

314666



1965

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: GIRDLER CORPORATION.

RESIDENCIA: 256 McGullough Street, Cincinnati, Ohio,

EE. UU.

ENUNCIADO: "UN HORNO MODULAR REFORMABLE".

Prioridad: Patente estadounidense n.º 377.942 del 25-6-64.

314666



1 El invento se refiere a un horno para llevar a cabo reac
ciones catalíticas a temperaturas elevadas, y más particularmente a -
un horno modular para llevar a cabo reacciones catalíticas endotérmi-
cas en las que debe suministrarse calor, como las reacciones de gas -
5 natural, propano, u otro hidrocarburo o mezcla de hidrocarburo con va
por para producir hidrógeno o mezclas gaseosas sintéticas.

Los hornos comerciales existentes para tales reacciones -
consisten en un cierto número de tubos de aleación contenidos dentro
de una caja de horno y conectados a los colectores de entrada y sali-
10 da. Los tubos están llenos de un catalizador adecuado para su uso en
reacciones particulares. El alimento hidrocarburo y el vapor, u otras
sustancias gaseosas o vaporizadas para hacerlas reaccionar, pasan de
los colectores de entrada a los tubos de reacción llenos del cataliza
dor que son calentados por medio de mecheros dentro del horno. Los -
15 reactivos circulan por los tubos portadores del catalizador en los -
que tiene lugar la reacción. Los productos de la reacción son extraí-
dos del horno por los colectores de salida.

En general, tales hornos son asequibles comercialmente só
lo en ciertos modelos con capacidades particulares. Si se desea una -
20 capacidad particular que no es fácilmente asequible, el horno debe di
señarse y construirse especialmente. En la mayoría de los casos, el -
horno debe ser montado en su emplazamiento definitivo.

Es uno de los primordiales objetivos del invento propor-
cionar un horno de diseño modular, es decir, un horno en el cual los
25 componentes individuales de la estructura del horno que realizan la -
misma función sean intercambiables, de tal manera que puedan obtener-
se hornos de diferentes tamaños y capacidades, gracias a la combina-
ción de estos componentes o módulos, en construcción por bloques.

De acuerdo con el invento, se provee un horno modular o -
30 similar que comprende la combinación de un miembro básico, que presen

314666



1
5
10
15
20
25
30

ta una superficie superior refractaria formando un hogar; una serie de miembros paneles de pared metálicos que poseen medios para proporcionar una superficie refractaria en un lado de los mismos; medios para mantener los miembros paneles de pared en una posición vertical con sus extremos inferiores apoyados en porciones terminales del miembro básico, estando en dos porciones terminales opuestas del miembro básico por lo menos uno de los miembros paneles de pared así soportados; miembros paneles metálicos de esquina verticales con medios para proporcionar una superficie refractaria en un lado de los mismos, formando los miembros paneles de esquina en asociación con los miembros paneles de pared una caja de horno, estando acoplados entre sí, pero pudiendo desacoplarse, las porciones terminales verticales de los miembros paneles de pared y los miembros paneles de esquina; una serie de tubos catalizadores que se extienden verticalmente, estando los tubos en una relación paralela espaciada con respecto a sí mismos y a los miembros paneles opuestos; y un techo refractario suspendido de medios que se extienden a través de la caja del horno, pasando los extremos superiores de los tubos catalizadores a través de unas aberturas del techo con medios de entrada situados en la parte alta.

El horno modular reformable puede comprender un cuerpo de horno de acero rectangular construido con paneles, con sus superficies interiores forradas con sustancias aislantes y refractarias, y formando paredes laterales. Los tubos catalizadores pueden ser tubos de acero aleado, estando los tubos colocados en el cuerpo del horno y provistos de colectores de entrada fuera del cuerpo del horno y de colectores de salida dentro del cuerpo del horno. El horno puede proveerse de múltiples mecheros situados en sus paredes laterales y/o en su fondo y adaptados para calentar los tubos portadores del catalizador hasta el grado deseado.



1

5

10

15

20

25

30

El invento está representado diagramáticamente, por vía de ejemplo, en los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista diagramática en perspectiva de una construcción del horno modular reformable;

La figura 2 es una proyección vertical, parcial, lateral, de la armadura del horno y de los paneles laterales;

La figura 3 es una vista de costado de los paneles del horno y de la armadura exterior;

La figura 4 es una vista parcial de la sección transversal del hogar del horno;

La figura 5 es una vista longitudinal de la sección transversal de un panel de pared;

Las figuras 6a, 6b, 6c y 6d son vistas diagramáticas en proyección vertical de diversas formas de paneles de pared;

Las figuras 7a y 7b son vistas parciales de la sección transversal de dos formas de miembros paneles de pared de esquina;

La figura 8 es una proyección horizontal parcial de la bóveda o conjunto del techo del horno;

La figura 9 es una vista parcial de la sección transversal que representa el conjunto de la bóveda y los medios de montaje para la misma;

Las figuras 10 y 11 son vistas parciales verticales de la sección transversal que representan el conjunto de los tubos o "arpa";

Las figuras 12a, 12b, 12c, 12d y 12e representan diversas construcciones del diseño modular y presentan hornos de diferentes combinaciones de arpas;

La figura 13 es una proyección horizontal parcial que representa el conjunto del distribuidor de entrada;

La figura 14 es una vista que representa el conjunto de

314666



1 la tubería de expansión de entrada, algunas de cuyas partes adyacentes están en sección transversal;

5 Las figuras 15a, 15b, 15c, 15d y 15e son representaciones diagramáticas ilustrando módulos de horno que emplean diferentes dispositivos de colectores de entrada y ejemplares combinaciones de los mismos;

La figura 16 es una vista parcial de la sección transversal de la parte superior del horno demostrando la construcción tubular;

10 La figura 17 es una vista vertical de la sección transversal de una forma modificada de tubo reformable para uso en el horno modular;

15 La figura 18 es una proyección horizontal parcial que representa el conjunto del distribuidor de entrada para tubos reformables del tipo representado en la figura 17;

La figura 19 es una proyección vertical parcial del conjunto del distribuidor de entrada de la figura 18;

20 La figura 20 es una proyección horizontal parcial que representa el conjunto del distribuidor de salida para tubos reformables del tipo representado en la figura 17; y

La figura 21 es una proyección vertical parcial del conjunto del distribuidor de la figura 20.

25 La figura 1 es una vista diagramática parcial de una construcción de horno y comprende una armadura exterior 1, paneles de pared laterales 3, tubos portadores del catalizador 5, colectores de salida 7, salida del fluido gaseoso 9, hogar 2, bóveda o conjunto del techo 4, colectores de entrada 6 y mecheros 8.

LA ARMADURA EXTERIOR

30 Mientras que los hornos relativamente pequeños pueden construirse con los diversos módulos que se describen a continuación,



314666

1 sin una armadura protectora, en la mayoría de los casos es deseable
utilizar una armadura que sea independiente de los diferentes pane-
les y otros elementos modulares, no solamente para unificar, darle -
rigidez y soportar la estructura del horno, sino también, en muchos
5 casos, para proporcionar una estructura montada en el taller o "pa-
quete" que puede ser manipulado y transportado como tal, e instalado
colocándolo directamente sobre un piso de hormigón, losas o algo si-
milar.

10 Refiriéndonos a las figuras 2 y 3, el horno modular re-
formable está provisto de una armadura exterior soporte generalmente
indicada en 1. La porción inferior de la armadura comprende un lar-
guero de asiento formado por los miembros laterales 10 y los miembros
terminales 11 y 12. Debe observarse que los paneles de pared latera-
les pueden fijarse a los miembros 10 y 12 por cualquier medio adecua-
15 do, incluyendo pernos o algo similar. Como comprenderá un experto en
la materia, se proveerá un refuerzo adicional (como el 21 de la figu-
ra 4) entre los miembros 10 y 12 para soportar el hogar del horno. -
En cada esquina hay un miembro de armadura vertical, de forma alarga-
da, 13, cada uno de los cuales puede estar provisto de un anillo o -
20 eslabón 14 que permite manipular el horno con una grúa. La porción -
superior de la armadura comprende miembros laterales 15 y miembros -
terminales 16 y 17. Dos miembros de armadura 17a, en relación espa-
ciada entre sí, se extienden entre los miembros terminales 17. Estos
miembros sirven de soporte a la salida del fluido gaseoso 9 (figura
25 1). Miembros de armadura adicionales, generalmente indicados en 18,
se extienden desde los miembros 17 hasta los elementos laterales 15.
Los miembros de armadura 18 sirven para soportar la bóveda o conjun-
to del techo como se explicará después más ampliamente. Se proveerán
elementos de armadura adicionales donde sean necesarios, como se in-
30 dica, por ejemplo, en 19.

- 7 3 1 4 6 6 6



1

EL HOGAR

La figura 4 es una vista de la sección transversal del conjunto del hogar. El hogar comprende un fondo metálico 20 soportado por los miembros de armadura 10 y 12, así como por la armadura adicional generalmente indicada en 21. Los lados del horno están formados por los miembros de armadura 10 y 12. El fondo y los lados del hogar están cubiertos por bloques aislantes generalmente indicados en 22. Aunque podían utilizarse otros materiales, la estructura aislante se hace preferiblemente de fibras minerales refractarias, en forma de bloques, estando pegados los bloques a la estructura metálica que forma el fondo y los lados del hogar.

10

La estructura aislante 22 va cubierta por su cara superior de material refractario 23. Pueden emplearse diversas estructuras incluyendo el uso de material refractario en forma de ladrillos; pero es preferible aplicar el material refractario como una sustancia plástica o cementosa al hueco interior del hogar como se ve claramente en la figura 4. Se conocen en el oficio los materiales refractarios que pueden aplicarse de esta forma, uno de cuyos ejemplares es el KAST-O-LITE, un material refractario liviano, fundible, fabricado por A.P. Green Fire Brick Company, o un material equivalente.

15

20

Puede utilizarse una varilla de retenida 25 para mantener en su sitio el material aislante. Las varillas de retenida 25 se componen de varillas metálicas dobladas en forma de V, con el pico de la V fijo al fondo del hogar 20 de una manera adecuada, por ejemplo, soldado. Las varillas de retenida penetran, a través del bloque aislante, en el material refractario fundible. Se observará que pueden también introducirse en el material refractario fundible tiras de material ondulado, como de aluminio u otro material similar, para localizar toda tendencia a agrietarse y producir trabazones. Dos de tales tiras onduladas se representan en 24, con las ondulaciones ex-

25

30

- 8 3 1 4 6 6 6



1 tendiéndose horizontalmente. Cerca de la periferia del hogar, dentro
del bloque aislante, puede encastrarse el material refractario 26 en
el material aislante fundible 23. El material refractario 26 coopera
rá con el material similar de los paneles de pared laterales del hor
5 no a proporcionar una superficie refractaria continua hasta el mismo
hogar.

PANELES DE PARED LATERALES

10 Los paneles de pared 3, que forman los lados del horno,
se ven más claramente en las figuras 2, 3 y 5. Los paneles de pared
laterales comprenden chapas metálicas alargadas 27 con rebordes sa--
lientes 28 que se extienden a lo largo de sus bordes laterales. Las
chapas 27 están provistas de angulares 29 que se extienden entre los
rebordes 28 a lo largo de sus bordes inferiores. Los angulares 29 es
15 tán provistos de perforaciones adecuadas 29a por medio de las cuales
pueden fijarse los paneles a los miembros de armadura 10 ó 12. El la
do superior de las chapas 27 está provisto de perforaciones o escota
duras 30 por medio de las cuales pueden empernarse a los miembros de
armadura 15 ó 17. Los paneles individuales 3 pueden unirse entre sí
por cualquier medio adecuado, incluyendo pernos que penetran a tra--
20 vés de los pares adyacentes de los rebordes 28.

25 La figura 5 es una vista de la sección transversal de -
una forma ejemplar de panel de pared lateral. La chapa 27 está pro--
vista en su extremo superior de un canal 31 fijo a su superficie in--
terna. Las superficies internas del canal 31 y de la chapa 27 están
cubiertas de una capa de material aislante 32 que puede ser similar
al descrito anteriormente. Sobre el material aislante 32 va una ca--
pa de material refractario fundible 33, que puede ser del tipo des--
crito anteriormente, preferiblemente provista de miembros ondulados
34, similares a los miembros 24 representados en la figura 4. Se han
30 provisto también medios de retenida 35. Los medios de retenida 35 pue



314666

1 den ser del tipo representado en 25 en la figura 4, o también simple
mente varillas metálicas con un extremo doblado y soldado a la chapa
27. La capa fundible de material refractario 33 puede ser rebajado -
5 en ambos extremos, como en 36, y provisto de ranuras 37. Esta cons-
trucción permite y asegura la colocación y retención del material de
cierre 38 entre la capa 33 y la bóveda o conjunto del techo en un ex-
tremo, y el material refractario del hogar en el otro. Esto se ilus-
tra en la figura 10. El material de cierre 38 será preferiblemente -
de cualquiera de los materiales obturadores semi-rígidos de alta tem-
10 peratura conocidos, utilizados para rellenar pequeños espacios y pa-
ra adherirse al material refractario adyacente cuando no se precisa
una resistencia estructural muy significativa.

Las figuras 6a, 6b, 6c y 6d representan diversas formas
15 modulares ejemplares del panel de pared lateral o chapa 27. En la fi-
gura 6a, el panel 27 está provisto de mecheros 39. Los mecheros 39 -
pueden ser de cualquier tipo adecuado, bien conocido en el ramo, que
hacen que pueda producirse la combustión a lo largo de la pared del
horno sin propagación esencial de la llama hacia el centro de la cá-
mara del horno. Dichos mecheros proporcionan una llama patrón que -
20 produce un efecto radiante en la pared en conexión con la capa re-
fractaria fundible 33. Esto permite un elevado índice de calor radian-
te transmitido desde las paredes del horno a los tubos portadores del
catalizador, sin peligro de que choque la llama contra los tubos o de
que se produzca un sobrecalentamiento de los mismos.

25 Debe entenderse que no constituye una modificación del -
invento el hecho de proporcionar otros medios de encendido del hogar
del horno. Esto está indicado diagramáticamente en 39a de la figura
10. Dichos mecheros montados en el hogar pueden ser de cualquier tipo
adecuado, como mecheros adaptados para arrojar una llama laminar so-
30 bre las paredes laterales del horno, y otros tipos similares.



1

En la figura 6b se representa un panel o chapa 27 con dos mirillas 40. El panel o chapa de la figura 6c dispone de un mecanismo de detección de la llama, como un ojo detector del fuego 41, en su porción superior, y una mirilla 40 en su porción central. El panel o chapa ilustrado en la figura 6d es similar al que se representa en la figura 6c, diferenciándose solamente en que las posiciones de la mirilla y del ojo detector del fuego han sido invertidas.

5

10

Es también fácil de comprender para un experto en la materia que deben proveerse paneles planos donde sea necesario. Estos paneles se representan en las figuras 2 y 3. Pueden también proveerse paneles con escotaduras 27a en sus bordes inferiores (figura 2) para que los tubos puedan prolongarse a través de las paredes del horno como se describe a continuación.

15

20

25

Las figuras 7a y 7b representan dos formas modulares de paneles de esquina de pared. El panel de esquina de pared de la figura 7a comprende un panel de esquina de pared metálico 42 de hierro de sección angular, cuyas patas o lados son iguales en anchura y están provistos de rebordes 43 en sus bordes exteriores. Los rebordes 43 están adaptados para cooperar con los rebordes 28 de los paneles de pared laterales o chapas 27. La esquina de la figura 7a tiene una capa de bloques aislantes 44 a lo largo de una superficie interna, y una capa de bloques aislantes 45 a lo largo de la otra superficie interna, en contacto con la capa 44. Hay también una capa de material refractario fundible, fundido en dos partes, 46 y 47. Aquí también pueden utilizarse varillas de retenida 48 como se indicó anteriormente.

30

Las esquinas de pared de la figura 7b comprenden un panel de esquina 49 de hierro, de sección angular, uno de cuyos lados es mucho más ancho que el otro. El panel de esquina 49 está provisto de rebordes 28 en los paneles de pared lateral o chapas 27. La esquina de



1 pared de la figura 7b está provista asimismo de una capa de material
aislante en bloques como en 51 y de una capa de material refractario
fundible como en 52, la cual, en este caso, puede fundirse en una so
la operación. Además, con esta construcción, los medios de retenida
5 sólo necesitan disponerse en el lado más largo del panel 49 como se
indica en 53.

Dependiente del tamaño del horno y de otras consideracio
nes, puede construirse una porción terminal del horno con dos miem--
bros paneles de esquina unidos entre sí, o con dos paneles en posi--
10 ciones independientes separados por otro panel o paneles. La anchura
de los lados de los paneles de esquina puede variarse a voluntad pa-
ra permitir la colocación de los tubos verticales portadores de cata-
lizador en relación compensada.

BOVEDA O CONJUNTO DEL TECHO

15 La figura 8 es una proyección horizontal parcial repre--
sentando la bóveda solamente y presentando los diferentes bloques o
módulos de construcción que forman la bóveda. Como será comprensible
para un experto en la materia, los siete tipos diferentes de bloques
para bóveda representados en la figura 8 pueden ser combinados para
20 formar una bóveda de la longitud deseada. Los dos bloques de esquina
56 y 57 se diferencia respectivamente uno del otro en el hecho de -
que las hileras de tubos portadores del catalizador que corren hacia
arriba pasando a través de la bóveda están al tresbolillo en el sen-
tido de la longitud del horno. El resto de los bordes longitudinales
de la bóveda pueden ser construídos con los bloques rectangulares -
25 58a. Los bloques 56, 57 y 58 (que forman la porción central de la bó-
veda) están todos ellos adecuadamente ranurados para proporcionarle
a la bóveda ranuras 59 con los bordes redondeados. El bloque final -
30 60 está adaptado para que descansa en los pares adyacentes de bloques
que forman la porción central de la bóveda (véase también la figura 9).



1

Los bloques 60 tienen una porción inclinada hacia abajo que ajusta - en las ranuras 59. Los bloques 60 están provistos de ranuras redon-

5

deadas 61 que cooperan con los bordes redondeados de las ranuras 59 para formar perforaciones circulares a través de la bóveda, indica- das generalmente en 62. Los tubos portadores del catalizador están - adaptados para que se prolonguen hacia arriba atravesando la bóveda por las perforaciones 62.

10

Todos los bloques estarán fabricados, por supuesto, de - una sustancia refractaria similar a la de los ladrillos refractarios o al material refractario fundible.

15

La figura 9 es una vista parcial de la sección transver- sal que representa el montaje de varios bloques de la bóveda. Como - sabe un experto en la materia, los bloques de la bóveda están suspen- didos de los miembros superiores de la armadura exterior por medio - de sustentadores o ganchos 63 que enganchan en una varilla 64 intro- ducida en los mismos bloques. Se observará en la figura 9 que los - bloques 60 descansan simplemente en los bloques 56 y 58. También se observará que se ha previsto un cierre estanco al gas entre el blo- que aislante y el material refractario fundible del miembro de pared lateral y el borde más sobresaliente de los bloques de la bóveda, co- mo en 38.

20

LOS TUBOS PORTADORES DEL CATALIZADOR Y EL DISTRIBUIDOR DE SALIDA

25

Los tubos portadores del catalizador y el distribuidor - de salida, por consiguiente, están representados más claramente en - las figuras 10 y 11. Los tubos portadores del catalizador 65, están unidos por sus extremos inferiores al colector de salida 66 por cual- quier medio adecuado como la soldadura u otro similar. El colector - de salida 66 está situado dentro de la cámara del horno y descansa - en el hogar en una posición tan baja como sea posible para conseguir que la altura total del horno sea lo menor posible. Los tubos 65 se

30



314666

1 llenarán con un catalizador adecuado para la promoción de la reacción
deseada. Dicho catalizador toma usualmente la forma de anillo o pí-
doras extruídas. Se ha encontrado deseable proporcionarle un soporte
al catalizador para evitar que se caiga del tubo 65 al colector 66.-
5 Una forma de soporte para el catalizador 68, está ilustrada en la -
figura 10. Se observará que la abertura 67 en el colector de salida
66 que conduce al tubo 65 es de menor diámetro que el diámetro inte-
rior del tubo 65. Esta construcción proporciona un apoyo para soste-
ner el soporte del catalizador y reforzar la abertura del tubo. El -
10 soporte del catalizador 68, puede terminar en un tapín suelto, perfo-
rado, cerrado en su extremo inferior y con un reborde en su extremo
superior, 69, que coopera con el apoyo formado por la abertura 67 pa-
ra mantener en su sitio al soporte del catalizador 68.

15 En la figura 11 se representa una segunda forma de sopor-
te del catalizador. En este caso, el soporte del catalizador termina
también en un tapín suelto, perforado, 70, cerrado en su extremo in-
ferior y provisto en el otro extremo de un reborde o ensanchamiento
anular que se prolonga hacia el exterior 71. Este reborde 71 descan-
sa en el apoyo formado por la abertura 67 en el colector de salida -
20 66.

25 En algunos casos podía ser deseable practicar la abertu-
ra 67 en el colector de salida 66 del mismo diámetro que el diámetro
interior del tubo 65. Cuando es éste el caso, pueden emplearse otras
formas adecuadas como medios de soporte del catalizador, como, por -
ejemplo, un muelle helicoidal de alambre de pequeño diámetro, como -
se indica en 70a en la figura 11.

30 El colector de salida 66 puede fijarse en su centro al -
hogar utilizando un medio adecuado bien conocido por los expertos en
la materia. Los extremos de los colectores de salida pueden apoyarse
en rodillos o cojinetes si se desea.



1

Cada colector de salida 66 estará provisto de una tubería que se prolonga lateralmente 72 que conduce al exterior del horno (véase la figura 10). En los puntos en que las tuberías 72 atraviesan la pared del horno, se emplearán medios adecuados de cierre - estanco bien conocidos en el oficio. Los productos procedentes de la reacción saldrán del horno por las tuberías 72 de donde serán recogidos y sometidos a proceso a continuación.

5

10

Cada colector de salida 66 y los tubos portadores del catalizador, 65, conectados a él, constituyen un "arpa". El horno del invento tendrá por lo menos dos arpas en relación paralela espaciada transversalmente con relación al horno. Los tubos verticales de un arpa estarán al tresbolillo con relación a los del arpa paralela más próxima, para proporcionar una exposición máxima de todas las superficies de los tubos a las fuentes de calor radiante.

15

20

Como será fácilmente comprendido por un experto en la materia, los diámetros exterior e interior de los tubos 65 y del colector de salida 66, así como la distancia de centro a centro de los tubos 65 sobre el colector y la distancia entre el arpa y la pared del horno, dependerán de un cierto número de variables, como, por ejemplo, la reacción que va a llevarse a cabo, el catalizador empleado, el tipo y la colocación de los mecheros, etc.

25

30

Como las dimensiones no constituyen una limitación del invento, por vía de ejemplo en la descripción, un horno del tipo aquí estudiado puede tener tubos portadores del catalizador de un diámetro total de 4 5/8" (117,5 mm.). La distancia entre los centros de los tubos puede ser de 9 ó 10 pulgadas (de 23 a 25,4 cm), mientras que la distancia entre los centros de las arpas pueden ser de 18" (45,7 cm.). Al realizar ciertas reacciones endotérmicas, particularmente con un catalizador relativamente pulverizado, pueden mantenerse volúmenes de flujo haciendo los tubos 65 relativamente cortos, por



1

ejemplo, de 10 a 12 pies (de 305 a 366 mm) de longitud. Esto permite disminuir la altura total del horno.

5

El colector de salida 66 puede ser de tubería de 6" (152 mm) para proporcionar un soporte robusto, mientras que el distribuidor tendrá una gran capacidad para la circulación del gas. Estas dimensiones permiten también disponer de un gran espacio para el soporte del catalizador, como indican las figuras 10 y 11, con un amplio paso para el gas por el interior del mismo. Además, una tubería de 6" (152 mm) proporciona un distribuidor de salida de suficiente resistencia para soportar adecuadamente los tubos 65.

10

15

Las figuras 12a, 12b, 12c y 12d son representaciones diagramáticas de diversos módulos de arpas, correspondientes al presente invento, para hornos modulares de tamaños adecuados. Estas cuatro figuras presentan arpas de 2, 4, 6 y 8 tubos, que pueden emplearse en hornos reformables de 4, 8, 12 y 16 tubos. Pueden obtenerse hornos reformables con mayor número de tubos combinando los distintos módulos de arpas de las figuras 12a a 12d. Como ejemplo, la figura 12e representa un horno reformable de 20 tubos, formado por dos hileras de tubos paralelos al tresbolillo, cada una de las hileras compuesta a su vez por un módulo de arpa de seis tubos y otro de cuatro.

20

TUBOS PORTADORES DEL CATALIZADOR Y COLECTORES DE ENTRADA

25

Como se vé más claramente en las figuras 10, 11, 13 y 14 los tubos 65 portadores del catalizador, atraviesan la bóveda y pasan sobre ella, lo que se indica generalmente con el número de índice 73. Esta construcción proporciona tubos portadores del catalizador, 65, que están limitados por un extremo (es decir, dentro de la caja del horno) por los colectores de salida 66 situados en el hogar, y no limitados, y libres de prolongarse, por su extremo superior. Esto es de importancia por un cierto número de razones. Se ha observado que, en los hornos reformables que tienen una pluralidad de tubos por

30



1 tadores del catalizador, al calentarse los tubos éstos tienden a di-
latarse. Además, esta dilatación es diferente de un tubo a otro. La
dilatación de los tubos es la consecuencia de una combinación de cau-
5 sas: desigual flujo gaseoso, desigual calentamiento de los tubos, di-
ferentes índices de estiramiento de los tubos, y el hecho de que una
vez que un tubo comienza a arquearse hacia la fuente de calor la con-
dición tiende a hacerse cada vez peor.

Además, el hecho de que los tubos 65 atraviesen la bóve-
da y pasen sobre ella, permite cargar el catalizador en los tubos, -
10 así como extraer de ellos, fácil y convenientemente, el catalizador
deteriorado o gastado.

La extracción del catalizador gastado de dichos tubos -
puede realizarse haciendo el vacío en la parte superior del tubo, y
extrayendo el catalizador gastado cuando el horno no esté funcionan-
15 do. Si el catalizador atascase un tubo, la provisión de un extremo -
superior de un tubo abierto permitirá extraer fácilmente el tapón de
catalizador endurecido. La extracción del soporte del catalizador -
puede realizarse de varias maneras.

La figura 13 es una proyección horizontal del conjunto -
20 del distribuidor de entrada. Los reactivos se introducirán por la co-
nexión en T, 74, de donde pasa, por las tuberías 75 y 76, a los dis-
tribuidores de entrada 77 y 78 (uno para cada una de las arpas, o com-
binaciones de arpas, paralelamente espaciadas). Los distribuidores -
77 y 78 están provistos cada uno de ellos de una tubería de expansión
25 79 por donde se alimenta cada tubo portador del catalizador, 65. La -
figura 14 representa una de las tuberías de expansión 79. La tubería
dibujada en líneas llenas indica su posición cuando el tubo portador
del catalizador, 65, está "frío" o no dilatado. La tubería 79, cuan-
do está dibujada en líneas de trazos, indica su posición cuando el -
30 tubo 65 está "caliente" o dilatado. Se observará en la figura 13 que



1 la porción 80 de la tubería de expansión 79 absorberá sustancialmen-
te toda la distorsión causada por la dilatación del tubo 65, evitan-
do así todo esfuerzo en la conexión empaquetada 81 entre el colector de
5 entrada 78 y la tubería de expansión 79, así como en la soldadura 83
entre el conector 82 y el colector de entrada 78. El diámetro inte-
rior de la tubería 80 ha sido aumentado en su extremo de descarga pa-
ra reducir la velocidad del proceso del vapor y minimizar la proyec-
ción de catalizador en el tubo del reactivo.

10 Las figuras 13 y 14 representan también la conexión en-
tre la tubería de expansión y el extremo superior del tubo portador
del catalizador, 65. La tubería de expansión 79 está provista en su
extremo de salida de una brida rectangular 84. La brida rectangular
15 84 puede fijarse a la tubería de expansión de entrada de una manera
adecuada para que sea estanca al gas, incluyendo la rosca, la solda-
dura, etc. El lado inferior de la brida 84 está provisto de una esco-
tadura angular 85 provista de una frisa o empaquetadura 86 contra la
cual se apoya el borde superior del tubo 65. Cada uno de los tubos -
portadores del catalizador, 65, está provisto, en su extremo supe- -
rior, de cuatro pernos roscados fijos a la superficie exterior de -
20 los tubos. Los pernos roscados 87 están adaptados para pasar por -
unas aberturas apropiadas de la brida 84 roscando en ellos unas tuer-
cas 88 por medio de las cuales la brida 84 queda fija firmemente al
tubo 65 con un cierre estanco al gas. Esta construcción tiene la ven-
taja de asegurar una compresión uniforme de la empaquetadura 86 en -
25 toda la superficie efectiva del borde superior del tubo 65 acabado a
máquina. Se ve, por consiguiente, que si se quitan la brida 84 del -
tubo 65 y la tubería de expansión de entrada del colector de entrada
78, en 81, se proporcionará fácil acceso al interior del tubo porta-
dor del catalizador, 65.

30 Las figuras 15a, 15b, 15c, 15d y 15e representan diagra-

314666



1 máticamente diversas formas modulares de los colectores de entrada -
77 y 78. Las figuras 15a, 15b, 15c y 15d representan los colectores
de entrada para arpas de 2, 4, 6 y 8 tubos. La figura 15e presenta -
5 un ejemplo de dispositivo de colector de entrada para un horno refor-
mable provisto de veinte tubos (un arpa de seis y otra de cuatro tu-
bos a cada lado) que se realiza con la combinación de los módulos -
del colector de entrada del tipo ilustrado en las figuras 15b y 15c.

PRODUCTOS DE COMBUSTION

10 Como se ha indicado, el horno se enciende por medio de -
mecheros colocados en una serie de paneles laterales seleccionados -
(en la posición indicada en 39 en la figura 6a, por ejemplo) o en el
hogar (como se indica en 39a en la figura 10). Los mecheros se ali-
mentan con aire y un combustible gaseoso u otro combustible volátil.
El empleo de nafta o de aceites combustibles ligeros puede resultar
15 ventajoso en ciertas localidades.

Deben proveerse los medios de evacuación necesarios para
los productos de combustión. En la figura 1, en 9, se representa una
construcción por bloques la cual se representa más detallada en la -
figura 16. Debe observarse aquí que la bóveda del techo 73 del horno
20 formada por bloques refractarios suspendidos de una estructura supe-
rior (como en la figura 9), está dividida longitudinalmente en dos -
porciones independientes 73a y 73b. Encima de los bordes interiores
de las porciones de la bóveda, pueden emplearse bloques refractarios
espaciados 89 y 90, formados para recibir una envoltura 91 que puede
25 ser forrada con material aislante 92, y material refractario 93. La
misma envoltura puede ser soportada entre unos largueros 17a que for-
man parte de la estructura superior (véanse las figuras 2, 3 y 10).-
Los productos de combustión pasan entre los bordes espaciados de la
bóveda y atraviesan la envoltura, a la que puede conectarse cualquier
30 construcción tubular deseable.

314666



65

1

Como comprenderá cualquier experto en la materia, entra dentro del alcance del invento proporcionar una salida para el flujo gaseoso en el hogar del horno (como se indica en 9a de la figura 10) o en un extremo de la pared del horno (no se indica gráficamente).

5

El cuerpo del horno, incluyendo la bóveda del techo, deberán ser razonablemente estancos al gas. La estanqueidad entre los paneles adyacentes y entre los paneles y los miembros de pared de es

10

quina puede efectuarse aplicando un obturador refractario semi-rígido para tapar las separaciones entre los forros refractarios si el horno es lo suficientemente amplio para que puedan entrar en él los obreros. Si no es así, la estanqueidad puede realizarse mejor desde el exterior. La construcción del horno del invento es tal que los pa

15

neles no necesitan ser mantenidos en su sitio por medio de la sustan cia obturadora, pudiendo utilizarse simplemente un material obtura— dor elástico para tapar los intersticios entre los paneles adyacen— tes. De este modo, para efectuar inspecciones o reparaciones, pueden

20

desmontarse fácilmente los paneles puesto que la sustancia obturado— ra puede también levantarse fácilmente y volverse a colocar. Las bri das coincidentes 28 pueden ser soldadas entre sí o empaquetadas con material de empaquetadura una vez puestas en contacto. Sin embargo, también aquí es posible efectuar la estanqueidad por medio de una es

25

tructura que solape los bordes de las bridas coincidentes siendo lue go hecha estanca por medio de un material compresible o de empaqueta dura. Los medios de solapado pueden ser rígidos y metálicos o flexi bles, como se desee.

30

La bóveda o techo debe ser también hecho estanco al gas. Un procedimiento consiste en cubrir las superficies superiores de los bloques con una capa de material aislante, resistente al calor y preferiblemente fibroso, como se indica en la figura 16 en 94. Este material no debe ser solamente relativamente impermeable a los gases

314666



1 a las temperaturas de los productos de combustión, sino que debe ser
también lo suficientemente elástico o maleable para adaptarse contra
los bordes salientes de los tubos portadores del catalizador.

5 Una manera de efectuar la estanqueidad entre los extremos
inferiores de los miembros de panel y el elemento del hogar, así co-
mo entre los extremos superiores de los miembros de panel y los bor-
des de la bóveda o techo del horno ha sido ya esbozada (véase 38 en
las figuras 10 y 11).

OTRA CONSTRUCCION DEL TUBO CATALIZADOR

10 Las figuras 17 a 21 inclusive se refieren al horno modu-
lar con tubos catalizadores de tipo eductor en lugar de a los de ar-
pa descritos anteriormente. Como se indica en la figura 17, esta es-
tructura comprende un miembro tubular exterior alargado o tubo porta-
dor del catalizador 95, con su extremo inferior cerrado como se indi-
ca en 96. El extremo superior del tubo del catalizador 95 está pro-
15 visto de una abertura 97 y un ensanchamiento anular 98. Cerca del ex-
tremo superior del tubo 95 hay un miembro tubular que se prolonga la-
teralmente 99. Este miembro 99 se extiende en parte dentro del tubo
del catalizador 95 y está fijo a él por cualquier medio adecuado, co-
20 mo por soldadura o algo similar, como se ve en 100.

Una salida de gas o tubo eductor 101 pasa por el inte-
rior del tubo 99 y se introduce axialmente y hacia abajo en el tubo
del catalizador 95. El tubo eductor 101 puede fijarse al tubo 99 por
cualquier medio adecuado, como por soldadura o algo similar, como se
25 indica en 102. El extremo más inferior del tubo eductor está cerrado
por medio de un medio obturador 103 y provisto de una pluralidad de
perforaciones 104 en sus paredes laterales cerca de su extremo obtu-
rado. El tubo del catalizador 95 puede estar provisto de un medio de
guía dirigido hacia adentro 105, adaptado para mantener el tubo educ-
30 tor en su posición axial.

314666



1

5

10

El ensanchamiento 98 del tubo del catalizador 95 está provisto de un asiento anular 106 para recibir a un medio anular de empaquetadura 107. Una conexión de entrada 108 (descrita más ampliamente a continuación) está provista de un ensanchamiento 109. El ensanchamiento 109 puede fijarse a la conexión de entrada 108 de cualquier manera adecuada estanca al gas, como por soldadura o algo similar. El ensanchamiento 109 está provisto de una porción más dilatada 109a adaptada para cooperar con el asiento 106 para asegurar la compresión uniforme de la empaquetadura 107. El ensanchamiento 109 puede fijarse de una manera desmontable al ensanchamiento 98 por medio de pernos 110.

15

En funcionamiento, el espacio anular 111 entre el tubo eductor y el tubo 95 está lleno de un catalizador adecuado. El gas de alimentación se introduce por el tubo de entrada 108, haciéndolo pasar hacia abajo a través del lecho catalizador. En el extremo inferior del tubo 95 los productos de la reacción entran en el tubo eductor 101 a través de la perforación 104.

20

Las figuras 18 y 19 representan los colectores de entrada y las conexiones de entrada para los tubos del catalizador tipo eductor. Se observará que el techo o bóveda 4 puede ser construido con bloques como se ha indicado anteriormente. Los tubos del catalizador tipo eductor irán al tresbolillo, muy semejantemente a los tubos del catalizador en arpa descritos anteriormente. Así como los tubos del catalizador tipo eductor pueden ser suspendidos de la armadura del horno, también pueden ser soportados por el hogar y no necesitan suspensión en su parte alta, siendo así libres de dilatarse y contraerse longitudinalmente a través de la bóveda.

25

30

Los medios de entrada para los tubos del catalizador tipo eductor comprenden una conexión de entrada 112 para los distribuidores de entrada 113 y 114, los cuales se extienden longitudinal

314666



1 mente a lo largo de la parte superior del horno. Los distribuidores
de entrada 113 y 114 están provistos de conexiones permanentemente -
fijaá 113a y 114a, respectivamente. Los medios de conexión 113a y -
114a son, a su vez, desmontablemente conectados, de una manera estan
5 ca al gas, a las conexiones de entrada 108 de los tubos portadores -
del catalizador. Esta conexión desmontable está representada en 115
y 116. Las conexiones de entrada 108 están provistas de tal manera -
que permiten la dilatación y la contracción longitudinal de los tu-
bos del catalizador tipo eductor.

10 Las figuras 20 y 21 representan los distribuidores de sa
lida y las conexiones para los tubos eductores. Los medios de salida
para los tubos eductores comprenden los distribuidores de salida 117
y 118, que se extienden longitudinalmente a lo largo del borde supe-
rior del horno. Los distribuidores de salida 117 y 118 están provis-
15 tos de medios de conexión, respectivamente 117a y 118a, fijos perma-
nentemente, los cuales están a su vez conectados por medio de cone-
xiones desmontables, estancas al gas, 119 y 120, respectivamente, a
los tubos de salida 101.

20 Se observará que las conexiones 117a y 118a, así como -
los tubos eductores 101, están configuradas o provistas de tal mane
ra que permitan la dilatación y la contracción longitudinales de -
los tubos del catalizador tipo eductor.

25 Se observará por la descripción anterior que el catali-
zador puede ser introducido en los tubos del catalizador tipo educ-
tor, o extraído de ellos, desconectando simplemente las conexiones
de entrada 108 a 115 y 116, y desconectando el ensanchamiento 109 -
del ensanchamiento 98 de cada tubo. Las desconexiones, tanto de la
conexión de entrada 108 como de los tubos eductores 101, permiten -
desmontar o reemplazar fácilmente los tubos del catalizador tipo -
30 eductor.



1965

ASPECTOS MODULARES

Los aspectos modulares de la estructura aquí descrita -
presentan algunas ventajas muy importantes:

(1) Las piezas pueden ser normalizadas, lo que hace po-
sible inspeccionar, poner en servicio, reparar o reemplazar piezas
individuales, incluso miembros de panel, miembros de hogar, arpas o
tubos eductores, y materiales refractarios y aislantes, sin tener -
que romper el horno completo.

(2) La normalización de los módulos permite la construc-
ción de hornos de diferentes tamaños y capacidades efectivas de mó-
dulos, de manera que es posible alterar el tamaño de un horno sin -
tener que desmantelarlo completamente. El empleo de módulos normali-
zados hace también la construcción inicial más comercial.

(3) El empleo de módulos normalizados facilita la provi-
sión de estructuras de horno que pueden ser montadas en la instala-
ción del fabricante y manipuladas y transportadas como unidades de -
una sola pieza.

(4) El horno modular del invento incluye la construcción
de paneles unitarios de paredes laterales y terminales del horno, -
disponiendo de paneles intercambiables de tamaño conveniente para en-
tretenimiento, manipulación, inspección o reemplazo. La dimensión de
anchura del panel está en proporción simple o en proporción múltiple
con la distancia de centro a centro en el arpa, o sea de 2:1. Esta -
simple relación hace posible un diseño y una construcción verdadera-
mente modulares, pudiendo construirse hornos tubulares de calenta-
miento dentro de una amplia gama de tamaños con los mismos componen-
tes modulares dispuestos en diferentes combinaciones. El comporta-
miento de los procesos térmicos de una amplia gama de hornos puede -
predecirse con una gran precisión puesto que las relaciones básicas
y la geometría de un par u otro pequeño número modular de tubos a sus

314666



55

1 paneles de pared laterales adyacentes que contienen las fuentes de -
calor, como por ejemplo mecheros, es virtualmente la misma dentro de
una amplia gama de longitudes totales de los hornos. En este caso, -
5 las dimensiones de la sección transversal de una serie de hornos per
manece constante, solo la longitud del horno, y la longitud total de
las arpas de tubos o el número de tubos eductores, varían, dentro de
la misma serie de hornos diseñados para realizar una reacción quími-
ca o un proceso térmico en condiciones similares.

10 (5) El panel modular permite repetir la misma construc-
ción, en el taller o en el terreno, de un mínimo número de piezas di-
ferentes o formas comunes para construir hornos de diferentes tama-
ños y capacidades. Las unidades de paneles modulares se colocan una
al lado de otra para construir hornos de cualquier tamaño razonable.

15 (6) El horno modular es adaptable eficientemente a la fa-
bricación en el taller de montajes completos en un grado mucho más -
elevado que las construcciones previas; esto hace posible que el hor-
no pueda ser transportado convenientemente a otros lugares como una
unidad de una sola pieza, necesitándose para ello la mínima cantidad
y variedad de obreros especializados, y el mínimo de operaciones pa-
20 ra poner el horno en funcionamiento.

(7) La normalización de los componentes del horno modu-
lar hace posible que el operario o el usuario del horno almacene el
mínimo número de piezas diferentes como repuestos de rápido y fácil -
entretenimiento.

25 (8) El horno modular con arpas de tubos paralelos verti-
cales dispuestos simétricamente con relación a la línea central hori-
zontal del horno, y con una separación moderada entre las arpas, per-
mite que puedan disponerse también simétricamente los orificios de -
salida del gas fluido, en forma de ranuras longitudinales centraliza-
30 das, en la parte alta o en la parte baja del horno, según indique la

314666



1

5

10

15

20

25

30

aplicación del horno, la disposición de los aparatos auxiliares de recuperación de calor u otras circunstancias.

(9) Como dichas ranuras ocupan virtualmente toda la longitud del horno, estén situadas en su parte alta o en su parte baja esto trae como consecuencia la distribución uniforme del flujo de gas fluído en todas las partes de la ranura que conduce a un vestíbulo o conducto de gas caliente, así diseñado para que se mantenga la distribución uniforme de gases en toda la ranura. La distribución uniforme de los gases calientes que pasan sobre las arpas de tubos o sobre los tubos eductores, contribuye sustancialmente a mantener la uniformidad de la transmisión de calor a las diferentes porciones de las superficies expuestas de los tubos, particularmente en las aplicaciones del horno a niveles de temperaturas relativamente bajos en las que el efecto proporcionado de la transmisión de calor convec tivo es mayor, y en las que la transmisión de calor radiante no es tan predominante como en los casos en que los hornos trabajan a mayores temperaturas.

(10) La construcción en arpa con todos los tubos fuertemente soldados a un distribuidor por su extremo inferior, reduce al mínimo los problemas de dilatación, no siendo necesario elaborar col gadores elásticos, que hasta ahora se consideraban imprescindibles, para soportar los tubos por su parte alta. En el extremo superior de cada arpa, los tubos no están fijamente empotrados, sino que pueden dilatarse libremente hacia arriba, individualmente.

(11) Los tubos de un arpa o los tubos eductores de un lado del horno van colocados convenientemente, al tresbolillo, con respecto a los del otro lado del horno, para evitar el circunstancial "ensombrecimiento" de un tubo por otro tubo situado entre el primer tubo y la fuente de energía calorífica radiante.

(12) Las tuberías que conducen la mezcla reactiva, por ejemplo, una mezcla de vapor e hidrocarburo, a la entrada de cada tu



1

bo, y la tubería o conducto aleado que conduce el reactivo efluente de cada distribuidor de arpa, son de pequeño diámetro para proporcionar una amplia flexibilidad para la dilatación, pero, sin embargo, - de tamaño suficiente para que, con una velocidad del gas moderadamente alta, la caída de presión a través de los conectadores no sea excesiva.

5

(13) El cierre superior de cada tubo, provisto de un ensanchamiento, está dispuesto de tal manera que los tubos puedan ser abiertos para la inspección, extracción o sustitución del catalizador, sin perturbar la posición natural de funcionamiento del arpa de tubos. El catalizador puede extraerse fácilmente, como se ha hecho - hasta ahora con los tubos verticales, por medio de un "vacuoaspirador" u otro medio adecuado.

10

15

El horno modular es de fabricación fácil y relativamente barata. Como hemos dicho hasta ahora, el horno está adaptado para - que pueda fabricarse en el mismo taller, de manera que pueda ser - transportado a su emplazamiento definitivo completamente o sustancialmente terminado; una vez en su emplazamiento, el horno puede ponerse en funcionamiento a plena carga en el mínimo espacio de tiempo. Las dificultades que ocasionan las dilataciones diferenciales de los tubos portadores del catalizador son ampliamente reducidas en el horno, y el horno mismo es lo suficientemente compacto para que pueda ser montado sobre plataformas móviles. La sustitución de piezas - puede efectuarse fácil y rápidamente reduciéndose así el tiempo que se pierde en estas operaciones.

20

25

Se observará que el horno modular puede ser modificado - en distintos aspectos. Por ejemplo, la adición de elementos, deseable en un horno deformable o en cualquier otro horno catalítico, puede efectuarse si se desea. Así como se ha presentado un horno provisto de colectores de entrada y de salida, necesitando normalmente que

30

314666



1 los reactivos sean precalentados fuera de él por medios externos, -
puede incluirse en el horno un medio precalentador, por ejemplo, una
tubería sinuosa.

5 En resumen, la Patente de Invención que se solicita, re-
caerá sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

10 1. Un horno modular reformable o similar que comprende -
la combinación de un miembro básico que presenta una superficie supe-
rior refractaria formando un hogar; una serie de miembros paneles de
pared metálicos, provistos de medios para proveer una superficie re-
fractaria en un lado de los mismos; medios para mantener los miem- -
bros paneles de pared en posición vertical, con sus extremos inferio-
res apoyados en las porciones del borde del miembro básico, estando
15 en dos porciones del borde opuestas de dicho miembro básico, por lo
menos uno de los miembros paneles de pared así soportados; miembros
paneles de esquina metálicos, verticales, con medios para proveer -
superficies refractarias en un lado de los mismos, formando los miem-
bros paneles de esquina, en asociación con los miembros paneles de -
pared, una envoltura de horno, estando las porciones del borde verti-
20 cal de los miembros paneles de pared y los miembros paneles de esqui-
na unidos entre sí, aunque siendo desmontables; una serie de tubos -
del catalizador que se extienden verticalmente, paralelos entre sí y
en relación espaciada con los miembros paneles opuestos; y un techo
refractario suspendido de medios existentes a través de la envoltura
25 del horno, prolongándose los extremos superiores de los tubos del ca-
talizador a través de unas aberturas practicadas en el techo con me-
dios de entrada situados encima del mismo.

30 2. Un horno modular de acuerdo con la reivindicación 1,
en el cual los tubos del catalizador están cerrados en su extremo in-
ferior y tienen tubos eductores en su interior.

314666



1

3. Un horno modular de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual los tubos del catalizador descansan en el hogar.

5

4. Un horno modular de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual los tubos del catalizador están suspendidos de dichos medios que se prolongan a través del horno para suspender el techo.

10

5. Un horno modular de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual los tubos del catalizador forman arpas, teniendo cada arpa un distribuidor en su parte baja que interconecta con una pluralidad de tubos del catalizador, extendiéndose el distribuidor a lo largo y siendo soportado por el hogar.

15

6. Un horno modular de acuerdo con la reivindicación 5, incluyendo medios de salida para el distribuidor de abajo, prolongándose los medios de salida desde los distribuidores hacia el exterior de la envoltura del horno atravesando uno o más miembros paneles de pared y medios de fina superficie refractaria, estando dicho miembro o miembros paneles de pared entallados para permitir el paso de dichos medios de salida.

20

7. Un horno modular de acuerdo con las reivindicaciones 5 ó 6, en el cual los tubos del catalizador están unidos a los distribuidores para formar las arpas de tal manera que los tubos de cada arpa están separados a iguales distancias de centro a centro.

25

8. Un horno modular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el cual las arpas, en relación espaciada y paralelas, están desplazadas longitudinalmente entre sí, estando los centros de los tubos de las arpas paralelas al tresbolillo también entre sí.

30

9. Un horno modular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la anchura de los miembros paneles de pared está en simple proporción matemática con la distancia en



1

tre los ejes de dos tubos catalizadores adyacentes.

5

10. Un horno modular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el tamaño del horno depende - del número de paneles de pared utilizados en él, y el número de paneles de pared depende a su vez del número de tubos catalizadores contenidos en ellos.

10

11. Un horno modular de acuerdo con cualquiera de las - reivindicaciones 5 a 10, en el cual los paneles de esquina son de - dos tipos, un tipo que comprende un panel de esquina con porciones - laterales de igual anchura que se encuentran en ángulo recto, y el - otro tipo que comprende un panel de esquina con porciones laterales que se encuentran en ángulo recto y siendo una de dichas porciones - de mayor anchura que en la otra, teniendo el horno dos paneles de esquina de cada tipo, situados en esquinas diametralmente opuestas, - mientras que las arpas, paralelamente espaciadas, pueden estar longitudinalmente al tresbolillo dentro de dicho horno.

15

12. Un horno modular de acuerdo con cualquiera de las - reivindicaciones precedentes, incluyendo los mecheros.

20

13. Un horno modular de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual los mecheros incluyen mecheros radiantes por lo menos en - algunos de los miembros paneles de pared.

25

14. Un horno modular de acuerdo con la reivindicación 12 o la reivindicación 13, incluyendo mecheros situados en el hogar del horno.

30

15. Un horno modular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual se fija una capa de bloques - aislantes a las superficies interiores de los miembros paneles de pared y de los miembros paneles de esquina, comprendiendo los medios refractarios superficiales una capa de material refractario fundible sobre la capa de bloques aislantes, y medios para mantener dichas capas



1 en su sitio.

5 16. Un horno modular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, incluyendo una abertura para paso del fluido gaseoso a través de los elementos de envoltura mencionados anteriormente.

17. Un horno modular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, incluyendo una abertura para paso del fluido gaseoso a través del hogar.

10 18. Un horno modular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el miembro básico comprende una zapata, y una armadura que rodea el horno está fijada a dicha zapata, y dicha armadura soporta los paneles de pared laterales, los paneles de esquina y los medios de que está suspendido el techo.

15 19. Un horno modular de acuerdo con la reivindicación 18 en el cual la zapata y la armadura están construídas de tal manera que el horno constituye una construcción sólida, de una sola pieza, y puede ser elevado y transportado como tal.

20 20. Un horno modular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, incluyendo medios para cierre hermético desmontable de los extremos superiores de los tubos catalizadores en las aberturas del techo por lo cual pueden dilatarse los tubos longitudinalmente y hacia arriba a través de las mismas.

25 21. Un horno modular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual los medios de entrada para los tubos catalizadores comprenden uno o más colectores, un tubo de entrada que une el extremo superior de cada tubo catalizador con un colector, disponiendo los tubos de entrada de una tubería de expansión para que dichas conexiones no sean afectadas por la dilatación de los tubos del catalizador.

30 22. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha

- 31 - 314666



1

de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN HORNO MODULAR REFORMABLE".

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de treinta y una páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 25 de Junio de 1.965

ALFONSO UNGRIA

p.p.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'A. Ungria', written over a horizontal line.

10

15

20

25

30

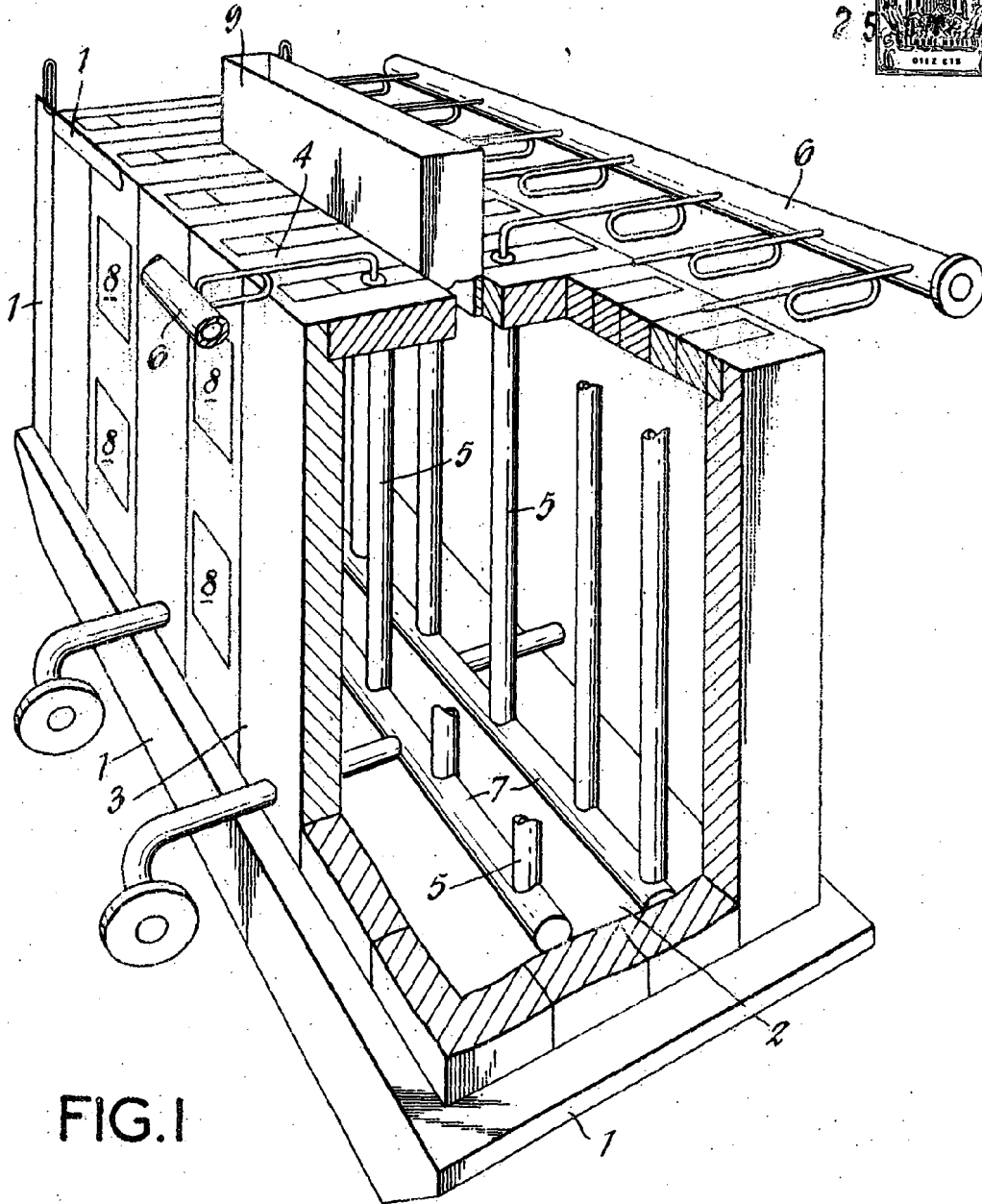


FIG. 1

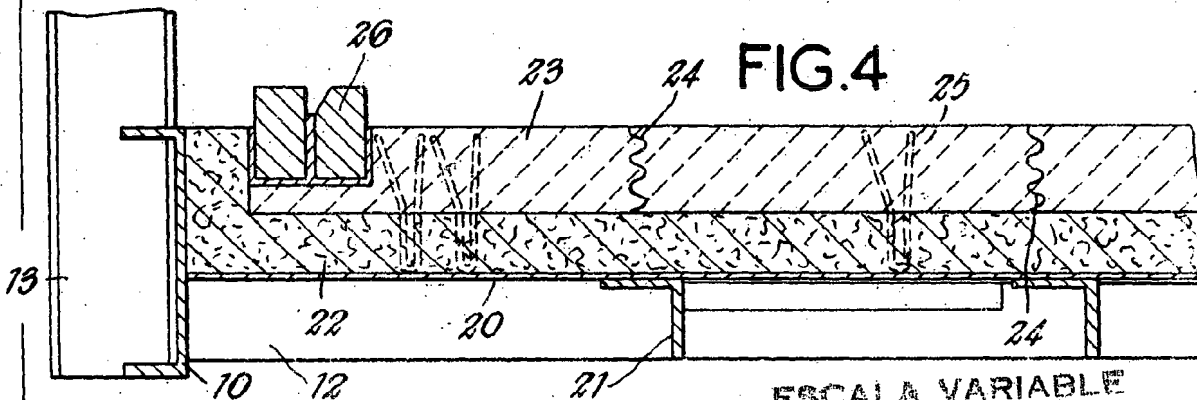


FIG. 4

ESCALA VARIABLE

MADRID, 25 DE Junio DE 1965...

ALFONSO UNGRIA

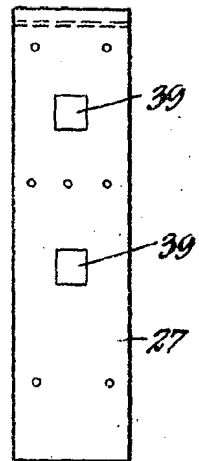
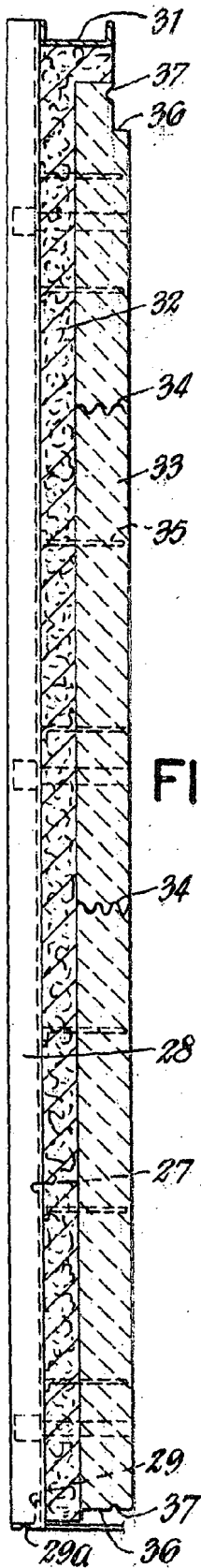


FIG. 6a

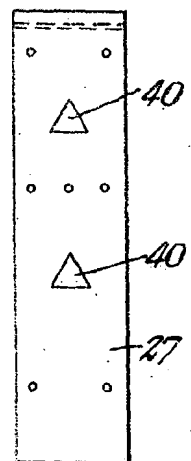


FIG. 6b

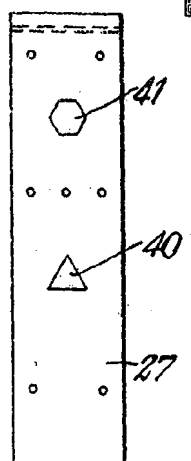


FIG. 6c

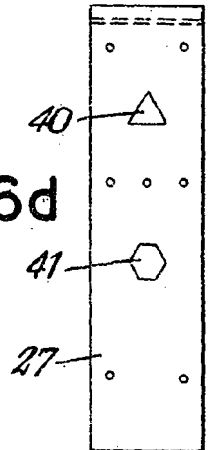


FIG. 6d

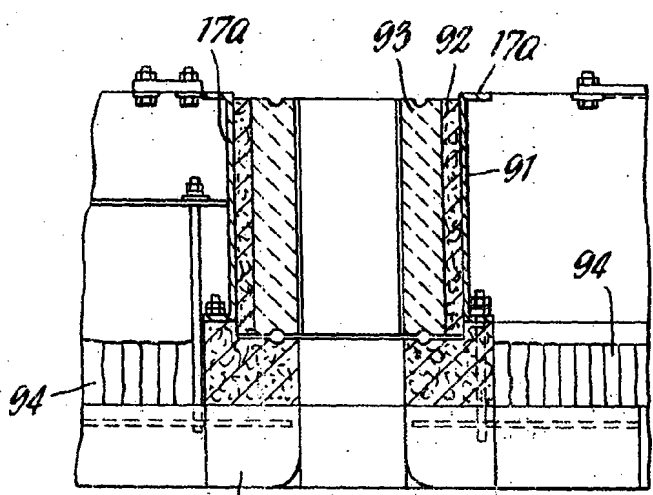


FIG. 16

ESCALA VARIABLE

MADRID, 25 DE Junio DE 1965

P.P. 210

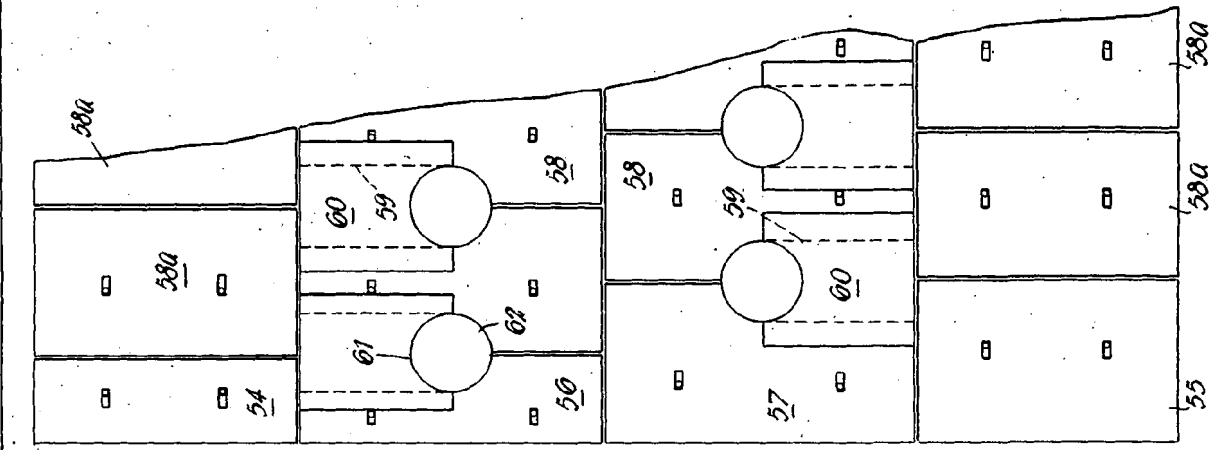


FIG. 14

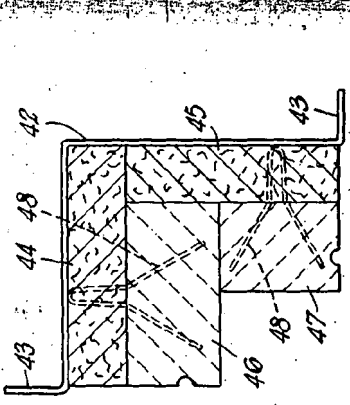


FIG. 7a

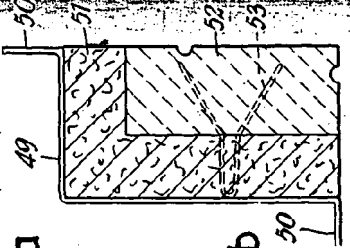


FIG. 7b

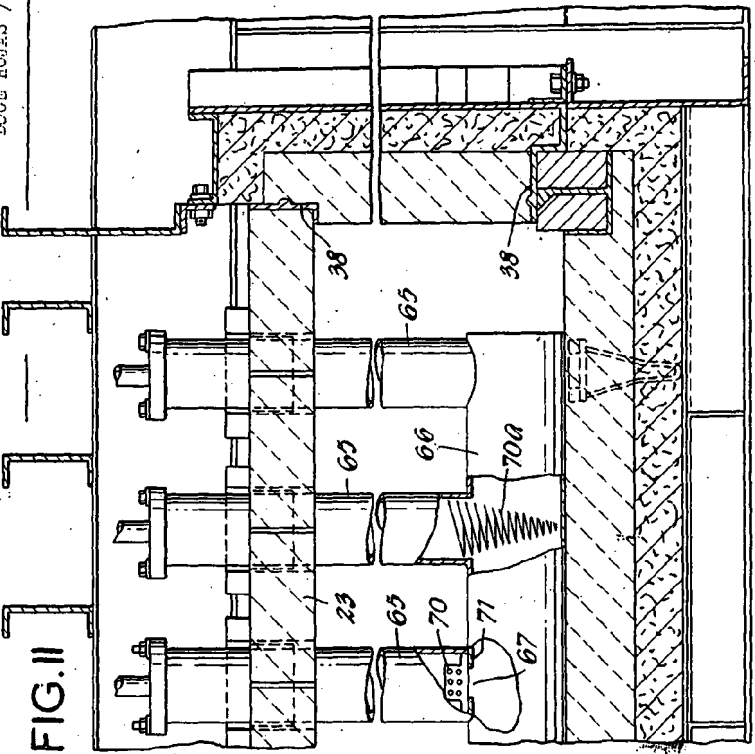


FIG. II

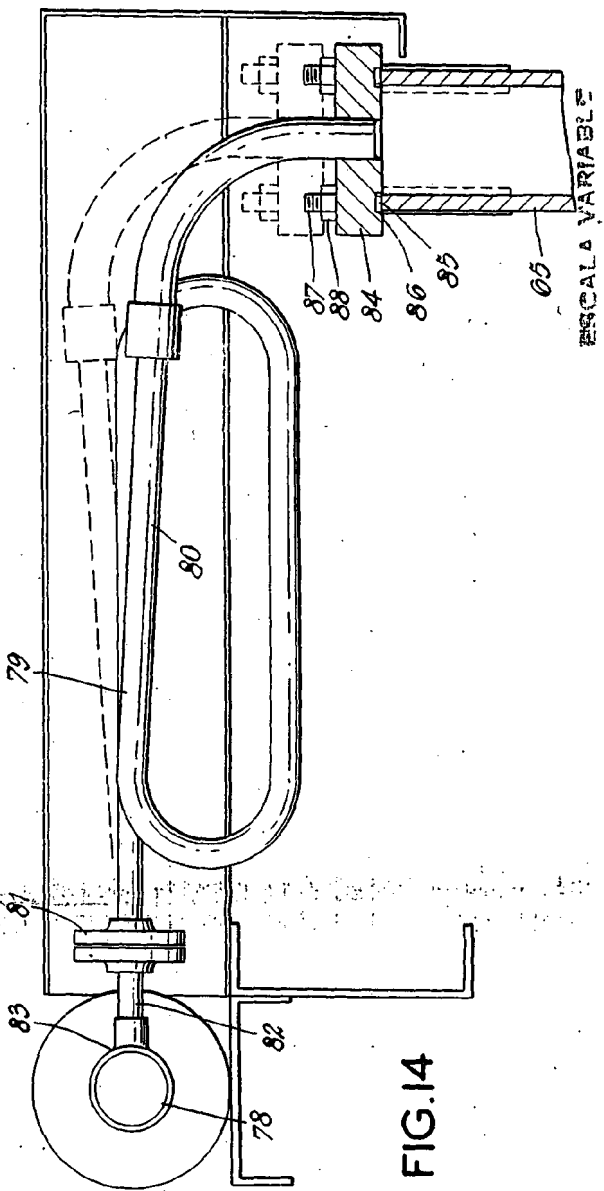


FIG. 8

ESCALA VARIABLE

FIG.9

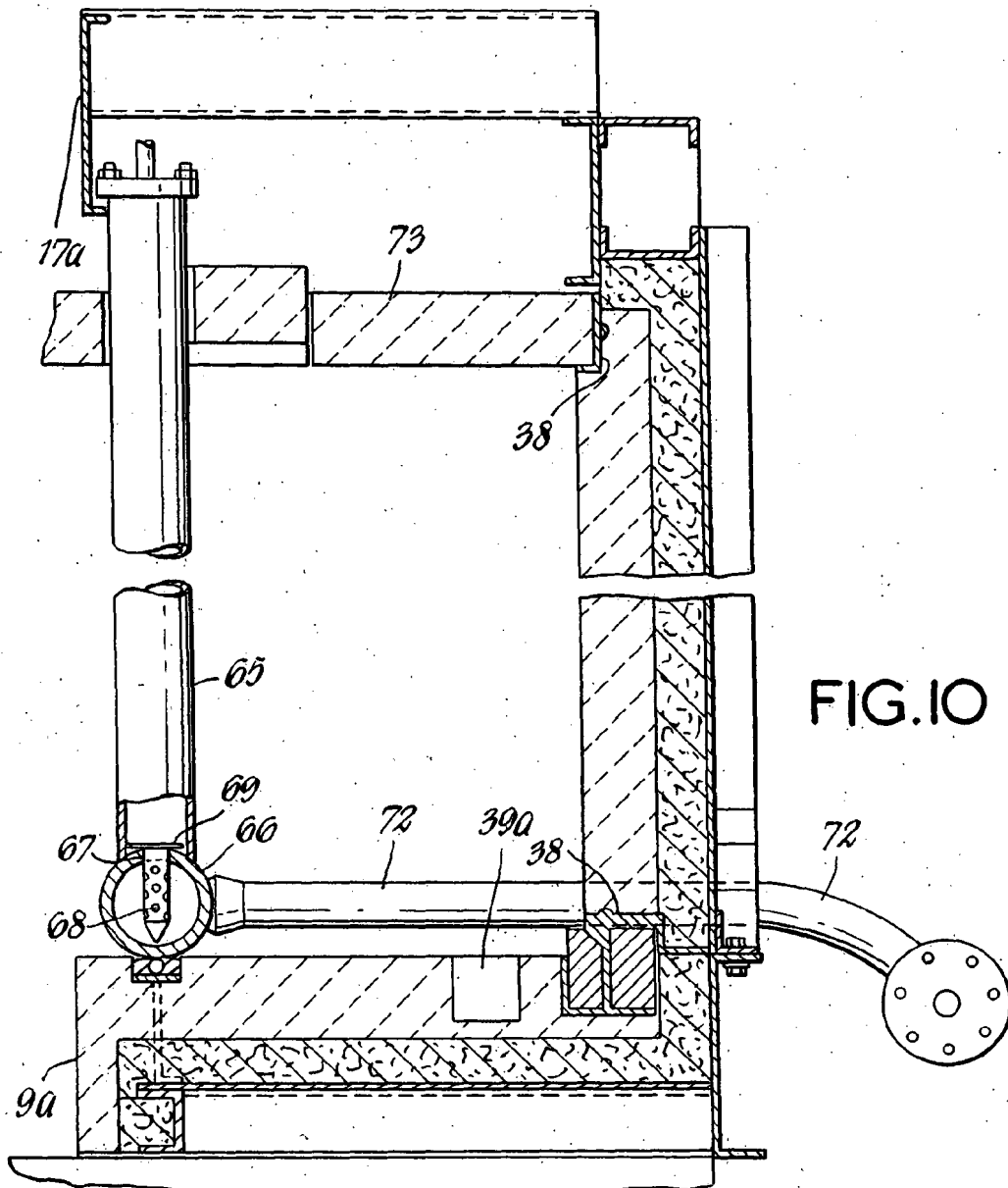
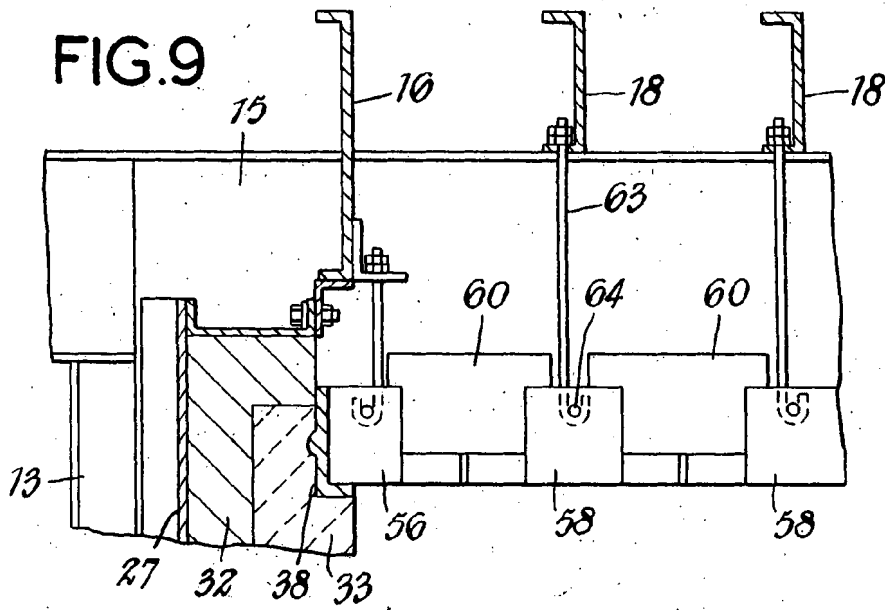


FIG.10

ESCALA VARIABLE

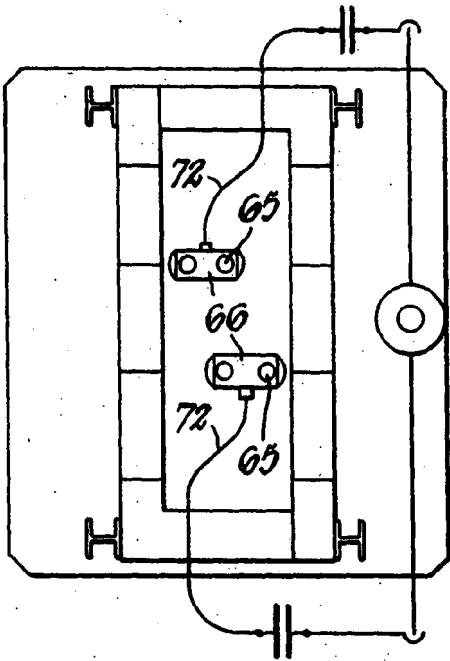


FIG. 12a

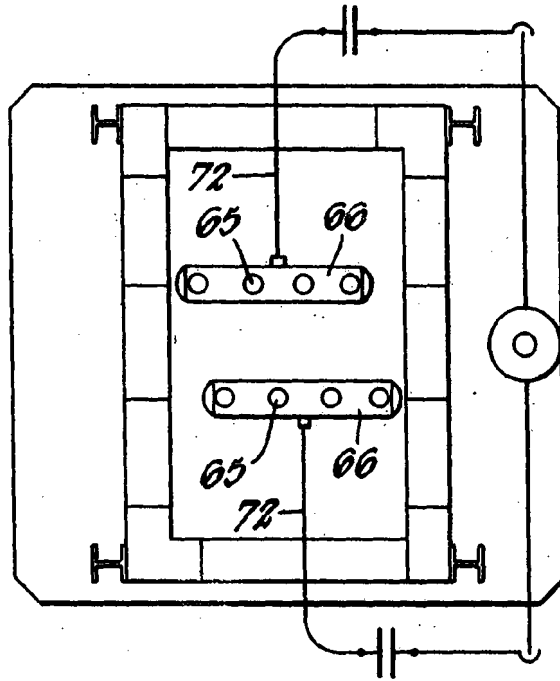


FIG. 12b

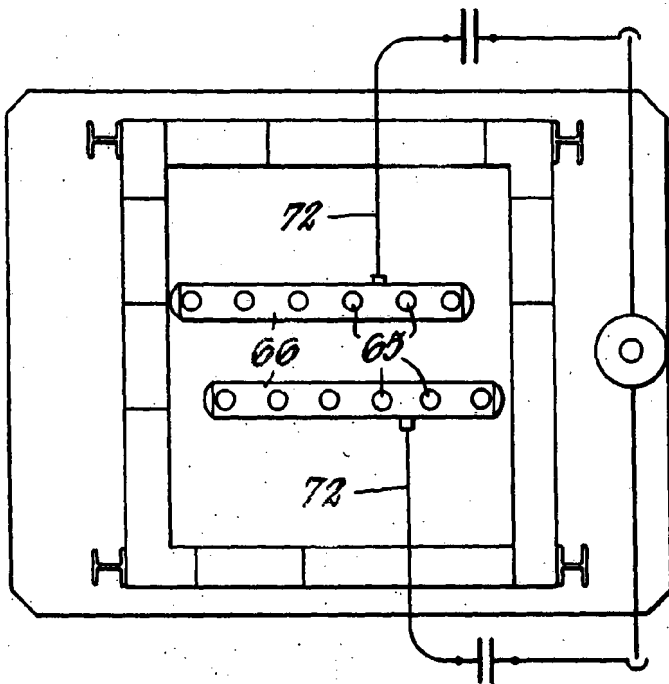


FIG. 12c

ESCALA VARIABLE
MADRID, 25 DE Junio DE 1965
ALFONSO UNGERÍA
P.D.



2

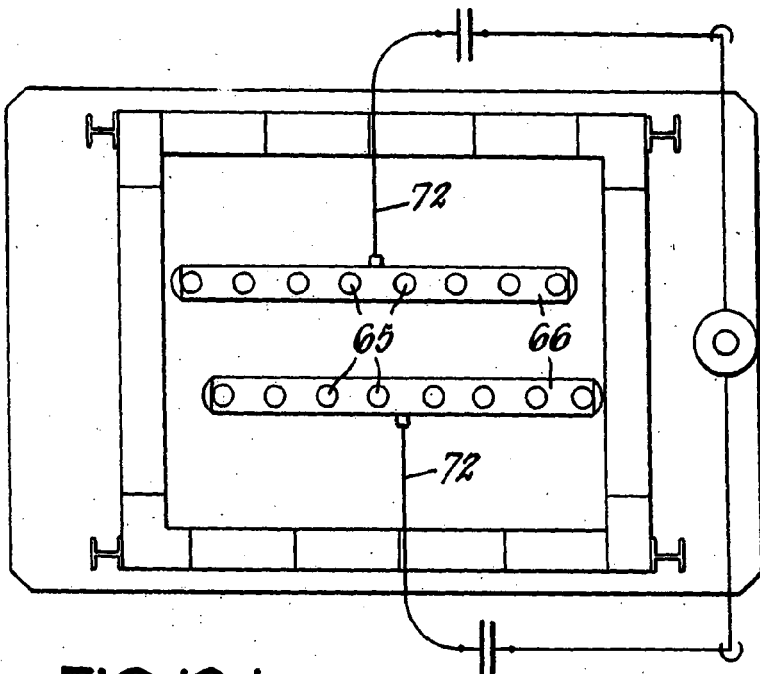


FIG. 12d

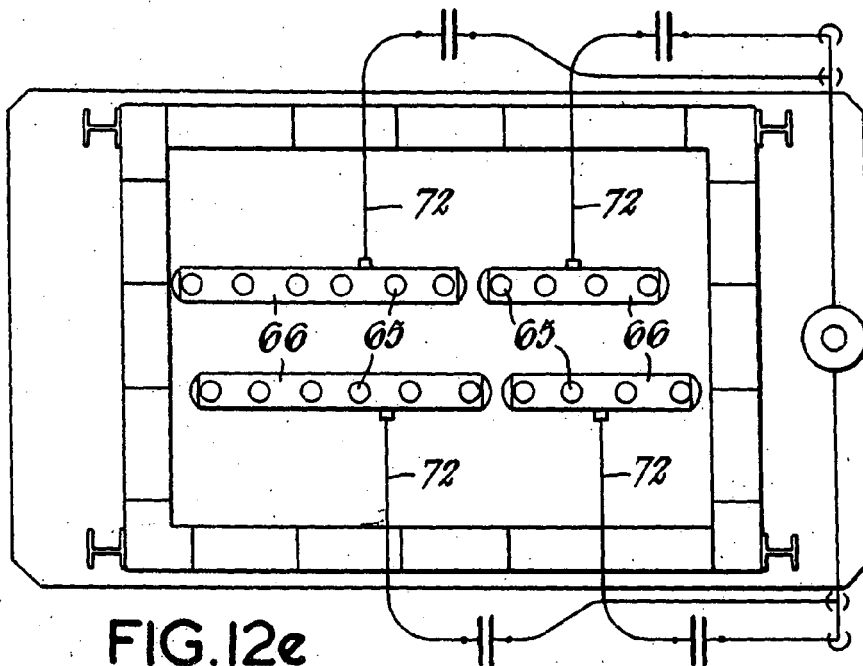


FIG. 12e

ESCALA VARIABLE
MADRID, 25 DE Junio DE 1965

P.P.

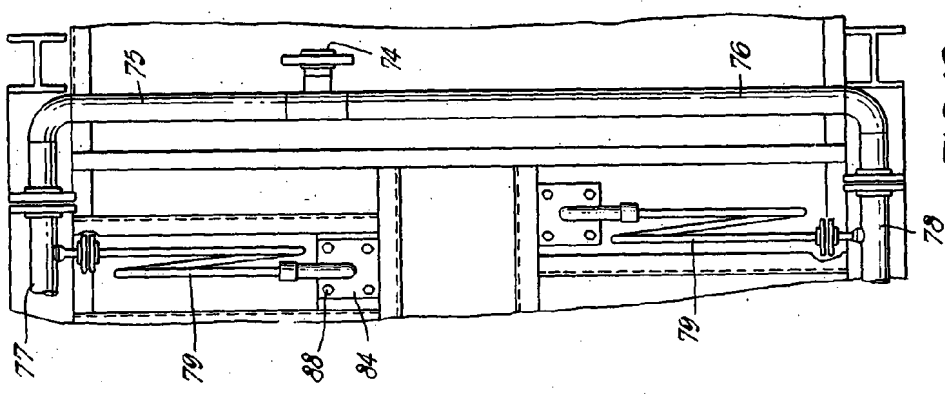


FIG. 13

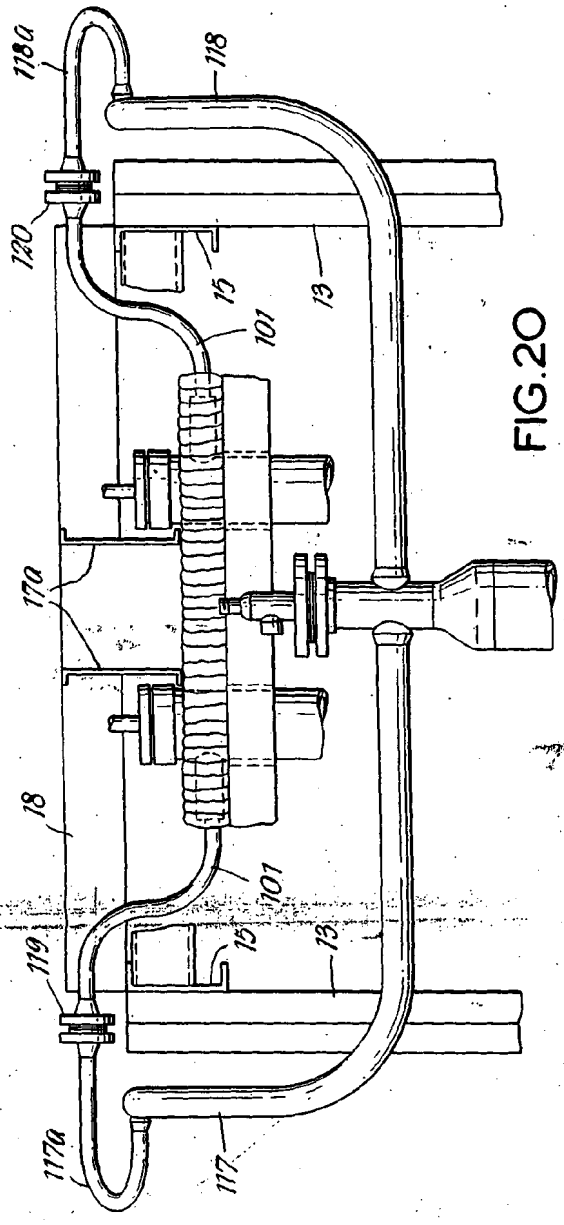


FIG. 20

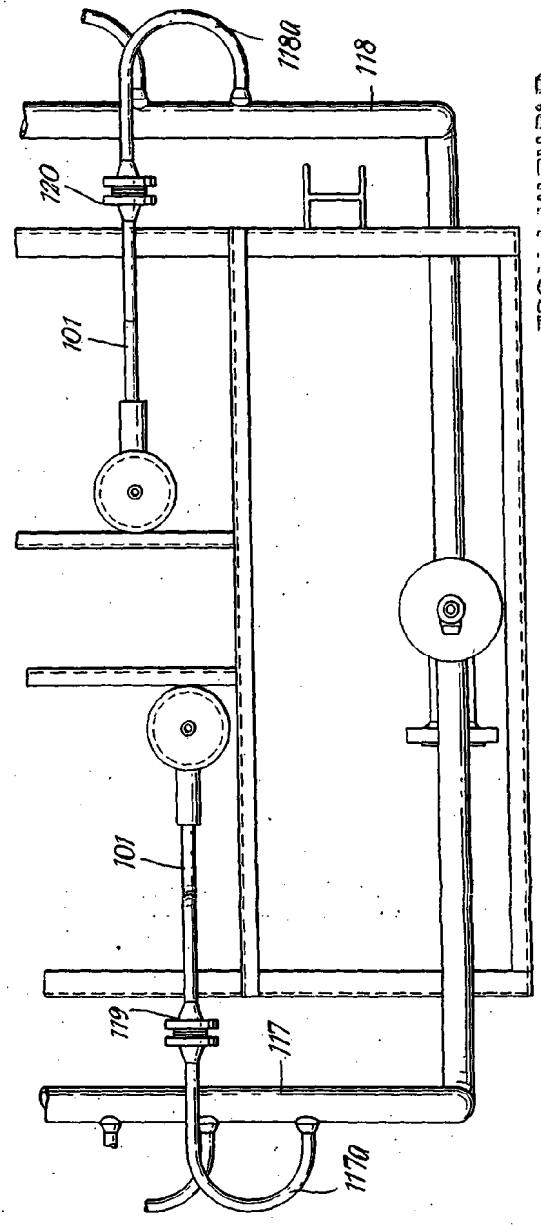


FIG. 21

ESCALA VARIADE
 ABRIL 25 DE Junio de 1965
 RENOVADO UFGA
 P. 8.

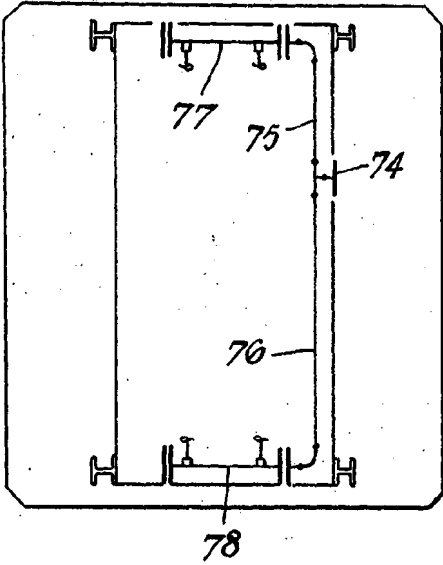


FIG. 15a

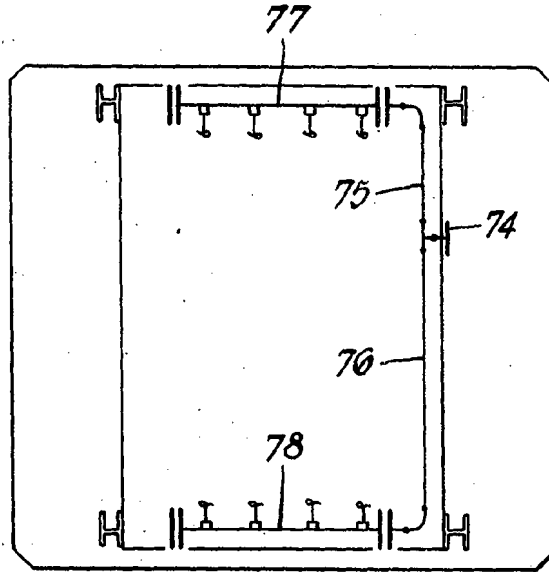


FIG. 15b

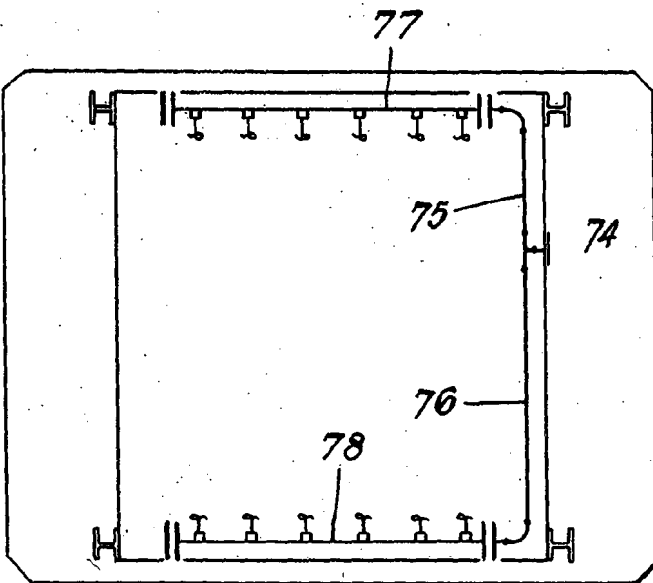


FIG. 15c

ESCALA VARIABLE

MADEIRA 25 Junio 01 1965

P.P.

74200

25

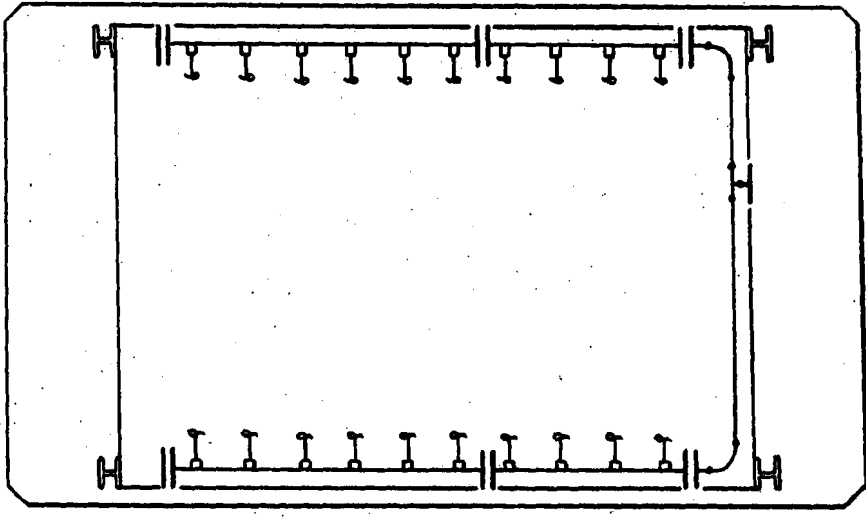


FIG. 15e

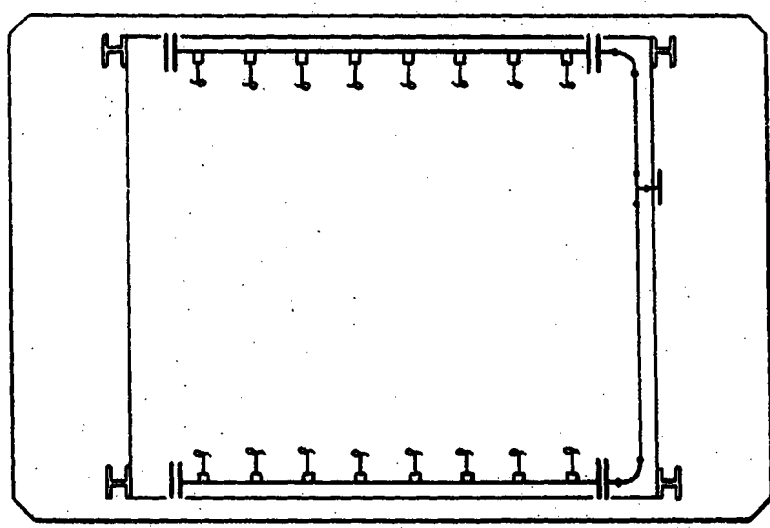


FIG. 15d

ESCALA VARIABLE

MADRID, 25 DE Junio DE 1965

ALFONSO UNGRÍA

P.P.

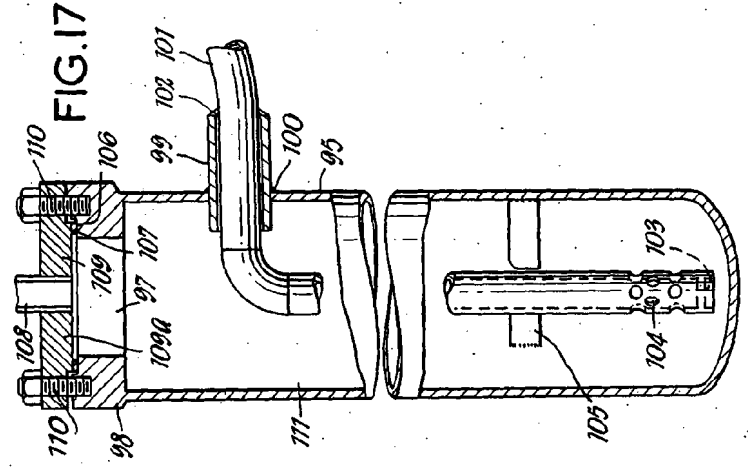


FIG. 17

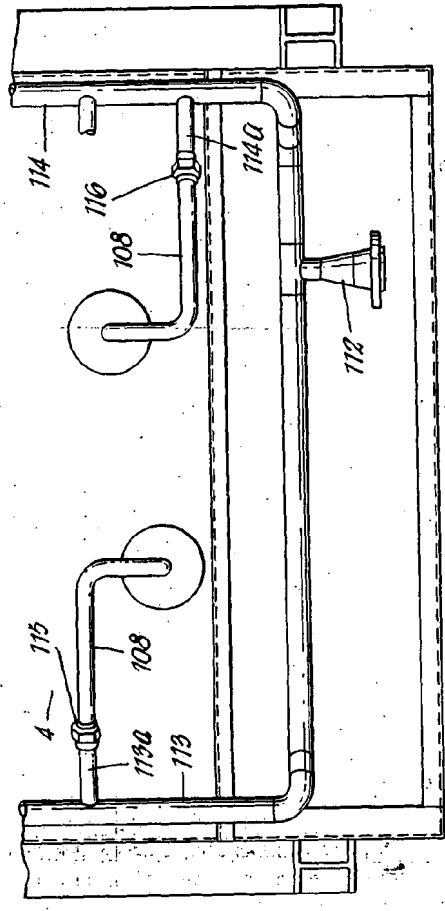


FIG. 18

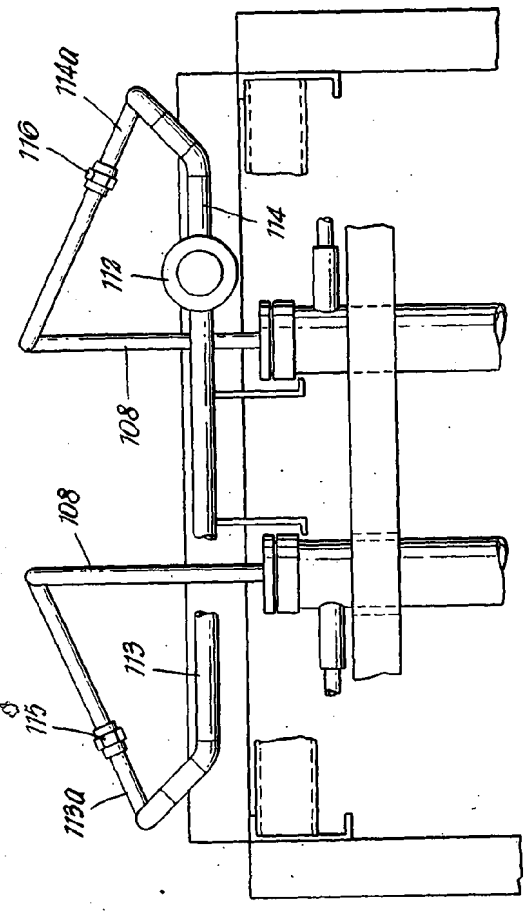


FIG. 19

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 25 DE JUNIO DE 1965
 P.P.