

444,193

Int. Cl.:	H05B

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: ALLMANNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET

Residencia: S-721 83, VASTERAS, Suecia

Prioridad: De la solicitud de patente sueca Nº 7500344-2 del  
14 de Enero de 1.975.

Enunciado: " PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN MEDIOS PARA  
HORNOS DE ARCO DE CORRIENTE CONTINUA "

CM.-

1           La presente invención se refiere a unos medios  
para hornos de arco alimentados con corriente continua, con  
un recipiente de horno y al menos un electrodo de formación  
de arco (cátodo) y al menos un electrodo de contacto y una  
5 parte inferior de horno no magnética.

Un horno del tipo anterior se describe en la soli-  
citud de patente de Estados Unidos número 594.739. En este  
horno de arco de corriente continua se colocan núcleos de  
hierro en la parte inferior del horno o recipiente del horno,  
10 cuyos núcleos de hierro están dotados de devanados magneti-  
zantes alimentados con corriente continua o corriente alterna  
de baja frecuencia, introduciéndose así un campo magnético  
en el horno que controla el arco de la manera deseada en  
dependencia de la dirección y posición del campo. En una  
15 realización según dicha solicitud, los núcleos con devanados  
magnetizantes se colocan debajo de la parte inferior del  
horno, que se hace de material no magnético, orientándose  
los núcleos de tal forma que el campo generado por el imán  
de control se disponga sustancialmente perpendicularmente  
20 al arco y a la dirección en la que el arco tendería a colo-  
carse oblicuamente sin el uso de imanes de control. Se uti-  
liza la ley de fuerzas magnéticas (ley de Biot y Savart),  
es decir  $\vec{F} = \vec{B} \times \vec{I}$ , y así es posible obtener una fuerza re-  
sultante  $\vec{F}$  en una dirección que contrarresta la tendencia a  
25 la oblicuidad del arco. Así, ésta es una disposición con bo-  
binas y núcleos de imán para contrarrestar la oblicuidad  
del arco en un horno de arco de corriente continua con ali-  
mentación de corriente asimétrica en la viadecarga un electro-  
do de la solera colocado al lado del recipiente de horno.

30           La presente solicitud es un suplemento a dicha

1 patente previa, y también en este caso el objeto es contra-  
rrestar la oblicuidad del arco. La invención se caracteriza  
porque al menos un conductor de corriente, el conductor  
compensador, se dispone en serie con la corriente de arco  
5 por debajo del recipiente de horno, y se dispone de tal  
forma que la corriente a través de dicho conductor pase en  
una dirección sustancialmente opuesta a la dirección en la  
que la corriente fluye a través de la carga. De esta forma  
se obtiene la ventaja, como se aclarará más adelante, de  
10 que la compensación de la oblicuidad del arco será auto-  
reguladora a diferentes corrientes de arco.

En una realización preferida de la invención tam-  
bién se colocan imanes de control adicionales debajo del re-  
cipiente de horno, por ejemplo, imanes multipolares, para  
15 girar el arco. Esto hará que el desgaste sobre el horno se  
distribuya uniformemente y que se eviten ciertas partes  
desgastadas excesivamente. El imán o imanes de control debe-  
rían alimentarse adecuadamente con una corriente alterna de  
baja frecuencia, usualmente con una frecuencia de menos de  
20 25 Hz, adecuadamente 0,1 a 10 Hz.

En otra realización preferida de la invención se  
disponen cables a los conductores de corriente, los cuales  
se extienden completa o parcialmente alrededor del recipiente  
de horno, adecuadamente a un cierto nivel por encima del  
25 plano inferior, y después se conectan al conductor compensa-  
dor. Esto permite aumentar el grado de compensación, lo que  
muchas veces puede ser necesario donde la distancia entre  
el conductor y el arco sea mayor, es decir, en hornos más  
grandes.

30 El horno según la invención se ilustra con mayor

1 detalle en las figuras adjuntas, de las que la figura 1 es  
una vista lateral parcialmente en sección, y la figura 2  
es el mismo horno visto desde arriba y dotado de imanes de  
control. La figura 3 es otro desarrollo de la invención con  
5 una construcción especial de los cables.

La figura 1 muestra un horno de arco de corriente  
continua según la invención dotado de un cátodo 2 (se pue-  
den usar más cátodos), y el cátodo se hace adecuadamente de  
grafito o en la forma de un electrodo de Söderberg. El elec-  
10 trodo se inserta a través de una abertura en la bóveda de  
horno 3 y el horno es como de ordinario basculable y está  
dotado de un canal de colada 4. Al igual que el horno según  
la patente previamente citada, este horno está dotado de un  
electrodo de la solera 5 que, junto con la carga 6, constitu-  
15 ye el ánodo. En una conexión no compensada según la figura  
1, la corriente a través de la carga desde el electrodo de  
la solera 5 al cátodo 2 (véase en la flecha  $I_1$ ) producirá  
una tendencia a un arco oblicuo según la flecha 1 de la fi-  
gura 1. Según la invención, la corriente se conduce ahora  
20 desde el polo positivo de la fuente de corriente 7 por deba-  
jo del recipiente de horno en 8 en tal dirección que la co-  
rriente  $I_2$  en el conductor, que se conecta en serie con el  
cátodo, fluya en el conductor por debajo del recipiente en  
tal dirección que el campo creado por la misma compensará  
25 el campo creado por la corriente a través de la carga, y el  
arco será sustancialmente vertical (véase en 9). La corriente  
de arco se conectará así a través del conductor 8 en serie  
con el circuito principal con el arco 9. Como se indica,  
esto resultará en una compensación autorreguladora de la  
30 oblicuidad del arco a diferentes corrientes de arco. Dicho

1 conductor compensador puede formarse solamente de un conduc-  
tor o puede formarse como una bobina con algunas espiras,  
que debería disponerse de forma que se obtenga una compen-  
sación de la oblicuidad del arco y de forma que el conductor  
5 de retorno en la bobina no afecte el arco. El recipiente de  
horno está dotado de una parte inferior no magnética, y el  
numeral 10 indica un núcleo de hierro colocado por debajo del  
conductor 8.

La intensidad del campo magnético compensador des-  
10 de el conductor o la bobina 8 puede ajustarse de muchas for-  
mas. Así es posible colocar el conductor 8 y/o el núcleo  
10 más cerca o más lejos de la parte inferior del horno. Las  
dimensiones del núcleo 10 pueden variarse y en algunas apli-  
caciones este núcleo puede omitirse completamente. El núcleo  
15 10 también puede hacerse en la forma de dos partes, coloca-  
das a cualquier lado del conductor, y también son posibles  
otras combinaciones de dicha división de núcleo, así como  
variaciones de la distancia desde el conductor a la parte  
inferior de horno.

20 En la figura 2 se muestra otra realización de la  
invención. De la misma manera que se muestra en la figura 1,  
un conductor 8 se coloca en dirección de compensación por  
debajo del recipiente de horno, proyectado para compensar  
la corriente de horno entre el electrodo de la solera 5 y  
25 el cátodo 2. Como en el caso según la figura 1, el electrodo  
de la solera 5 se coloca al lado del recipiente de horno.  
Un imán de control 12, en este caso un imán tetrapolar, se  
coloca por debajo del recipiente de horno, pero naturalmente  
es posible otro número de polos del imán. Estos imanes de  
30 control se diseñan de la misma manera que en la patente pre-

1 via citada anteriormente, y se alimentan adecuadamente con  
corriente alterna de baja frecuencia, preferiblemente infe-  
rior a 25 Hz y adecuadamente desde 0,1 a 10 Hz. De la misma  
manera que en la realización anterior, el núcleo tetrapolar  
5 girará el arco en el horno, de forma que el desgaste de las  
paredes de horno se distribuya uniformemente y la duración  
del revestimiento de horno se aumente. Al mismo tiempo se  
obtiene el efecto contrarrestador, descrito en la figura 1  
y texto correspondiente, desde el conductor 8 sobre una obli-  
10 cuidad del arco desde el cátodo 2, que surgiría de otro  
modo. Los polos de control están dotados adecuadamente de  
núcleos, aquí núcleos tetrapolares, y estos núcleos cumpli-  
rán una doble función, por una parte como núcleo en el imán  
de control 12, y por la otra como núcleo para el conductor  
15 compensador 8.

Conmutando sucesivamente en corriente continua los  
imanes de control, es posible, naturalmente, obtener una  
rotación similar del arco, y naturalmente el número de polos  
puede ser distinto de cuatro.

20 Cuando se diseña el conductor compensador en  
forma de bobina, al menos una parte de la bobina debería  
colocarse de la misma manera que el conductor 8 en la figura  
1, y el conductor de retorno para completar la espira de la  
bobina debería colocarse entonces de forma que éste no afec-  
25 te el arco.

Se ha descrito anteriormente cómo la oblicuidad  
del arco en un horno de CC, causada por la posición asimé-  
trica del electrodo de la solera, se contrarresta por un  
cable de corriente al electrodo de la solera que se coloca  
30 por debajo de la parte inferior de horno de tal forma que la

1 dirección de la corriente en este conductor se oponga a la  
dirección de la corriente en el baño de acero. El conductor  
se ha colocado así diametralmente por debajo de la parte  
inferior de horno desde el punto de conexión en el electrodo  
5 de la solera al lado opuesto del recipiente de horno. En  
algunos casos se ha demostrado que es deseable poder aumentar  
más el grado de compensación, por ejemplo en el caso de hor-  
nos más grandes en los que la distancia entre el conductor y  
el arco es mayor. La intensidad de la compensación puede ex-  
10 presarse como la intensidad de campo magnético del arco en  
gausios por kA de la corriente del conductor. Así puede  
citarse que en un caso se alcanzó 1,2 gausios por kA, que  
demostró ser suficiente, mientras que en otro caso se pudo  
establecer una subcompensación a 0,9 gausios por kA. Una  
15 forma de aumentar el grado de compensación es colocar bobinas  
dobles de conductores por debajo de la parte inferior  
de horno, lo que, sin embargo, a veces puede ser difícil  
debido a la longitud muy aumentada del conductor con pérdi-  
das resultantes aumentadas. Además, quizá sea difícil hacer  
20 espacio para bobinas dobles de conductores por debajo del  
horno, pero naturalmente esto es posible cuando se usan rea-  
lizaciones particulares. Sin embargo, puede haber ocasiones  
en las que esto sea menos adecuado, y los medios según lo  
que sigue a continuación son una forma de resolver este  
25 problema, consiguiendo al mismo tiempo un grado mayor de  
compensación.

Un grado mayor de compensación sin bobinas dobles  
y con un aumento moderado de la longitud del conductor puede  
obtenerse con una realización según la figura 3, es decir,  
30 si el conductor, en una posición diametralmente opuesta al

1 electrodo de la solera donde comienza el conductor compensa-  
dor, se coloca en la parte superior del recipiente de horno.  
Así se ve aquí cómo dos conductores 13 y 14, que emanan del  
polo positivo de la fuente de CC, se extienden en forma de  
5 dos conductores de conexión verticales 15, 16, que después  
se transforman en los cables 17, 18, extendidos alrededor  
de la periferia del recipiente de horno y sustancialmente  
horizontalmente. Los dos conductores se colocan sobre partes  
diametralmente opuestas del recipiente de horno y en la par-  
10 te superior del recipiente de horno, adecuadamente cerca de  
su borde superior. Estos conductores pueden hacerse adecua-  
damente para que puedan moverse verticalmente y conectarse  
a diferentes puntos de conexión, no mostrados, sobre los  
conductores de conexión verticales 15, 16. En sus partes  
15 posteriores, vistas en la figura, los cables se conectan a  
los conductores de conexión verticales 19, 20, que conducen  
a los conductores compensadores, y naturalmente éstos pueden  
estar dotados de puntos de conexión correspondientes.

Los cables 17, 18 se transforman en los conductores  
20 de conexión 19, 20 y desde los mismos en los conductores com-  
pensadores citados anteriormente 8, que son aquí dos conduc-  
tores paralelos extendidos de una manera mostrada anterior-  
mente.

Los conductores indicados por puntos y rayas en  
25 la figura 3 muestran la comparación con las realizaciones  
mostradas en las figuras 1 y 2.

De esta forma se obtiene una contribución para el  
campo de compensación desde todas las partes de conductor,  
y desde el conductor colocado en el borde superior del reci-  
30 piente de horno así como desde los conductores de conexión

1 verticales a lo largo del recipiente de horno. Como puede  
verse aquí, un conductor consta muchas veces de varios tubos  
paralelos y para evitar rotación del campo de compensación,  
5 pueden colocarse simétricamente sobre cualquier lado del  
recipiente de horno como se muestra en la figura 3. Con esta  
posición del conductor se ha medido un campo de compensación  
de 1,7 gausios por kA, que debería ser más que suficiente.

A veces puede ser difícil calcular con anteriori-  
dad el campo de compensación requerido, y por tanto la parte  
10 de conductor curvada horizontal se ha construido de forma  
que pueda moverse a diferentes niveles según lo anterior.  
Colocando la parte de conductor curvada, horizontal 17, 18  
en un nivel más bajo se producirá un campo de compensación  
disminuido, pero a veces puede ser conveniente poder mover  
15 los conductores en dirección vertical, por ejemplo para evi-  
tar compensación excesiva, que de otro modo se obtendría con  
una posición demasiado elevada de las partes de conductor  
17, 18.

Los medios según lo anterior pueden variarse de  
20 muchas formas dentro del alcance de las reivindicaciones si-  
guientes.

En resumen, la Patente de Invención que se solici-  
ta deberá recaer sobre las siguientes:

#### REIVINDICACIONES

25 1. Perfeccionamientos introducidos en medios para hor-  
nos de arco de corriente continua con un recipiente de horno  
y al menos un electrodo de formación de arco (cátodo) y al menos un electro-  
do de contacto y una parte inferior no magnética, caracterizados porque al  
menos un conductor de corriente, el conductor compensador,  
30 se coloca en serie con la corriente de arco por debajo del

- 1 recipiente de horno, y se coloca de forma que la corriente a través de este conductor pase en una dirección sustancialmente opuesta a la dirección en la que fluye la corriente a través de la carga.
- 5 2. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque una bobina con una o más espiras de bobina se coloca por debajo del recipiente de horno y se alimenta con corriente continua en serie con la corriente de arco y se dispone de forma que la tendencia a la oblicuidad del arco, causada por el paso de la corriente, se contrarreste.
- 10 3. Perfeccionamientos según la reivindicación 1 y posiblemente 2, caracterizados porque en el lado de o por debajo del conductor de corriente por debajo del recipiente de horno se dispone un núcleo de hierro, que posiblemente se divide y coloca sobre ambos lados de dicho conductor de corriente.
- 15 4. Perfeccionamientos según una o más reivindicaciones precedentes, caracterizados porque otros imanes de control se colocan también por debajo del recipiente de horno, por ejemplo imanes multipolares, para girar el arco.
- 20 5. Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque el imán de control o los imanes de control se alimenta/n con corriente alterna de baja frecuencia, usualmente con una frecuencia inferior a 25 Hz, adecuadamente 0,1-10 Hz.
- 25 6. Perfeccionamientos según las reivindicaciones 4-5, caracterizados porque el imán de control multipolar, adecuadamente con cuatro polos, está dotado de un núcleo que actúa simultáneamente como núcleo para el conductor compensador.
- 30 7. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los cables incluidos en los conductores de corriente se extienden completa o parcialmente contra el recipiente

1 de horno, adecuadamente a un cierto nivel por encima del  
plano inferior y se conectan después al conductor compensador.

8. Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracteriza-  
dos porque los cables se dividen al menos en dos partes pa-  
5 ralelas, extendidas alrededor de porciones diametralmente  
opuestas del recipiente de horno.

9. Perfeccionamientos según la reivindicación 7 y posiblemente  
8, caracterizados porque los cables se extienden alrededor  
de la parte superior del recipiente de horno.

10 10. Perfeccionamientos según una o más de las reivindicaciones  
7-9, caracterizados porque los cables pueden moverse verti-  
calmente a diferentes puntos de conexión alternativos a lo  
largo de conductores de conexión verticales.

11.- Se reivindica por último como objeto sobre el que  
15 ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: " PER  
FECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN MEDIOS PARA HORNOS DE ARCO DE  
CORRIENTE CONTINUA ".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente Memoria Descriptiva que consta de once páginas  
20 mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 9 de Enero de 1976

BERNARDO UNGRIA

P.P.



Fig.1

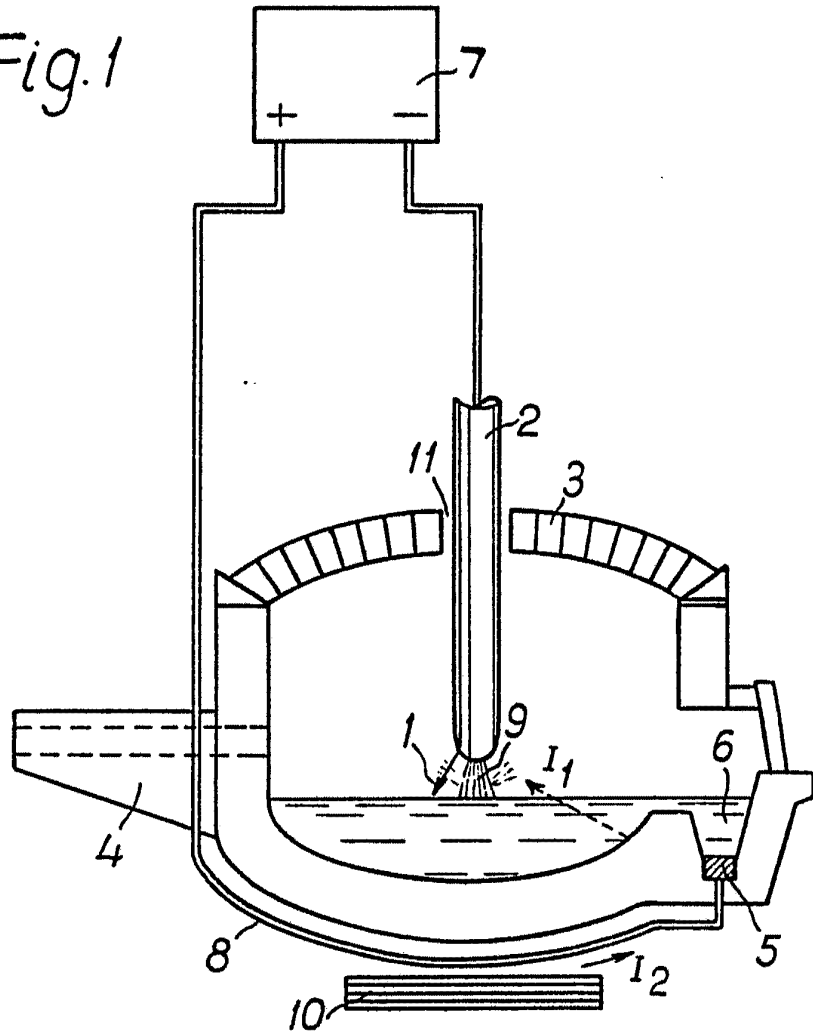
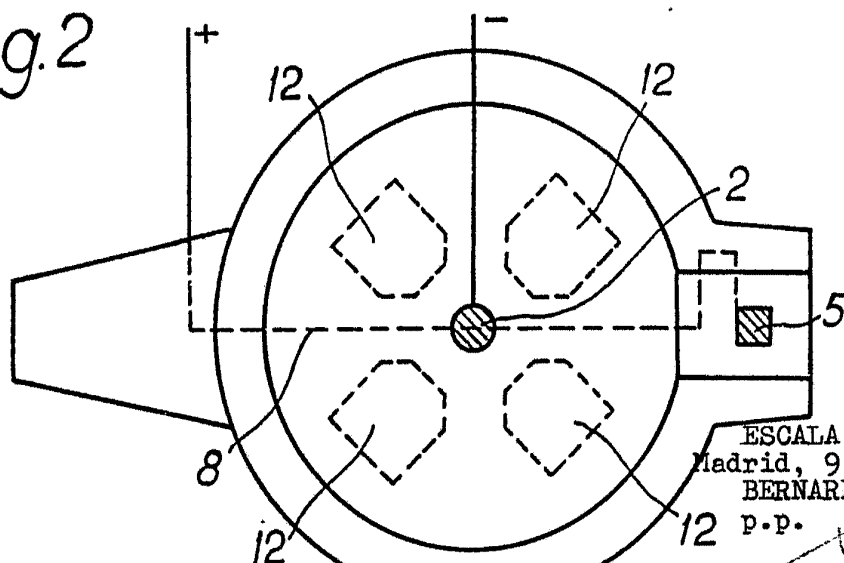
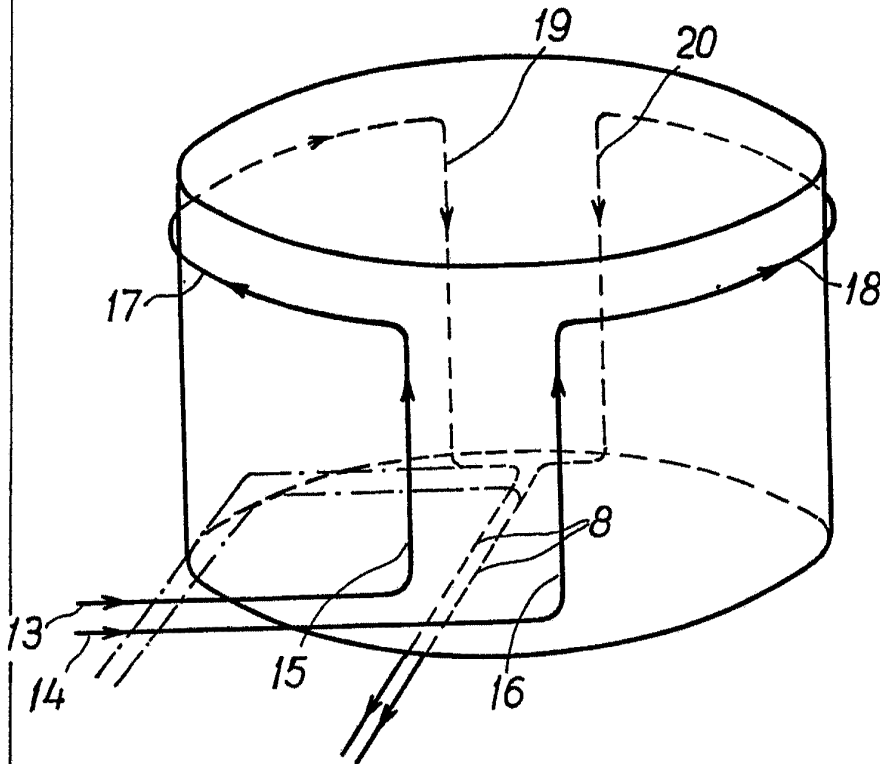


Fig.2



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 9 de Enero 1976  
BERNARDO UNGRIA  
P.p.

Fig.3



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 9 de Enero de 1976  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.