

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

20 SET. 1978<sup>(19)</sup> ES<sup>(21)</sup>

Concedido el Registro de acuerdo  
con los datos que figuran en la pre-  
sente descripción y según el con-  
tenido de la Memoria adjunta.

(11) NUMERO 467.524	(10) A1
(22) FECHA DE PRESENTACION 3-3-78	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 774.394	(32) FECHA 4-3-77	(33) PAIS EE.UU.
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F27D	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(54) TITULO DE LA INVENCION "UN APARATO Y UN METODO PARA SOPORTAR UN ELEMENTO ELECTRICO DE CAL- DEO EN UN HORNO"		
(71) SOLICITANTE (S) SAUDER INDUSTRIES, INC. (SAUA:009SPA)		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE P.O. Box 1158,220 Weaver Street, Emporia Kansas 66801, Estados Unidos de América		
(72) INVENTOR (ES) Robert A. Sauder		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 68.325)		

ABV/.

1

FUNDAMENTOS DEL INVENTO

5

Este invento se refiere generalmente a un nuevo método y a un nuevo aparato para soportar elementos de calefacción o calefactores eléctricos en un horno aislado con fibra cerámica.

10

Más particularmente, este invento concierne a un método y a un aparato para utilizar un módulo de aislamiento a base de fibra cerámica con un diseño único en su género, que es susceptible de funcionar para soportar serpentines de calefacción por resistencia eléctrica con una mínima probabilidad de cortocircuito o pérdida de calor.

15

Los hornos industriales eléctricos, particularmente los utilizados para operaciones de recocido, incluyen elementos calefactores por resistencia. Estos elementos son cintas o alambres metálicos que han sido conformados a una configuración ondulada o sinusoidal y están soportados ordinariamente en sustentadores de suspensión que están fijados a la pared o cuba del horno.

20

Hay una amplia variedad de técnicas conocidas para construir y aislar hornos industriales utilizando elementos calefactores eléctricos. Por ejemplo, un horno puede ser construido a base de acero y aislado, interior o exteriormente, con material cerámico. Algunos hornos están

25

construidos de ladrillo refractario o tienen un revestimiento de ladrillo refractario dentro de una cuba de acero. En cualquier caso, para lograr un satisfactorio rendimiento térmico, los hornos industriales serán provistos en general con aislamiento de una u otra forma.

30

Los elementos de resistencia utilizados en hornos

1 eléctricos tienen una duración en servicio útil relativamen  
te corta, como resultado de fallos o combustión. Un fallo  
o una combustión se puede ocasionar por calentamiento loca-  
lizado, cortocircuitos, esfuerzos térmicos en los elementos  
5 calefactores, defectos en la fabricación de los elementos  
calefactores, o por una variedad de otras razones conocidas.  
Por lo tanto, estos elementos calefactores necesitan ser  
reemplazados o reparados de tiempo en tiempo. Cuando se re-  
quiere reemplazamiento o reparación, es necesario enfriar  
10 el horno para hacer posible que el personal realice las re-  
paraciones necesarias. La parada de un horno da como resul-  
tado un costoso tiempo de inactividad para el operario del  
horno y adicionalmente da como resultado un enorme desecho  
de combustible y energía.

15 En el pasado, ha sido normal aislar hornos para  
altas temperaturas y similares con módulos de aislamiento  
a base de fibra cerámica. Estos módulos pueden adoptar una  
variedad de formas. Por ejemplo, está disponible un módulo  
de aislamiento compuesto de un aislamiento elástico de fi-  
bras dispuesto con las fibras o planos de fibras colocados  
20 en planos generalmente perpendiculares a las superficies  
principales del módulo. Otros módulos están configurados a  
base de manta de aislamiento de fibra cerámica que ha sido  
doblada en una disposición de acordeón u ondulada, y luego  
han sido comprimidos ligeramente. Están disponibles además  
25 otros módulos, que están compuestos de fibra cerámica con-  
formada en vacío y que son de estructura relativamente rí-  
gida. Además, las mantas de aislamiento de fibra cerámica  
pueden ser utilizadas sin beneficiarse del plegado o trans-  
30 posición y recursos similares, para proporcionar satisfac-

1 torias características de aislamiento. En cualquier caso,  
se pretende que el término "módulo" abarque todos estos ti-  
pos, así como otros, de materiales de aislamiento de hor-  
nos.

5 Cuando se utilizan módulos de aislamiento del ti-  
po de fibras cerámicas para aislar un horno, estos módulos  
son ordinariamente introducidos sobre pernos o pasadores  
que son soldados o fijados de otro modo a la cuba o pared  
del horno. Estos pernos sirven para mantener al módulo de  
10 aislamiento en su posición y para proporcionar una dispo-  
sición de anclaje con el fin de soportar elementos calefac-  
tores por resistencia eléctrica. Se conocen otras dispo-  
siciones en las que un ancla para un elemento calefactor está  
empotrada en ladrillo refractario utilizado para construir  
15 o aislar el interior de un horno. Cuando el interior del  
horno está revestido con ladrillo refractario, y se han fi-  
jado anclas metálicas en el ladrillo refractario, entonces  
un serpentín calefactor eléctrico es fijado a estas anclas.

20 Otras disposiciones conocidas utilizan paneles  
cerámicos que están colocados dentro de un horno de una ma-  
nera colocada sobre el aislamiento interior. Entonces los  
elementos calefactores eléctricos son fijados al panel.

25 Muchos de los problemas antedichos son combinados  
en los casos en que es deseable reemplazar sólo el material  
de aislamiento en un horno. Es decir, muchos métodos y apa-  
ratos conocidos para soportar elementos calefactores eléc-  
tricos son incompatibles con cualesquiera disposiciones co-  
nocidas para reemplazar o reparar material de aislamiento.  
Estas disposiciones conocidas de soporte de elementos cale-  
factores, requieren un desmontaje extenso y complicado con  
30

1 el fin de facilitar el reemplazamiento del aislamiento.

5 En casos en los que es deseable construir una  
capa de fibra cerámica sobre el ladrillo refractario exis-  
tente en un horno, se puede requerir la construcción de un  
sistema enteramente nuevo para soportar serpentines cale-  
factores eléctricos. Debido al elevado gasto para recons-  
truir un sistema de serpentín calefactor, algunos opera-  
rios de hornos pueden resultar desanimados de reparar o  
reemplazar el aislamiento en sus hornos, con el resultado  
10 de que algunos hornos pueden ser hechos funcionar con ni-  
veles altamente ineficaces.

15 Los problemas enumerados en lo que antecede  
se pretende que sean exhaustivos, sino que se encuentran  
entre los muchos que pueden tender a perjudicar la efica-  
cia de sistemas anteriormente conocidos para soportar ser-  
pentines calefactores eléctricos en un horno. Pueden exis-  
tir también otros problemas dignos de mención; no obstan-  
te, los presentados anteriormente deberán ser suficientes  
para demostrar que estas disposiciones para soportar serpen-  
tines calefactores en un horno conocido en la técnica no  
20 han resultado enteramente satisfactorias. Aunque las dis-  
posiciones de la técnica anterior han presentado al menos  
un cierto grado de utilidad para soportar elementos cale-  
factores por resistencia eléctrica en un horno, queda si-  
25 tío para importantes mejoras.

OBJETOS Y RESUMEN DE UNA FORMA PREFERIDA  
DE REALIZACION DEL INVENTO

30 Reconociendo la necesidad de un método y de un  
aparato mejorados para soportar serpentines calefactores  
eléctricos en un horno revestido con aislamiento de fibras

1 cerámicas es, por lo tanto, un objeto general del presente invento crear un nuevo método y un nuevo aparato que hagan mínimos o reduzcan los problemas del tipo anteriormente mencionado.

5 Un objeto más particular del presente invento es crear un nuevo método y un nuevo aparato para soportar serpentines calefactores eléctricos en un horno que no utilice un mecanismo de anclaje fijado directamente a la pared del horno.

10 Todavía otro objeto del presente invento es crear un nuevo método y un nuevo aparato para soportar serpentines calefactores eléctricos en un horno, que facilite el reemplazamiento rápido y fácil de serpentines calefactores eléctricos.

15 Todavía otro objeto del presente invento es crear un nuevo método y un nuevo aparato para soportar serpentines calefactores eléctricos en un horno, que pueda ser utilizado en unión con una capa de aislamiento de fibras cerámicas dispuesta como un revestimiento sobre una capa existente de ladrillo refractario en un horno.

20 Todavía otro objeto del presente invento es crear un nuevo método y un nuevo aparato para soportar serpentines calefactores eléctricos en un horno, que haga mínimos los efectos perjudiciales para los serpentines calefactores y haga mínima la frecuencia de parada del horno, para reparar o reemplazar los serpentines calefactores.

25 Todavía otro objeto del presente invento es crear un nuevo método y un nuevo aparato para soportar serpentines calefactores eléctricos, que incluya soportar los

1 módulos eléctricos que están fijados al horno mediante medios independientes del aparato de soporte de serpentines.

5 Un aparato para soportar un elemento calefactor eléctrico en un horno, de acuerdo con una forma de realización actualmente preferida del invento, destinada a alcanzar sustancialmente los precedentes objetos, incluye un módulo de aislamiento de fibras cerámicas, susceptible de ser fijado a una pared del horno, un miembro de ancla, preferiblemente una barra cerámica alargada, completamente em-  
10 potrada dentro del módulo de aislamiento, y un miembro con forma de S, un extremo del cual puede ser hecho pasar a través del material que comprende una cara del módulo y aplicado con el miembro de ancla, y otro extremo del cual se extiende fuera del módulo de aislamiento para soportar  
15 un elemento calefactor eléctrico. Unos distanciadores cerámicos en la forma de arandelas anulares o barras alargadas pueden ser colocados entre el elemento calefactor y el módulo de aislamiento para mantener al elemento fuera de contacto directo con la cara caliente del módulo.

20 El método, de acuerdo con una forma de realización actualmente preferida del invento, destinada a lograr sustancialmente los objetos que anteceden, incluye introducir un miembro de ancla alargada en el interior de un módulo de aislamiento de fibras cerámicas, fijar el módulo de  
25 aislamiento a una pared del horno, insertar un miembro de soporte generalmente con forma de S dentro de una cara de un módulo de aislamiento para enganchar un extremo colgante hacia abajo del miembro de soporte en forma de S sobre el miembro de ancla alargado, colocar el extremo colgante  
30 hacia arriba del miembro de soporte en forma de S fuera

1 del módulo de aislamiento, y colocar un elemento calefac-  
tor eléctrico en el extremo colgante hacia arriba del  
miembro de soporte en forma de S. Unos distanciadores ce-  
rámicos pueden ser colocados entre el serpentín calefac-  
5 tor eléctrico y el módulo. El miembro alargado, o el miem-  
bro de soporte con forma de S, o ambos, están hechos pre-  
feriblemente de un material aislante de la electricidad.

Ejemplos de las características más importantes  
de este invento han sido resumidos por lo tanto bastante  
10 ampliamente con el fin de que se pueda comprender mejor  
la descripción detallada de las mismas y con el fin de  
que se pueda apreciar mejor la contribución aportada a la  
técnica. Existen, desde luego, características adicionales  
del invento que serán descritas seguidamente y que también  
15 forman el objeto de las reivindicaciones anejas.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en perspectiva de un  
horno eléctrico en que han sido instalados serpentines ca-  
20 lefactores de acuerdo con el presente invento.

La figura 2 es una vista en sección parcial de  
una porción del horno descrito en la figura 1, en que se  
han mostrado con mayor detalle detalles del soporte para  
los serpentines calefactores.

La figura 3 es una vista en sección transversal  
25 tomada a lo largo de las líneas de sección 3-3 en la figu-  
ra 2;

La figura 4 es una vista en perspectiva, parcial-  
mente en sección, fragmentada, de una forma alternativa  
de realización del invento y del aparato del presente in-  
30 vento;

1 La figura 5 es una vista en sección transversal fragmentada, de un serpentín calefactor soportado por un módulo de aislamiento de fibras cerámicas del tipo descrito en la figura 4.

5 La figura 6 es una vista delantera del miembro de soporte con forma de S empleado en unión con la disposición mostrada en la figura 5, y que puede ser utilizado en la disposición mostrada en la figura 4.

10 La figura 7 es una vista lateral del aparato de la figura 6.

La figura 8 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección, fragmentada, de una disposición alternativa para practicar el presente invento.

15 La figura 9 es una vista en sección transversal de un horno con pared curva que incorpora el presente invento.

DESCRIPCION DETALLADA DE FORMAS PREFERIDAS DE REALIZACION DEL INVENTO.

20 Haciendo ahora referencia a los dibujos, en que números de referencia iguales han sido aplicados a elementos iguales, y en particular a la figura 1, se puede ver una porción de un horno 10 que utiliza el método y el aparato del presente invento. Este horno está construido a base de una serie de paredes metálicas 12 que definen una cuba del horno 10. Esta cuba es aislada deseablemente para evitar pérdidas de calor y para hacer mínimo el riesgo para el personal en la proximidad del horno. Aunque se dispone de una amplia variedad de materiales y técnicas para aislar un horno, el presente invento prevé un sistema de aislamiento que está colocado en el interior del horno, a di-

25

30

1 ferencia de los sistemas que pueden ser aplicados al exte-  
rior del horno o montados sobre dicho exterior del horno.

5 Un módulo de aislamiento 14 preferible, para uti-  
lizarse en unión con el presente invento, es un módulo de  
aislamiento térmico de marca "PYRO-BLOC" disponible de  
Sauder Industries, Inc., Emporia, Kansas, U.S.A. En la for-  
ma preferida, un módulo tendrá dimensiones de aproximada-  
mente cuadrado de 0,3 metros de lado por 100 mm y estará  
10 compuesto de fibras cerámicas elásticas, en que las fibras  
o los planos en que se encuentran las fibras están dispues-  
tos para quedar situados en planos perpendiculares a las  
paredes 12 del horno, o los módulos pueden ser del tipo  
rígido, fabricado por el procedimiento de conformación en  
vacío para proporcionar un módulo no compresible relativa-  
mente rígido. En cualquier caso, las características de  
15 dicho módulo son las que se pueden producir generalmente a  
base de un material aislante de la electricidad y del ca-  
lor.

20 Los módulos o bloques 14 de aislamiento de fi-  
bras cerámicas pueden ser fijados a la cuba de horno 12 o  
a una capa de ladrillo refractario 16 (véase figura 4) uti-  
lizando una variedad de técnicas. Por ejemplo, el módulo  
14 puede ser fijado a una cuba de horno de acero por me-  
dio de un perno soldable 18 que está insertado en el inte-  
rior del módulo de aislamiento 14 (véase figura 3). Un per-  
no metálico soldable 18 apropiado para fijar un módulo de  
aislamiento de fibra cerámica del presente tipo, se des-  
cribe en la patente de los Estados Unidos número 3.706.870  
concedida a Sauder y otros (véase también la patente de  
25 los Estados Unidos número 3.993.237 concedida a Sauder y  
30

1 otros). Con dicha disposición, puede utilizarse un perno  
para fijar a la cuba de horno 12 un substrato metálico ex-  
pandido 20 fijado al respaldo del módulo de aislamiento.  
Alternativamente, un módulo de aislamiento de fibra cerá-  
5 mica puede ser fijado por adherencia a la cuba de acero 12  
o a una capa de ladrillo refractario 16. Está disponible  
de Sauder Industries Inc., Emporia, Kansas, U.S.A. al me-  
nos un adhesivo que manifiesta las apropiadas caracterís-  
ticas químicas, mecánicas y térmicas para proporcionar una  
10 unión digna de confianza entre el módulo de aislamiento y  
la superficie a la que éste se encuentra fijado.

Desde luego, se apreciará que cualquiera que sea  
el material de aislamiento que se utilice en el interior  
del horno, habrá una cara caliente 22 que está enfrentada  
15 al interior del horno, y una cara fría 24 que es la super-  
ficie adyacente a la cuba o pared del horno. La cara fría  
24 es la superficie del material de aislamiento que está  
fijada a la cuba o pared del horno.

De acuerdo con el presente invento, una serie de  
20 miembros de soporte 26 en forma de S se extienden desde  
la cara caliente 22 del módulo de aislamiento 14 para pro-  
porcionar un soporte para un elemento calefactor por resis-  
tencia eléctrica 28 que usualmente será dispuesto en una  
configuración ondulada de serpentín para el máximo rendi-  
25 miento. Con el fin de mejorar las características térmicas  
del serpentín calefactor 28, puede ser deseable colocar  
el serpentín calefactor fuera de contacto directo con la  
cara caliente 22 del módulo de aislamiento 14. Un distan-  
ciador anular cerámico 30 y una barra cerámica 32 pueden  
ser utilizados, según se muestra, por ejemplo, en las fi-

1 guras 2 y 3, para mantener al serpentín calefactor a una  
corta distancia de la cara caliente del módulo de aisla-  
miento.

5 Tal como puede verse en los dibujos, al menos un  
miembro de ancla 34 está colocado en el interior del módu-  
lo de aislamiento 14. Este miembro 34 es preferiblemente  
un tubo cerámico que puede ser precisamente del mismo ti-  
po que se utiliza en calidad de distanciador 32. Se ha en-  
contrado que es ventajoso colocar el miembro de ancla a  
10 una distancia de la cara caliente 22 del módulo, que co-  
rresponda a entre 25 y 50% del espesor del módulo. Este  
miembro de ancla 34 es preferiblemente de longitud más cor-  
ta que la anchura del módulo de aislamiento para evitar  
que el miembro interfiera con el conjunto o instalación  
15 del módulo de aislamiento 14 sobre la pared 12 del horno.  
Además, en el caso de un módulo de aislamiento que está  
compuesto de material de aislamiento fibroso elástico, se  
facilita una ligera compresión del módulo durante la fija-  
ción a la pared del horno, que puede lograrse sin que un  
20 miembro de anclaje sobresalga a través de un borde del mó-  
dulo. Adicionalmente, deberá permitirse una pequeña tole-  
rancia para el desarrollo o crecimiento térmico del miem-  
bro de anclaje con el fin de evitar una compresión final  
grave.

25 Tal como puede verse en las figuras 2 y 3, en  
forma preferida, el aparato comprende dos miembros de an-  
cla 34, a saber una primera barra de ancla o ancla supe-  
rior 36 y una segunda barra de ancla o ancla inferior 38.  
Después de que el módulo ha sido fijado a una pared por  
30 medio de un perno soldado o un adhesivo, el miembro de so-



1 nuo entre el elemento y la cara caliente de aislamiento,  
puede ser deseable proporcionar soporte para la porción  
inferior 46 del elemento calefactor. Esto puede lograrse  
de una manera relacionada con el soporte proporcionado pa  
5 ra el bucle superior del elemento calefactor.

Un elemento de soporte inferior 48 está inser-  
tado dentro de la cara caliente del módulo de aislamiento  
y hasta llegar al material de aislamiento fibroso, para  
aplicarse a la segunda barra de ancla 38 empotrada en el  
10 módulo. El miembro de soporte inferior es similar al ele-  
mento de soporte superior 26 en el hecho de que ambos tie-  
nen bucles o "ganchos" en cualquiera de los extremos. No  
obstante, este miembro de soporte inferior 48 tiene una  
torsión de 90° entre los planos de los bucles formados en  
15 sus extremos opuestos. Esta torsión de 90° facilita la  
aplicación del elemento calefactor 28 en un lugar a lo lar-  
go de una porción vertical del extremo inferior 46. El  
distanciador 22 puede ser colocado entre el elemento ca-  
lefactor 28 y la cara caliente 22 del módulo de aislamien-  
20 to en esta segunda colocación, o colocación inferior. Aun-  
que puede ser utilizado un elemento distanciador 30 del  
tipo utilizado en unión con el elemento de soporte supe-  
rior, se ha encontrado oportuno utilizar una barra cerá-  
mica similar a la utilizada en calidad de miembro de an-  
25 cla 38, en calidad de distanciador inferior 32. Esta ba-  
rra cerámica estaría colocada entre el elemento calefac-  
tor 28 y la cara caliente 22 del módulo directamente por  
encima de una porción 50 del miembro de soporte inferior  
48 que se extiende desde la cara caliente.

30 En los casos en que se utiliza un módulo de ais-

1 lamiento elástico 14 de fibras cerámicas, el miembro de  
soporte puede ser insertado en cualquier lugar a lo largo  
de la cara caliente del módulo, debido a que las fibras  
serán desplazadas con facilidad cuando el miembro de so-  
5 porte sea insertado dentro de la cara caliente. Este mó-  
dulo puede estar compuesto de una serie de tiras o franjas  
lateralmente yuxtapuestas que estén asociadas entre sí de  
una manera ahora conocida, para formar un único módulo.  
No es necesario que los miembros de soporte estén inserta-  
10 dos dentro de la cara caliente del módulo en cualquier co-  
locación particular en relación con las caras intermedias  
de contacto entre estas tiras.

Así, puede verse que un elemento calefactor de  
resistencia eléctrica ondulado o de serpentín 28 puede  
15 ser soportado dentro del interior de un horno fijando una  
serie de miembros de soporte superiores 26 a la barra de  
ancla 36 en un módulo 14. Miembros de soporte superiores  
adyacentes estarán separados en una distancia que corres-  
ponda a los centros de los bucles superiores 44 del ser-  
20 pentín calefactor. En los casos en que exista una pared  
inclinada o un techo, el elemento calefactor 28 puede es-  
tar soportado tanto junto o cerca del bucle superior 44  
como junto o cerca de un bucle inferior 52, de una manera  
descrita en la figura 9. Tal como resultará evidente para  
25 los expertos en la técnica, puede ser deseable utilizar  
el miembro de soporte 26 en forma de S y/o el miembro de  
soporte 48 torsionado en 90° cuando se fijan serpentines  
calefactores sobre paredes inclinadas o sobre el techo de  
un horno. Aunque es preferible utilizar un módulo que ten-  
30 ga dos barras de ancla 36 y 38, se apreciará que pueden

1 fabricarse módulos que tengan una (por ejemplo módulos 14')  
en la figura 9) o tres o un número cualquiera de barras de  
ancla, de acuerdo con el presente invento, y que los ele-  
mentos de soporte 26 y 48 pueden ser de longitudes varia-  
5 bles para proporcionar un sistema extremadamente flexible  
para soportar elementos calefactores en hornos que tengan  
una amplia variedad de formas geométricas. Además de ello,  
se apreciará que el método y el aparato del presente in-  
vento pueden ser utilizados para la colocación de conduc-  
10 ciones de gas o lanzas de gas (no mostradas) en un horno  
que queme gas como combustible (tampoco mostrado). Es de-  
cir, una tubería para gas relativamente rectilínea puede  
ser soportada por una serie de elementos de soporte 26 de  
acuerdo con el presente invento. Con dicha disposición, se  
15 podrían instalar conveniente y rápidamente muchas filas  
de lanzas de gas.

Con referencia ahora a las figuras 4 hasta 7,  
puede verse un aparato que constituye una forma alterna-  
tiva de realización del presente invento. La figura 4 des-  
20 cribe un módulo de aislamiento de fibra cerámica 54 que  
ha sido conformado en vacío. Dicho módulo 54 es relativa-  
mente rígido, y las fibras están en un estado algo quebra-  
dizo o frágil. Por lo tanto, puede ser preferible introdu-  
cir una serie de cortes, entallas o ranuras 56 a lo largo  
de la cara caliente 22 del módulo 54 para facilitar la in-  
25 serción de un miembro de soporte 58 relativamente plano  
dentro de la cara caliente con el fin de aplicar una ba-  
rra de ancla. Estas entallas pueden ser producidas en el  
módulo antes o después del momento en que son introduci-  
das las barras de ancla cerámicas 36 y 38.

1                    Con el fin de hacer mínima cualquier transferen-  
cia de calor indeseable a través de las entallas, es de-  
seable utilizar el miembro de soporte relativamente plano  
58 que se muestra en las figuras 6 y 7. Este miembro de  
5                    soporte está configurado sustancialmente en forma de S tal  
como se muestra en los dibujos, y tiene un borde aguzado  
60 junto a un extremo. Este borde aguzado 60 facilita la  
inserción del miembro de soporte 58 a través del material  
de aislamiento de fibras cerámicas, particularmente en el  
10                   caso de un módulo de aislamiento rígido en que este borde  
60 puede evitar la necesidad de la entalla previamente cor-  
tada 56. Incluso en el caso de un módulo con entallas pre-  
viamente cortadas 56, este borde aguzado puede facilitar  
la aplicación del miembro de soporte 58 con la barra de  
15                   ancla 36 ó 38.

Tal como se ha hecho observar anteriormente, el  
bloque de aislamiento 54 relativamente rígido puede ser  
fijado ventajosamente con un adhesivo 62 a la cuba metá-  
lica de un horno o a una capa existente de ladrillo re-  
20                   fractario. En cualquier caso, la resistencia mecánica del  
adhesivo 62 deberá ser suficiente para soportar el peso  
adicional del elemento calefactor 28, de las barras de  
ancla 36 y 38, y de los miembros de soporte 58.

Todavía otra forma de realización alternativa  
25                   del aparato del presente invento incluye un módulo de ais-  
lamiento de fibra cerámica 64, estructurado a base de una  
única esterilla de material de aislamiento elástico y fi-  
broso, que ha sido dispuesta en una forma ondulada o de  
acordeón según se muestra en la figura 8. Un substrato u  
30                   otra disposición (no mostrada) se puede utilizar para man-

1 tener la integridad estructural del módulo así formado.  
Un miembro de ancla cerámico superior e inferior, 66 y 68  
respectivamente, que puede ser de sección transversal ci-  
lindrica o en forma de U, se inserta en cada caso dentro  
5 de un pliegue 70 de la esterilla de fibras durante o des-  
pués del montaje del módulo 64. Puede ser deseable cortar  
previamente entallas 72 en el módulo 64 para facilitar el  
paso de un miembro de soporte dentro de la cara caliente  
22 del módulo y sobre el miembro de ancla 66 ó 68. Se pue-  
10 de utilizar un miembro de soporte a modo de alambre 26 ó  
48, según se describe en la figura 3, o un miembro de so-  
porte relativamente plano 58, según se describe en las fi-  
guras 6 y 7.

Desde luego, se apreciará que los miembros de  
15 soporte utilizados en conexión con el módulo 64 pueden te-  
ner los bucles formados en sus extremos opuestos situados  
en el mismo plano, por ejemplo para un miembro de soporte  
superior, o pueden tener una torsión de 90°, como en el  
caso del miembro de soporte inferior 48 de la figura 3.  
20 La utilización de un miembro de soporte relativamente pla-  
no 58 del tipo mostrado en las figuras 6 y 7 con una tor-  
sión de 90°, entra dentro del alcance del invento y es pre-  
ferible formar la torsión en un lugar a lo largo de su  
miembro de vástago 74 en una colocación que se encuentre  
25 fuera del módulo 64.

En el caso de que el módulo de aislamiento de  
fibras cerámicas 14 ó 64 esté compuesto de fibra cerámi-  
ca elástica y fibrosa, se encontrará que cuando el miem-  
bro de soporte sea insertado en la cara caliente 22 de un  
30 módulo y movido a aplicación con el miembro de ancla, la

1 fibra cerámica tenderá a expandirse dentro de cualesquiera  
espacios huecos creados durante la inserción del miembro de soporte. No obstante, en el caso de un módulo de  
aislamiento de fibra cerámica rígida 54, cuando es producida una entalla 56 en el material, la fibra circundante  
5 no se expandirá dentro de la entalla así formada. Por lo tanto, puede ser deseable introducir una cantidad pequeña de material fibroso o similar dentro de la entalla después de que haya sido colocado el miembro de soporte 58.  
10 Esto haría mínimos cualesquiera lugares calientes que puedan producirse como un resultado de una pequeña región con espesor de aislamiento reducido entre el interior del horno y la pared del horno.

#### RESUMEN DE VENTAJAS Y ALCANCE DEL INVENTO

15 Se apreciará que al utilizar el método y el aparato de acuerdo con el presente invento se crean ciertas importantes ventajas. En particular, elementos de calefacción eléctricos pueden ser soportados dentro de una cámara de horno sin la necesidad de fijar una serie de pernos a la envolvente de horno. Además, el presente invento  
20 hace posible que elementos calefactores eléctricos sean soportados horizontal o verticalmente, o en cualquier ángulo seleccionado entre estas posiciones. El reemplazamiento o la reparación de elementos calefactores eléctricos que funcionen mal, puede lograrse con rapidez y facilidad. Se apreciará que en el caso de que un elemento calefactor eléctrico que tenga idénticas dimensiones no esté disponible como sustitutivo para un elemento deteriorado o que funcione mal, los miembros de soporte pueden ser  
25 transpuestos para acomodar la diferente forma geométrica.  
30

1 Es decir, si la separación entre los centros de los bucles superiores es diferente, es relativamente fácil mover los elementos de soporte a una nueva posición sobre el elemento de ancla.

5 Además, se apreciará que no se requieren útiles especiales para practicar el presente invento.

Elementos calefactores eléctricos pueden ser instalados por obreros relativamente poco adiestrados con un mínimo de entrenamiento.

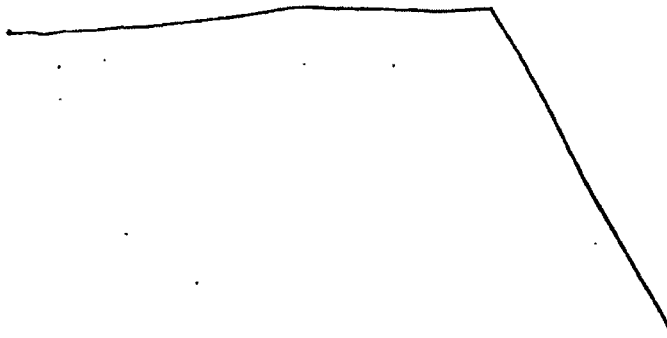
10 El aparato en contacto directo con el elemento calefactor es independiente de los materiales que pueden ser utilizados para fijar a la pared del horno el módulo de aislamiento que soporta el miembro de ancla. Esto elimina ventajosamente las tensiones mecánicas o térmicas que puedan haber sido transmitidas a dichos materiales de servicio pesado como resultado de la conducción térmica entre el elemento calefactor y el material de fijación de servicio duro. Además, en casos en que el aparato en contacto directo con la cuba del horno esté también en contacto directo con los elementos calefactores, pueden producirse lugares calientes a lo largo de la cuba del horno como resultado de conducción térmica. Estos lugares calientes afectan a la integridad estructural del sistema de soporte para el elemento calefactor y producen un riesgo para el personal en las proximidades del horno.

25 La precedente descripción del invento ha sido dirigida a varias formas particularmente preferidas de realización de acuerdo con los requisitos del estatuto de patentes, y con fines de explicación e ilustración. Será evidente, no obstante, para los expertos en esta técnica

1 ca que pueden efectuarse muchas modificaciones y muchos  
cambios tanto en el aparato como en el método, sin apar-  
tarse por ello del alcance y espíritu del invento. Por  
ejemplo, la aplicación del brazo de soporte y de la barra  
5 de ancla pueden lograrse mediante una disposición distinta  
de un gancho, por ejemplo el miembro de soporte puede es-  
tar atornillado en el ancla. El miembro de ancla puede te-  
ner una variedad de longitudes y formas geométricas en sec-  
ción transversal. Por ejemplo, un miembro a modo de cuchi-  
10 lla, que se extiende sólo parcialmente a través de un mó-  
dulo, se considera que está dentro del alcance del invento.  
También, pueden ser utilizados módulos de aislamiento  
de fibras cerámicas de diferentes estructuras en la prác-  
tica del presente método y del presente aparato.

15 Resultará evidente además que el invento pueda  
ser utilizado también, con modificaciones apropiadas den-  
tro del estado de la técnica, para fijar serpentines de  
refrigeración al interior de un compartimiento de refri-  
geración o congelación. Estas y otras modificaciones del  
20 invento resultarán evidentes para los expertos en esta  
técnica. Es intención del solicitante cubrir en las si-  
guientes reivindicaciones todas dichas modificaciones y  
variaciones equivalentes que caigan dentro del espíritu  
y alcance genuinos del invento.

25



1

REIVINDICACIONES

5

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

10

1ª.- Un aparato para soportar un elemento eléctrico de caldeo en un horno, que comprende: un miembro de aislamiento susceptible de ser fijado a una cuba de horno; un miembro de ancla completamente empotrado dentro de dicho miembro de aislamiento, estando dicho miembro de ancla fuera de contacto con la cuba de horno; un conector para aplicar junto a un primer extremo un elemento calefactor eléctrico, siendo dicho conector susceptible de cooperar junto a un segundo extremo con dicho miembro de ancla para fijar dicho conductor a dicho miembro de ancla.

15

20

2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en que dicho miembro de ancla es un miembro alargado que se extiende desde un lado del miembro de aislamiento al otro extremo y en que dicho miembro de ancla está colocado por debajo de la superficie de la cara saliente del miembro de aislamiento.

25

3ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en que dicho miembro de ancla está colocado por debajo de la superficie de la cara saliente del miembro de aislamiento en una proporción que oscila entre 25% y 50% del espesor del miembro de aislamiento.

30

4ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en que

110778

1 dicho miembro de ancla es una barra compuesta de material  
cerámico.

5 5ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en que  
dicho miembro de ancla es un miembro alargado generalmente  
con forma de U en sección transversal.

6ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en que  
dicho conector está compuesto de un miembro metálico en  
forma de S.

10 7ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en que  
dicho conector está compuesto de un gancho de doble ex-  
tremo, con el plano de un gancho alineado de aproximadamen-  
te en 90° con el plano del otro gancho.

15 8ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en que  
dicho conector está compuesto de un miembro metálico  
sustancialmente en forma de S que tiene un borde aguzado  
para cortar aislamiento situado entre la cara caliente del  
miembro de aislamiento y dicho miembro de ancla.

20 9ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en que  
dicho aparato comprende además medios separadores colo-  
cados entre el elemento calefactor eléctrico y la cara ca-  
liente del miembro de aislamiento para mantener al elemen-  
to calefactor eléctrico fuera de contacto directo con el  
miembro de aislamiento.

25 10ª.- El aparato de la reivindicación 9ª, en que  
dichos medios separadores comprenden un miembro cerámico  
anular.

11ª.- El aparato de la reivindicación 9ª, en que  
dicho miembro separador comprende una barra cerámica.

30 12ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el  
cual dicho miembro de aislamiento comprende un módulo.

- 1                    13ª.- El aparato de la reivindicación 12ª, en el  
cual dicho módulo está formado por fibra cerámica.
- 5                    14ª.- Un método de instalar un elemento eléctrico  
de caldeo en un horno, que comprende las operaciones de:  
empotrar un miembro de ancla en el interior de un miembro  
de aislamiento; fijar el miembro de aislamiento a una pa-  
red de un horno; insertar un extremo de un miembro de so-  
porte de elemento calefactor eléctrico dentro del miembro  
de aislamiento; aplicar funcionalmente uno de los extremos  
10 del miembro de soporte y el miembro de ancla; y aplicar  
funcionalmente un segundo extremo del miembro de soporte y  
el elemento calefactor eléctrico.
- 15                   15ª.- El método de la reivindicación 14ª, en que  
dicha operación de fijación comprende fijar un perno a la  
pared del horno e insertar el miembro de aislamiento sobre  
el perno.
- 20                   16ª.- El método de la reivindicación 14ª, en que  
dicha operación de fijación comprende aplicar un material  
adhesivo a la pared del horno y unir el material adhesivo  
al miembro de aislamiento.
- 17ª.- El método de la reivindicación 14ª, en que  
el miembro de aislamiento comprende fibras cerámicas elás-  
ticas.
- 25                   18ª.- El método de la reivindicación 14ª, en que  
el miembro de aislamiento está compuesto de fibras cerámi-  
cas rígidas.
- 30                   19ª.- El método de la reivindicación 14ª, en que  
antes de dicha operación de inserción, se realiza una ope-  
ración que comprende formar una entalla entre una cara del  
miembro de aislamiento y el miembro de ancla.

1                   20ª.- El método de la reivindicación 14ª, en que  
el miembro de soporte comprende un borde aguzado que forma  
una entalla en el miembro de aislamiento cuando se realiza  
dicha operación de inserción.

5                   21ª.- El método de la reivindicación 14ª, en que  
dicho método incluye además la operación de separar el ele-  
mento calefactor eléctrico fuera de contacto directo con  
el miembro de aislamiento.

10                  22ª.- El método de la reivindicación 14ª, en que  
dicho miembro de soporte comprende un miembro generalmen-  
te en forma de S.

15                  23ª.- El método de la reivindicación 22ª, en que  
dicha operación de aplicar funcionalmente uno de los extre-  
mos del miembro de soporte, comprende enganchar un extremo  
colgante hacia abajo del miembro de soporte sobre el miem-  
bro de ancla.

20                  24ª.- El método de la reivindicación 22ª, en que  
dicha operación de aplicar funcionalmente un segundo extre-  
mo del miembro de soporte comprende colocar un elemento ca-  
lefactor eléctrico sobre un extremo colgante hacia arriba  
del miembro de soporte.

25                  25ª.- Un aparato y un método para soportar un ele-  
mento eléctrico de caldeo en un horno.

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

Esta Memoria consta de VEINTICINCO hojas escritas

1 a máquina por una sola cara.

Madrid, 14 JUL 1978

P.A.

5

Alberio de Elizaburu  
Por Poder



10

15

20

25

30

110778

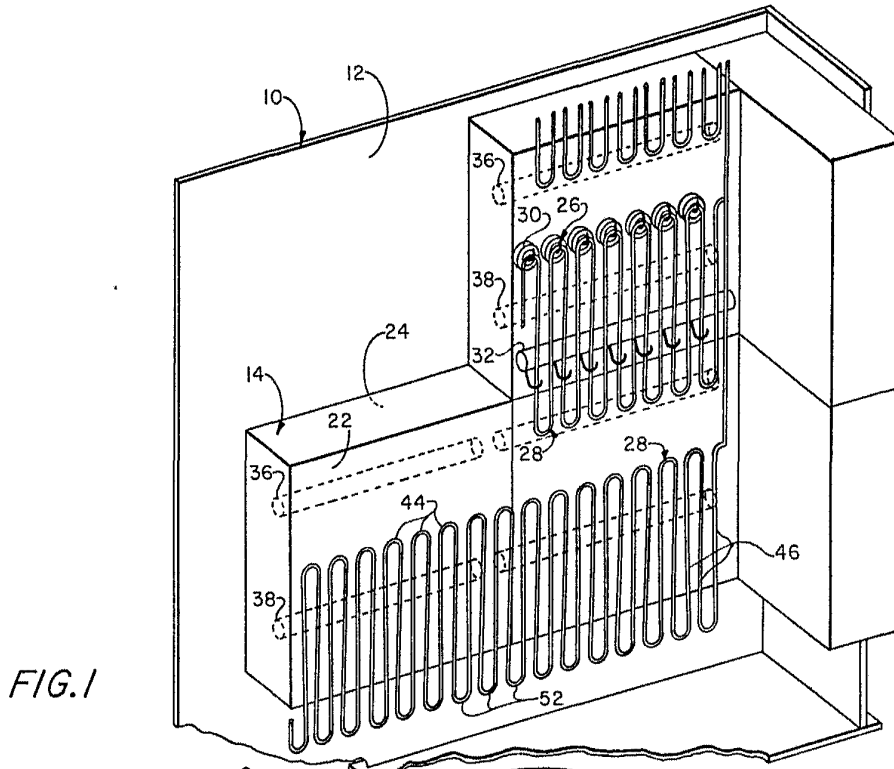


FIG. 1

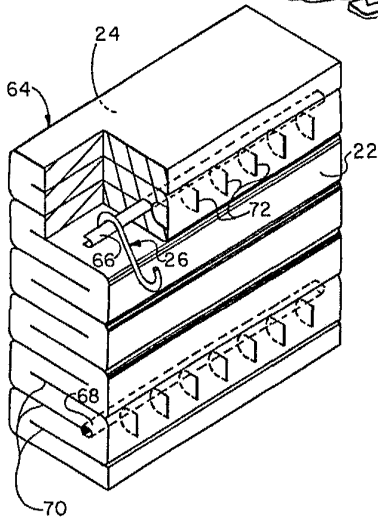


FIG. 8

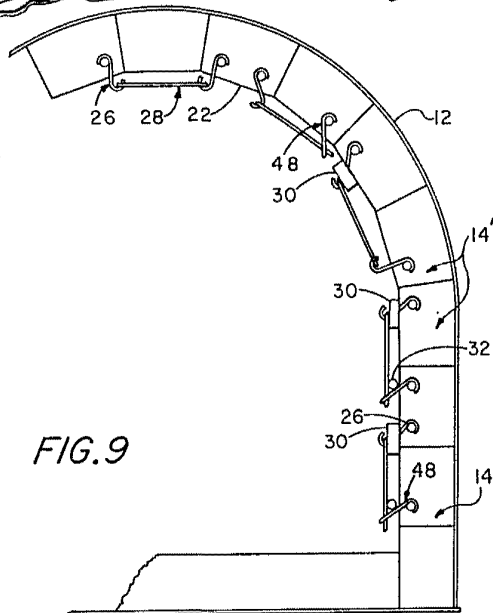


FIG. 9

Alberto de Lizaburu  
Por Poder,

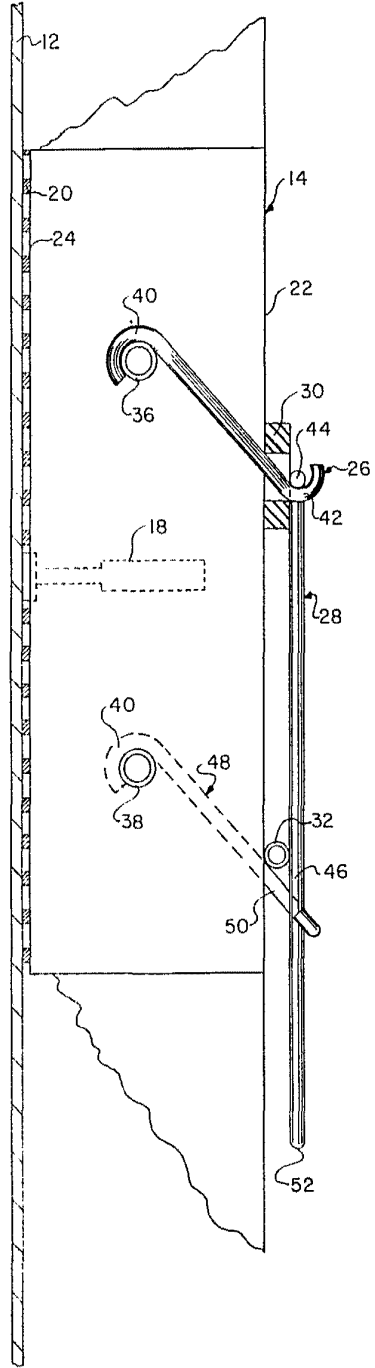


FIG. 3

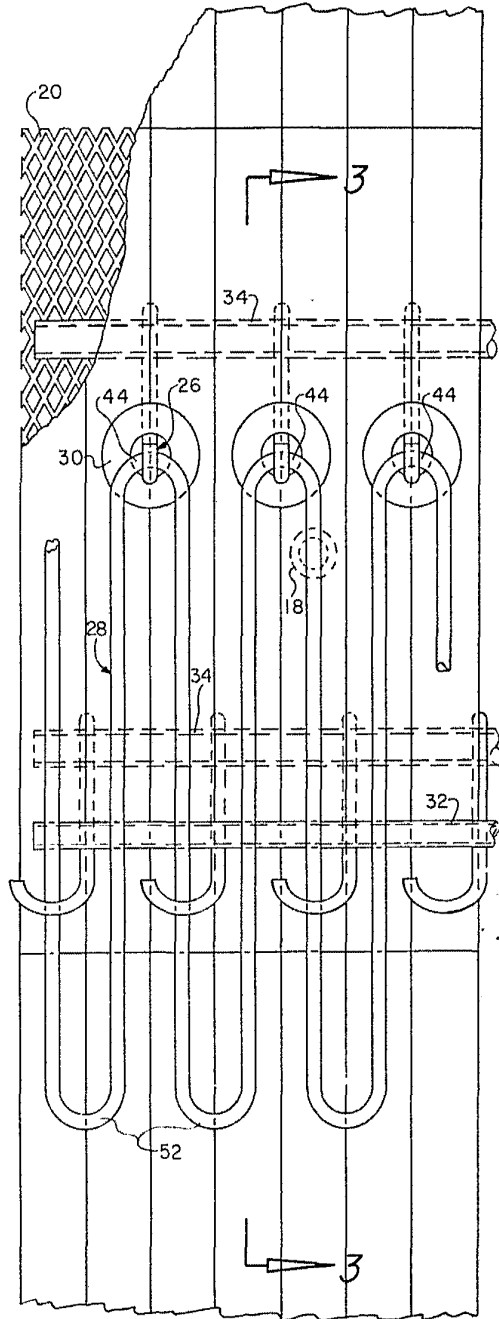
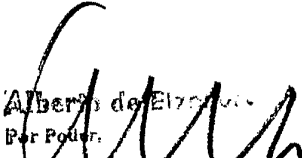


FIG. 2

Alber's de El...  
Por Poder.



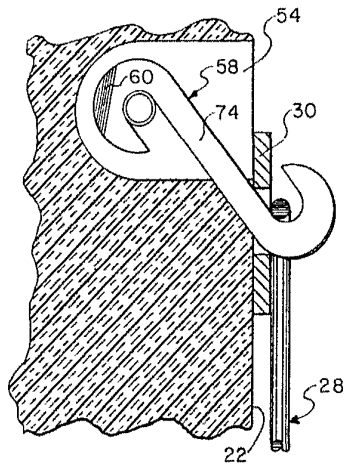


FIG. 5

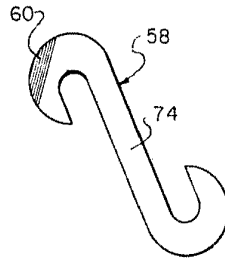


FIG. 6

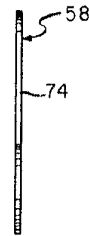


FIG. 7

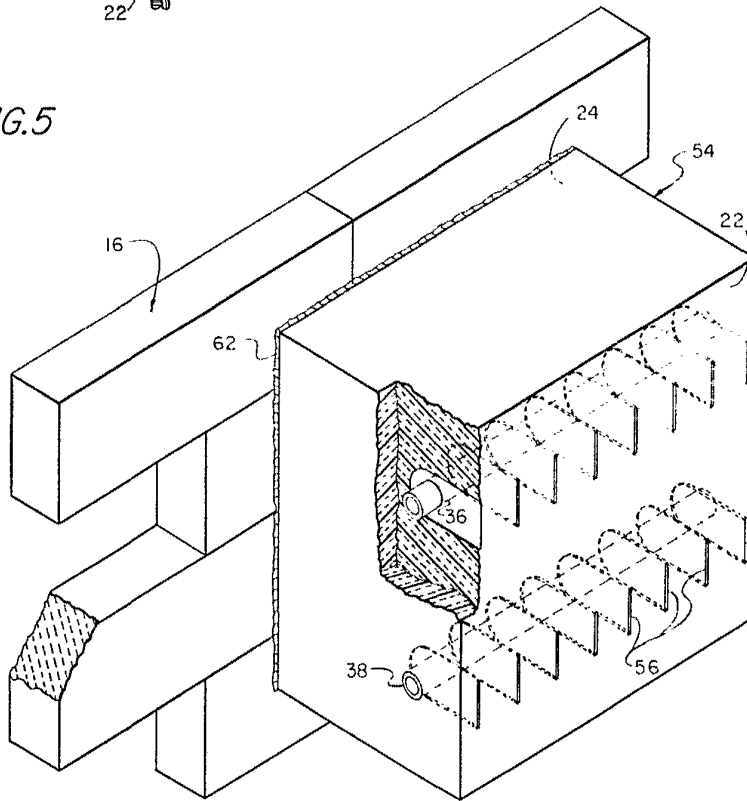


FIG. 4

Alberto de Elaburo  
Por Poder