



ESPAÑA

PROCEDE DE LA PATENTE
518.423

19 ES	11 NÚMERO	20 Y
21	277328	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	21.12.1982	

MODELO DE UTILIDAD

16 OCT. 1984

M.Y.294

35 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NÚMERO		
82 00185	8.1.1982	Francia

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL
	F27 D17/00; C03 B5/04

54 TITULO DE LA INVENCIÓN
HORNO CON RECUPERADORES.

71 SOLICITANTE (S)
SOCIETE EUROPEENNE DES PRODUITS REFRACTAIRES.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Les Miroirs, 18, Avenue d'Alsace, 92400 COURBEVOIE, Francia.-

72 INVENTOR (ES)
Pierre BLANCHET y Joseph RECASENS, ambos de nacionalidad francesa.

7 TITULAR (ES)

7A REPRESENTANTE
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

1 La invención se refiere a los perfeccionamientos introducidos en la construcción de hornos de recuperadores.

Los hornos de recuperadores son de dos tipos: los hornos con quemadores transversales y los hornos de bucle.

5 Se conocen los hornos con quemadores transversales y recuperadores. En este tipo de hornos, los quemadores de tamaño relativamente grande y en número pequeño, están situados frente a frente en los lados del horno y funcionan alternativamente, encendiéndose los quemadores de uno de los lados mientras que los que están situados en el otro lado están apagados. Los humos calientes se escapan por los conductos de los quemadores apagados y recalientan los apilados del recuperador. Después de la inversión de los quemadores, estos apilados calientes son utilizados para calentar el aire de combustión conducido a los quemadores en funcionamiento mientras que los humos son utilizados para calentar los apilados del recuperador asociados con los quemadores apagados, y a sucesivamente.

10

15

20 Los hornos con quemadores transversales y con recuperadores son utilizados particularmente en fábricas de vidrio, particularmente en grandes unidades de fabricación de botellas o de vidrio plano.

25 En los hornos con quemadores transversales y con recuperadores, el aire de combustión llega al horno por unos conductos de quemadores en mampostería que están unidos

1 con las partes altas de los recuperadores. Un cierto número
de inyectores situados bajo el asiento del quemador, en su
bóveda o en los lados, permiten la llegada del combustible
(gas o fuel-oil pesado). Las llamas son del tipo "llamas de
5 difusión" disimétricas, formando el aire y el combustible
que llegan por separado un cierto ángulo entre si.

Esta tecnología clásica presenta un cierto número
de inconvenientes que se pueden resumir como sigue:

10 - Los conductos de los quemadores en mampostería
están separados los unos de los otros por unos
espacios muertos que pueden llegar a 2 metros
y a veces más. Como las llamas se desarrollan
aproximadamente a la anchura de estos conductos,
sucede que solo una parte de la superficie del
15 baño de vidrio está cubierta por las llamas -
habitualmente del 30 al 45%. Por tanto, el inter-
cambio térmico y por consiguiente el rendimiento
de combustión y, por ello, el consumo del horno
depende de este porcentaje cubierto por las
20 llamas.

- Las llamas irradian sobre la parte de los recu-
peradores situada por encima de los apilados.
Esto se debe a un ángulo sólido relativamente
grande de los conductos de los quemadores (estos
25 van ensanchándose desde el horno al recuperador).

- 1 El calor así perdido representa aproximadamente el 3% del calor sensible de los humos, pero contariamente a este último, es por decirlo así no recuperable.
- 5 - La construcción de los conductos de los quemadores es complicada: bóveda fija, armazón pesado... Esto se traduce por la obligación de utilizar, para el montaje, una mano de obra importante y especialmente formada así como un material adaptado (cintras). Por otro lado, estos conductos son muy difíciles de calorifugear y el "efecto de aristas" desempeña un papel nada despreciable en las pérdidas de calor.
- 10 - La anchura de las penetraciones de estos conductos en los recuperadores es pequeña comparada con la extensión total de los muros que reciben estas penetraciones. Esto se traduce en numerosos espacios muertos y una mala distribución de los humos en los apilados, y por consiguiente baja el rendimiento de los recuperadores.
- 15 - Por último, debido al número reducido de quemadores de potencia elevada, los conductos están geométricamente mal adaptados a la cámara del horno, lo cual produce una mala distribución de los fluidos (aire, combustible) trayendo consigo a su vez
- 20
- 25

1 una baja de rendimiento que es tanto más importante
 cuanto mayor es la cámara.

 Los hornos de quemadores transversales y de recupe-
 radores tienen consumos de combustible bastante elevados,
5 típicamente del orden de los 1300 mth por kg de vidrio.

 Debido al coste creciente de los productos petrolí-
 feros, existe una necesidad constante de mejora del rendi-
 miento térmico de los hornos con el fin de disminuir su con-
 sumo de combustible.

10 En cuanto a los hornos de bucle, comprenden dos que-
 madores equipados cada uno con uno o varios inyectores de
 combustible, estando los dos quemadores situados juntos en un
 mismo lado del horno. Cada quemador funciona a su vez y la
 llama procedente de un primer quemador se desarrolla siguien-
15 do un trayecto en forma de herradura, volviendo hacia el
 segundo quemador, formando así un bucle. Los humos se esca-
 pan por el conducto de este último y atraviesan una cámara
 de regeneración perdiendo una parte de las calorías que con-
 tienen al ponerse en contacto con el apilado. Cuando le toca
20 funcionar al segundo quemador, el aire de combustión se ca-
 lienta en contacto con el apilado y la llama siguiendo un
 trayecto contrario al precedente se desarrolla hasta el primer
 quemador, calentando los humos a su vez el apilado asociado
 con el primer quemador, y así sucesivamente. Este tipo de
25 hornos es económico (consumo típicamente del orden de los

1 1100 mth/kg de vidrio) pero de capacidad más limitada que los
hornos de quemadores transversales. Los conductos de quemadores de estos hornos están contruidos de un modo similar al utilizado para los conductos de los hornos de quemadores transversales y de recuperadores, es decir con una bóveda fija.

Los hornos de bucle se utilizan generalmente para la producción de botellas.

La invención tiene por objeto aportar unos perfeccionamientos a la construcción de hornos de recuperadores.

Más particularmente, la invención se refiere a hornos de recuperadores de los tipos anteriormente mencionados, caracterizados porque sus conductos de quemadores presentan cada uno, en sección transversal, una forma general cuadrada o rectangular, estando la parte superior o cobertura de cada conducto realizada con ayuda de elementos monolíticos de materia refractaria de tramo suficiente para que cada elemento superior descansa por sus extremos sobre los elementos de materia refractaria que forman las paredes laterales de los conductos, descansando estos elementos laterales ellos mismos sobre unos elementos de materia refractaria que forman la solera de los conductos. Ventajosamente, los elementos que forman las paredes laterales de dos conductos consecutivos son comunes a estos dos conductos en el caso de los hornos de quemadores transversales.

1 De preferencia, los elementos de materia refractaria presentan unas superficies planas y unas formas sencillas.

5 Los conductos de quemadores de acuerdo con la invención son en general de un tamaño sensiblemente inferior al del de los conductos de quemadores clásicos. Por el contrario, debido al modo de construcción utilizado, es posible utilizar un número de quemadores mucho más elevado, para una extensión de horno dada. Por ejemplo, mientras que un horno de fusión clásico de quemadores transversales y de recuperadores, con una extensión de 10-13 m y una anchura de 6-8 m, comprende habitualmente de 4 a 6 pares de quemadores, un horno de fusión de acuerdo con la invención, de tamaño similar, comprenderá de 15 a 20 pares de quemadores. El hecho de que los quemadores de la invención puedan estar dispuestos de forma seguida ofrece una ventaja técnica importante, a saber la de permitir asegurar un porcentaje de cobertura de llama de por lo menos un 55%, de preferencia de al menos un 60%.

20 Por "cobertura de llama", se entiende la superficie del baño (vidrio fundido) cubierta por las llamas que salen de los quemadores suponiendo que cada llama tenga la anchura del quemador de la cual sale y una longitud igual a la anchura del baño. En la realidad, las llamas tienen una forma ligeramente divergente y la cobertura de llama real es superior a la calculada respetando la hipótesis anteriormente

1 mencionada .

El modo de construcción de los conductos de quemadores de acuerdo con la invención es más sencillo que la construcción de bóveda fija y puede realizarse rápidamente, con ayuda de elementos con superficies planas de forma relativamente sencilla y con una mano de obra menos cualificada que el modo de construcción de bóveda fija que necesita la utilización de cintras y una mano de obra especializada. Además, una construcción de esta clase, de forma más sencilla, permite un calorifugado más impulsado que con la construcción clásica (forma más sencilla, menos aristas), una mejor distribución de los humos en los cerebros (partes superiores libres) de las cámaras de los recuperadores y por consiguiente una mejora del rendimiento de los recuperadores, así como una reducción de las pérdidas por radiación del laboratorio (espacio por encima del vidrio fundido) hacia los cerebros de la cámara como consecuencia del cierre del ángulo sólido que tiene por base la superficie total de penetración en la cámara y como radio la longitud de los conductos de los quemadores.

Los perfeccionamientos de la invención permiten realizar economías de combustible del orden del 5 al 10% en los hornos de quemadores transversales y de recuperadores.

Las ventajas principales descritas para los hornos de quemadores transversales son valederas igualmente en el

1 caso de los hornos de bucle con excepción del aumento del
porcentaje de cobertura de la llama. Los problemas de armazo-
nado de los quemadores están claramente simplificados. Jugar-
do con las alturas de los pilares intermedios (elementos la-
5 terales), es posible actuar sobre la distribución del aire
secundario entre el eje longitudinal y la entrada del horno,
lo cual puede resultar ventajoso en el caso de un horno de
bucle.

10 La descripción que sigue con referencia a los dibujos
adjuntos, dada a título de ejemplo no limitativo, hará com-
prender como puede realizarse la invención, formando las par-
ticularidades que se desprenden tanto del dibujo como del
texto bien entendido parte de dicha invención.

15 La figura 1 es una vista parcial, en sección longi-
tudinal, de un horno de vidrio de construcción clásica.

La figura 2 es una vista parcial en perspectiva de
un horno de vidrio perfeccionado de acuerdo con la invención.

La figura 3 es una vista en sección longitudinal de
un conducto de quemador de horno de la figura 2.

20 Las figuras 4a, 4b y 4c son unas vistas por encima,
de extremo y de lado, respectivamente, de uno de los elemen-
tos de materia refractaria que forma las partes superior e
inferior del conducto de quemador de la figura 3; y

25 La figura 5 es una vista esquemática que compara
las coberturas de la llama de los hornos de las figuras 1 y

1 2.

En la figura 1 se ilustra un horno de vidrio con quemadores transversales de construcción clásica. Este horno comprende una solera 1, una bóveda 2, una pared lateral de cuba situada por debajo de la línea de vidrio 4 y una pared lateral de superestructura (pilar) 5 situada por encima de esta línea. Unos conductos de humos 6 de mampostería están previstos a lo largo de la superestructura 5 y desembocan en los cerebros de los recuperadores (no representados). Unos inyectores (no representados) situados en la bóveda de los conductos, bajo los conductos, o sobre sus lados, permiten la llegada del combustible (gas o fuel - oil pesado). Las llamas son del tipo de "llama de difusión" disimétrica, formando el aire y el combustible que llegan por separado un cierto ángulo entre ellos. Los conductos 6 están abovedados. Para un horno cuya cuba de fusión tiene una longitud de 10 m aproximadamente y una anchura de 7 m aproximadamente, existen típicamente cuatro conductos 6 en cada uno de los lados de la superestructura. La anchura de cada conducto es típicamente de 1,3 m para una altura del orden de 0,5 m.

En este tipo de horno clásico:

- los conductos 6 de mampostería están separados los unos de los otros por unos espacios muertos importantes, lo cual hace que la cobertura de las llamas de dicho horno sea relativamente pequeña, del orden del 43% como lo ilustra la

- 1 figura 5, parte izquierda, lo cual hace que el intercambio térmico entre las llamas y el vidrio, y por consiguiente el rendimiento de combustión, sean mediocres, trayendo consigo un consumo del horno relativamente elevado;
- 5 - las llamas inciden fuertemente sobre la parte de los recuperadores situada por encima de los apilados como consecuencia del ángulo sólido relativamente grande de los conductos 6, que van ensanchándose del horno al recuperador. El calor así perdido es prácticamente irrecuperable;
- 10 - la construcción de los conductos de humos es complicada; bóveda fija, armazón pesado, etc.. Además, estos conductos son difíciles de calorifugear y "el efecto de aristas" desempeña un papel notable en las pérdidas de calor;
- 15 - la anchura de penetración de los conductos de humo en los recuperadores es pequeña en comparación a la longitud total de los muros que los reciben. Esto se traduce en numerosos espacios muertos y una mala distribución de los humos en los apilados de los recuperadores, y por consiguiente reduce el rendimiento de estos.
- 20 - La figura 2 muestra, de forma parcial, un horno perfeccionado conforme a la presente invención, cuya cuba de fusión tiene un tamaño similar al del horno de la figura 1. Este horno comprende una solera 11, una pared lateral 12 que delimita la cuba y formada por bloques refractarios y una
- 25 superestructura 13. La superestructura 13 comprende en su

1 base unos bloques inyectores 14 que descansan sobre unos la-
dillos de pico 15, una base 16 de los conductos de quemado-
res 17 previstos por encima de la base y separados los unos
de los otros por unos pilares 18 (elementos laterales). En
5 la parte superior de la superestructura se encuentran unos
dinteles 19, elementos de complemento 20, una viga maestra 21
que soporta la bóveda 22. Los conductos 17 desembocan, por
su parte posterior, en un cerebro 23 de recuperador. Conviene
notar que los elementos refractarios que constituyen la base
10 16 y los dinteles 19 son idénticos. Este horno comprende
dieciocho conductos de quemadores idénticos en cada uno de
sus lados, estando solamente cinco de estos conductos repre-
sentados por razones de comodidad. Estos conductos tienen
una sección rectangular (anchura 0,4 m; altura 0,45 m) próxi-
15 ma al cuadrado, constante en toda su longitud. Se podría no
obstante prever un aumento de sección, en sentido vertical,
de los conductos en la proximidad de las penetraciones C en
los cerebros (figura 3). La anchura de los pilares 18 es de
0,15 m. Los conductos 17 están inclinados, por ejemplo 11°
20 con relación a la horizontal, de forma que el aire de combus-
tión recalentado que llega por los conductos 17 incida sobre
la corriente de combustible arrojado por los inyectores 14
y permita la combustión de estos últimos. Las llamas son
del tipo de "llama de difusión" o simétrica, como en el caso
25 del horno clásico.

1 Las figuras 3 y 4 ilustran de forma más detallada
la construcción de los conductos de quemadores. La solera y
la cobertura de cada uno de estos conductos están formados
con ayuda de elementos monolíticos refractarios A tales como
5 el representado con detalle en las figuras 4a, 4b, y 4c.
Estos elementos presentan una parte central plana a y dos
alas b en forma de triángulo rectángulo y perpendiculares
a la parte central. El pequeño ángulo α de dicho triángulo
es igual por ejemplo a 11°. Elementos laterales refractarios
10 o pilares B, de forma paralelepípedica, forman las paredes
laterales del conducto, apoyándose sobre las alas b de los
elementos A de la solera y soportando las alas b de los
elementos A de la cobertura. Los pilares B están dispuestos
en alineación con los pilares 18 de fachada, detrás de estos.

15 El horno de la invención presenta una cobertura de
llamas bastante superior a la del horno clásico. Esta cober-
tura es del 63% aproximadamente, como lo ilustra la figura
5, parte derecha.

20 Esta mejora de la cobertura de llamas se traduce por
una mejora de los intercambios térmicos con el baño de vidrio
fundido y permite reducir el consumo del horno.

25 Por otro lado, el horno de la invención es más sen-
cillo y rápido de construir que un horno clásico, no necesi-
tando la utilización de cintras precisadas para la realiza-
ción de bóvedas fijas. En efecto, la invención no recurre,

I para la construcción de los conductos de quemadores, más que a un número pequeño de elementos de forma sencilla y corriente.

Otras ventajas son:

5 - posibilidad de un calorifugado mucho más acusado debido a una forma más sencilla y la presencia de menos aristas;

- mejor distribución de los humos en los cerebros de regeneradores y, por consiguiente, mejora del rendimiento de estos;

10 - reducción de las pérdidas por radiación del laboratorio hacia los cerebros por cierre del ángulo sólido que tiene por base la superficie total de penetración en la cámara y como radio la longitud de los conductos. El flujo luminoso en los conductos de un horno de acuerdo con la invención es
15 igual a aproximadamente la mitad del flujo luminoso en un horno clásico.

20 - aumento del número de inyectores (fuel-oil o gas) que permite un mejor dominio de las longitudes de la llama y, si es necesario, aumentar el límite máximo de los caudales caloríficos.

Se entiende que el modo de realización descrito no es más que un ejemplo y que sería posible modificarlo, particularmente mediante la sustitución de equivalentes técnicos sin salir por ello del marco de la invención.

25 En particular, el tipo de horno de acuerdo con la

1 invención podría igualmente ser utilizado en metalurgia.

Habiendo descrito la invención, se considera como una novedad y, por lo tanto, declaramos como de nuestra propiedad lo contenido en las siguientes:

5 - REIVINDICACIONES -

1. Horno con recuperadores, caracterizado porque comprende unos conductos de quemadores (17) que presentan cada uno, en sección transversal, una forma general cuadrada o rectangular, estando realizada la parte superior o cobertura de cada conducto con ayuda de elementos monolíticos (A) de materia refractaria, de arco suficiente para que cada elemento superior descansa por sus extremos sobre los elementos (B) de materia refractaria que forman las paredes laterales de los conductos, descansando estos elementos laterales ellos mismos sobre elementos (A) de materia refractaria que forman la solera de los conductos.

2. Horno según la reivindicación 1, caracterizado porque es un horno de quemadores transversales y de recuperadores.

20 3. Horno según la reivindicación 2, caracterizado porque los elementos que forman las paredes laterales de dos conductos consecutivos son comunes a estos dos conductos.

25 4. Horno según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque presenta un porcentaje de cobertura de llamas de por lo menos un 55%.

1 5. Horno según la reivindicación 4, caracterizado por-
que dicho porcentaje es de por lo menos un 60%.

5 6. Horno según una cualquiera de las reivindicaciones
1 a 5, caracterizado porque la solera y la cobertura de cada
conducto de quemador están constituidos a partir de elementos
refractarios moldeados que comprenden una parte central plana
(a) y dos alas (b) en forma de triángulo rectángulo y perpendi-
culares a la parte central.

10 7. Horno según la reivindicación 1, caracterizado por-
que es un horno de bucle.

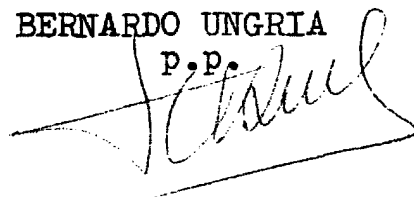
8. Se reivindica por último como objeto sobre el que
ha de recaer el Modelo de Utilidad que se solicita: HORNO CON
RECUPERADORES.

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la pre-
sente Memoria descriptiva que consta de dieciseis páginas meca-
nografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 21 diciembre 1.982

BERNARDO UNGRIA

P.P.



20

25

FIG. 1

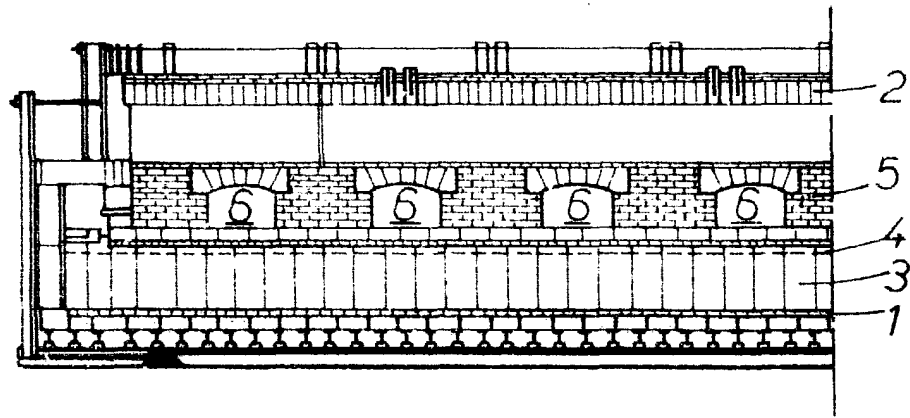
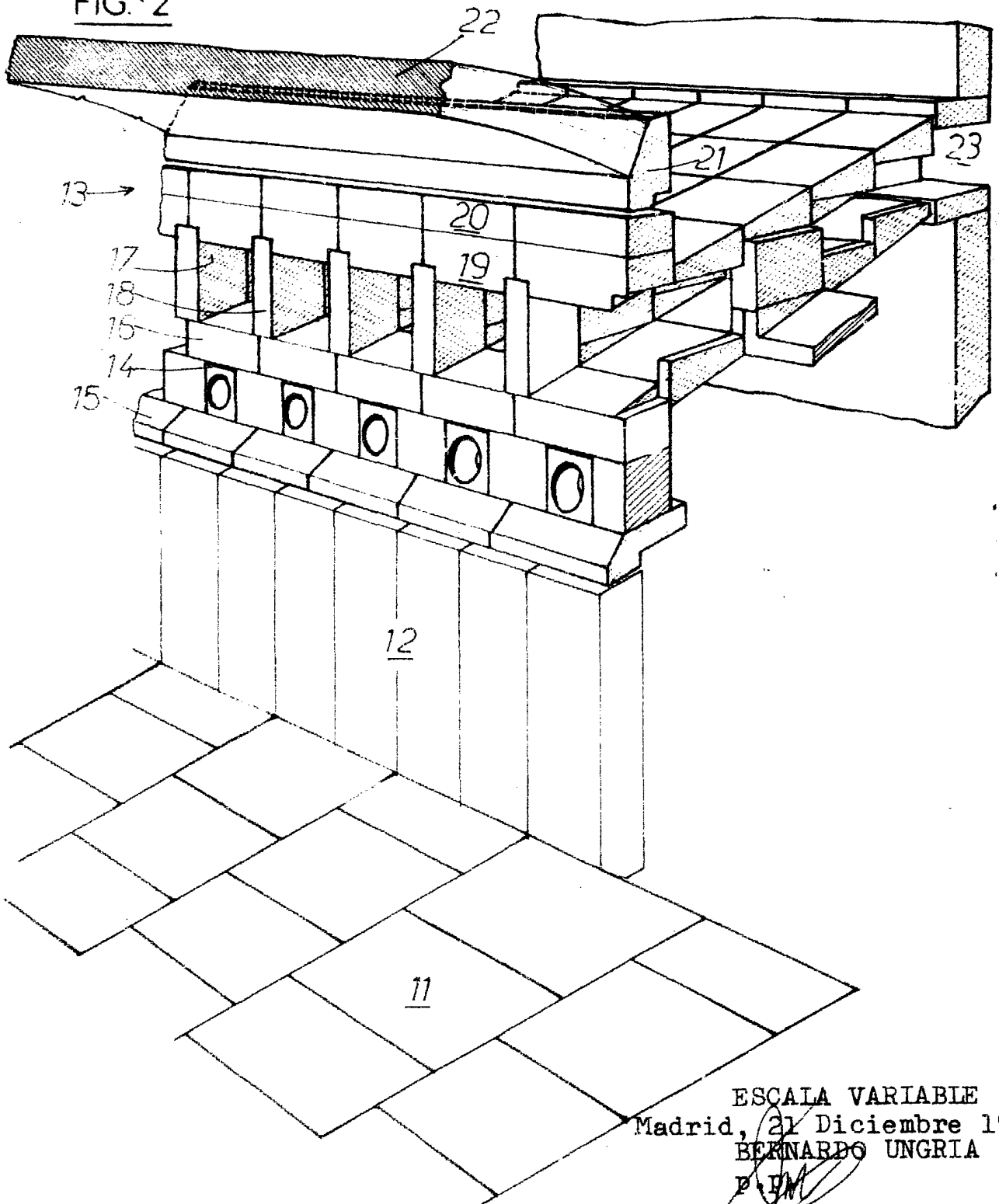


FIG. 2



ESCALA VARIABLE
Madrid, 21 Diciembre 1982
BERNARDO UNGRIA
P. UNGRIA

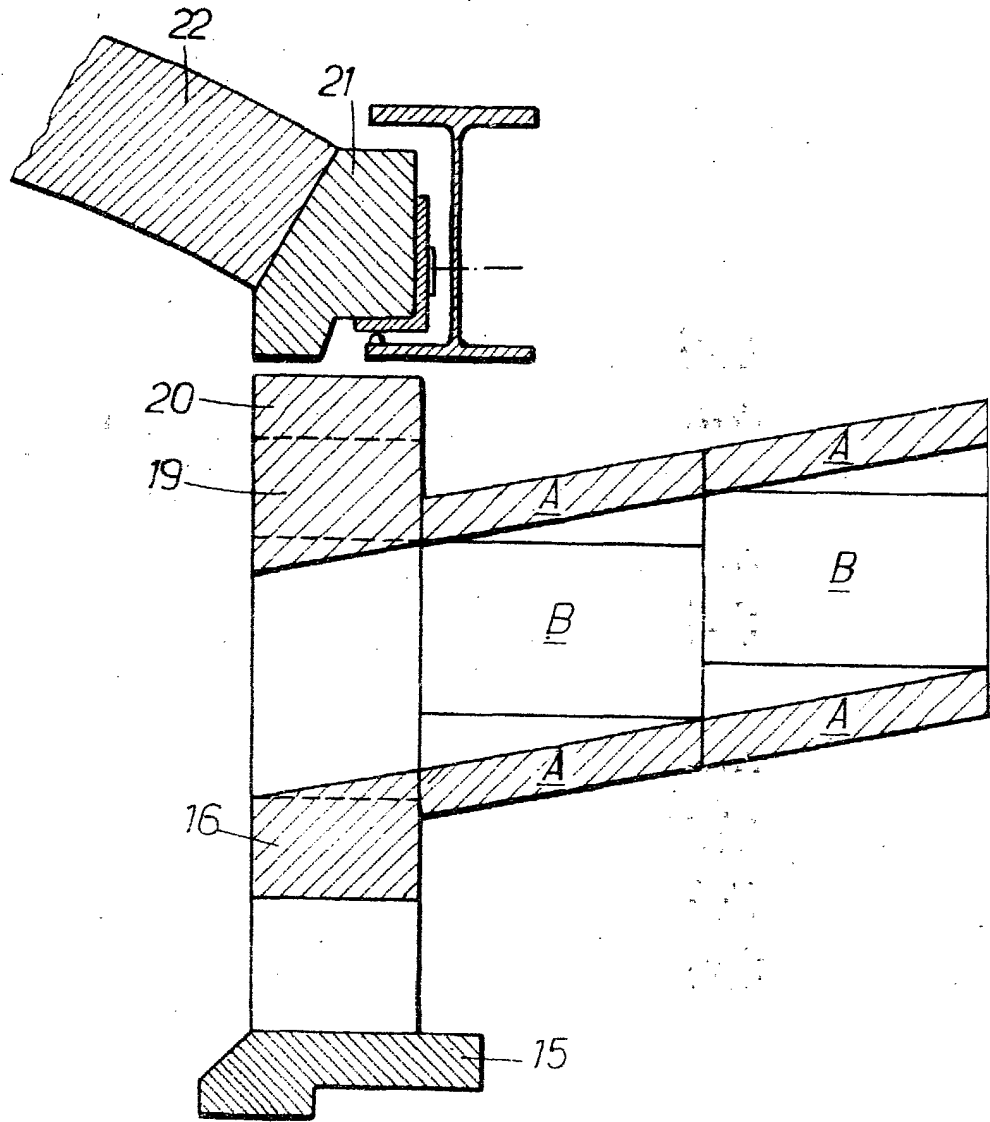
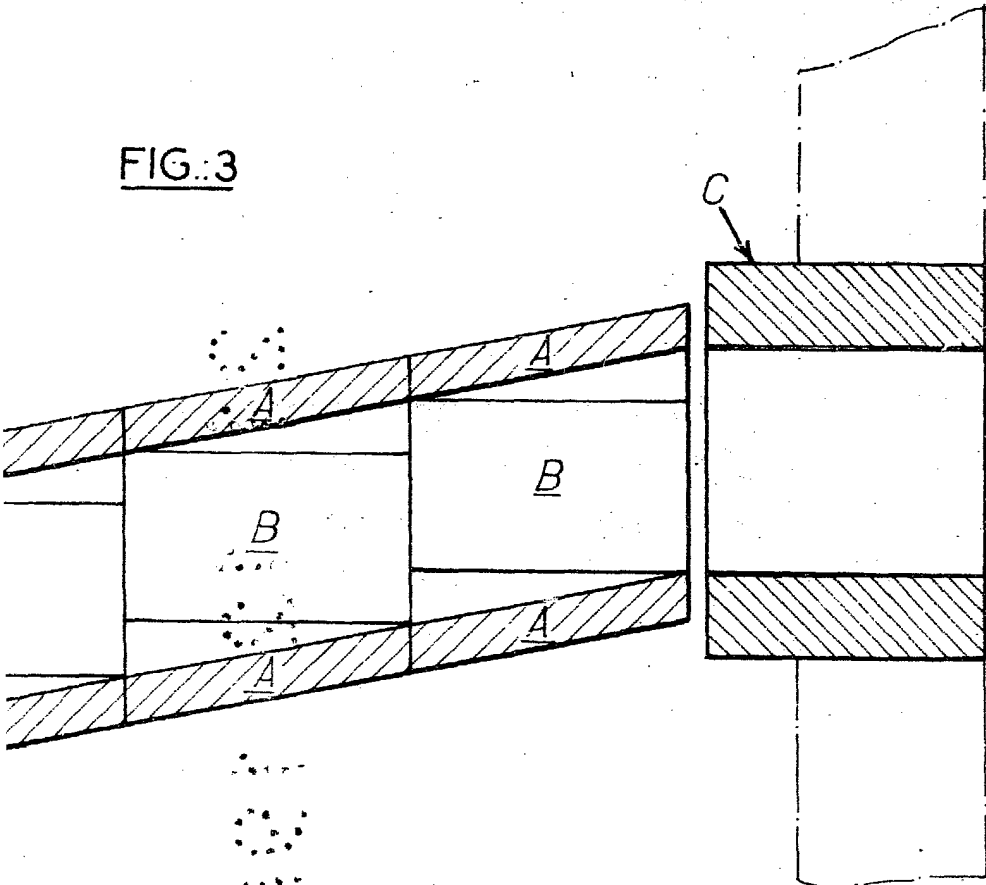
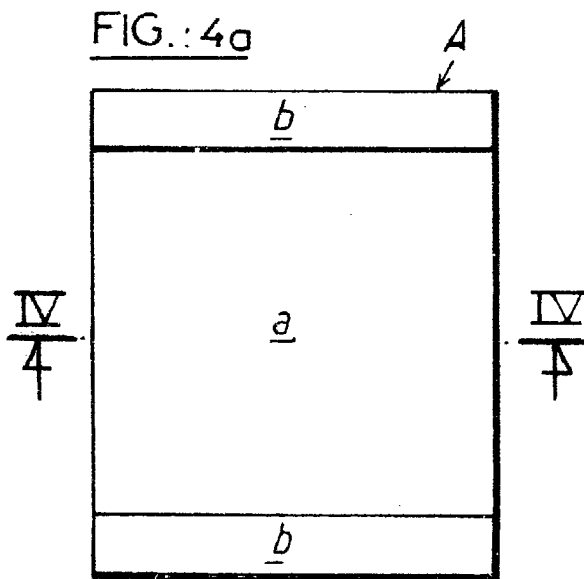
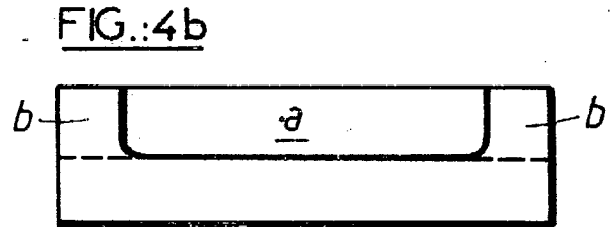
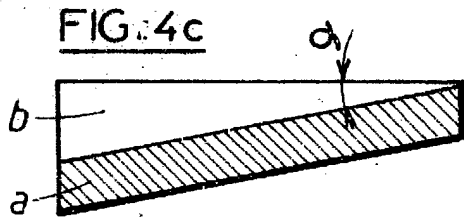


FIG.:3

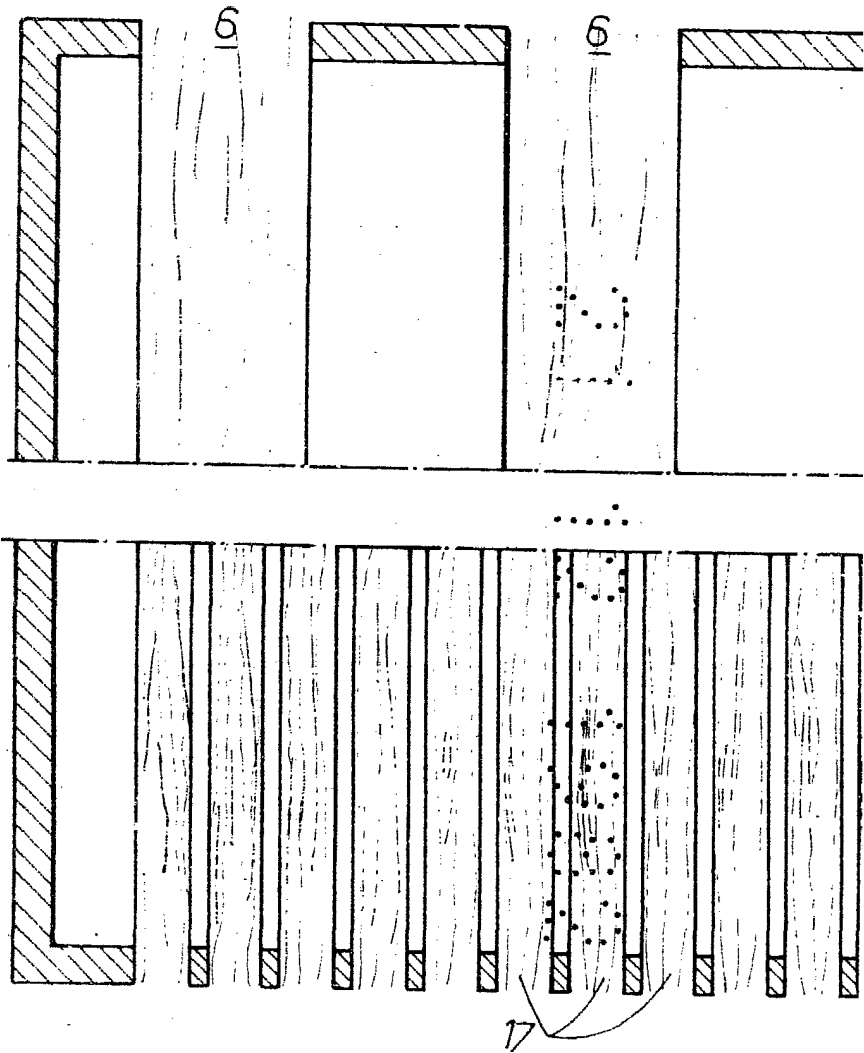


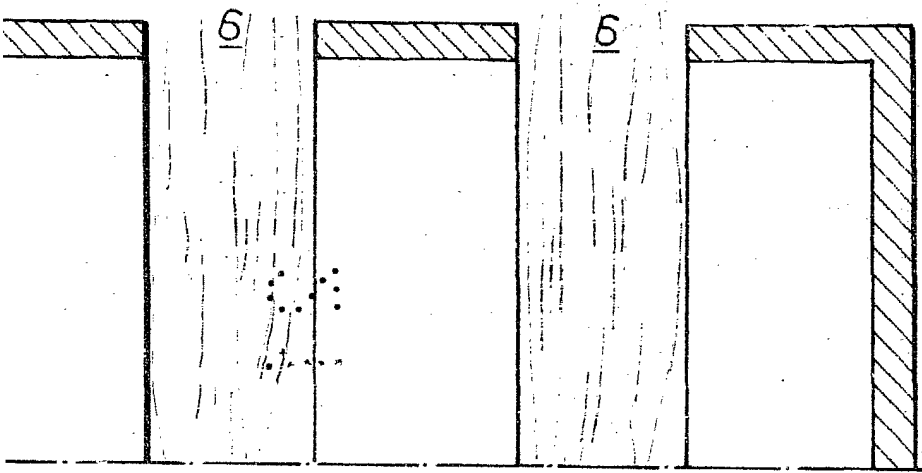
ESCALA VARIABLE
Madrid, 21 Diciembre 1982
BERNARDO UNGRIA
P.P.



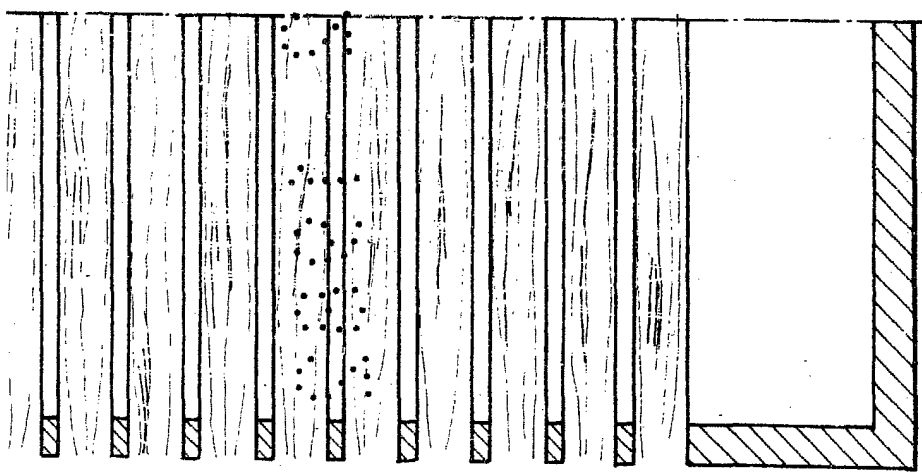
ESCALA VARIABLE
Madrid, 21 Diciembre 1982
BERNARDO UNGRIA
P.P.

FIG. 5





.....



ESCALA VARIABLE
Madrid, 21 Diciembre 1982
BERNARDO UNGRIA
p.p.