



19 ES	11 NUMERO	10 A 1
	21 453.415	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
	17-11-1976	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
PV 7776-75	18-11-75	Checoslovaquia

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F23C	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UN APARATO PARA QUEMAR COMBUSTIBLES GASEOSOS O LIQUIDOS"

71 SOLICITANTE (S)	(941/Sv/Z/9021)
STAV PRAHA, VYROBNI STAVEBNI DRUZSTVO	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Praga 7-Troja, Checoslovaquia

72 INVENTOR (ES)
Ing. Václav RYBÁŘ, Radovan DRÁPAL e Ing. Radim KABELÍK

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE	(P-64.532)
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ	

1 Este invento se refiere a un aparato para la com-
bustión de una mezcla de un combustible gaseoso o líquido
con un agente oxidante, en un aparato, tal como una calde-
ra, que contiene una carga de una sustancia de radiación
5 para la combustión no catalítica, sin llana, de dicha mez-
cla. El invento está destinado a ser usado en relación con
un aparato, por ejemplo una caldera, en el cual el calor
producido por este tipo de combustión es transferido pri-
mordialmente por radiación a superficies de intercambio tér-
10 mico, y el calor transmitido al medio a calentar, estando
dicho medio en contacto directo con dichas superficies de
intercambio térmico.

El aparato de acuerdo con el invento está desti-
nado en primer lugar al calentamiento de líquidos pero, si
15 se adaptan convenientemente, puede usarse también para el
calentamiento de gases.

Se conocen ya varios dispositivos para la combus-
tión no catalítica sin llana de combustibles gaseosos y lí-
quidos y el presente invento no se refiere a la combustión
20 sin llana como tal.

Se conocen además calderas de radiación, que fun-
cionan primordialmente por medio de radiación. Sin embar-
go, los dispositivos conocidos adolecen de ciertos incon-
venientes, y el presente invento tiende a crear un disposi-
25 tivo capaz de atenuar estos inconvenientes.

Una de las calderas conocidas contiene una cáma-
ra de combustión que retiene una mezcla de gas y aire. Di-
cha cámara de combustión está cerrada en un lado por una
placa sinterizada provista de un sistema de canales parale-
30 los. Después del calentamiento inicial de una cara de di-

1 cha placa, la reacción de combustión es desplazada hacia
dentro del cuerpo de la placa, cuya temperatura aumenta así
rápidamente. Aun cuando esta caldera consigue una tempera-
5 tura extremadamente elevada, lo que es un requisito preli-
minar para la transferencia del calor por radiación, la cal-
dera no puede considerarse como caldera de radiación pro-
piamente dicha, porque sólo una pequeña proporción, relati-
vamente, del calor es transferida por radiación, al estar
vacío el espacio de detrás de la placa y al ser conducidos
10 los productos calientes de la combustión a través de este
espacio para su uso ulterior sin haber irradiado su calor
a las paredes que delimitan dicho espacio.

Se conocen, además, numerosas calderas basadas en
el principio de la combustión sin llama y que comprenden
15 un emparrillado situado debajo de una cámara de combustión
confinada en la parte alta por otro emparrillado, por ejem-
plo un emparrillado tubular, que soporta una carga de mate-
rial cerámico. La mezcla gaseosa de combustión es conduci-
da desde dicha cámara de combustión a través del emparrilla-
do superior hacia dentro de dicha carga cerámica, donde se
20 termina la combustión de la mezcla. Tampoco este tipo de
caldera puede denominarse caldera de radiación en el ver-
dadero sentido del término, porque sólo parte del calor es
transferida por radiación, al paso que una proporción con-
siderable es transmitida por convención al medio a calen-
25 tar, en la parte de la caldera dispuesta más allá de su cá-
mara de reacción. La experiencia práctica ha enseñado que
las calderas de radiación equipadas con una cámara de com-
bustión tienen un rendimiento relativamente bajo.

30 Se conoce otro tipo de caldera en la cual una mez-

1 cla de combustible y aire, ni encendida ni precalentada, es
introducida dentro de una carga, permeable a los gases, de
una sustancia de radiación, con una velocidad que excede a
la de propagación de la llama. La sustancia de radiación
5 es llevada a alta temperatura a una condición en la cual
transmite sustancialmente toda la energía térmica, libertada
en su superficie, por radiación, a superficies de inter-
cambio térmico. Esta caldera presenta un grado muy eleva-
do de rendimiento, porque la combustión real tiene lugar
10 en una zona relativamente estrecha de la sustancia de ra-
diación, desde la cual, prácticamente, toda la energía tér-
mica es emitida por radiación, con el resultado de que, más
allá de esta zona, los productos de la combustión están ya
enfriados en grado considerable y no se necesitan superfi-
15 cios adicionales de intercambio térmico para el enfriamien-
to final, como ocurre en las calderas que hemos descrito an-
tes.

Las calderas de radiación están destinadas prin-
cipalmente a funcionamiento total o, al menos, parcialmen-
20 te automatizado, por ejemplo para la calefacción de vivien-
das, bloques de pisos, edificios públicos y similares, don-
de la caldera no está bajo vigilancia constante. Uno de los
requisitos básicos impuestos a tales calderas es una seguri-
dad máxima contra el fallo peligroso de la caldera, tal co-
25 mo por una explosión, resultante de un fallo de cualquier
accesorio, por ejemplo, interrupción de la alimentación de
gas o de corriente eléctrica, defecto de la bomba de líqui-
do, etc. El más peligroso de estos fallos es uno de corta
duración en el suministro de gas, durante el cual la mezcla
30 que hay en la caldera cesa temporalmente de arder, tras lo

1 cual, cuando se restablece la alimentación de gas, el gas
no encendido podría acumularse en la caldera y provocar una
explosión. Un peligro semejante sería inminente si la mez-
cla gaseosa ardiera sólo en una parte de la sección trans-
5 versal de la caldera, de modo que en las partes restantes
el gas no encendido podría acumularse y poner en peligro la
seguridad de la caldera.

Es imperativo, por consiguiente garantizar la se-
guridad de la caldera contra tales riesgos y, en primer
10 lugar, contra el peligro debido al fallo de la alimentación
de gas y/o de corriente. Tal precaución de seguridad pue-
de conseguirse disponiendo un perceptor en la cámara de com-
bustión en la que está ardiendo la mezcla gaseosa antes de
su entrada en el espacio de la caldera, respondiendo dicho
15 perceptor a una llama libre y cooperando con una válvula
que cierra la alimentación de gas al extinguirse la llama
o al faltar la corriente eléctrica. Tales perceptores son
conocidos ya en sí y su diseño no forma parte de este inven-
to.

20 Los perceptores del tipo mencionado no pueden
usarse más que con calderas en las cuales una cámara de com-
bustión está interpuesta delante del emparrillado. En una
caldera en la cual una mezcla no encendida ni precalentada
es alimentada hacia dentro de una carga que descansa sobre
25 un emparrillado, es imposible usar tales perceptores. Si
estos perceptores hubieran de instalarse en calderas de es-
te tipo, la mezcla gaseosa habría de encenderse aun antes
de su entrada en la carga, lo que provocaría un descenso
del rendimiento de la caldera hasta un nivel como el de las
30 calderas ya conocidas, equipadas con una cámara de combus-

1 tión y con rendimiento mucho menor. Sin estas medidas, sin
embargo, la caldera no proporciona la necesaria seguridad
contra explosiones. Por tanto, es evidente que han de sa-
tisfacerse dos exigencias antagónicas.

5 El objeto principal del presente invento es crear
tal combinación de medidas que se satisfagan en lo posible
estos dos requerimientos, es decir, que la caldera que po-
ne en práctica el invento muestre, por un lado, un grado de
eficacia muy grande y, por otro, que sea segura contra una
10 explosión u otro fallo peligroso.

El invento se basa en el aparato conocido que usa
una combustión no catalítica, sin llama, de una mezcla ga-
seosa en la superficie de granos de una sustancia cerámica
de radiación. En la caldera a la que se refiere el inven-
15 to, las superficies de intercambio térmico están dispues-
tas, por una parte, en la periferia de la carga de sustan-
cia de radiación y, por otra, se extienden a través del in-
terior de dicha carga y están en contacto con el medio a
calentar, que puede ser un líquido o un gas.

20 Como se ha dicho antes, el invento se refiere a
la combustión de combustibles gaseosos así como líquidos.
Estos últimos, sin embargo, han de vaporizarse primero a
fin de que resulten adecuados para un tratamiento similar
al de un gas. La expresión "combustible gaseoso" usada en
25 esta Memoria, por tanto, incluye los combustibles líquidos
una vez vaporizados.

De acuerdo con el invento, el aparato está equi-
pado con un espacio de ignición y de vigilancia de llama,
conectado con un suministro de la mezcla combustible y equi-
30 pado de, al menos, un perceptor que responde a una llama

1 libre en dicho espacio, que está limitado en su fondo por
un nivel superior libre de dicha sustancia de radiación,
miembros intercambiadores de calor tubulares recorridos por
el medio a calentar, que se extienden a través de dicha car-
5 ga de sustancia de radiación, siendo la superficie de in-
tercambio de calor de los miembros intercambiadores mayor
en la parte inferior de dicha carga que en su parte supe-
rior.

En una realización preferida, el aparato compren-
10 de una camisa periférica continua que consiste por lo menos
parcialmente en tubos, cuyos ejes geométricos son parale-
los a la dirección de flujo de la mezcla gaseosa en la ca-
misa, que aloja la carga de sustancia de radiación y cuya
placa de cubierta forma el límite superior de dicho espa-
15 cio de ignición y de vigilancia de llama, estando consti-
tuidos por lo menos algunos de los miembros tubulares por
una parte principal, dividida en la porción inferior de la
carga de sustancia por radiación en al menos dos ramas cu-
yos extremos inferiores están conectados a un colector co-
20 mún.

Con el fin de incrementar la seguridad del apara-
to, los tubos de la camisa periférica y los miembros tubu-
lares que se extienden a través de la carga de sustancia
de radiación están conectados con la entrada de líquido
25 frío, la cual está unida por una parte a una bomba para lí-
quido y, por otra parte, a un recipiente de seguridad si-
tuado por encima del aparato, estando las conducciones que
parten del recipiente de seguridad conectadas con la entra-
da de líquido frío y con la salida de líquido caliente, res-
30 pectivamente.

1 La finalidad de esta disposición es la siguiente:
si se interrumpe la alimentación de líquido a la caldera
debido a un fallo en la alimentación de corriente y la bom-
ba se para, el depósito de seguridad es automáticamente co-
5 nectado al sistema de calefacción proporcionando de este mo-
do un circuito de líquido de seguridad de la caldera, con
el resultado de que el calor acumulado en la sustancia de
radiación de la caldera es transmitido al líquido de dicho
circuito de líquido de seguridad en el que el líquido cir-
10 cula por gravedad. Al tener lugar tal fallo de la corrien-
te eléctrica, la alimentación de gas es cerrada simultánea-
mente porque los perceptores dispuestos en el espacio de en-
cendido y vigilancia de la llama no se encuentran ya bajo
corriente y responden a este estado cerrando la válvula del
15 conducto de alimentación de gas.

De acuerdo con otra característica del invento,
la carga de la sustancia de radiación consiste en varias
capas diferentes en cuanto su granulometría y/o calidad.
Esta característica es muy ventajosa porque, alterando la
20 distancia entre las superficies de intercambio de calor y
el tamaño de dichas superficies y ajustando adecuadamente
el modo de funcionamiento de la caldera, la altura y/o la
posición de la zona de máximas temperaturas puede fijarse
de modo que esté situada en la capa consistente en un mate-
25 rial de gran calidad, por ejemplo, uno a base de corindón,
al paso que las zonas sometidas a menores esfuerzos térmi-
cos pueden ser de un material de menor calidad.

Los tubos que contienen el líquido calentado es-
tán expuestos a temperaturas considerablemente altas, en
30 particular en la zona caliente, donde están en contacto di-

1 recto con la sustancia de radiación incandescente. Por tan-
to, los tubos deben ser enfriados a fondo; aunque estén re-
corridos por el líquido puede ocurrir que se forme una co-
rriente laminar de burbujas de gas a lo largo de las pare-
5 des del tubo, y la condensación de las burbujas provocaría
choques térmicos en la caldera. Con el fin de impedir esto,
se disponen en los tubos miembros helicoidales de guía y de
mezcla, por ejemplo en forma de paletas de hélice o simila-
res. Estos miembros aseguran un lavado satisfactorio de las
10 paredes de los tubos y eliminan la formación de una corrien-
te laminar de burbujas.

El aparato (caldera) de acuerdo con el invento
presenta numerosas ventajas en comparación con las calderas
conocidas. Debido a la disposición de miembros tubulares
15 bifurcados o miembros con una superficie que crece en direc-
ción descendente, el tamaño de las superficies de intercam-
bio térmico y, con él, la sección transversal de la circu-
lación de gas en dirección axial se varían adecuadamente y,
eligiendo apropiadamente la granulometría y la calidad de
20 la sustancia de radiación, es posible controlar la transmi-
sión de calor en la caldera, de modo que se consigan valo-
res óptimos. Esto explica el rendimiento insólitamente al-
to de la caldera. La caldera, además, puede adaptarse de
modo que satisfaga las exigencias impuestas sobre la tempe-
25 ratura de los productos de combustión de acuerdo con su si-
tuación, ya en el tejado de un edificio - para lo cual exis-
ten ordenanzas - ya en una sala de calderas o en el sótano
de un edificio, donde, de nuevo, se exige una mayor tempe-
ratura de los productos de la combustión. En contraste con
30 algunas calderas conocidas, que han de ponerse en marcha en

1 dos etapas, es decir, primero ha de calentarse el material
cerámico a una temperatura predeterminada y sólo entonces
puede ponerse en funcionamiento la caldera a su plena po-
tencia, la nueva caldera no necesita ponerse en marcha en
5 dos etapas, sino que puede conectarse inmediatamente a su
plena potencia. Alcanza el pleno rendimiento en un tiempo
muy corto.

Otra importante ventaja del invento es la ausen-
cia de emparrillado, porque la mezcla en combustión entra
10 en la sustancia de radiación desde arriba, incidiendo sobre
el nivel libre superior de la carga. Se sabe bien que un
emparrillado es una parte relativamente delicada de una cal-
dera, propensa a fallos, de modo que la ausencia de empa-
rrillado constituye una importante ventaja.

15 Para rendimientos bajos, el aparato puede simpli-
ficarse utilizando dichos miembros tubulares en forma de
simples tubos.

En la práctica se ha visto que la caldera funcio-
na casi sin ruido, lo que es una ventaja adicional desde el
20 punto de vista de la protección del ambiente.

Los dibujos adjuntos muestran una realización
ilustrativa del invento, en forma de caldera para el calen-
tamiento de viviendas.

En los dibujos:

25 La fig. 1 es una sección longitudinal diagramáti-
ca de la caldera;

la fig. 2 es una vista en corte transversal por
la línea II-II de la fig. 1;

30 la fig. 3 es una vista en corte dado por la línea
III-III de la fig. 1;

1 la fig. 4 es una vista en corte dado por la línea
IV-IV de la fig. 1; y

 la fig. 5 muestra la disposición de la caldera en
un sistema de calefacción.

5 La caldera comprende una camisa periférica conti-
nua 1, consistente en tubos 2, cuyos ejes son paralelos a
la circulación de gas en la caldera. Los tubos 2 pueden es-
tar directamente contiguos o pueden interponerse bridas 3
entre tubos adyacentes, siendo dichas bridas 3 partes inde-
pendientes o enterizas de cada tubo 2. Una entrada 4 para
10 líquido frío se abre a la caldera en su extremo inferior y
una salida 5 para el líquido calentado está dispuesta en
su extremo superior. La camisa 1 de la caldera está cerra-
da en la parte alta por una doble campana 6 y en su extremo
15 inferior está dispuesta una rejilla 7 con un cuello 8 para
la descarga de los productos de combustión dispuesto deba-
jo. La mezcla de aire y combustible es admitida por una
tubería 9 dentro de un espacio 10 de encendido y vigilan-
cia de la llama, situado debajo de dicha doble campana 6.

20 Dispuestos en la camisa 1 de la caldera hay miem-
bros tubulares señalados en general con el número de refe-
rencia 11. Cada miembro tubular 11 consiste en dos partes,
a saber, una parte superior 12 y al menos dos ramas 13 que
van a un colector común inferior 14. Este último está co-
25 nectado a la entrada 4 del líquido frío que suministra tam-
bién líquido a la camisa 1. Las partes superiores 12 de
los miembros tubulares 11 están unidas a un colector supe-
rior 15 que conduce a la salida 5 para el líquido calien-
te, que recibe también agua de la camisa 1.

30 La doble campana 6 consiste en una cubierta 16 y

1 una placa de cubierta 17 que limita dicho espacio 10 de en-
cendido y vigilancia de la llama en la parte alta. La mez-
cla de combustible es alimentada al espacio 10 por la tube-
ría 9 a través de un sistema de conductos 18 que al mismo
5 tiempo sirven para precalentar la mezcla.

El espacio interior de la camisa 1 contiene una
carga 19 de una sustancia de radiación, con preferencia en
dos o más capas 20, 21 consistentes en materiales que difie-
ren en cuanto a su granulometría y/o calidad. Así, por
10 ejemplo, una capa 20 de material de alta calidad, verbigracia
a base de corindón, se usa en la zona de la máxima tem-
peratura, al paso que la capa 21 puede consistir en un ma-
terial de calidad inferior.

El espacio 10 de encendido y vigilancia de la lla-
15 ma, por tanto, está limitado en la parte alta por dicha pla-
ca de cubierta 17 y en la parte baja por el nivel libre su-
perior 22 de la sustancia de radiación 20. La expresión
"nivel libre superior" denota que la mezcla combustible in-
cide directamente a este nivel sin haber pasado por un empa-
20 rrillado.

Un miembro de encendido 23 está dispuesto en el
espacio 10; dicho miembro puede ser un encendedor eléctrico
o un quemador de gas piloto o similar y dispuestos en el la-
do opuesto hay perceptores 24 que responden a una llama li-
25 bre.

Un depósito de seguridad 26 (véase la fig. 5) es-
tá acomodado en el sistema de líquido 25 de la instalación
de calefacción en la proximidad inmediata encima de la cal-
dera. El depósito 26 está conectado por medio de una válvu-
30 la electromagnética 27 y una tubería ascendente 28 a la sa-

1 lida 5 de líquido caliente y por medio de una tubería des-
cendente 29 y de una válvula electromagnética 30 a la en-
trada 4 de líquido frío.

5 En lugar de válvulas electromagnéticas, pueden
utilizarse válvulas de otro tipo.

Interpuesto en el sistema de líquido 25 hay un
depósito de expansión 31, como exigen las ordenanzas de se-
guridad.

10 La caldera que incorpora el invento funciona del
modo siguiente:

15 La mezcla combustible es alimentada a la caldera,
que está interpuesta en el sistema de líquido 25. El miem-
bro de encendido 23 se conecta y la mezcla es encendida en
el espacio 10 y avanza hacia el nivel libre superior 22 de
sustancia de radiación 20. Durante su paso a través de di-
cha sustancia de radiación, la velocidad de circulación de
la mezcla aumenta y se produce una zona incandescente de
sustancia de radiación. Como se ha dicho antes, esta zona
20 está situada en la capa 20 consistente en un material de
alta calidad. La máxima proporción de calor es transmiti-
da en esta zona por radiación a las superficies de inter-
cambio térmico. Durante su paso ulterior a través de la
carga 19, la temperatura de la mezcla disminuye y en la ca-
pa 21 de la sustancia de radiación el calor restante es
25 transmitido a la zona incrementada de las superficies de
intercambio de calor, es decir, las ranas 13, al paso que,
al mismo tiempo, la transmisión de calor es ayudada por la
diferente granulometría de la sustancia de radiación de la
capa 21.

30 Esta zona aumentada de superficies de intercambio

1 térmico es evidente por las figs. 3 y 4. La fig. 3 es una
sección transversal a través de la zona de incandescencia,
en que el número de tubos es menor que en la capa inferior
21, donde el número de tubos aumentá, como se muestra en
5 la fig. 4.

El espacio 10 ocupa un mínimo, lo que es solamente indispensable para el encendido de la mezcla y la vigilancia de la llana, y no puede considerarse como cámara de combustión, porque la velocidad de circulación de la mezcla
10 es demasiado grande para permitir una combustión propiamente dicha de la mezcla en el espacio 10.

Unos miembros helicoidales de guía y de mezcla, por ejemplo en forma de paletas de hélice 32, están insertados en los tubos; estos miembros impiden la formación de
15 una corriente laminar de burbujas de vapor mezclando el líquido que circula por el tubo.

Si fallara la alimentación de gas o de corriente, los perceptores 24 responderían cerrando la válvula (no mostrada) de la conducción de gas.

20 Si se interrumpiera la alimentación de la corriente eléctrica de modo que la bomba del líquido cesara de funcionar, se abrirían las dos válvulas electromagnéticas 27, 30 con el resultado de que el depósito de seguridad 26 quedaría conectado al sistema de líquido 25 de la caldera, constituyendo de este modo un circuito de líquido de seguridad que comprendería el depósito 26, la tubería 29, la
25 caldera, y la tubería 28, y el líquido comenzaría a circular por gravedad a través de dicho circuito, absorbiendo el calor acumulado en la sustancia de radiación 19.

30

1 perior de dicho espacio de ignición y de vigilancia de llama, estando constituidos al menos algunos de los miembros tubulares por una parte principal, dividida en la parte inferior de la carga de sustancia de radiación en por lo menos dos ramas, cuyos extremos inferiores están conectados a un colector común.

3ª.- Aparato según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque la carga de sustancia de radiación consiste en dos o más capas que se diferencian en cuanto a su granulometría y/o calidad, consistiendo la capa de la zona de temperaturas más altas en un material a base de corindón, y estando constituidas las zonas de temperaturas inferiores por un material menos valioso.

4ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, caracterizado porque un sistema de tubos conectados al suministro de la mezcla gaseosa, desembocan en el espacio de ignición y de vigilancia de la llama por encima del nivel superior libre de la carga de sustancia de radiación.

5ª.- Aparato según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque los tubos de la camisa periférica y los miembros tubulares que se extienden a través de la carga de sustancia de radiación, están conectados con la entrada de líquido frío, la cual está conectada por una parte a una bomba para líquido y, por otra parte, a un recipiente de seguridad situado por encima del aparato, estando las conducciones que llevan desde el recipiente de seguridad, conectadas a la entrada de líquido frío y a la salida del líquido caliente, respectivamente.

6ª.- Aparato según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque unos miembros de guía helicoidales

1 están insertados en los tubos de los miembros tubulares y,
si se requiere, también en los tubos de la camisa perifé-
rica.

5 7ª.- Aparato según la reivindicación 2ª, caracte-
rizado porque para rendimientos bajos los miembros tubula-
res adoptan la forma de un tubo simple.

8ª.- UN APARATO PARA QUEMAR COMBUSTIBLES GASEOSOS
O LIQUIDOS.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
cede, representado en los dibujos que se acompañan y con los
fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas
a máquina por una sola cara.

15

Madrid, 18 JUN 1977

P. A. Oscar de Elizaburu
Por Poder. 

20

25

30

FIG. 1

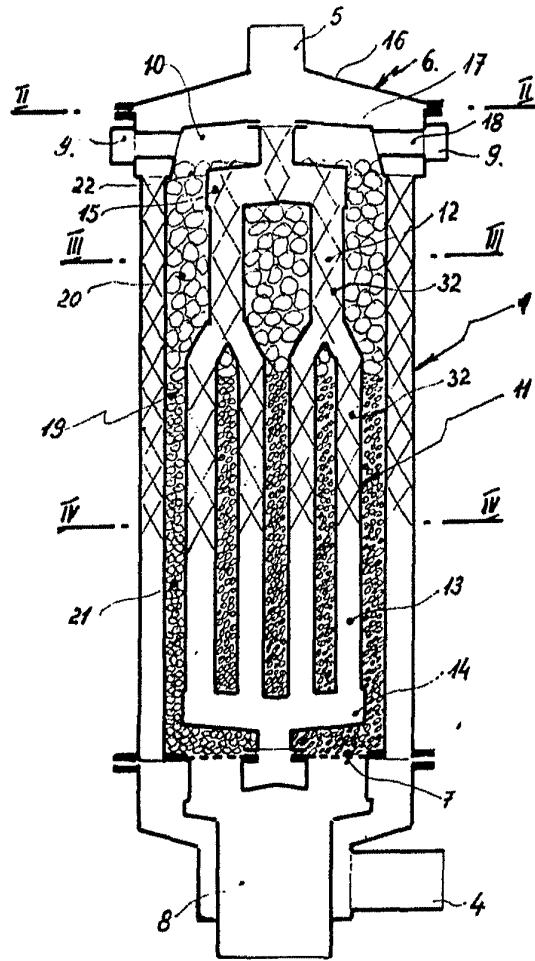
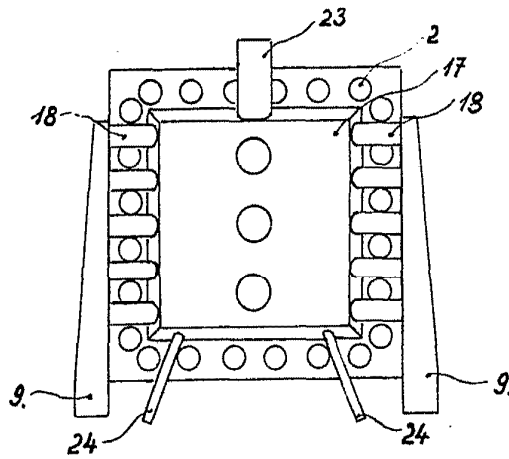
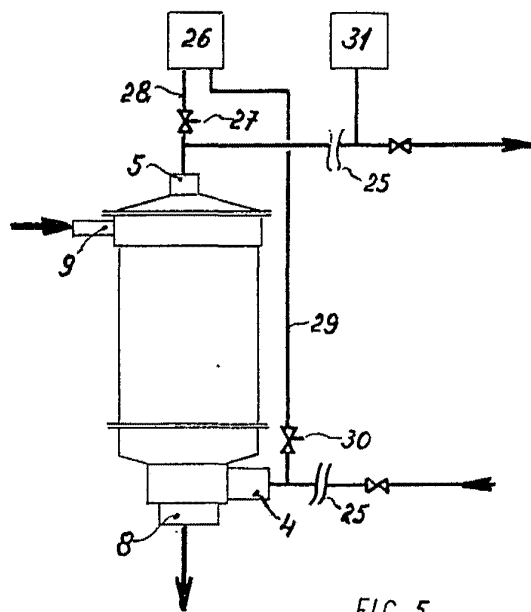
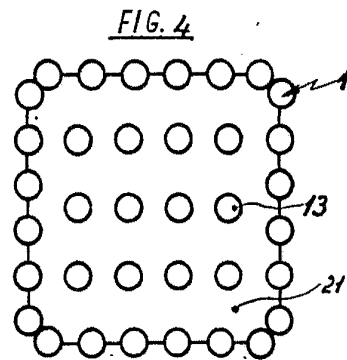
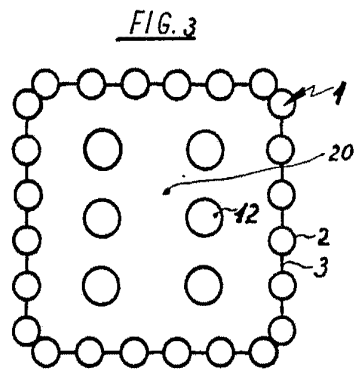


FIG. 2



Oscar de Elzaburu
Por Podar



Oscar de Elz...juru
 For Pat...