



310834

PATENTE DE INVENCION

B. 1108-3.

Memoria Descriptiva

sobre

"PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE ELECTRODOS-COMPUESTOS".

Solicitante: COMMISSARIAT A L 'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, residentes en 29, rue de la Fédération, Paris 15ème, Francia, y INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE DES CARBURANTS ET LUBRIFIANTS, entidad francesa, residente en 1,4 Avenue du Bois Préau, RUEIL-MALMAISON (S.&.O.), Francia.

=====

El presente invento tiene por objeto un electrodo-compuesto y su procedimiento de fabricación.

El electrodo-compuesto conforme al presente invento se destina a funcionar en una zona donde existen temperaturas muy altas y, más particularmente, en una



zona donde se trata de establecer un enlace eléctrico entre un fluido a alta temperatura y un conductor a baja temperatura, como por ejemplo en un canal de convertidor magnetohidrodinámico.

5. Sabido es que los electrodos de convertidor magnetohidrodinámico deben satisfacer condiciones de funcionamiento muy severas:

- resistir temperaturas elevadas (del orden de 2.000 a 3.000° K);

10. - no corroerse en una atmósfera oxidante;
- ser conductores de electricidad.

15. Se ha pensado en utilizar óxidos refractarios estabilizados tales como la circona y la torina; desgraciadamente, tales óxidos no son conductores más que si se elevan a elevadas temperaturas. Por lo tanto, un electrodo para convertidor magnetohidrodinámico no puede estar constituido únicamente por un óxido refractario, puesto que a partir de cierto espesor, el óxido no sería ya suficientemente caliente para ser conductor;

20. se sabe, en efecto, que en un generador magnetohidrodinámico los electrodos que en general poseen la forma de una plaqueta son calentados únicamente sobre una cara, la que se halla en contacto con el gas ionizado.

25. Los metales refractarios no convienen más para la realización de electrodos para convertidor magnetohidrodinámico, puesto que se oxidan muy rápi-



damente al contacto con el gas ionizado.

5. El electrodo-compuesto conforme al invento palió los inconvenientes citados con anterioridad, y su empleo resulta particularmente ventajoso en un convertidor magnetohidrodinámico. Su procedimiento de fabricación, como se observará, es particularmente simple, rápido y económico.

10. El electrodo-compuesto, de acuerdo con el invento, consiste en un conjunto de segmentos de óxidos refractarios unidos unos a otros por un empalme de un metal refractario noble o inerte.

15. El procedimiento de fabricación de un electrodo-compuesto conforme al invento está esencialmente caracterizado por el hecho de que se revisten las caras de un segmento de óxido refractario con una dispersión de polvo de metal refractario noble o inerte, que se unen varios de estos segmentos revestidos de dicha dispersión según sus superficies de mayor tamaño, que se les somete a una cocción.

20. El platino, el iridio, las aleaciones de platino-rodio y de iridio-rodio convienen en particular a la realización de la dispersión. Los segmentos están constituidos por óxidos refractarios, que pueden ser la circona o la tonia, eventualmente estabilizados. Se utilizan con preferencia óxidos que tienen una densidad del orden de 85 a 90% de la densidad teórica y presentan una débil porosidad.
- 25.



22 MAR 1961

Según una de las características importantes del invento, la dispersión metálica que recubre las superficies de los segmentos puede reemplazarse por una lámina muy delgada de metal refractario noble o inerte; las láminas pueden tener espesores de 1/100 a 30/100 de mm. por ejemplo.

Vamos a describir con mayor detalle un electrodo-compuesto conforme al invento y su procedimiento de fabricación. En la descripción que sigue, se hará referencia a las figs. 1, 2 y 3 anexas.

La figura 1 representa una vista en perspectiva de un electrodo-compuesto según el invento.

La figura 2 es una vista frontal de un segmento, y la figura 3 una vista lateral.

En la figura 1 se han representado algunos segmentos que constituyen el electrodo, como por ejemplo $a_1 b_1 c_1 d_1 e_1 f_1 g_1 h_1 a_2 b_2 c_2 d_2 e_2 f_2 g_2 h_2$. Estos segmentos se unen unos a otros según sus superficies de mayor tamaño. Las caras susceptibles de unión deben presentar una superficie plana y regular, y en general son revestidas por moldeado a casi 1/100 de mm.

La figura 2 representa una cara susceptible de unión, por ejemplo $a_1 b_1 c_1 d_1 e_1 f_1 g_1 h_1$, sobre la cual se aplica una dispersión de un polvo muy fino de metal refractario noble, por ejemplo de platino, de iridio o de aleaciones de platino-rodio e iridio-rodio, o de metal refractario inerte, como por ejemplo niobio,



tántalo, molibdeno o tungsteno. El constituyente líquido de la dispersión puede ser un líquido cualquiera que se volatilice o descomponga bajo los efectos del calor. Sin embargo, se trata la mayor parte de las veces de una resina disuelta en un solvente orgánico, tal como una solución de un polímero.

La figura 3 constituye una vista lateral del segmento $a_1 b_1 c_1 d_1 e_1 f_1 g_1 h_1 - a_2 b_2 c_2 d_2 e_2 f_2 g_2 h_2$; estas caras $a_1 a_2 h_1 h_2, h_1 h_2 g_1 g_2, g_1 g_2 f_1 f_2$ no están recubiertas por la dispersión metálica.

Los segmentos que deben constituir el electrodo, así recubiertos por la dispersión metálica, se unen de acuerdo con la disposición representada en la fig. 1, de tal forma que sus superficies de mayor tamaño sean susceptibles de unión.

En una forma primera de realización del procedimiento, según el invento, se someten separadamente los segmentos -antes de su reunión y ya revestidos de la dispersión metálica- a una cocción, siendo la temperatura de calentamiento moderada pero suficiente para que esta primera cocción conduzca a una adherencia suficiente de las partículas metálicas sobre las caras del segmento. Esta temperatura es del orden de 850° . Los segmentos se reúnen entonces como se ha visto anteriormente y se someten a una segunda cocción con el fin de obtener la soldadura entre ellos de los diferentes segmentos.



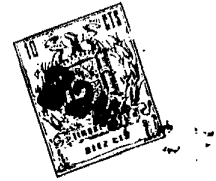
En una forma de realización preferida del invento, estando entonces los segmentos reunidos, se procede a una cocción única que permite obtener a la vez la adherencia del polvo metálico y la soldadura de los diferentes segmentos entre sí. Después de la cocción, la capa metálica tiene un espesor ventajosamente comprendido entre 3 a 6 μ .

En el caso en que la dispersión metálica se reemplaza por una lámina metálica delgada, se obtiene igualmente una excelente soldadura de los segmentos entre sí después de una cocción única.

El calentamiento tiene lugar bajo atmósfera inerte si se trata de metales refractarios inertes, tales como niobio, tántalo molibdeno, tungsteno, y en atmósfera reductora si se trata de metales refractarios nobles, tales como platino, rodio, iridio o las aleaciones de platino-rodio e iridio-rodio.

Un electrodo-compuesto conforme al invento colocado en un canal de convertidor magnetohidrodinámico funciona de la manera siguiente:

Consideremos al electrodo representado en la fig. 1, en un convertidor magnetohidrodinámico; solo la cara superior está en contacto con el gas ionizado elevado a temperaturas muy altas generalmente comprendidas entre 2.000 y 3.000^o K. En una primera zona - que comprende la superficie receptora de la corriente, el óxido refractario se eleva a alta temperatura y es



el conductor principal de la corriente. A partir de cierto nivel designado respectivamente por NN' en la figura 2 y N₁ N₂ en la figura 3, el óxido refractario no es ya suficientemente caliente como para poder conducir la corriente, el relé queda entonces asegurado a partir de este nivel por las juntas metálicas que unen los diferentes segmentos entre sí. La superficie inferior del electrodo igualmente metalizada funcionará como colectora de corriente.

- 5.
10. El acoplamiento del electrodo, tal y como ha sido descrito anteriormente, presenta grandes ventajas:
- es de ejecución rápida, simple y económica,
 - permite obtener un electrodo de las dimensiones, densidad y porosidad deseadas,
- 15.
- permite la existencia de coeficientes de dilatación térmicos lineales diferentes sin riesgos de roturas de las partes cerámicas.

20. Anotemos además que las juntas metálicas obtenidas son muy sólidas y que su espesor puede regularse con precisión modificando simplemente las cantidades de dispersión aplicadas sobre las superficies grandes de los segmentos.

N O T A

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones ante-



riormente indicadas son susceptibles d. caciones

de detalle en cuanto no alteren su principio fundamen-
tal. También se hace constar que el invento correspon-
de a una solicitud de patente presentada en Francia -

5. con fecha y número siguientes: 24 de marzo de 1.964,
nº PV.968.517, acogándose por lo tanto a los benefi-
cios que conceden los Convenios Internacionales en
vigor y siendo lo que constituye la esencia del refe-
rido invento y por lo que se solicita Patente de In-
10. vención por 20 años en España sobre: "Procedimiento
de fabricación de electrodos-compuestos"; caracteri-
zándose por lo siguiente:

- 1.- Procedimiento de fabricación de un elec-
trodo-compuesto, caracterizado porque se revisten las
15. caras de un segmento de óxido refractario, del grupo
constituído por la circonia y la toria, de una dis-
persión de polvo de metal refractario noble o inerte,
o de una lámina delgada de material refractario noble
o inerte, uniéndose varios de estos segmentos revesti-
20. dos de dicha dispersión según sus caras de mayor ta-
maño, y se les somete a una cocción.

- 2.- Procedimiento de fabricación de un
electrodo-compuesto según reivindicación 1, carac-
terizado porque dichos segmentos, cuyas caras han
25. sido previamente revestidas de una dispersión de -
polvo de metal refractario noble o inerte, son so-
metidos a una cocción antes de ser unidos.



- 3.- Procedimiento de fabricación de un electrodo-compuesto según reivindicación 2, caracterizado porque la temperatura de cocción es del orden de - 850° C.
5. 4.- Procedimiento de fabricación de un electrodo-compuesto según reivindicación 1, caracterizado porque dicha lámina tiene un espesor ventajosamente comprendido entre 1 y 30/100 mm.
10. 5.- Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado porque dichos segmentos, cuyas caras han sido previamente revestidas de una dispersión de polvo de metal refractario noble o inerte, son sometidos a una cocción después de ser unidos.
15. 6.- Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado porque los metales refractarios nobles se escogen de entre el grupo constituido por el platino, el iridio y las aleaciones de platino-rodio e iridio-rodio.
20. 7.- Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado porque los metales refractarios inertes se escogen de entre el grupo constituido por el niobio, el tántalo, el molibdeno y el tungsteno.
25. 8.- Procedimiento de fabricación de electrodos-compuestos; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria, e ilustrado



en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de diez hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 MAR 1955

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE y INSTITUT FRANCAIS
DU PETROLE DES CARBURANTS ET LUBRIFIANTS

GOVERNEMENT FRANCAIS
R. R.

ESCALA
VARIABLE



FIG.1

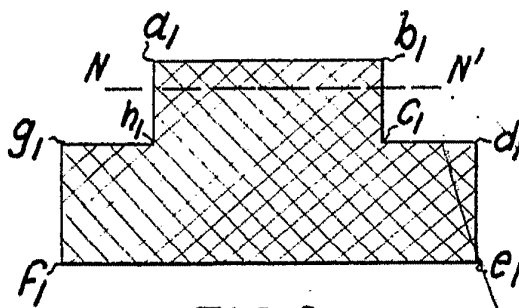
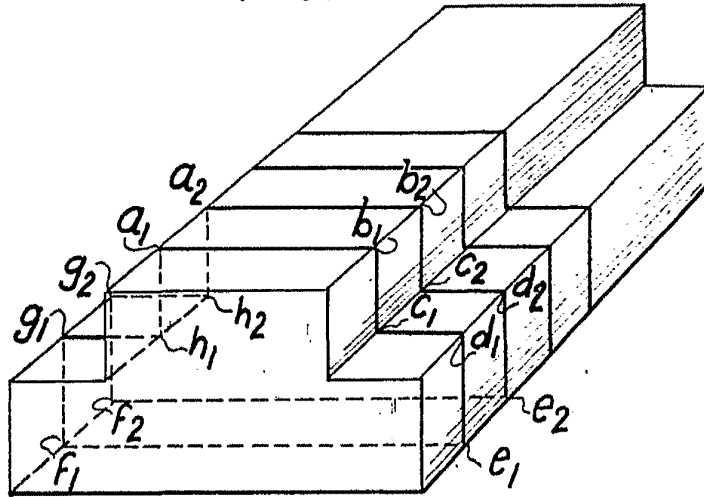


FIG.2

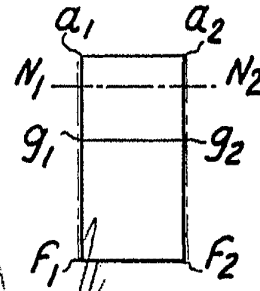


FIG.3

27 MAR 1955

GENIE ARBO Y MODEI