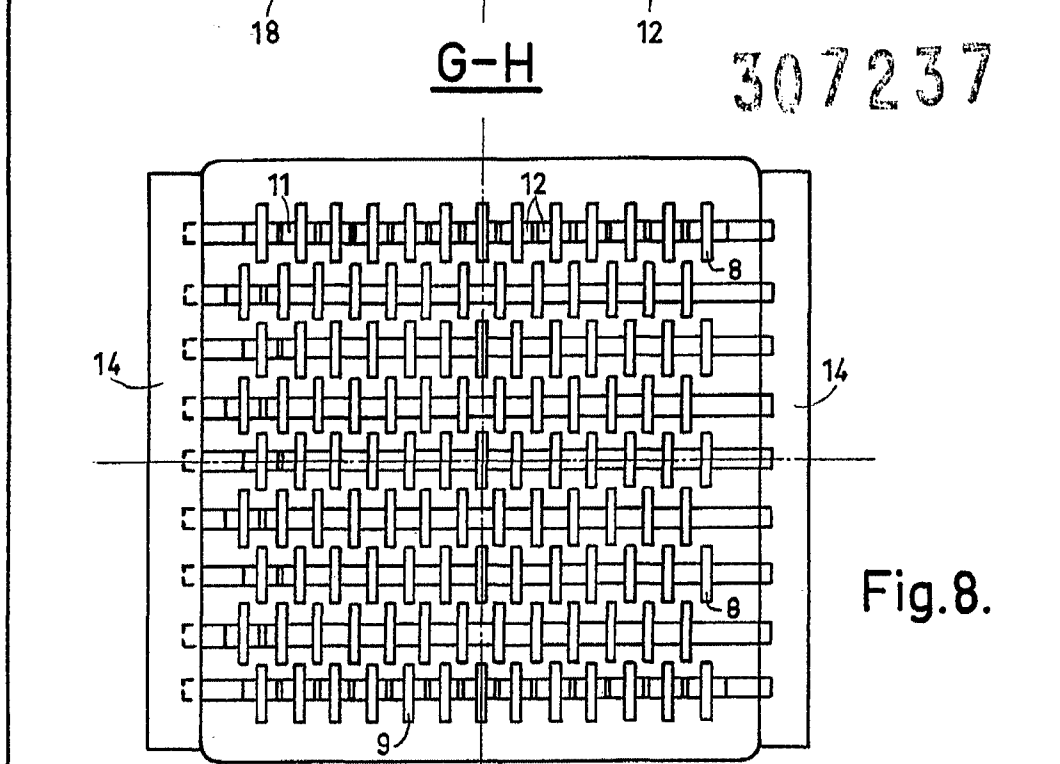


Fig. 8.

17 DIC 1964
 PRODUITS CHIMIQUES
 PECHINEY - SAINT - GOBAIN

Jean-Louis Beldouin

Escala variable