

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

ES 476062 A1

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

PATENTE DE INVENCION

③① PRIORIDADES: ③① NUMERO 78.707		③② FECHA 19 Diciembre 1977	③③ PAIS Luxemburgo
④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	④⑧ CLASIFICACION INTERNACIONAL C21B	④⑨ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA — — —	
④④ TITULO DE LA INVENCION "Perfeccionamientos en las paredes de hornos de arco"			
④⑤ SOLICITANTE (ES) SIDEPAL S.A. SOCIETE INDUSTRIELLE DE PARTICIPATIONS LUXEMBOURGEOISE			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 14, rue Aldringen, Luxemburgo, Gran Ducado de Luxemburgo			
④⑥ INVENTOR (ES) Herbert Kuhlmann			
④⑩ TITULAR (ES)			
④⑪ REPRESENTANTE M. Curell Sufiol			

P SID 2/ ES
EX-LU

BAD ORIGINAL

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

5. solicitada en España a favor de SIDEPAL S.A. SOCIETE INDUS-
TRIELLE DE PARTICIPATIONS LUXEMBOURGEOISE, de nacionalidad
luxemburguesa, domiciliada en 14, rue Aldringen, Luxemburgo,
Gran Ducado de Luxemburgo, por "Perfeccionamientos en las
paredes de hornos de arco", con prioridad de la solicitud
luxemburguesa 78.707 de fecha 19 Diciembre 1977. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

10. La presente invención se refiere a unos hornos de
arco eléctrico y más particularmente a una pared refrigera-
da para un horno de este tipo. - - - - -

15. Los hornos de arco eléctrico se utilizan general-
mente para la fabricación de aceros especiales. El recinto
del horno está constituido esencialmente por una pared ci-
lindrica, por una tapa abombada y un fondo también abombado
que realizan la función de cuba. En la pared está prevista
una abertura de carga y, generalmente por el lado opuesto
a ésta, una abertura de vaciado con un pico vertedor. Los
20. electrodos necesarios para el funcionamiento del horno peng

tran en éste a través de la tapa. Este recinto del horno descansa generalmente sobre unos rodillos y el vaciado se efectúa basculando el horno. - - - - -

Para responder a las sollicitaciones térmicas las

5. paredes del horno están generalmente provistas de un revestimiento refractario más o menos grueso. A pesar de esta precaución, las paredes laterales constituidas por un blindaje metálico y por una guarnición refractaria resisten apenas las temperaturas elevadas. En efecto, el blindaje metálico se abomba progresivamente hacia el exterior y el revestimiento no alcanza más que una duración que corresponde a 10. 80 a 100 cargas y debe, por ello, ser renovado frecuentemente. Una renovación de este tipo del revestimiento refractario provoca no solamente gastos elevados sino que implica 15. también un paro del horno, por tanto una disminución del rendimiento. - - - - -

Para evitar este fallo, se ha propuesto ya proveer a la cara interior de la pared de un horno de arco de cajas de enfriamiento del tipo utilizado corrientemente en el campo de los altos hornos. Estas cajas o elementos de enfriamiento para hornos de arco eléctrico pueden estar ideados como 20. órganos de soporte. A este efecto, una serie de elementos de enfriamiento de forma curva pueden ser yuxtapuestos, a fin de formar un cinturón alrededor del horno, pudiendo este cinturón realizar la función de pared lateral. Un cinturón 25. de elementos de este tipo de enfriamiento puede estar provisto

to interiormente, y eventualmente exteriormente, de un revestimiento refractario. - - - - -

Los elementos de enfriamiento propiamente dichos están constituidos por unas cajas huecas, ligeramente curvadas, de forma aplanada, con un orificio de admisión de agua, generalmente situado por el lado superior y un orificio de salida en el lado opuesto. En el interior de estas cajas de enfriamiento están previstas unas nervaduras horizontales que, en asociación con las paredes exteriores de las cajas, forman unos canales de circulación en forma de laberinto e imponen, por ello, un flujo en serpentín por el interior de la caja de enfriamiento. La utilización de este tipo de caja de enfriamiento ha permitido alargar la duración de vida de la pared de un horno de arco, pero la concepción, desde el punto de vista constructivo, presenta algunos inconvenientes bastante serios. - - - - -

Por razones de facilidad de fabricación, las nervaduras que definen los laberintos en el interior de las cajas de enfriamiento no están soldadas a éstas más que en ciertos puntos de su lado de canto. A consecuencia de dicho montaje subsisten unas hendiduras más o menos importantes entre las paredes de las cajas de enfriamiento y las nervaduras interiores, lo que permite el paso de cantidades de agua más o menos importantes a través de estas hendiduras, lo que equivale a una reducción de la capacidad de enfriamiento y a un aumento del consumo de agua. Además, los ma-

soldaduras, están a consecuencia del gradiente elevado de la temperatura entre la cara interior y la cara exterior, expuestas a importantes sollicitaciones y a los riesgos de averías que de ello resultan. Por otra parte, estas cajas de enfriamiento no son particularmente adecuadas para presiones de agua elevadas a causa de su geometría caracterizada por unas paredes de separación planas y de gran superficie, particularmente a causa de los riesgos de deformación. El poder de enfriamiento de estas cajas es, por ello, bastante limitado. Conviene también notar que un gran número de rincones y ángulos en el interior de estas cajas, particularmente en las regiones de los pasos alrededor de los extremos libres de las nervaduras, crea unas condiciones favorables para la formación de torbellinos y de burbujas con riesgos de barrajes térmicos y perturbaciones de las condiciones de flujo. Es preciso también notar que el coste de fabricación de estas cajas de enfriamiento es relativamente elevado, lo que constituye un inconveniente suplementario. - - - - -

El objeto de la presente invención es el de eliminar estos inconvenientes previendo una pared refrigerada para hornos de arco que, siendo de un coste de fabricación relativamente poco elevado, permite un enfriamiento eficaz con unas condiciones de circulación óptimas de un fluido de enfriamiento. - - - - -

Para alcanzar este objetivo, la presente invención propone una pared refrigerada para hornos de arco, que está

5. esencialmente caracterizada por una disposición circular de elementos planos yuxtapuestos compuestos, cada uno, por un cierto número de tubos yuxtapuestos y soldados el uno al otro, de manera que formen un serpentín para la circulación de un fluido de enfriamiento, estando estos elementos embebidos en una masa refractaria. - - - - -

Cada uno de los tubos está, preferentemente, provisto de una guarnición de patas de anclaje para asegurar una buena unión con la masa refractaria. - - - - -

10. Cada elemento está, preferentemente, asociado a un elemento correspondiente de un blindaje metálico exterior con el cual forma una unidad que puede ser montada y desmontada en bloque. Otras particularidades y características resaltarán de la descripción siguiente, dada a título de ilustración, con referencia a las figuras anexas en las cuales:

15.

la figura 1 muestra una sección vertical esquemática a través de un horno de arco eléctrico; - - - - -

la figura 2 muestra una vista en planta de una sección horizontal del horno según la figura 1; - - - - -

20. la figura 3 muestra una vista de un elemento de enfriamiento; - - - - -

la figura 4 muestra una sección transversal de un tubo con unas patas de anclaje; - - - - -

la figura 5 muestra, a escala aumentada, una sección vertical a través de la pared del horno según la figura 1; - - - - -

5. la figura 6 muestra la unión entre dos tubos adyacentes; - - - - -

la figura 7 muestra los extremos de dos tubos yuxtapuestos antes de la colocación de un casquete para asegurar la unión; - - - - -

10. la figura 8 es una vista de un elemento de enfriamiento con una disposición horizontal de los tubos; - - - - -

la figura 8a es una vista en planta del elemento de la figura 8; - - - - -

15. la figura 9 es una vista esquemática, en sección vertical, de un horno de arco con unos elementos de enfriamiento según la figura 8, y - - - - -

la figura 9a es una vista en planta de una sección horizontal de la mitad de un horno según la figura 9. - - -

20. El horno de arco eléctrico según la figura 1 comprende un fondo 2 abombado hacia el exterior con un revestimiento refractario 4, una tapa 6, también abombada hacia el exterior y provista de un revestimiento refractario 8, unos electrodos 10, así como un conducto 12 para la evacuación

de los gases. Las aberturas de carga y de descarga no han sido representadas. La pared cilíndrica 14 del horno comprende unos elementos de enfriamiento 16, formados por tubos yuxtapuestos, según la presente invención. - - - - -

5. La figura 2 muestra la disposición regular de un cierto número de elementos de enfriamiento 16 en toda la periferia del horno. Como muestra esta figura 2, los elementos de enfriamiento 16 pueden ser ligeramente curvados según el radio de curvatura de la pared a fin de formar un cinturón circular. - - - - -

10. La figura 3 muestra, por medio de una vista ampliada, los detalles de un elemento de enfriamiento 16, provisto de una entrada superior 18 y de una entrada inferior 20 para el líquido de enfriamiento. Es desde luego posible invertir las aberturas de entrada y de salida del líquido de enfriamiento. - - - - -

15. Como muestra la figura 3, los elementos de enfriamiento propuestos 16 están constituidos por tubos yuxtapuestos 22, que están soldados el uno al otro y que están unidos dos a dos por medio de casquetes 24 para formar un serpentín ininterrumpido para la circulación del líquido de enfriamiento. En el modo de realización según la figura 3, la disposición de los tubos 22 es tal que la circulación se realiza en sentido vertical. - - - - -

20.

Las figuras 3 y 4 muestran que los tubos están provistos, cada uno, de un gran número de patas de anclaje 26 de material refractario, estando estas patas destinadas a asegurar una buena unión entre los elementos de enfriamiento y una masa refractaria 28 en la cual estos elementos están embebidos. - - - - -

La figura 5 muestra otros detalles del montaje de los elementos de enfriamiento 16 en la pared 14 del horno de arco. El soporte de la pared está asegurado por un blindaje 30 de chapa de acero que tiene la forma de una L invertida. Los elementos de enfriamiento 16 están fijados a este blindaje por unas bridas 34 y unos tornillos 36 a nivel de las entradas 18 y salidas 20, así como por unas riostras 32. El blindaje 30 está, preferentemente, compuesto también por elementos curvos separados, de manera que cada elemento de blindaje forme una unidad con el elemento de enfriamiento asociado. Esta unidad, formada por el elemento de enfriamiento y el elemento del blindaje, está provista de un material refractario 28. Para asegurar un gradiente óptimo de temperatura a través de la pared, es preferible que esta guarnición refractaria 28 sea más gruesa en el interior de los elementos 16 que en el exterior de éstos, es decir entre los elementos y el blindaje 30. Puede ser ventajoso prever unos refuerzos ensanchando la guarnición refractaria 28 en el punto de las uniones 38 y 40 (ver fig. 1) con la cuba 2 y, respectivamente, la tapa 6 del horno de arco. La experiencia ha mostrado que estas uniones 38 y 40, particular-

5. mente la unión 38 con la cuba 2, están sometidas a las mayores sollicitaciones térmicas y erosivas. Es la razón por la cual es preferible curvar algunos o todos los pares de tubos unidos por su casquete 24 en dirección al interior del horno, como se ha representado esquemáticamente por las referencias 42 y 44 (figs. 1 y 5). Esta medida asegura un enfriamiento más intenso de los sectores 38 y 40. - - - - -

10. La figura 6 muestra, en detalle, la unión, conocida en sí misma, entre los tubos adyacentes 22 por medio de un casquete 24. Este casquete 24 está soldado sobre los extremos de los dos tubos 22 y asegura una desviación de 180° del líquido de enfriamiento. - - - - -

15. La figura 7 muestra una sección de dos tubos adyacentes a nivel de su unión por el casquete 24. Como se puede ver, los tubos, de sección generalmente redondeada, están ligeramente aplanados en su cara adyacente en la región de unión por el casquete 24. - - - - -

20. Las figuras 8 y 8a muestran un elemento de enfriamiento 16' con una disposición horizontal de los tubos 22'. Como muestra la figura 8a, el elemento 16' está también ligeramente curvado a fin de encajar con la forma circular de la pared. - - - - -

Las figuras 9 y 9a muestran los elementos de enfriamiento de las figuras 8 y 8a incorporados en la pared de un

horno de arco. Debe notarse que la disposición horizontal de los tubos según las figuras 8 y 9 asegura una circulación comparable a la de las cajas de enfriamiento conocidas sin presentar, sin embargo, inconvenientes inherentes de este tipo conocida de enfriamiento. - - - - -

5.

Debe notarse que se pueden utilizar otras sustancias enfriadoras distintas del agua, tales como por ejemplo, vapor de agua, o gases inertes como el helio y el nitrógeno.

Las calorías que provienen del intercambio térmico en los tubos de enfriamiento y llevadas por el líquido de enfriamiento pueden ser recuperadas en intercambiadores térmicos. El enfriamiento de las paredes de la manera indicada anteriormente presenta, por consiguiente, una ventaja desde el punto de vista del balance energético, lo que no es depreciable cuando las fuentes de energía resultan cada vez más raras. - - - - -

10.

15.

En resumen, se puede decir que las cajas de enfriamiento según el estado de la técnica con una capacidad de enfriamiento insuficiente o un coste de producción demasiado elevado, pueden ser reemplazadas por una disposición de tubos de enfriamiento que asegura una circulación óptima del líquido de enfriamiento y que presenta, al mismo tiempo, una buena rigidez y solidez a causa de las secciones circulares de los conductos. Es pues posible actuar sobre la velocidad de circulación así como la presión, a fin de hacer

20.

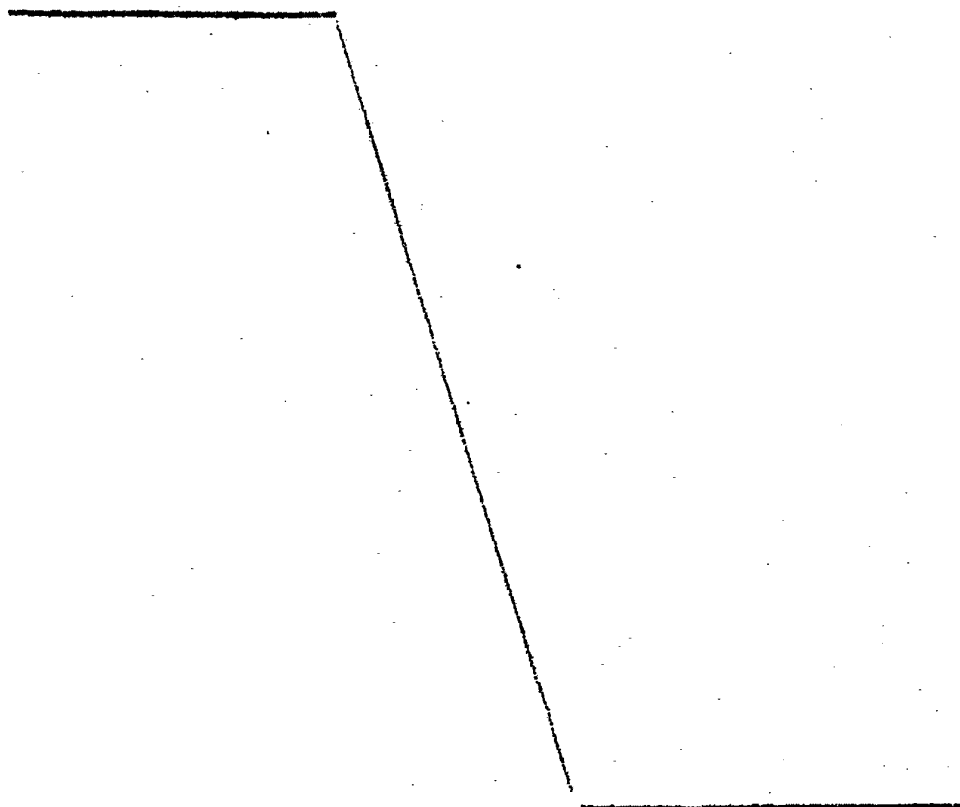
25.

óptimas las condiciones de circulación, ello sin riesgo de formación de torbellinos. Dicho de otra manera, el enfriamiento propuesto asegura una acción eficaz con medios relativamente modestos. Conviene también señalar que la subdivisión de la pared en diferentes sectores compuestos, cada uno, por una unidad formada por un elemento de enfriamiento con un segmento asociado del blindaje, permite un reemplazo de rápido de las unidades que resultan averiadas. - - - - -

5.

A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las reivindicaciones que siguen. - - - - -

10.



REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en las paredes de hornos de arco, y más particularmente, en las paredes refrigeradas para hornos de arco, caracterizados por la provisión de una disposición circular de elementos planos yuxtapuestos compuestos, cada uno, por un cierto número de tubos yuxtapuestos y soldados al uno al otro estando los elementos embebidos en una masa de material refractario. - - - - -

10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada elemento está provisto de un orificio de entrada y de un orificio de salida para la circulación de un líquido de enfriamiento. - - - - -

15. 3.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque cada elemento de enfriamiento presenta una curvatura cilíndrica. - - - - -

4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque los tubos que forman los elementos de enfriamiento están dispuestos verticalmente. - - - - -

20. 5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque los tubos que forman los elementos de enfriamiento están dispuestos horizontalmente. - - - - -

6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque los tubos están provistos de patas de anclaje para asegurar la unión entre los segmentos y la masa refractaria. - - - - -

5.

7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque los elementos de enfriamiento están fijados a unos elementos correspondientes de un blindaje de la pared con los cuales forman una unidad constructiva. - - - - -

10.

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el revestimiento refractario es más grueso en la cara interna de los elementos de enfriamiento que en la cara externa de éstos. - - - - -

15.

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el espesor de la masa refractaria es mayor en los sectores de unión con la cuba y la tapa del horno que en el resto. - - - - -

20.

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque los tubos están curvados en dirección al interior del horno en dichos sectores. - - - - -

11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque las unidades formadas por los elementos de enfriamiento y los segmentos asociados del blindaje son reemplazables separadamente. - - - - -

12.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizados por la provisión de un intercambiador térmico destinado a recuperar el calor almacenado por el líquido de enfriamiento. - - - - -

5. 13.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS PAREDES DE BORNOS DE ARCO". - - - - -

10. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de catorce hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de seis láminas de dibujos que la ilustran.

MADRID 15 DIC. 1978
P.A. M. CURELL SUÑER



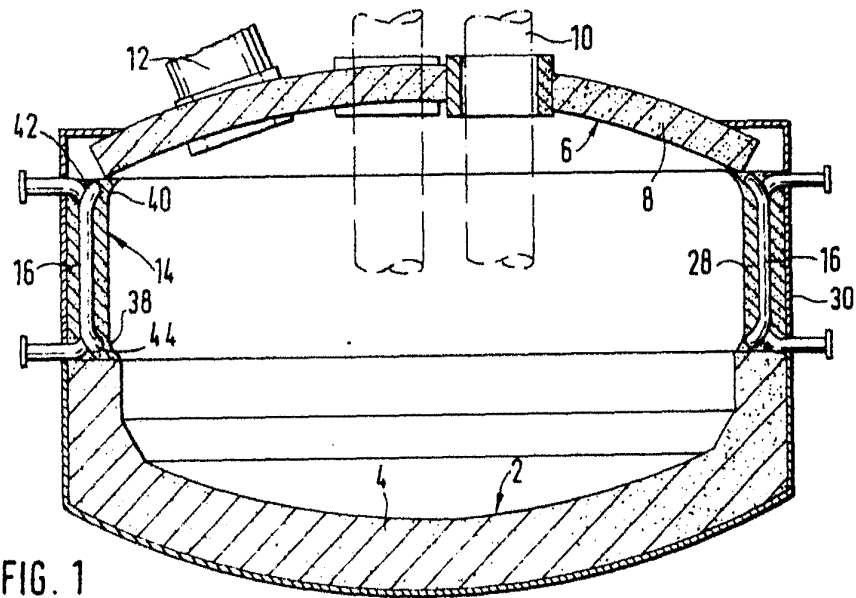


FIG. 1

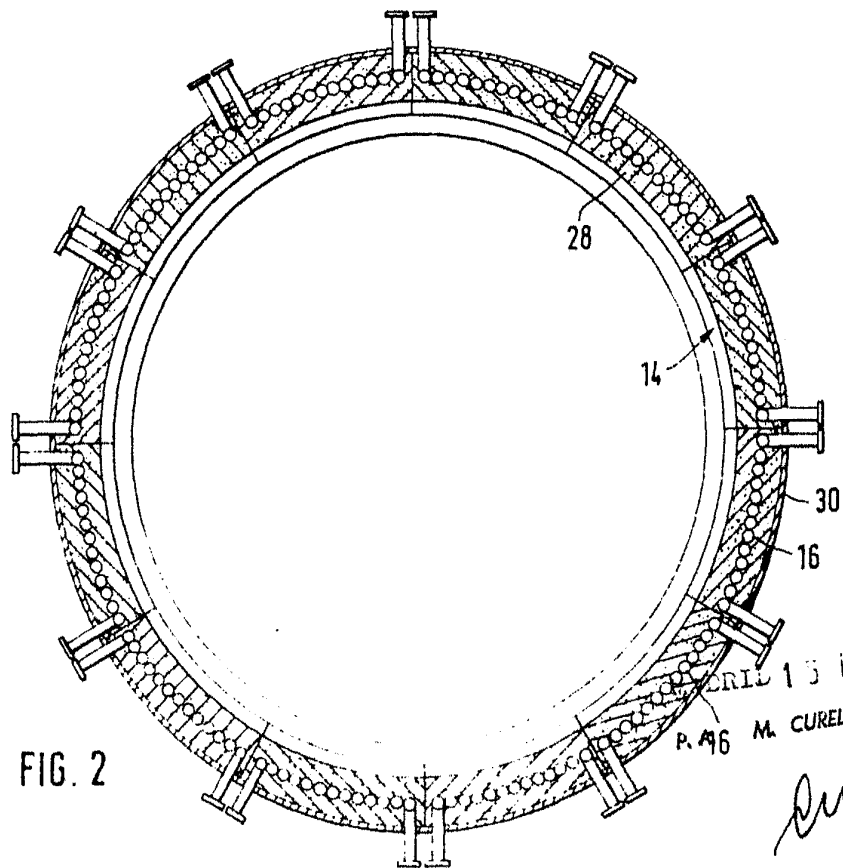
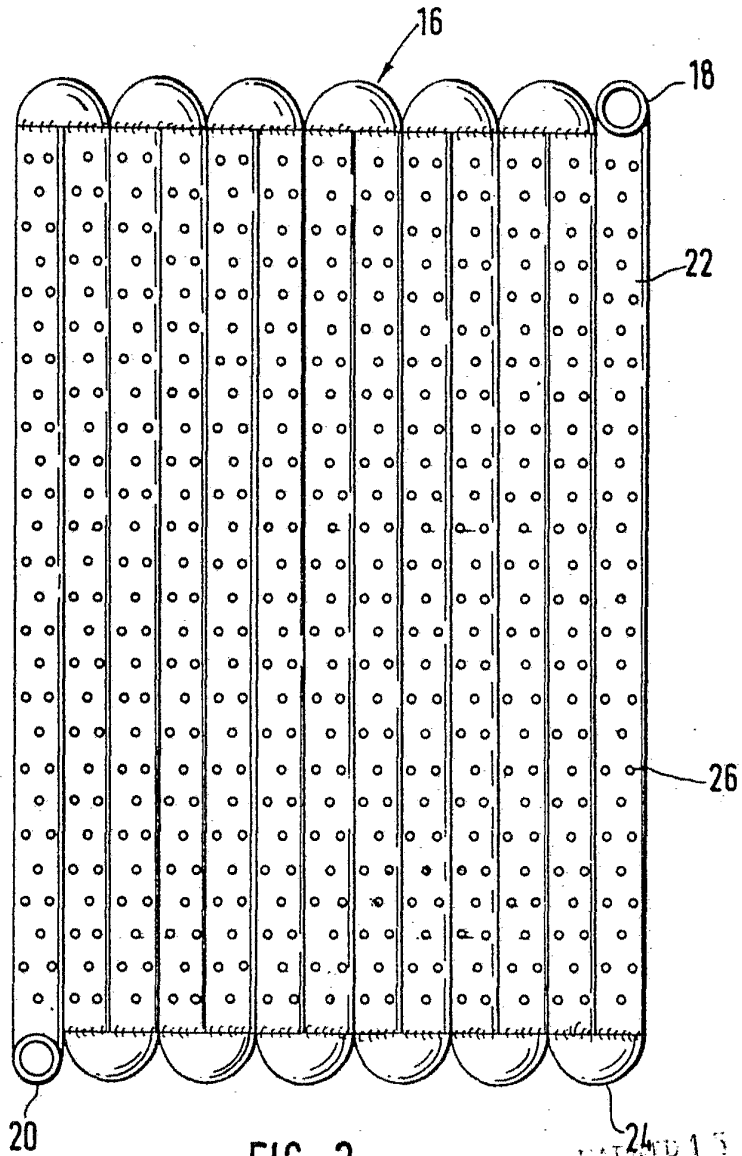


FIG. 2

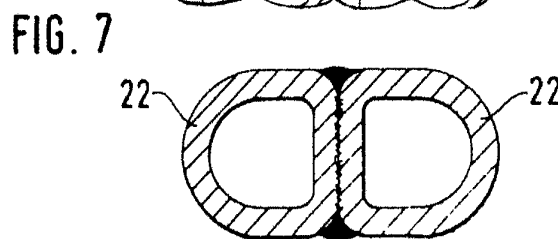
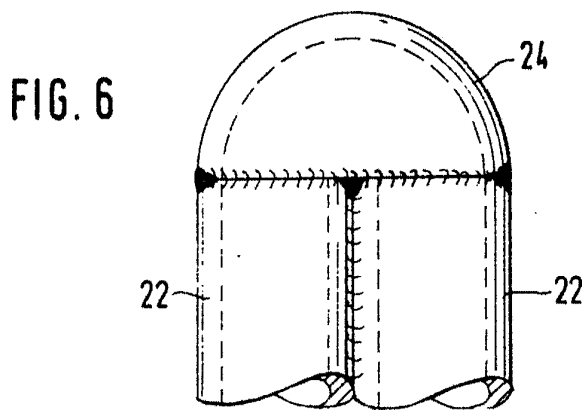
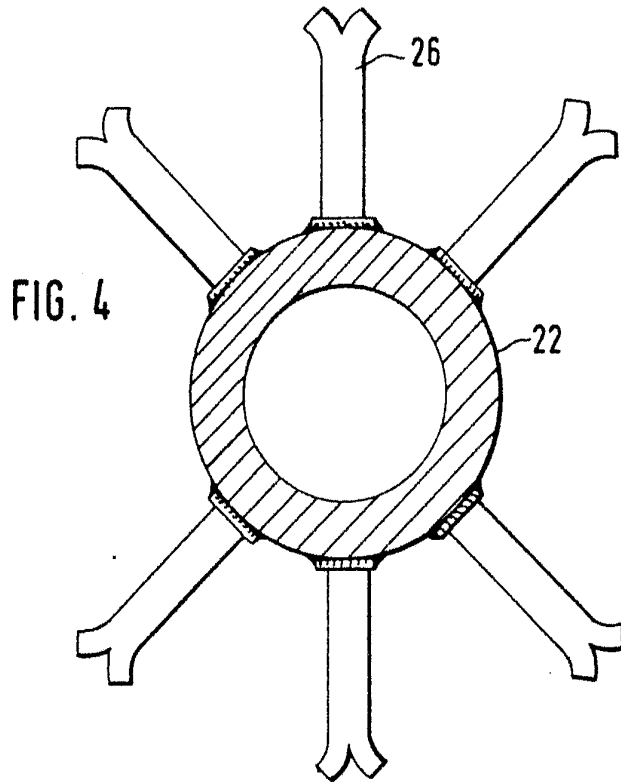
DEC 15 DIC. 1973
P. 46 M. CURELL SUÑOL

Curly



MADE IN SPAIN
P. A. M. CURELL SUÑOL

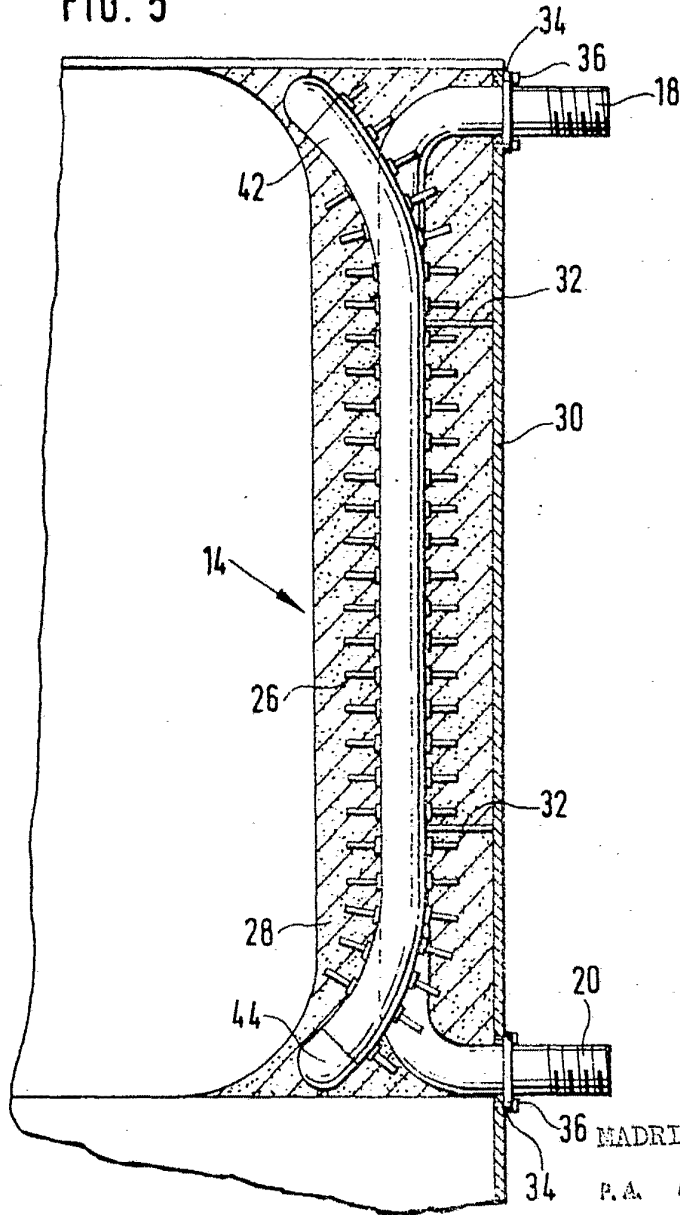
Curell



MADRID 15 DIC. 1978
P.A. M. CURELL SUÑOL

Curell

FIG. 5



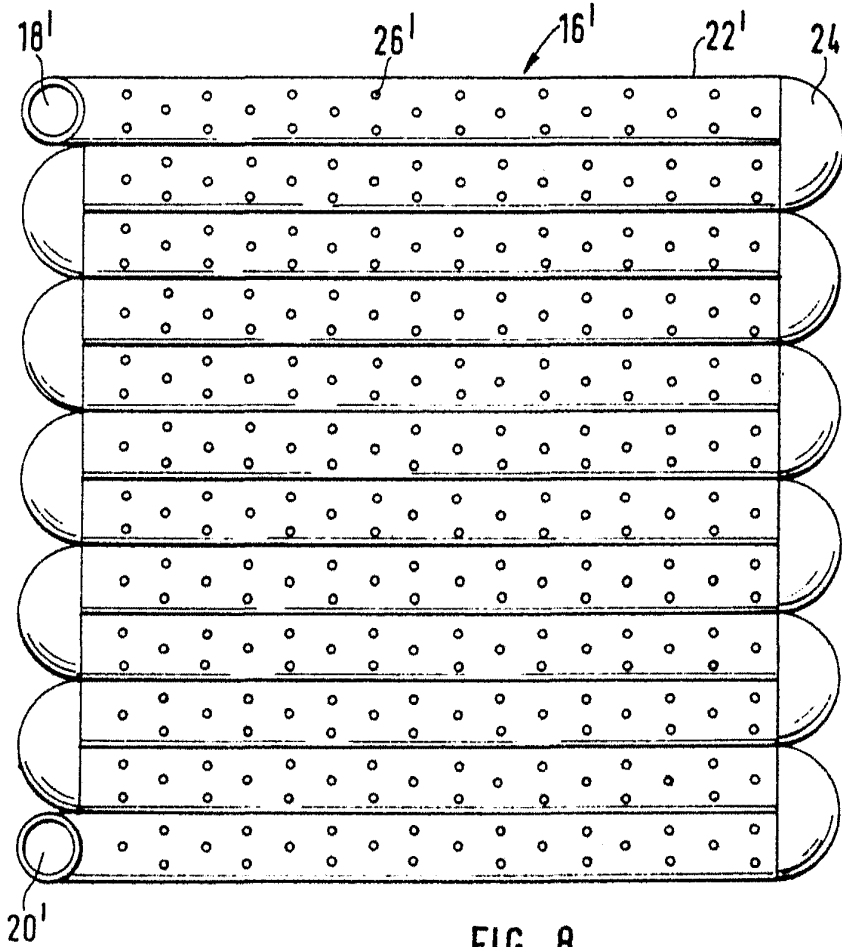


FIG. 8

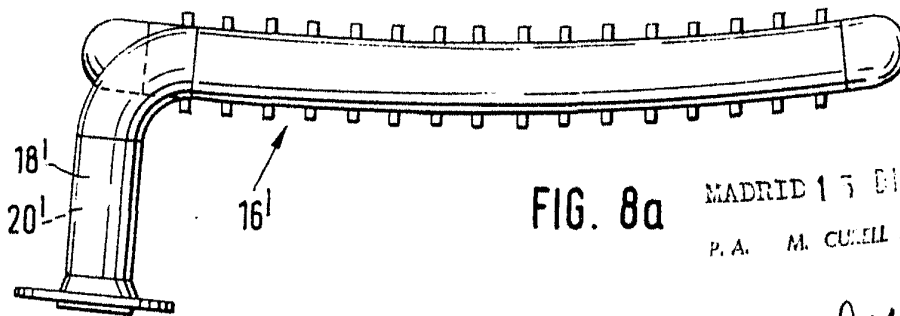


FIG. 8a

MADRID 15 DIC. 1970
P. A. M. CUMIL SURCH

Surch

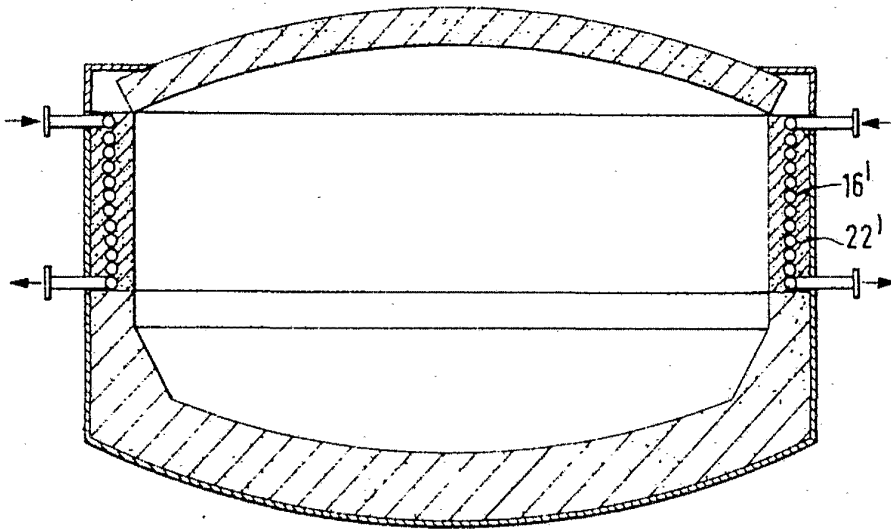


FIG. 9

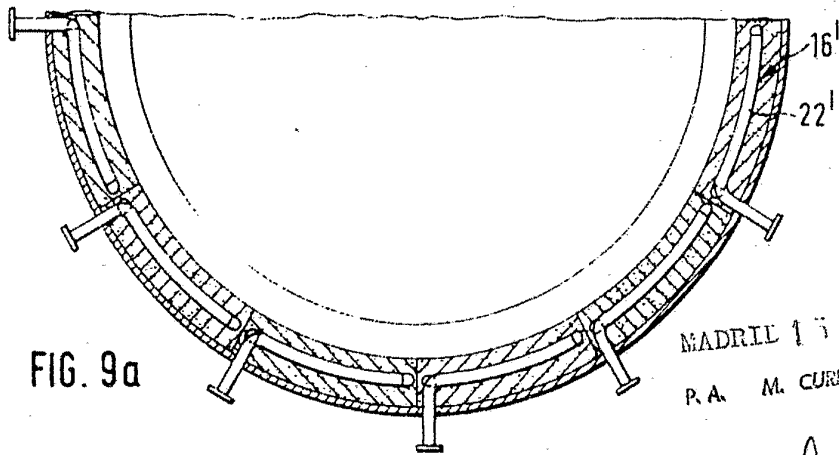


FIG. 9a

MADRID 17 E 1910
P.A. M. CURELL SUÑOL

Curell