



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(10) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)	462.900	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	4.10.77	

20 OCT. 1978

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) PAIS
(31) NUMERO	
27995 A/76	Italia
25228 A/77	"
(32) FECHA	
5.10.76	
30.6.77	

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F27B	

(54) TITULO DE LA INVENCION

"HORNO PERFECCIONADO PARA COCER MATERIALES CERAMICOS"

(71) SOLICITANTE (S)

S.I.T.I. SOC. IMP. TERMOELETRICI INDUSTRIALI S.A.S.
(CASE(040+058))

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Marano Ticino, Novara, Italia

(72) INVENTOR (ES)

Renato Bossetti

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 67.050)

POOR
QUALITY

1 Este invento se refiere a un horno para cocer
materiales cerámicos, que tiene un alto rendimiento tér-
mico y otras características estructurales y de funciona-
miento originales y ventajosas que se pondrán de manifiesto
5 en la descripción del mismo.

Los materiales cerámicos en cuestión son prin-
cipalmente baldosines o azulejos para recubrimientos de
suelos, paredes y similares, pero el invento no queda li-
mitado a los mismos y es aplicable a materiales cerámicos
10 diferentes de los azulejos, con tal de que puedan ser ela-
borados en el aparato de acuerdo con el invento.

Es conocido cocer materiales cerámicos, en par-
ticular azulejos o baldosines, por varios procedimientos
y diversos tipos de aparatos. Sin pasar a considerar to-
15 das las operaciones y los dispositivos que no están rela-
cionados con la fase de cochura a la cual se refiere el
invento, y por consiguiente no pasando a considerar la for-
mación mecánica de los cuerpos de los azulejos o baldosi-
nes, la aplicación del esmalte a los mismos, su secado,
20 su transporte o almacenamiento, las operaciones de carga
y descarga, etc., puede recordarse que la cochura de azu-
lejos se lleva a cabo principalmente de acuerdo con los
procedimientos de dos etapas o de una sola etapa. En el
primer caso, el cuerpo del azulejo de cerámica es primera-
25 mente cocido sin el recubrimiento de esmalte, con lo que
se produce el denominado "bizcocho", y subsiguientemente
se cubre el bizcocho con esmalte y se cuece y se vitrifi-
ca a su vez el esmalte. En el procedimiento de una sola
cochura, por el contrario, se recubre el cuerpo del azule-
30 jo crudo con esmalte líquido y se cuece el conjunto en una

1 operación. El invento que se va a describir aquí es in-
dependiente del procedimiento particular que se emplee,
ya que es aplicable tanto a la cochura de cuerpos de ce-
rámica como a la cochura del esmalte sobre el bizcocho,
5 así como a la cochura en una sola etapa de cuerpos de ce-
rámica crudos ya recubiertos con esmalte.

Además, el invento es independiente de las com-
posiciones particulares tanto del cuerpo de cerámica como
del esmalte, y es por tanto independiente del diagra-
ma térmico particular que se desee seguir en la cochura,
10 en cada caso específico. Como es sabido, se acostumbra
a introducir en los hornos de cochura el azulejo crudo o
el cuerpo del azulejo o bizcocho con el esmalte crudo (y
puesto que no hay necesidad, por lo que se refiere a este
15 invento, de diferenciar entre estos diversos casos, se
usará siempre la palabra "azulejo " para referirse indis-
tintamente a todos ellos), en estado seco y por consi-
guiente a una temperatura superior a la temperatura am-
biente pero no muy alta, como por ejemplo de aproximada-
20 mente 100^o-300^oC, y a calentarlo en una primera sección
del horno de cocer, con un régimen de calentamiento que
depende de muchos factores, tanto químicos como mecánicos,
y el cual varía de un caso a otro, hasta que se lleva el
mismo a temperaturas que están muy próximas a las tempe-
25 raturas de cochura máximas. Luego el calentamiento avan-
za en general más lentamente, la curva de la temperatura
se aplana en un cierto punto -y puede incluso presentar
un máximo, aunque no muy acusado, y luego descender lige-
ramente- todo ello en una zona de cochura apropiada. Si-
30 gue un descenso de la temperatura, optativamente uno bas-

1 tante acusado, antes de que los azulejos salgan del hor-
no, debido a un enfriamiento directo o indirecto al cual
es conveniente someter los azulejos en la zona final.

5 Una primera diferenciación entre los diversos
procedimientos y aparatos correspondientes conocidos, con-
siste en los diferentes medios mecánicos usados para ha-
cer avanzar los azulejos a lo largo del horno. En algu-
nos aparatos, más propiamente denominados "hornos de tú-
nel" los azulejos son cargados sobre carrillos u otros.
10 apoyos, cada uno de los cuales lleva una pluralidad de
azulejos, y luego se hace que los carrillos o apoyos se
desplacen, por cualesquiera medios adecuados, a través
del horno a la velocidad deseada. En otros tipos de hor-
nos puede decirse que los azulejos son hechos avanzar in-
15 dividualmente, es decir que son depositados individual-
mente sobre transportadores y, en teoría, se mueven a lo
largo del horno a la misma velocidad, y por consiguiente
mantienen sin variaciones las posiciones mutuas resultan-
tes de su carga. En caso de fallos, que siempre pueden
20 producirse, tales como de roturas de azulejos, bloqueos
y similares, deben preverse medios, y se prevén en dife-
rentes modos en los diversos aparatos, para restablecer
el flujo regular de los azulejos.

25 Este invento se refiere al segundo tipo antes
citado de procedimiento y de aparato, ya que los azulejos
son conducidos individualmente a lo largo del horno. Los
medios de conducción preferiblemente adoptados y con re-
ferencia a los cuales se describirá el invento, consisten
en una pluralidad de rodillos giratorios sobre los cuales
30 están apoyados los azulejos y mediante los cuales son he-

1 chos avanzar con una velocidad correspondiente a la velo-
2 cidad periférica de los rodillos. No obstante, esta no
3 es una limitación absoluta del invento, ya que este últi-
4 mo puede ser llevado a la práctica usando para ello cual-
5 quier transportador que permita que los azulejos sean ca-
6 lentados sustancialmente por ambas caras, como se expli-
7 cará mejor aquí en lo que sigue.

8 En el procedimiento y el aparato de acuerdo con
9 el invento, los azulejos se desplazan en una pluralidad
10 de canales que están superpuestos y son sustancialmente
11 equivalentes entre sí desde el punto de vista del trata-
12 miento, aunque por supuesto pueden tener diferencias de
13 construcción debido a sus diferentes posiciones. El nú-
14 mero de canales que se ilustrarán en la descripción del
15 invento es simplemente un ejemplo y puede variarse según
16 se desee. Es también posible asociar varios canales la-
17 teralmente, así como en relación de superpuestos, sin que
18 se rebase el alcance del invento.

19 Considerando cada canal por separado, de acuer-
20 do con el invento el eje de cada rodillo transportador de
21 azulejos no está situado en el canal simétricamente, es
22 decir, a la mitad de la altura del canal, sino que la --
23 profundidad del canal por debajo de dicho eje es diferen-
24 te de su altura por encima de dicho eje, y concretamente
25 dicho eje está más próximo al techo que al suelo del ca-
26 nal. Preferiblemente, la distancia de los ejes de los
27 rodillos desde el suelo del canal no es menor, y preferi-
28 blemente es mayor, que el doble del paso de los rodillos,
29 entendiendo que la palabra "paso" significa la distancia
30 horizontal entre los ejes de dos rodillos adyacentes cua-

1 - lesquiera. Todavía más preferiblemente, la citada distancia de los ejes de los rodillos desde el suelo del canal no es mayor que el doble del paso de los rodillos más el diámetro de los rodillos.

5 También preferiblemente la distancia de los -- ejes de los rodillos desde el techo de cada canal no es mayor que el paso de los rodillos, y todavía más preferiblemente es ligeramente menor, por ejemplo, de 1 a 2 mm. menor, que dicho paso.

10 De acuerdo con una realización del invento, los canales superpuestos que constituyen el horno, consisten cada uno en una pluralidad de cámaras dispuestas lado a lado, separadas por tabiques, y los rodillos se extienden desde un lado del canal al otro a través de las citadas
15 cámaras, sin aplicarse a dichos tabiques, quedando juego suficiente entre dichos rodillos y las aberturas en dichos tabiques a través de los cuales pasan los rodillos para permitir que sea ajustada la orientación de los rodillos.

20 Los azulejos se calientan mediante una combinación de mecanismos de transferencia de calor, los cuales pueden variar en las diferentes realizaciones del invento. En una realización, se irradia calor desde el techo de cada canal y son dirigidos gases calientes desde el te-
25 cho sobre los azulejos, aunque por supuesto los mismos se expanden en diversas direcciones y con turbulencias localizadas en el canal; y en la parte del canal que está debajo de los rodillos el calentamiento se produce por radiación desde el suelo del canal y por convección, incluyendo lo que puede denominarse convección de "llama abier-
30

1 - ta", debido a los productos de combustión alimentados al canal directamente por los quemadores que los producen - no estando sin embargo dichos quemadores a la vista de los azulejos, de modo que en general no hay una transmisión de calor considerable por radiación directamente des-
5 de dichos quemadores a la cara inferior de los azulejos.

En otra realización del invento, cada par de canales superpuestos y adyacentes verticalmente están separados por una losa hueca que define una pluralidad de
10 cavidades entre dichos canales, a cuyas cavidades son conducidos los humos producidos por los quemadores que calientan el horno, estando provistas dichas losas de lumbreras para la salida de los humos, tanto hacia arriba, cuando la losa constituye el suelo del canal superior, co-
15 mo hacia abajo, cuando la misma constituye el techo del canal inferior.

En una variante preferida de dicha realización, dicha losa define una pluralidad de cavidades que son --
20 transversales con respecto al eje longitudinal del horno, y que son de al menos dos tipos, que se alternan a medida que se avanza en sentido longitudinal a lo largo del horno, estando provisto un tipo de cavidad de lumbreras dirigidas hacia abajo y estando provisto el otro tipo de lumbreras dirigidas hacia arriba; habiéndose previsto
25 preferiblemente una pluralidad de cavidades de ambos tipos en cada una de una pluralidad de elementos, los cuales constituyen juntos dicha losa; siendo alimentadas dichas cavidades con humos calientes procedentes de un quemador separado.

30 En otra realización del invento, los canales --

1 - mutuamente superpuestos del horno están separados por losas en las que están alojados elementos de calentamiento de resistencia eléctrica, habiéndose previsto preferiblemente losas similares encima del canal más superior y debajo del canal más inferior, constituyendo las superficies de dichas losas superficies radiantes para calentar por radiación los azulejos u otros materiales que se desplacen a través del horno.

5
10 La velocidad de rotación de los rodillos y la velocidad de desplazamiento de los azulejos se varían preferiblemente en por lo menos un punto, aumentándolas para ello ligeramente en la dirección de desplazamiento de los azulejos.

15 Preferiblemente los medios de calentamiento del horno se mantienen en funcionamiento cuando se para temporalmente el funcionamiento del horno, pero con una intensidad disminuida para así mantener los canales del horno, en ausencia de productos que se desplacen a través de ellos, a una temperatura lo suficientemente alta como para permitir que sea llevada rápidamente a la temperatura de régimen cuando se reanude el funcionamiento del horno.

20 El invento se comprenderá mejor de la descripción que sigue de una serie de realizaciones no limitadoras, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

25 La Fig. 1 es un corte transversal de un horno según una realización del invento, dado por un plano vertical;

30 La Fig. 2 es un detalle a escala ampliada de la Fig. 1;

1 La Fig. 3 es un corte transversal de un horno
según otra realización, que comprende dos canales super-
puestos, siendo el horno calentado en esta realización
5 por gases de combustión que son introducidos en cavidades
previstas en losas por encima y por debajo de cada canal;

 La Fig. 4 es un corte transversal de una de las
placas que constituyen dichas losas;

 La Fig. 5 es una vista en planta, fragmentaria,
de una losa constituida por la unión de elementos como el
10 ilustrado en la Fig. 4;

 Las Figs. 6 y 7 son una vista en corte trans-
versal y una vista en planta, respectivamente, de otra
placa;

 La Fig. 8 es un corte transversal de un horno
15 según otra realización, en el cual cada canal está cons-
tituido por dos cámaras dispuestas lado a lado;

 La Fig. 9 es una ilustración esquemática de los
apoyos de los rodillos del horno ilustrado en la Fig. 8;

 La Fig. 10 es una vista en corte horizontal y
20 parcial de un elemento de una losa de un horno según to-
davía otra realización del invento, en la que el horno es
calentado eléctricamente; y

 La Fig. 11 es un corte de la placa de la Fig.
10 dado por el plano XI-XI de la Fig. 10, mirando en la
25 dirección de las flechas.

 Con referencia ahora a las Figs. 1 y 2, el nú-
mero 10 indica en general el horno que, en esta realiza-
ción, tiene solamente dos canales, el canal superior 11 y
el canal inferior 12. Como ya se ha dicho, el número de
30 canales podría ser mayor, y realmente en la mayoría de --

1 los casos prácticos será de tres o incluso más, pero aquí
solamente se han representado dos canales para simplifi-
car la ilustración. El horno está provisto de una estruc-
tura de apoyo, por ejemplo, constituida por perfiles me-
5 tállicos convenientemente conectados, indicados en general
en 13, la cual no ha sido descrita pues no constituye par-
te del invento y que puede por consiguiente realizarse de
cualquier modo conveniente. Tanto el fondo 14 del horno
como su techo 15, así como los costados 16, están conve-
10 nientemente aislados y están hechos de cualquier modo con-
veniente, en particular usando para ello una estructura
modular que haga fácil construir hornos de diferentes di-
mensiones partiendo de componentes normalizados.

15 En cada canal se han previsto rodillos 17 para
apoyar y hacer avanzar los azulejos, pasando dichos rodi-
llos a través de las paredes del canal del horno y estan-
do apoyados y accionados de cualquier manera conveniente.
Los azulejos 18 descansan sobre dichos rodillos.

20 Como se ha ilustrado en los dibujos, los ejes
de los rodillos no están situados a la mitad de la altu-
ra de cada canal. Cada canal está provisto de un suelo
19 que define juntamente con el techo 20 del canal que es
tá debajo (excepto por supuesto para el canal inferior)
una cavidad 21. Gases de calentamiento son conducidos a
25 la cavidad 21. Dichos gases podrían fluir, por ejemplo,
desde una instalación central a través de tuberías de dis-
tribución, o bien podrían fluir desde un grupo de instala-
ciones cada una relativa a una sección longitudinal del
horno. En una realización preferida, aquí ilustrada, los
30 gases se originan en una pluralidad de pequeños quemado-

1 res 22 alimentados con gas combustible, por ejemplo gas
de hidrocarburo, tal como metano, y aire para la combus-
tión, por medio de dispositivos conocidos que no es nece-
sario describir, teniendo sin embargo el funcionamiento
5 de dichos quemadores ciertas características que se ex-
pondrán aquí en lo que sigue.

Cada techo está provisto de lumbreras 23, de
modo que los humos de la combustión procedentes de los
quemadores 22, que crean una ligera presión en las cavi-
dades 21, no solamente calientan la propia cavidad, sino
10 que fluyen fuera a través de dichas lumbreras 23 forman-
do chorros dirigidos hacia los azulejos, e inciden sobre
los azulejos -debido también a que éstos están próximos
al techo, como se expondrá mejor- calentándolos. Simul-
táneamente los gases tienden a fluir longitudinalmente a
15 lo largo del horno, puesto que el horno en su conjunto,
como se explicará mejor, está lleno de una corriente de
fluido que fluye en su promedio en dirección longitudi-
nal desde la zona de la salida de azulejos del horno a la
zona de la entrada de azulejos al mismo. El espacio en-
20 tre la superficie inferior del techo 20 y el plano 24 so-
bre el cual están los ejes de los rodillos, se ha indica-
do en los dibujos por el número 25, mientras que el núme-
ro 26 indica el espacio desde dicho plano 24 al suelo 19
25 del canal.

En esta realización los gases de calentamiento
son también conducidos a dicho espacio 26, originándose
dichos gases en los quemadores 27 los cuales pueden ser
similares a los quemadores 22 pero que están alojados en
30 las paredes 16 del horno de modo que sus llamas no están

1 a la vista de los azulejos, pero los gases de la combus-
tión fluyen libremente desde los quemadores y penetran --
directamente en el espacio 26. También en este caso los
quemadores individuales podrían ser sustituidos por una
5 instalación centralizada, o bien por una serie de insta-
laciones que diesen servicio a diferentes secciones del
horno.

En la puesta en práctica del invento se han de
seguir prescripciones estructurales que no tienen parale-
10 lo en los aparatos conocidos. Se ha hecho ya notar que
los rodillos están situados asimétricamente en los cana-
les. Por otra parte, los rodillos están espaciados entre
sí y su paso -definido como la distancia horizontal entre
los ejes de dos rodillos adyacentes cualesquiera en cada
15 canal- es uniforme a lo largo de todo el horno o al menos
a lo largo de una parte predominante del mismo.

La altura de la zona 26, es decir, de la parte
inferior del canal, o en otras palabras la distancia en-
tre el plano 24 de los ejes de los rodillos y la parte su-
20 perior del suelo 19 de cada canal, deberá ser al menos --
igual al doble del paso de los rodillos y preferiblemente
mayor, y todavía más preferiblemente igual a por lo menos
el doble del paso de los rodillos más el radio del rodi-
llo, y estar comprendida entre este último valor y el do-
25 ble del paso de los rodillos más el diámetro del rodillo.
Se prefieren particularmente valores iguales al doble del
paso de los rodillos más 24-25 mm. No existe límite su-
perior en cuanto a la distancia desde el plano 24 a la su-
perficie superior del suelo 19, en el sentido de que si
30 esa distancia se aumenta por encima de los valores antes

1 — citados, el horno seguirá siendo todavía funcional; no obstante, cualquier aumento sustancial por encima de dichos valores no puede dar lugar a ventaja alguna y origina una disminución del rendimiento térmico del horno.

5 La altura de la parte superior 25 de cada canal, es decir, la distancia desde el citado plano 24 a la superficie inferior del techo 20, deberá ser menor que la distancia desde el plano 24 a la superficie superior 19 del suelo, como aquí se ha definido en lo que antecede, 10 y preferiblemente no deberá ser mayor que el paso de los rodillos. Dicha altura es, de preferencia, no considerablemente menor que el paso de los rodillos y, en general, no es menor que el doble del diámetro de los rodillos. Un valor óptimo es el de 1 a 2 mm menos que el paso de los 15 rodillos.

 En la realización descrita el calentamiento de los azulejos tiene lugar, como se ha dicho, parcialmente por radiación desde el suelo y el techo y parcialmente -- por convección. En cualquier caso, es necesario controlar de un modo preciso el procedimiento, desde el punto 20 de vista térmico, sección por sección; a lo largo de la extensión longitudinal del horno, y para este fin la temperatura de los gases introducidos directamente en los -- canales o en los espacios entre el techo de un canal y el 25 suelo del canal que está encima del mismo, deberá ser controlable y variable en cualquier instante. Esto puede -- conseguirse por medios conocidos, más o menos exactamente, a través de una modulación del control de las fuentes de calor que producen los gases calientes. Los dispositivos 30 de modulación requeridos para este fin son en gene-

1 - ral relativamente complicados y costosos. El sistema de
calentamiento preferido descrito en esta realización per-
mite resolver el mismo problema económicamente. La solu-
ción se basa en una distribución del calentamiento que --
5 puede denominarse "capilar", es decir, en la previsión de
un gran número de quemadores de baja potencia, fácilmente
controlables uno a uno, como se explicará a continuación.
Por ejemplo, se puede prever un quemador para cada lado
de cada cámara de combustión y por cada 20 centímetros de
10 extensión longitudinal de la misma, para alimentar la ca-
vidad por encima del techo de cada canal, y un número --
igual, o si se desea menor, de quemadores para alimentar
al espacio de cada canal por debajo de los rodillos trans-
portadores. Los quemadores pueden ser alimentados, por
15 ejemplo, con metano y quemar algunas décimas partes, por
ejemplo, dos décimas partes, de un metro cúbico de metano
por hora.

El control se efectúa simplemente variando la
cantidad de gas alimentado a cualquier quemador, mientras
20 que la cantidad de aire alimentado al mismo permanece --
constante. Evidentemente, en tales condiciones, cambia
el exceso de aire. Cuando se requiere una mayor cantidad
de calor, se aumenta la cantidad de gas y ello hace que
el exceso de aire disminuya y que la llama se haga eviden-
25 temente menos oxidante. Por ejemplo, el exceso de aire
puede ser, en un caso típico, del 30% bajo condiciones de
funcionamiento de régimen y puede disminuir hasta un 10%
cuando se requiera calor máximo. En tales condiciones la
llama permanece siempre lo suficientemente oxidante y la
30 cantidad de calor suministrado varía dentro de los límites

1 deseados en cada caso, siendo efectuado el control única-
mente por medio de electroválvulas de derivación, con lo
que se mantiene siempre una alimentación constante de una
mezcla base de combustible y aire, y cuando se necesita
5 es aspirado el gas adicional requerido desde la electro-
válvula. No es necesario ilustrar gráficamente este sis-
tema, pues puede ser fácilmente llevado a la práctica por
los expertos en la técnica y es, en sí mismo, un sistema
conocido.

10 En un ejemplo específico, no limitador, de hor-
no de cochura para azulejos o baldosines de tamaños de 15
por 15 centímetros y 4,5 mm de grueso a 20 por 20 centí-
metros y 10 mm de grueso, se usaron rodillos de un diáme-
tro de 30 mm y de un paso de 74 mm. La distancia desde
15 el plano de los ejes de los rodillos hasta la superficie
superior del suelo de cada canal es de 172,5 mm, y la dis-
tancia desde dicho plano a la superficie inferior del te-
cho de cada canal es de 72,5 mm.

Los rodillos están apoyados y son accionados de
20 cualquier manera conveniente.

A modo de ejemplo, las lumbreras en el techo 20
de cada canal pueden tener un diámetro de 12 a 20 mm y
estar dispuestas según un modelo reticular con un lado de
aproximadamente 30 a 50 mm.

25 Como se ha mencionado ya, aunque los gases de
calentamiento son introducidos lateralmente en el horno y
fluyen lateralmente o hacia abajo y/o en torbellinos loca-
lizados, existe un flujo de gas global en la dirección de
la longitud del horno y sustancialmente a contracorriente
30 con los azulejos. Este puede ser producido conveniente-

1 mente por una chimenea de aspiración situada cerca de la
zona de entrada de azulejos del horno -disposición que es
conocida en los hornos para materiales cerámicos. Como
es también conocido, es deseable que el equilibrio de la
5 aspiración y de la entrada de gases en el espacio de co-
chura sea tal que se mantenga siempre una presión supe-
rior a la atmosférica en dicho espacio, siendo sin embar-
go dicha presión extremadamente pequeña y del orden de --
unos milímetros de agua. El citado flujo longitudinal,
10 además de tener efectos deseables en el intercambio de ca-
lor, en la limpieza de las superficies del horno, etc.,
tiene además como función permitir aprovechar el conteni-
do calorífico de los azulejos que han llegado al final de
la zona de cochura. Al final de dicha zona, tiene lugar
15 un enfriamiento directo de los azulejos debido a la intro-
ducción de una corriente de aire que está frío o al menos
a una temperatura que es considerablemente más baja que
la de los azulejos -siendo ésta una operación conocida de
por sí en los hornos de cochura de azulejos. Dicha co-
20 rriente de aire toma calor de los azulejos, y puesto que
es aspirada dentro del horno, hace que dicho calor sea re-
cuperado. Es deseable recuperarlo en la máxima medida po-
sible, aunque no deberá introducirse en el horno aire ex-
cesivamente frío. Se puede efectuar un enfriamiento adi-
25 cional de los azulejos indirectamente, es decir, dispo-
niendo en la sección extrema del horno serpentines por --
dentro de los cuales circule fluido de refrigeración, pe-
ro éste es un dispositivo accesorio cuya adopción deberá
preferiblemente reducirse al mínimo.

30

Con referencia ahora a las Figs. 3 a 5, se ilus-

1 tra en éstas otra realización del invento. El horno ilus-
trado está constituido por dos canales superpuestos, pe-
ro por supuesto, como en todas las realizaciones, el nú-
mero de canales podría ser mayor, por ejemplo, podría ser
5 de tres. El horno en cuestión comprende una fábrica de
ladrillo indicada en general en 30 y comprende un canal
superior 31 y un canal inferior 32. Encima del canal su-
perior 31 hay montada una losa 33, la cual crea una cavi-
dad 34, dentro de la cual quemadores 35 alimentan gases
10 calientes, los cuales fluyen después fuera a través de
las lumbreras 36. En las cámaras del horno tales como la
cámara 32, hay situados rodillos 37, los cuales apoyan y
hacen avanzar a los azulejos 38, y que pueden ser idénti-
cos a los de la realización anteriormente descrita.
15 Debajo del canal 32 hay montada una losa indi-
cada en general en 39, siendo dicha losa similar a la lo-
sa 33 pero vuelta, por así decirlo, boca abajo, y estan-
do alimentada por quemadores 35 pero provista de lumbre-
ras 40 dirigidas hacia arriba. Entre los dos canales --
20 hay montada una losa indicada en general en 41, la cual
define una cavidad o, mejor, una pluralidad de cavidades
55 alimentadas también con gases calientes procedentes de
los quemadores 35. La losa 41, sin embargo, está provis-
ta tanto de lumbreras dirigidas hacia abajo como de lum-
breras dirigidas hacia arriba, pero dado que dichas dos
25 clases de lumbreras jamás se encuentran simultáneamente
en el mismo plano transversal, como se pondrán de mani-
fiesto a continuación, la losa 41 ha sido ilustrada en --
parte en corte por un plano vertical en el que las lumbr-
30 ras están dirigidas hacia abajo, y en parte en corte por

1 un plano en el que las lumbreras están dirigidas hacia arriba.

5 El modo en que ésto ocurre se comprenderá de la inspección de la Fig. 4, en la cual se ilustra un corte de una placa 50 que es el componente básico de la losa -- 41. Se ve que dicha placa, indicada en general por el número 50, está constituida por dos caras paralelas 51 y 52 y por nervios intermedios 54 que definen una pluralidad de cavidades 55, de las cuales se han indicado aquí cuatro a modo de ejemplo. Se hace notar también que la placa está provista, en dos bordes opuestos en diagonal, de dos salientes 56 y dos depresiones 58 que tienen una forma correspondiente a la de los salientes. Además, las -- 10 placas comprenden dos zonas 57 y 59 sin aberturas, que -- 15 tienen la misma longitud o diferentes longitudes, dispuestas en los dos extremos opuestos longitudinalmente de la placa.

20 Las dos caras 51 y 52 están provistas de lumbreras 53 dirigidas hacia arriba y de lumbreras 54 dirigidas hacia abajo, respectivamente; teniendo cada cavidad 55 uno u otro de los tipos de lumbreras, y estando los dos tipos de lumbreras alternados. Puesto que el plano de la sección transversal de la Fig. 4 es paralelo al eje geométrico longitudinal del horno, es evidente que la losa 25 41 tendrá filas de lumbreras dirigidas hacia arriba y filas de lumbreras dirigidas hacia abajo, en sucesión. En cada cavidad 55 penetra un quemador y alimenta gases calientes dentro de ella, cuyos gases fluyen por consiguiente tanto en los canales del horno que están por encima como en los que están por debajo. Se prefiere, aunque no -- 30

1 es necesario, que los quemadores que alimentan al canal que está por encima estén en un lado del horno y los que alimentan al canal que está por debajo estén en el otro lado del mismo.

5 Las placas 50 forman una losa continua ya que los salientes 56 de cada una de ellas encajan en las depresiones 58 de la placa adyacente.

10 En las Figs. 6 y 7 se ilustra una placa 50' similar a la placa 50 pero que tiene todas las lumbreras indicadas aquí por el número 53- dirigidas hacia arriba y que tiene zonas 57' y 59' sin aberturas. Una sucesión de tales placas constituyen la losa 39, es decir, el suelo del canal más inferior del horno. Las cavidades 55' son también alimentadas por quemadores 35.

15 Una placa idéntica sirve para formar el techo 33 del canal más superior, y no se ha ilustrado pues su aspecto sería similar al que presenta la de la Fig. 6 -- vuelta boca abajo.

20 En las losas pueden efectuarse muchas variaciones. Podría construirse una losa intermedia 41, por ejemplo, con grupos de filas de lumbreras dirigidas alternativamente hacia arriba y hacia abajo. También podrían hacerse placas de formas diferentes, con respecto a las cavidades que las mismas definen, o al número de cavidades, 25 o a los tabiques que separan una cavidad de otra, o a la forma externa de la placa; y podrían emplearse varios tipos de placas para constituir una losa o varias losas.

30 La Fig. 8 es un corte similar al de la Fig. 3, que ilustra un horno según otra realización del invento. También aquí el horno ha sido representado con dos canales

1 superpuestos, pero los canales podrían ser tres o más. En
esta realización, se supone que el horno es calentado --
eléctricamente, como se describirá aquí en lo que sigue
con mayor detalle, y por consiguiente no hay lumbreras pa
5 ra la introducción de gases ni en el suelo ni en el techo
de los canales. El horno comprende una fábrica de ladrillo
indicada en general en 60 y los canales se han indi-
cado en 61 y 62. La losa más superior 63, la losa más in-
ferior 69 y la losa intermedia 71 son sin aberturas.

10 Es evidente, sin embargo, que también aquí el
horno podría ser calentado por gases y las losas podrían
hacerse como en la realización ilustrada en la Fig. 3 y
ser alimentadas por quemadores; el tipo de calentamiento
y las demás características del horno, excepto las que se
15 señalarán a continuación, son intrascendentes en lo que
se refiere a la variante que está destinada a ilustrar es-
ta realización, como se pondrá de manifiesto en lo que --
sigue.

Cada canal está dividido en dos mitades dispues-
20 tas lado a lado, y por tanto el canal 61 comprende dos cá-
maras 61A y 61B, y el canal 62 comprende dos cámaras 62A
y 62B. Las cámaras que constituyen cada canal podrían --
ser por supuesto más de dos, es decir, tres o más. La fá-
brica de ladrillos 60, sin embargo, es común a todas las
25 cámaras, y las cámaras de cada canal están separadas unas
de otras por tabiques indicados en 64, provistos de aber-
turas 66 a través de las cuales pasan los rodillos 67. --
Los tabiques, las aberturas y los rodillos son en general
idénticos en los dos canales, pero podrían ser diferentes.

30 El diámetro de los rodillos 67 es menor que el

1 de las aberturas 66, de modo que queda un juego conside-
rable entre los rodillos y las aberturas, y no se ha pre-
visto apoyo en los tabiques 64: los rodillos están apo-
yados solamente por los dos extremos, y por los demás se
5 extienden sin apoyos intermedios a través de todas las cá-
maras. La manera en que los rodillos están apoyados por
sus extremos, no constituye parte del invento, pero se ha
ilustrado para mayor claridad en la Fig. 8. En un lado
(el lado izquierdo en el dibujo) el rodillo 67 apoya so-
10 bre dos pequeños cilindros de apoyo 72 (solamente uno de
los cuales es visible en el dibujo). En el otro lado el
rodillo está apoyado por un cojinete 73 y es accionado a
través de una rueda dentada 74. Los conjuntos 75 y 76,
de cualquier estructura conveniente, apoyados por miem-
15 bros 77 y 78 que son parte del bastidor del horno, garan-
tizan la hermeticidad al aire de la fábrica de ladrillo
en la entrada y la salida de los rodillos.

El hecho de que los rodillos no estén apoyados
en los tabiques que dividen a las cámaras lateralmente ad-
20 yacentes que constituyen cada canal, podría parecer como
poco razonable y perjudicial y así se afirmaría de acuer-
do con el estado de la técnica, ya que siempre se ha creí-
do que los rodillos solamente pueden tener una longitud
libre muy limitada dentro del espacio de tratamiento ca-
25 liente definido por los canales del horno, si se quiere
que no se produzca un curvado perjudicial; y en modo al-
guno podría preverse que se pudiera derivar cualquier ven-
taja de la ausencia de apoyos. El solicitante ha compro-
bado, sorprendentemente que, por una parte, la ausencia
30 de apoyos intermedios no origina daño alguno, pues la ro-

1 tación de los rodillos basta para evitar su curvado per-
manente; y que, por otra parte, la ausencia de apoyos
intermedios permite eliminar un inconveniente muy grave,
que en otro caso sería inevitable y muy importante; es
5 decir, permite evitar que los azulejos se desvíen de una
trayectoria que sea exactamente paralela al eje longitu-
dinal del horno.

Es evidente que es deseable que los azulejos
sigan una trayectoria perfectamente longitudinal, puesto
10 que en ese caso pueden ser dispuestos sobre los rodillos
muy próximos uno a otro y pueden ocupar toda la anchura
de los canales, con lo que se aprovecha al máximo el hor-
no. Tal aprovechamiento no era posible en la técnica an-
terior puesto que no era posible obtener una trayectoria
15 perfectamente longitudinal de los azulejos, los cuales
tendían a desviarse hacia uno u otro lado, de modo que
era necesario dejar, entre los azulejos y entre ellos y
las paredes de cada cámara de tratamiento, un cierto es-
pacio suficiente para absorber las desviaciones laterales
20 de los azulejos sin originar contacto entre los diferen-
tes azulejos y entre los azulejos y las paredes, el cual
habría producido resultados desastrosos pues habría con-
ducido a atascos e interrupciones de la producción.

El solicitante ha comprobado que ésto puede evi-
25 tarse mediante un ajuste de la orientación de los ejes de
los rodillos, efectuado mientras se comprueba el funciona-
miento del horno después de haber sido montado el horno.
Un desplazamiento angular muy pequeño de los ejes de los
rodillos, obtenido mediante una exacta calibración de la
30 posición de los apoyos, permite evitar cualquier desvia-

1 ción de una trayectoria rectilínea de los azulejos. Esto
puede hacerse con tal de que los rodillos tengan libertad
para ser desplazados dentro de todo el canal y estén apo-
yados solamente por sus extremos: y ello se permite, se-
5 gún el presente invento, debido a la ausencia de apoyos
intermedios y a la existencia de un juego entre cada ro-
dillo y las aberturas de los tabiques a través de los cua-
les pasa el rodillo.

10 A continuación se describirá otra característi-
ca de construcción con referencia a las Figs. 10 y 11. Es-
tas se refieren a la estructura de las losas por encima
y por debajo de los canales y entre los canales superpues-
tos, en un horno calentado eléctricamente, tal como, por
ejemplo, el ilustrado en la Fig. 8. Estas losas están --
15 también formadas convenientemente de componentes similares
a placas, análogos a los anteriormente descritos con refe-
rencia a las Figs. 4 y 5, pero dichos componentes simila-
res a placas están destinados a constituir placas radian-
tes y no reciben en sus cavidades humos procedentes de --
20 quemadores, sino que alojan resistencias de calentamiento.

En las Figs. 10 y 11 las placas se han designa-
do en general por el número 80. Tienen las mismas una --
sección transversal de paralelepípedo, provistas de sa-
lientes 81 correspondientes a los salientes 56 de la Fig.
25 4 y depresiones 82 correspondientes a las depresiones 58
de la Fig. 4. En dichas placas hay definidas cavidades
83 y en ellas están alojadas resistencias 84. Las resis-
tencias son preferiblemente de forma de U y los termina-
les 85 las conectan a resistencias adyacentes o a termina-
30 les de circuito. Las placas están convenientemente confi-

1 - guradas de tal modo que un nervio 86, el cual sirve para
mantener separadas las dos ramas de cada resistencia 84,
está presente en cada cavidad 83.

5 De acuerdo con una característica preferida del
invento, como ya se ha mencionado, y en cualquier realiza
ción, los rodillos para apoyo y avance de los azulejos --
pueden ser accionados con velocidades que no son idénti-
cas a lo largo del horno, y preferiblemente se aumenta li-
geramente la velocidad al menos en el centro aproximado
10 del horno, lo cual se ha comprobado que es ventajoso para
evitar atascos. El aumento de velocidad puede ser del or
den de algunas unidades en tanto por ciento.

Además, el horno puede ser también conveniente-
mente hecho funcionar de modo discontinuo, proporcionando
15 para ello medios para controlar los quemadores, u otros
medios de calentamiento, durante las paradas, de tal modo
que el calor suministrado al horno sea suficiente para --
mantener la masa del horno a una temperatura suficiente-
mente próxima a la de cochura, de modo que en el momento
20 en que se inicie de nuevo el funcionamiento del horno, és-
te pueda ser llevado rápidamente a la temperatura de ré-
gimen. Si se calienta el horno por medio de gases de com
bustión, los humos pueden ser aspirados desde un extremo
del horno, como se hace durante el funcionamiento normal,
25 pero mucho más lentamente. El calor consumido por el hor
no en tales condiciones es bastante bajo, ya que, por una
parte, no hay enfriamiento debido a la entrada de mate-
rial que haya de ser cocido, y por otra falta la cantidad
de aire en exceso que es aspirado para mantener la atmós-
30 fera deseada en el horno durante el funcionamiento.

1

Aunque se han descrito una serie de realizaciones, son posibles muchas modificaciones y variaciones de las mismas sin rebasar el alcance del invento.

5

10

15

20

25

30

1

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Horno perfeccionado para cocer materiales cerámicos, en particular azulejos o baldosines, caracterizado porque el mismo comprende una pluralidad de canales superpuestos, estando definido cada canal por paredes laterales aisladas, por un suelo y por un techo, medios para calentar dichos canales, y una pluralidad de rodillos para apoyar y hacer avanzar los materiales cerámicos a través del horno, dispuestos transversalmente en cada canal y espaciados uniformemente en dirección longitudinal entre sí al menos en una mayor parte del horno, estando dichos rodillos más próximos al techo que al suelo del canal respectivo.

15

20

2ª.- Un horno según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la distancia de los ejes de los rodillos desde el suelo del canal no es menor que el doble del paso de los rodillos.

25

3ª.- Un horno según la reivindicación 2ª, caracterizado porque la distancia de los ejes de los rodillos desde el suelo del canal es mayor que el doble del paso de los rodillos.

30

4ª.- Un horno según la reivindicación 2ª, caracterizado porque la distancia de los ejes de los rodillos desde el suelo del canal no es mayor que el doble del

1 paso de los rodillos más el diámetro de los rodillos.

5 5a.- Un horno según la reivindicación 1a, caracterizado porque la distancia de los ejes de los rodillos desde el techo del canal es menor que la distancia de los mismos desde el suelo del canal y no es mayor que el paso de los rodillos.

10 6a.- Un horno según la reivindicación 5a, caracterizado porque la distancia de los ejes de los rodillos desde el techo del canal es de 1 a 2 mm menor que el paso de los rodillos.

15 7a.- Un horno según la reivindicación 1a, caracterizado porque los canales superpuestos están constituidos cada uno por una pluralidad de cámaras yuxtapuestas lateralmente separadas por tabiques, extendiéndose los rodillos transversalmente en cada canal desde un extremo del mismo al otro, a través de las citadas cámaras, sin aplicarse a dichos tabiques, existiendo entre dichos rodillos y dichos tabiques un juego suficiente como para permitir el ajuste de la orientación de dichos rodillos.

20 8a.- Un horno según la reivindicación 1a, caracterizado porque el mismo comprende una pluralidad de quemadores alojados en las paredes laterales del horno, para alimentar gases calientes a cavidades definidas por encima del techo de cada canal y a la zona de cada canal comprendida entre los rodillos y el suelo del canal.

25 9a.- Un horno según la reivindicación 1a, caracterizado porque los canales de cada par de canales superpuestos y adyacentes verticalmente están separados por una losa hueca que define una pluralidad de cavidades, recibiendo dichas cavidades los humos producidos por quema-

30

1 dores, estando provistas dichas losas con lumbreras para
el flujo de salida de los humos tanto hacia arriba, donde
la losa constituye el suelo del canal superior, como ha-
cia abajo, donde la losa constituye el techo del canal in-
5 ferior.

10 10a.- Un horno según la reivindicación 9a, ca-
racterizado porque cada una de dichas losas define una --
pluralidad de cavidades, transversales con respecto al --
eje longitudinal del horno, de al menos dos tipos, alter-
nativamente dispuestas longitudinalmente con respecto al
horno, estando provisto un tipo de cavidad de lumbreras
de salida dirigidas hacia abajo y estando provisto el --
otro tipo de lumbreras de salida dirigidas hacia arriba,
estando definidas una pluralidad de cavidades de ambos ti-
15 pos en una pluralidad de componentes los cuales constitu-
yen juntos la losa.

20 11a.- Un horno según la reivindicación 10a, ca-
racterizado porque hay definidas una pluralidad de cavi-
dades de ambos tipos en cada uno de los componentes de la
losa.

12a.- Un horno según la reivindicación 10a, ca-
racterizado porque cada cavidad de las losas es alimenta-
da con humos calientes procedentes de un quemador separa-
do.

25 13a.- Un horno según la reivindicación 9a, ca-
racterizado porque el techo del canal más superior y el
suelo del canal más inferior están constituidos por losas
que definen cavidades provistas de lumbreras de flujo de
salida solamente en la superficie que mira hacia el canal.

30 14a.- Un horno según la reivindicación 13a, ca

1 - racterizado porque las losas que definen el techo del canal más superior y el suelo del canal más inferior están constituidas por componentes similares a placas idénticos, orientados en oposición en las dos losas.

5 15ª.- Un horno según la reivindicación 12ª, caracterizado porque los quemadores que alimentan a las cavidades de un tipo están situados en un lado del horno y los quemadores que alimentan a las cavidades del otro tipo están situados en el otro lado del horno.

10 16ª.- Un horno según la reivindicación 1ª, caracterizado porque está provisto de quemadores de calentamiento de potencia relativamente baja y en número relativamente alto, alimentados normalmente con una mezcla de combustible y aire en una relación predeterminada, habiéndose previsto medios para alimentar a los mismos una cantidad adicional de combustible, cuando se requiera, sin variar la cantidad de aire.

15 17ª.- Un horno según la reivindicación 1ª, caracterizado porque está provisto de medios para calentar los materiales cerámicos por radiación, comprendiendo dichos medios losas huecas dispuestas por encima y por debajo de los canales y que alojan elementos de calentamiento de resistencia eléctrica.

20 18ª.- Un horno según la reivindicación 1ª, caracterizado porque está provisto de medios para accionar los rodillos a velocidades diferentes en las diferentes secciones del horno.

25 19ª.- Un horno según la reivindicación 1ª, caracterizado porque está provisto de medios para calentarlo a un régimen reducido durante los periodos en los cua-

102

1 les el horno no está en funcionamiento y para reducir el
flujo longitudinal de gases a través del horno durante ta
les periodos.

5 20a.- "HORNO PERFECCIONADO PARA COCER MATERIA-
LES CERAMICOS".

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

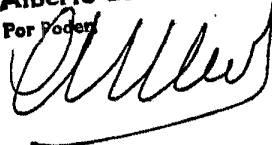
10 Esta Memoria consta de veintinueve hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

Madrid, 11.ENE.1978

P.A.

15

Alberto de Elzaburu
Por Poder



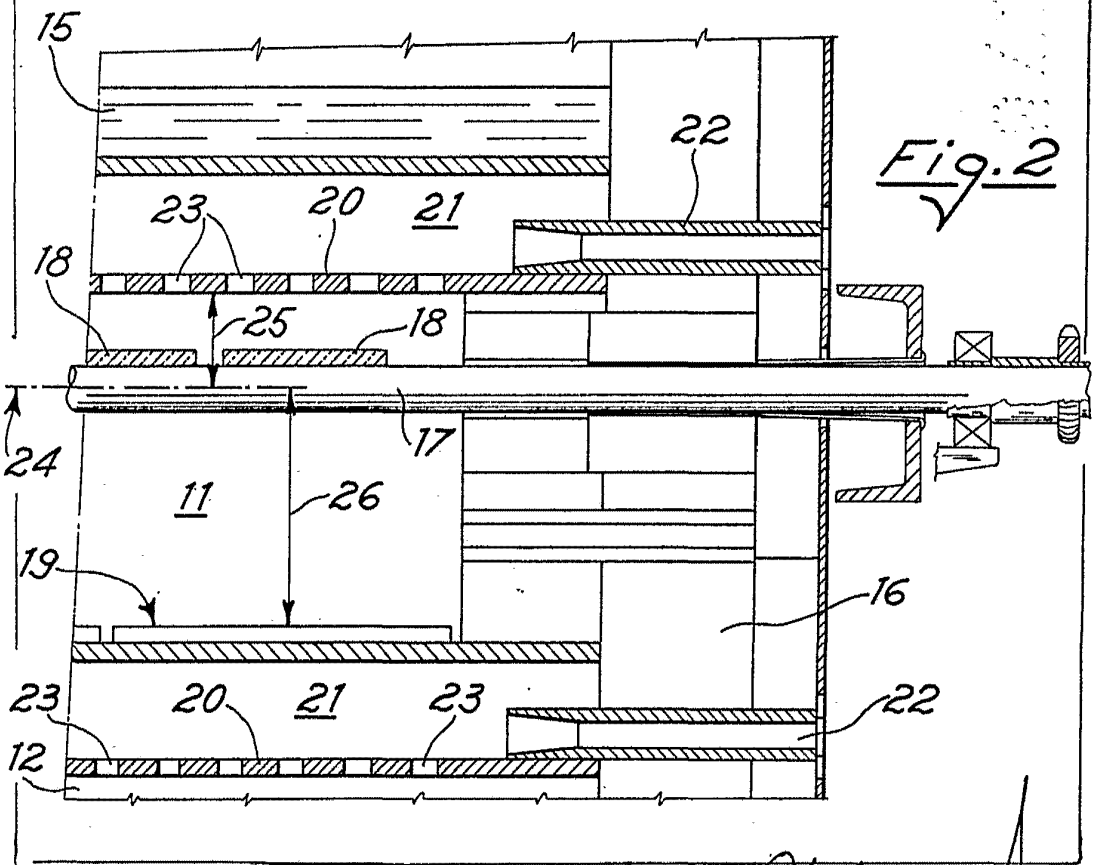
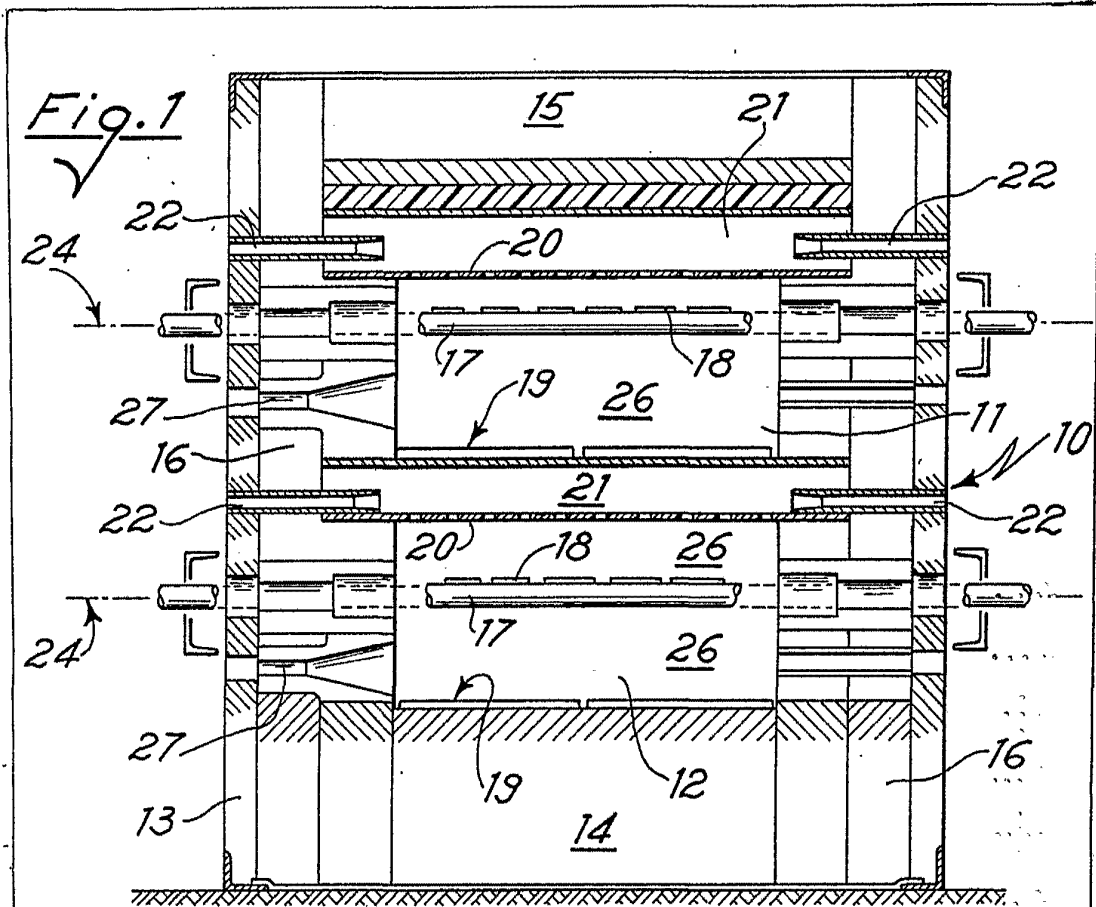
20

25

JAC.

30





Alberto de Elzaburu
Per Podol,

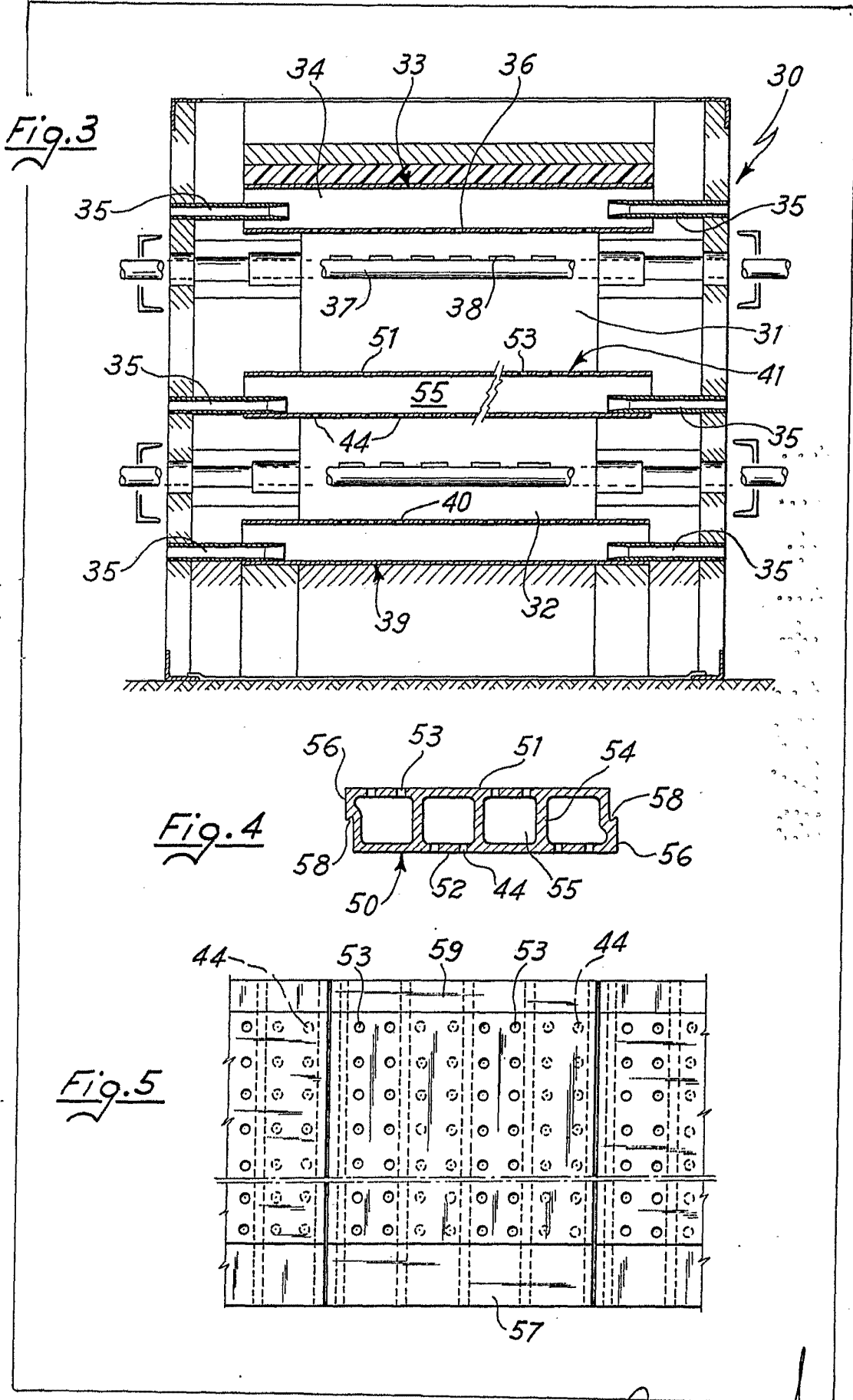


Fig. 6

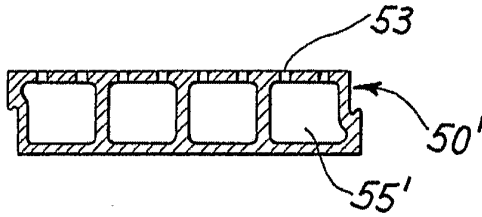


Fig. 7

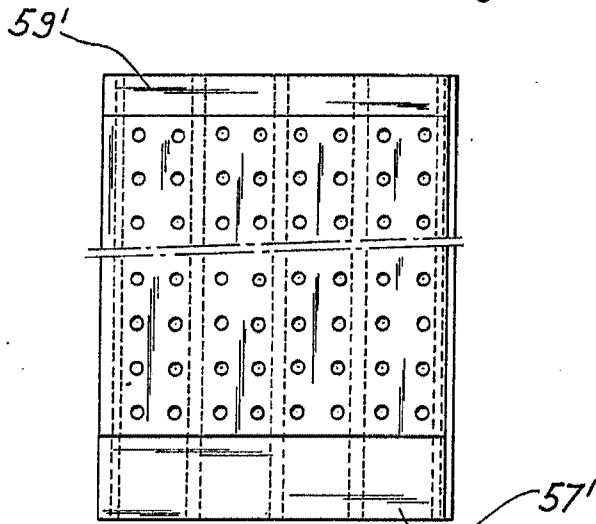
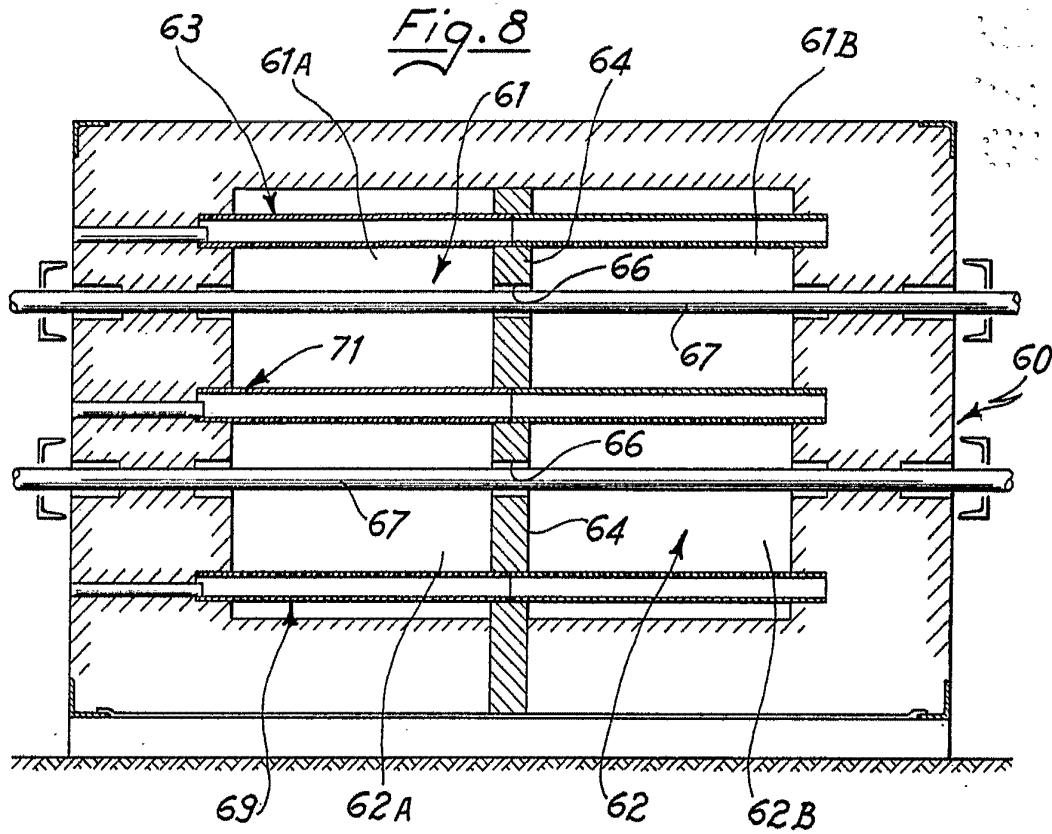


Fig. 8



Alberto de Eizaburo
Per Poder.

Fig.9

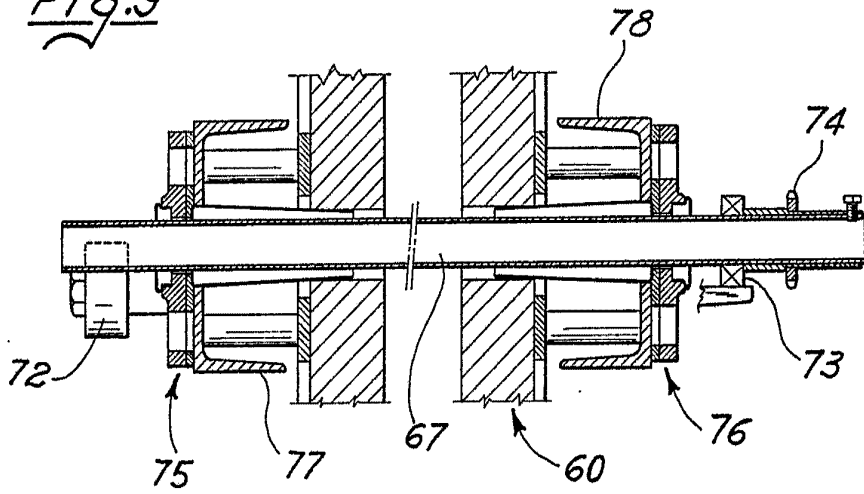


Fig.10

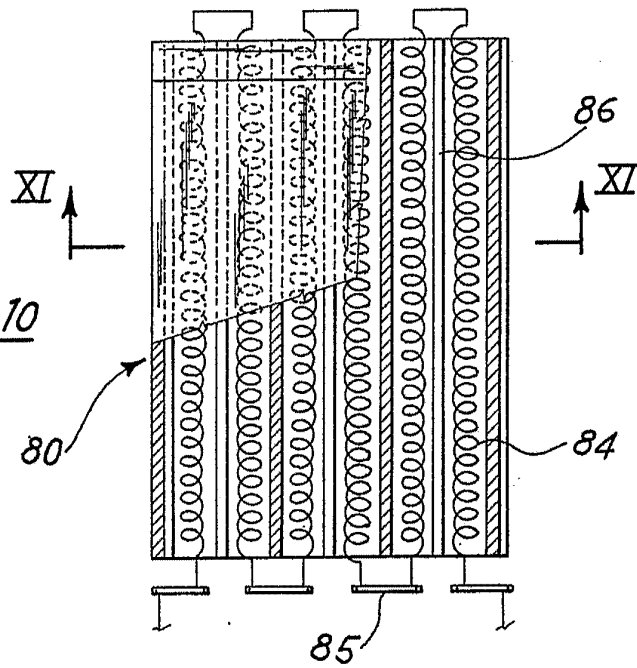


Fig.11

