



962802

268802

Memoria Descriptiva

para

una Patente de Invención
por veinte años en España

a favor de

D. Giovanni Crespi
(de nacionalidad italiana)

residente en

Milan (Italia), Via T. Cremona, 29

por:

" PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE BLOQUES REFRACTA
RIOS PARA REVESTIMIENTOS DE HORNOS SIDERURGICOS "

=====

PRIORIDAD: Solicitud patente italiana nº 4872 del 5 de
Julio de 1960.

- - - - -



El mismo solicitante ha propuesto ya ejecutar el revestimiento de hornos siderúrgicos, como los hornos Martín Siemens, hornos eléctricos de arco, hornos de inducción y convertidores Thomas L.D., Kaldo, Motor y similares, mediante algunos pocos grandes bloques construidos fuera del lugar de su instalación e instalados con ayuda de medios mecánicos, obteniendo un revestimiento que sustituye muy ventajosamente, tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista técnico los revestimientos ejecutados en el lugar de instalación que se usaban antes. Según la técnica conocida para la formación de tales bloques, se emplean grandes moldes descomponibles cuya cavidad corresponde a las dimensiones exteriores del bloque que se quiere obtener y dentro de los cuales se comprime fuertemente material refractario en polvo y gránulos, preferiblemente mezclado con agentes de liga y elementos metálicos de consolidación de la masa.

Cuando tienen que conservarse largo tiempo para constituir reservas suficientes para cualquier emergencia de la industria, los bloques de este tipo, una vez sacados del molde, son barnizados exteriormente con una o varias capas de sustancias protectoras para limitar la acción disgregadora de los agentes atmosféricos que actúan sobre el material refractario. Sin embargo, dicho barnizado aumenta su coste; además, dichos moldes inciden fuertemente en el coste debido a la muy notable inversión de capital que requieren por su variedad y su número, habiendo prevalecido el concepto de darles a los bloques la for



268

ma de una sección completa del revestimiento del horno, por lo cual los moldes tienen que ser distintos no solo para hornos de tipo distinto, sino también para hornos de distintas dimensiones del mismo tipo.

5 La presente invención tiende esencialmente a reducir estos costes complementarios de fabricación de los bloques y a conseguir al propio tiempo bloques que, además de presentar una mayor resistencia a los agentes atmosféricos, respondan mejor que los anteriores a las exigencias modernas de la industria siderúrgica, es decir que sean más aptos para resistir
10 más duras condiciones de empleo, derivantes por ejemplo del uso del oxígeno en los hornos de fábricas de acero así como del aumento de potencia de los hornos de arco.

15 Este resultado se obtiene suprimiendo los moldes propiamente dichos actualmente en uso para la formación de los bloques y empleando en su lugar una delgada envoltura que sustituye al propio tiempo eficazmente el barniz protector y que eventualmente, aunque sólo transitoriamente, es reforzada desde el exterior durante la compresión en ella del material refractario de relleno, y usando además como material refractario una
20 mezcla compuesta prevalentemente de grandes terrones, y sólo en el resto de polvo o gránulos. Se obtienen así unos bloques más económicos, más resistentes a los agentes atmosféricos y de mayor duración al fuego.

25 Los dibujos adjuntos representan a título de ejemplo, y no de limitación, algunas de las posibles formas de



26802

ejecución del procedimiento según la invención, que se describe a continuación más detalladamente con referencia a dichos dibujos en los cuales representan:

5 Las figs. 1 a 4, en perspectiva, cuatro distintas formas de ejecución del procedimiento que requieren el empleo de una envoltura de una sola pieza;

La fig. 4a, un detalle de la forma de ejecución de la fig. 4;

10 La fig. 5, en perspectiva y con omisión de algunas partes, una envoltura en varias secciones horizontales superpuestas, de la cual

La fig. 6 es una sección vertical parcial;

15 La fig. 7 es una vista parcial en perspectiva de otra forma de ejecución que comprende la formación de capas precomprimidas y separadas de un mismo bloque:

La fig. 8 es una vista en perspectiva de un tipo de armadura para dichas capas;

La fig. 9 ilustra un modo de asociación de dichas capas, y

20 Las figs. 10 y 11 muestran en perspectiva dos distintas formas de ejecución de medios asociables con el bloque acabado, para efectuar su transporte.

25 Cualquiera que sea el tipo de equipo empleado, la masa refractaria constitutiva del bloque consiste en una mezcla formada prevalentemente, por ejemplo en un 60 - 65%, de material en terrones, y en el resto de material menudo; en el ca-



268802

so de una masa refractaria dolomítica, ha resultado ventajosa, por ejemplo, la siguiente composición:

terrones de 70 x 70 x 70 a 120 x 120 x 120 mm.	40%
" " 40 x 40 x 40 a 60 x 60 x 60 "	20%
polvo o gránulos de 0 a 5 mm.	40%

Según una forma de ejecución preferida, el bloque es obtenido por compresión de dicha masa directamente en una envoltura de chapa delgada que tiene la forma exterior del bloque acabado, pero abierta superiormente, previo refuerzo de la envoltura desde el exterior mediante una adecuada armazón realizada de una de las maneras que se ilustrarán a continuación.

La construcción del bloque es realizada en este caso de la siguiente manera: se dispone primero la envoltura en el armazón o el armazón alrededor de la envoltura, según los casos; se procede luego a la carga de la dolomita hasta constituir una primera capa del bloque, por ejemplo de una altura de 100 mm. aproximadamente, constituida de material en terrones sobre el cual se dispone material en polvo o en gránulos, para llenar los distintos huecos entre terrón y terrón, y luego nuevamente terrones y encima de éstos material en polvo, de modo que el espesor de la capa, una vez concluida la compresión, no supere los 200 - 230 mm.

La compresión puede efectuarse por uno cualquiera de los sistemas conocidos.

Se procede análogamente para la formación de una



268802

capa sucesiva, partiendo de la parte superior de la primera como base, y así seguido hasta llenar por completo la envoltura. El espesor elemental anteriormente indicado de cada capa puede ser superado en condiciones particulares, hasta constituir el entero bloque en dos o a lo sumo tres capas; sin embargo, conviene generalmente adoptar espesores de capa del valor anteriormente indicado y un número de capas mayor.

Una vez concluido el llenado, se dispone sobre el relleno la tapa de chapa delgada que completa la envoltura, de modo que la masa refractaria resulta completamente revestida.

Es conveniente, aun cuando no esencial, añadirle al material refractario, para obtener una mayor cohesión, cierta cantidad, por ejemplo del 5 al 7% del peso de los terrones, de recortes de alambre de hierro de un diámetro de 3 a 5 mm.

Además, cuando se desee economizar chapa delgada, pueden utilizarse envolturas sin fondo y sin tapa, es decir reducidas a una simple faja que rodea la parte lateral del bloque; en este caso, cuando se emplee material dolomítico, las capas terminales en correspondencia del fondo y de la parte superior tienen que ejecutarse, en un espesor de cuando menos 30-40 mm., con material resistente a los agentes atmosféricos, como magnesita, cromita, cemento fundido, material aluminoso con un 60-80% de alúmina, o mezclas de estos materiales mezclados con pequeñas cantidades de agentes de liga químicos o de silicatos alcalinos o de agentes de liga a base de silicones o de resinas



268802

sintéticas o de materias plásticas, con el fin de hacer mecánicamente más resistentes las dos capas protectoras.

En todo caso, es aconsejable la adición al material dolomítico en polvo del bloque de sustancias que establezcan a elevada temperatura la dolomita fijando la cal en ella contenida; responden bien a este fin, por ejemplo, la cromita, los materiales de alúmina, el talco, la alúmina pura, reducidos a polvo fino y cuidadosamente mezclados con la dolomita en polvo, bien individualmente bien en combinación entre sí, en la medida del 10 al 25% en peso del material dolomítico en polvo; a este pueden añadirse también pequeñas cantidades de alquitrán líquido o en polvo.

Tanto que se empleen envolturas completas como que se empleen envolturas parciales (solamente superficie lateral), la chapa es preferiblemente revestida interiormente de una capa de 6-10 mm. de espesor a base de alúmina o de cemento fundido o de magnesita o cromita, o de mezclas de dichas sustancias que mejoran la protección de la masa refractaria y de la chapa misma.

La armadura de refuerzo exterior de la envoltura de chapa puede estar constituida por cuatro fuertes ángulos 1 (fig. 1) que abarcan las esquinas verticales de la envoltura 2, y por varias ataduras horizontales 3 que los mantienen adheridos a la envoltura misma; entre las ataduras y las caras de la envoltura se interponen unas tablas 4 o listones 5 para repartir la presión de atadura.



2

Según otra forma de ejecución (fig. 2), se emplean unos collares que ciñen horizontalmente la envoltura y apretados sobre ésta por medios de tensión. Los collares pueden ser sencillos, como se indica en 6, presentando en tal caso dos extremos 6' doblados en escuadra y enfrentados, provistos de agujeros coaxiales 7 para el paso de un perno de apriete; o bien pueden estar constituidos por dos medios collares 8, 9, cada uno de los cuales presenta los dos extremos opuestos 8', 8' y 9', 9', doblados en escuadra y provistos de agujeros pasantes 10, 11, de modo que permiten la unión de los pares de extremos enfrentados 8', 9' y su consiguiente apriete sobre la envoltura 2 mediante pernos (no representados).

En lugar de los collares de hierro que se acaban de describir, pueden emplearse, como se indica en la fig. 3, unos collares constituidos por cuatro piezas 12 de madera mantenidas unidas por una atadura 13 de cuerda metálica tensada por un tirante 14.

Una forma de ejecución de fácil y rápido empleo, y que permite al propio tiempo cierta regulación de las dimensiones, es la representada en la fig. 14. La misma está constituida por cuatro ángulos 15 como los de la fig. 1, con la diferencia, sin embargo, de que presentan en dos lados y en proximidad de sus cantos dos series desplazadas de aberturas rectangulares 16, 17, alargadas paralelamente a los cantos. En las aberturas 16 se introducen unos tirantes 18 que unen los pares de ángulos más próximos, mientras que por las aberturas



17 se hacen pasar unos tirantes 19 que unen los pares de ángulos más alejados; el curso de los tirantes 18 y 19 sigue el perfil en planta del bloque. La unión entre los tirantes y los ángulos es realizada mediante espigas 20 que atraviesan unas aberturas 20' (fig. 4a) de los extremos de los tirantes y que actúan sobre las caras exteriores de los ángulos. Dichas espigas están conformadas a modo de chavetas en forma de cuña para permitir una mejor unión y al propio tiempo su adaptación a envolturas que presentan pequeñas diferencias de dimensiones. Para la adaptación de esta forma de realización a envolturas de dimensiones netamente distintas, basta usar tirantes de longitudes correspondientes, sin sustituir los ángulos.

Con todos los tipos de armaduras que se acaban de describir, pero especialmente con la que se ilustra en la fig. 2, puede ser ventajoso, sobre todo para una mayor comodidad de elaboración, recurrir al uso de envolturas del tipo ilustrado en las figs. 5 y 6, es decir compuestas por una pluralidad de secciones 2' superpuestas y parcialmente insertas una dentro de otra; cada una de estas secciones tiene preferiblemente una altura h poco superior a la altura h' de una capa elemental del bloque, de modo que el borde inferior de cada sección 2' va a apoyarse sobre la cara superior de la capa refractaria comprimida dentro de la sección inferior, insertándose parcialmente en el borde superior de ésta. Para un más seguro apoyo, las distintas secciones son provistas interiormente de un borde doblado 2'' doblado en ángulo recto con respecto a las pa



20002

redes laterales de la sección misma, que ofrece también la ventaja de conferirle rigidez a la sección en su conjunto.

Las armaduras de refuerzo que se acaban de describir pueden ser omitidas cuando se proceda a la formación del bloque de la manera indicada en las figs. 7 a 9. En este caso también, el bloque está constituido por varias capas, aunque éstas son verticales en lugar de horizontales; esto puede obtenerse comprimiendo la masa refractaria directamente en la envoltura, abierta en uno de sus lados, en lugar de en su parte superior, y que se hace apoyar en su otro lado. Sin embargo, la compresión de la masa refractaria resultaría incómoda en el caso de bloques de eje horizontal curvilíneo. En este caso, se prefiere recurrir a un molde ligero y bajo, como el representado en la fig. 7, constituida por tantos departamentos 21 cuantas son las capas 22 que constituyen el bloque, estando delimitados los departamentos 21 por tabiques 23 que unen los lados más largos del molde. Estos tabiques están provistos, en una de sus caras, de un pequeño alojamiento 23' cerrado lateralmente, pero abierto superiormente, para recibir el anillo 24' de una armadura 24 de las distintas capas y aislarlo de la masa refractaria durante la formación de las capas; el anillo 24' sirve como medio de sujeción de las capas precomprimidas, para llevarlas a posición contigua en la envoltura del bloque, como se indica en la fig. 9.

Para el transporte mecánico de los bloques obtenidos por el procedimiento anteriormente descrito, pueden adop



260002

tarse distintas medidas: una de ellas consiste, por ejemplo, en
usar cuatro estribos 25 (fig. 10) que abarcan el bloque en co-
rrespondencia de los cantos verticales 2^a de su envoltura 2,
provistos superiormente de un anillo 25' por el cual puede ha-
5 cerse pasar una cuerda o introducirse el gancho de una cadena
de suspensión. Más sencillamente, pueden combinarse con los can-
tos de la envoltura 2 unos ángulos 26 que sobresalgan de su ca-
ra superior, más allá de la cual presentan un agujero 26' de su-
jeción, pudiendo estar unidos inferiormente dichos ángulos por
10 diagonales planas 27.

A pesar de que se prefiera la dolomita como ma-
terial refractario destinado para constituir los bloques, ello
no excluye el que la misma pueda ser sustituida o mezclada con
otros materiales, básicos o neutros, como magnesita, cromita,
15 alúmina o sus minerales, u otros que ofrezcan las característi-
cas de refractariedad necesarias.

=====



393802

N O T A
= = = = =

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

5 1.- Procedimiento de fabricación de bloques refractarios para revestimientos de hornos siderúrgicos, del tipo que tiene forma correspondiente a una entera sección del revestimiento, susceptible de ser instalado en su sitio sólo con medios de levantamiento mecánicos, caracterizado por consistir en preparar una envoltura de paredes delgadas y de dimensiones exteriores iguales a las del bloque que se quiere obtener, abierta cuando menos en correspondencia de su cara superior, por 10 llénarse su cavidad con material refractario constituido prevalentemente por terrones y, por el resto, por polvo, y en comprimirlo fuertemente en ella hasta llenar por completo la envoltura.

15 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, según el cual la compresión del material refractario es realizada en capas sucesivas directamente dentro de la envoltura, después de disponer alrededor de ésta una armadura de refuerzo estrechamente adherida a sus caras laterales, que se quita luego, 20 una vez concluida la formación del bloque, procediendo a completar la envoltura en correspondencia de su cara abierta.

25 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2 según el cual se emplean como armadura cuatro ángulos que abarcan los cantos verticales de la envoltura, mantenidos unidos por ataduras exteriores entre las cuales y las caras verti-



268802

cales de la envoltura se disponen medios de distribución de la presión de las ataduras, constituidos por tablas y listones de madera.

4.- Procedimiento según las reivindicaciones

5 1 y 2, según el cual se emplean como armaduras unos collares metálicos planos que ciñen la envoltura en todas sus caras laterales a distintas alturas de la misma y apretadas sobre ella con medios de tensión que actúan directamente sobre dichos collares.

5.- Procedimiento según las reivindicaciones

10 1 y 2, según el cual se emplean como armaduras unos collares constituidos por cuatro piezas de madera, una por cada cara lateral de la envoltura, mantenidos juntos por una atadura de cuerda metálica, tensada mediante un tirante.

6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1

15 y 2, según el cual se emplean como armadura cuatro ángulos que abarcan los cantos verticales de la envoltura y provistos de aberturas para tirantes de unión mutua dispuestos entre pares de ángulos contiguos, paralelamente a las caras laterales exteriores de la envoltura.

7.- Procedimiento según las reivindicaciones

20 1 y 2, según el cual la envoltura está constituida por una pluralidad de secciones superpuestas, cada una de las cuales se inserta parcialmente en la inferior y es llenada de material refractario que se comprime antes de colocar sobre ella la sección superior.

25

8.- Procedimiento según las reivindicaciones 1,



268802

2 y 7, según el cual se emplean secciones provistas inferiormente de un borde doblado hacia dentro, adecuado para apoyarse sobre el relleno de material refractario comprimido de la sección inferior.

5 9.- Procedimiento según la reivindicación 1, según el cual, para llenar la envoltura, se emplea una masa refractaria constituida en un 60-65% de material en terrones y en un 40-35% de material en polvo y gránulos de un diámetro no superior a 5 mm.

10 10.- Procedimiento según la reivindicación 1, según el cual el 60-65% de material en terrones está constituido en dos tercios aproximadamente por terrones en trozos de 70 a 120 mm., y por el resto por terrones en trozos de 40 a 60 mm.

15 11.- Procedimiento según las reivindicaciones 2, 3, 9 y 10, según el cual en cada capa se dispone primero en su sitio material refractario en terrones, llevando luego los intersticios entre los terrones con el material en polvo o en gránulos, hasta cuando menos una completa nivelación de los terrones, para poder disponer luego sobre éstos otros terrones cuyos intersticios se rellenan también de material en polvo, y así seguido, sometiendo luego el conjunto a compresión con medios mecánicos de tipo en sí conocido, hasta alcanzar el espesor requerido de la capa.

25 12.- Procedimiento según la reivindicación 1, según el cual se le añaden al material refractario recortes de alambre hasta un 5-7% del peso de los terrones.



268802

13.- Procedimiento según la reivindicación 1, según el cual se emplea una envoltura sin fondo y sin tapa, disponiéndose la masa refractaria dolomítica entre dos capas terminales, respectivamente de fondo y de parte superior, de espesor reducido, constituidas por material refractario muy resistente a los agentes atmosféricos.

14.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 9, según el cual se emplea una masa refractaria dolomítica y se le añaden al material dolomítico en polvo cantidades de hasta el 10-25% del peso de la dolomita en polvo de sustancias que fijan la cal de la dolomita a las elevadas temperaturas.

15.- Procedimiento según la reivindicación 1, según el cual se reviste interiormente de chapa de la envoltura, antes de la introducción de la masa refractaria en la envoltura, de una capa protectora de unos 6 a 10 mm de espesor.

16.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 9, según el cual se le añaden al material refractario en polvo pequeñas cantidades de alquitrán líquido o en polvo.

17.- Procedimiento según la reivindicación 1, para la formación de bloques en capas, según el cual, para la compresión del material refractario, se emplea una envoltura cuya altura corresponde a la de una capa y cuya extensión iguala la de una pluralidad de capas contiguas en su espesor, pero separadas por tabiques especiales, asociándose luego las capas precomprimidas así obtenidas por sus caras mayores e introduciéndose en una envoltura común, sin necesidad de armadura al-



268802

guna de refuerzo de la envoltura misma.

18.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 17, según el cual las distintas capas se encuentran dispuestas verticalmente en el bloque acabado.

5 19.- Procedimiento de fabricación de bloques refractarios para revestimientos de hornos siderúrgicos.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los planos que a la misma se acompañan.

10 Consta la presente memoria de dieciseis hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 5 de Julio de 1961

GUILLERMO ROEB

P. P.

26 88 02

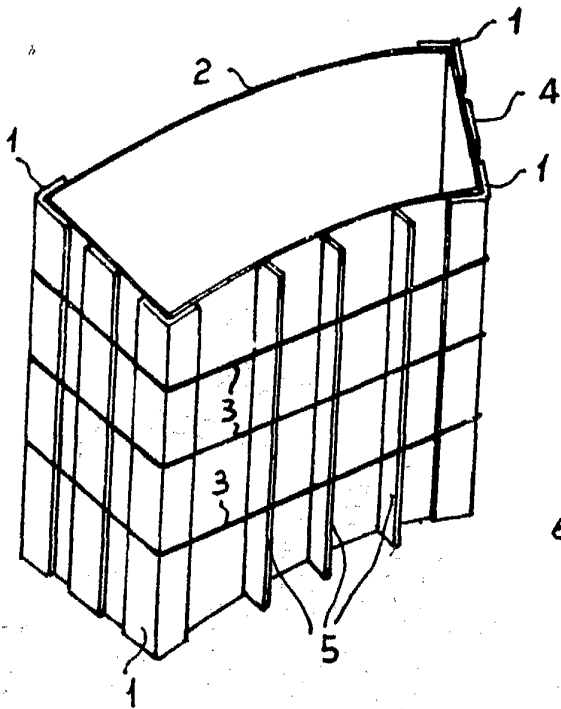


Fig. 1

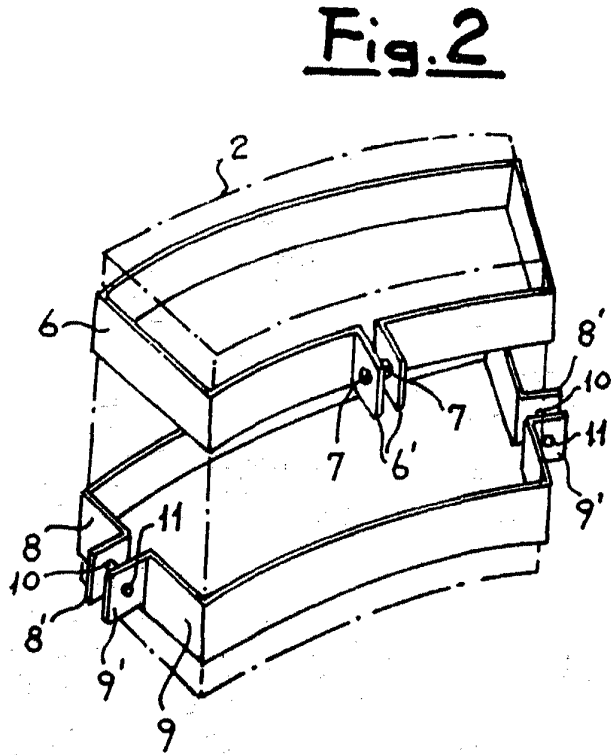


Fig. 2

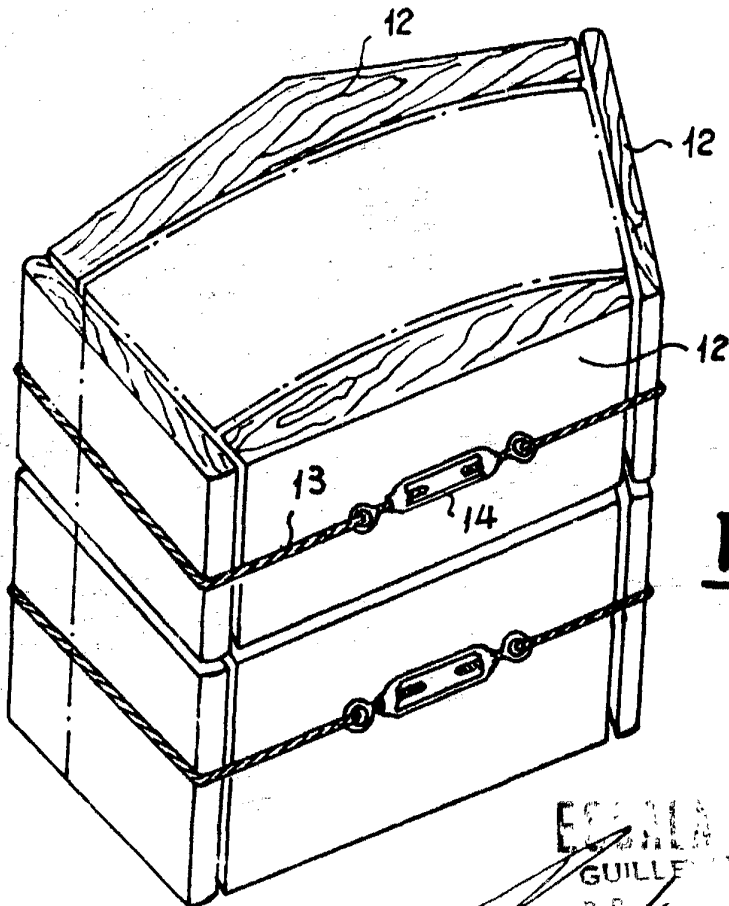


Fig. 3

ESPAÑA CANALE
GUILLERMO ROEB
D. P.

Guillermo Roeb

Fig. 4

25 88 02

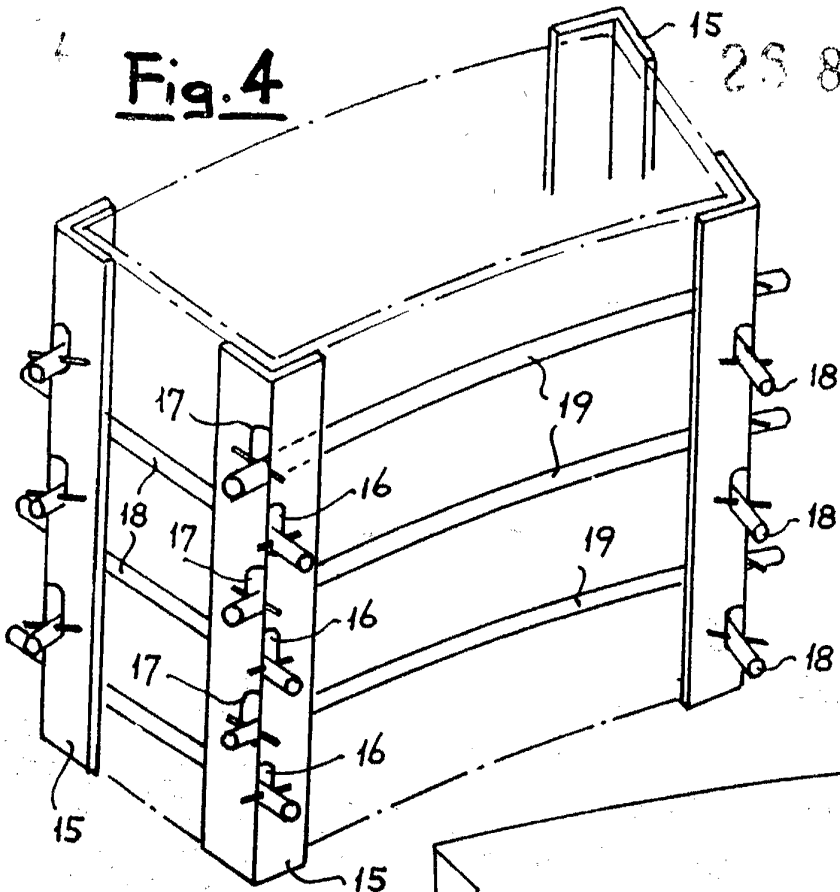


Fig. 5

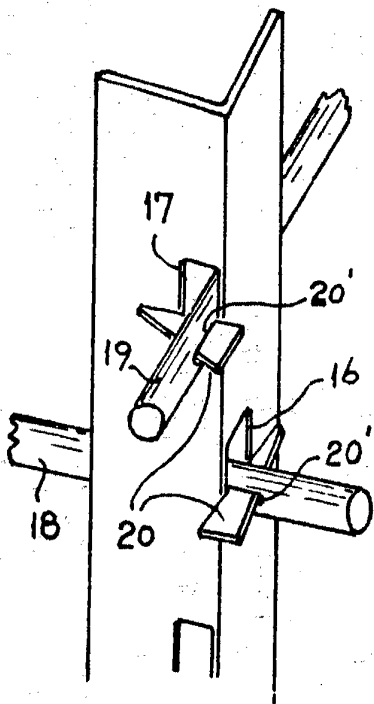
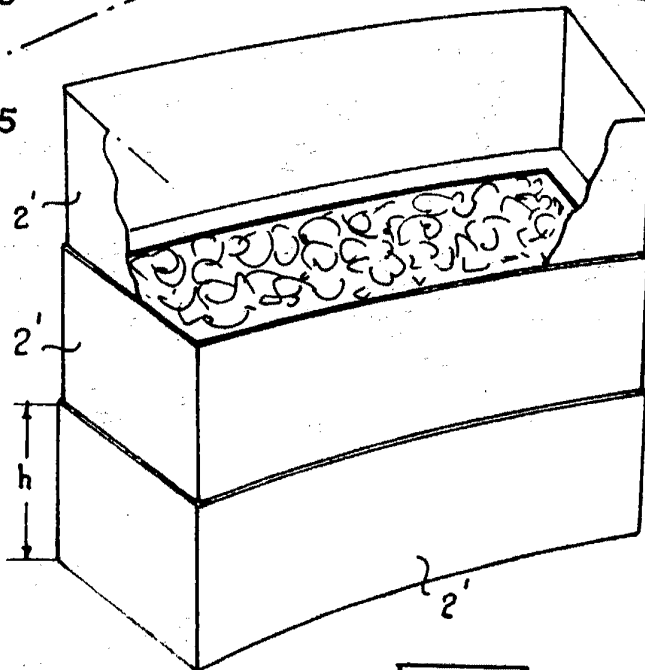
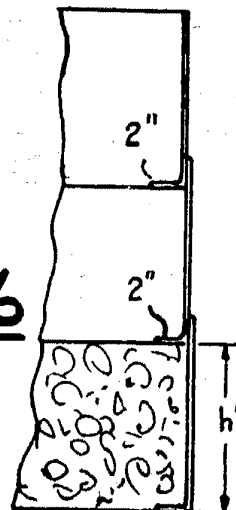


Fig. 4a

Fig. 6



ESKAL VARNILE

WROCLAWSKA CZEKOSLOVAKIA

Handwritten signature or name

25 88 02



Fig. 9

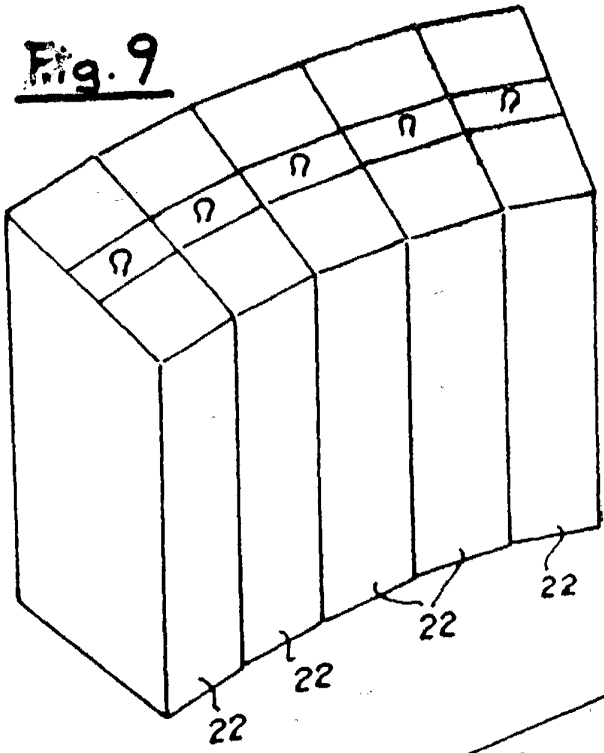


Fig. 8

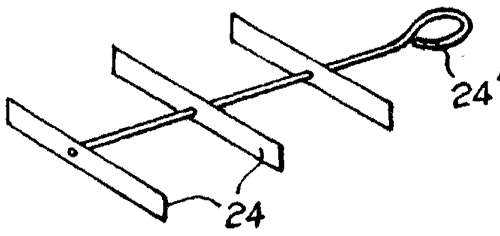


Fig. 7

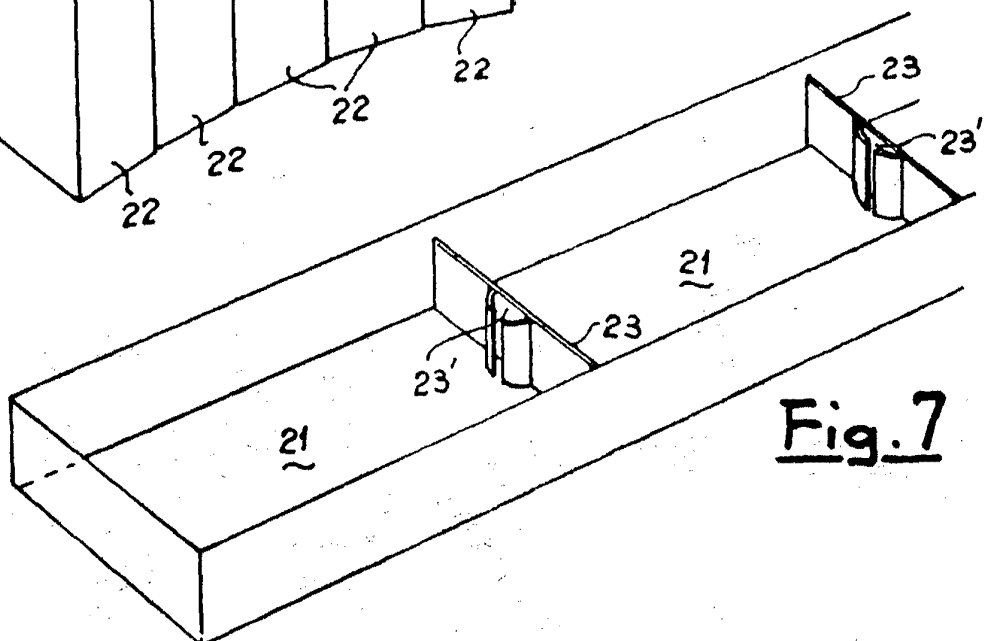


Fig. 11

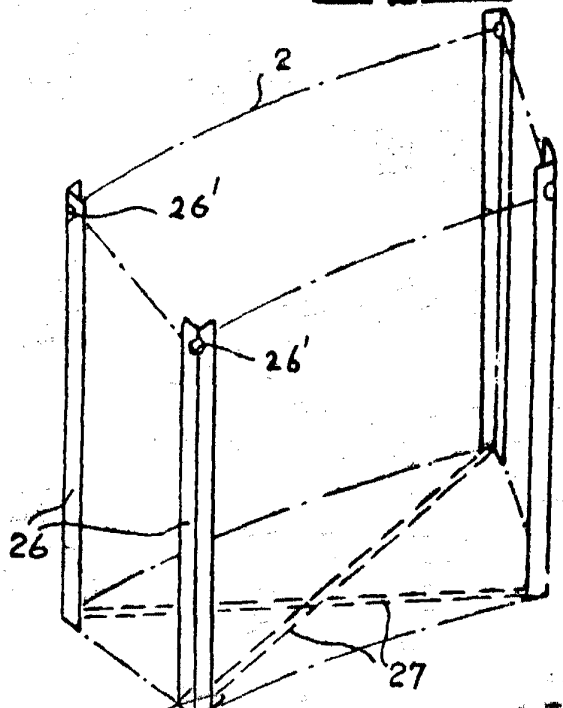
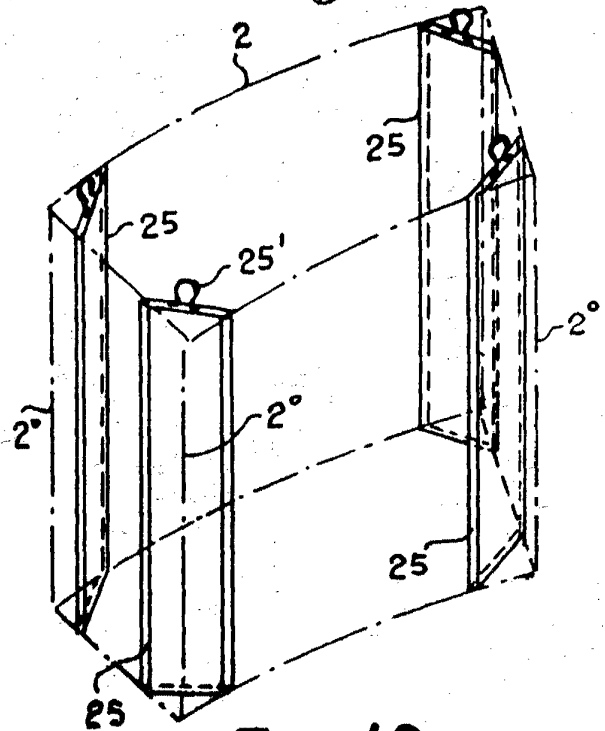


Fig. 10



Handwritten signature and text at the bottom of the page.