



PATENTE DE INVENCION

B. 1119

308070

Memoria Descriptiva
sobre

"Horno eléctrico de arco para reacciones de reducción y
procedimiento para la conducción del mismo"

Solicitante: PECHINEY, Compagnie de Produits Chimiques et
Electrometallurgiques, entidad francesa,
residente en 23, rue Balzac, Paris-8e,
Francia.

Este invento tiene por objeto los per-
feccionamientos introducidos en un horno eléctrico
de arco, destinado a la reducción de los minerales,
así como un procedimiento para el funcionamiento del
5. nuevo horno.

308070

-2-



- Es conocido, el llevar a cabo la reducción de minerales oxidados, por medio de un horno eléctrico con arco, bajo carga (arco cubierto) e introducir la carga en la parte del horno comprendida entre los electrodos y la pared; este horno es pues un horno abierto. Las temperaturas alcanzadas en el baño contenido en el laboratorio del horno, son generalmente inferiores a 2,000°C, de tal modo que en numerosos casos, tal como por ejemplo en la fabricación del silicio por reducción carbo-térmica de su dióxido, ha sido preciso recurrir, para obtener una velocidad de reacción suficiente, a reductores carbonales muy reactivos, tales como el carbón de madera. El empleo de estos reductores está a menudo limitado por su precio, relativamente muy elevado.
- 5.
- 10.
- 15.

- Es también conocido, de acuerdo con la Patente española nº 276,822, presentadas por la misma sociedad solicitante, el preparar un horno eléctrico de arco, llamado de reducción, dotado de uno o más electrodos que funcionan en un baño fundido en el interior de una cuba, del cual los gases de reacción solo pueden escapar a través de la carga, en el que cada electrodo está rodeado de un dispositivo que comprende una parte superior eléctricamente aislante, refrigerada, unida al electrodo de modo estanco para los gases, una parte inferior de material refractario conductor del calor y enfriada, que aleja las materias primas del contacto con el electrodo, reunida a dicha parte superior de modo prácticamente estanco para los gases, y que crea al-
- 20.
- 25.
- 30.

300070 -3-



rededor del electrodo un espacio anular estrecho y eléctricamente aislante; este dispositivo está provisto de canalizaciones de gas de limpieza, que permiten barrer los depósitos conductores que podrían depositarse en el espacio citado.

5.

Un horno de esta naturaleza permite llevar a cabo reducciones a temperaturas muy elevadas, pero ofrece sin embargo distintos inconvenientes, entre los cuales figuran los siguientes

10.

El dispositivo que rodea el electrodo de modo estanco para los gases y eléctricamente aislante se ha deteriorado algunas veces por arcos formados entre aquél y el electrodo.

15.

Ha ocurrido también, bajo el efecto de vapores condensables arrastrados a través de la carga por los gases de la reacción, esta carga se transforma en impermeable para estos gases, lo cual dá por resultado el paro del horno o la formación de chorros potentes de vapores metálicos "bufiadores" que escapan por grietas que aparecen en la carga, muy perjudiciales para el rendimiento de la reacción y que ocasionan averías en el horno.

20.

Se ha ensayado el remediar este incidente, rompiendo la costra impermeable mediante hurgones, pero esta maniobra penosa para el personal, no ha permitido obtener un rendimiento regular de la reacción.

25.

Se ha dado también el caso de que la carga haya sido demasiado permeable para los gases y no haya retenido la totalidad de los vapores condensa-

30.



bles que, en estas condiciones también se han perdido.

5. Se ha tratado de evitar esta situación aumentando el espesor de las materias primas que han de atravesar los gases, pero se ha producido una pérdida de carga excesiva, creando una sobrepresión en el horno, lo cual hace difícil la conservación de la estanqueidad alrededor de los electrodos.

10. Algunas veces se ha dado también el caso de encontrar materias primas incompletamente transformadas, en las coladas o sangrías del horno.

Este invento permite remediar estos inconvenientes.

15. Tiene por objeto un horno eléctrico, de arco, especialmente adaptado a la fabricación de productos electro-térmicos por reducción de los minerales a una temperatura elevada, a la que uno o varios de los productos que intervienen en la reacción posean una tensión de vapor importante, en el que se trata de condensar en mayor grado en el seno de la carga que alimenta el horno, los vapores condensables emitidos a temperatura elevada por el baño, dejando escapar sin embargo el monóxido de carbono producido por la reacción, y de impedir los depósitos conductores que podrían condensarse en el interior de este horno y perturbar su funcionamiento.

20.

25.

30. En el horno de arco de acuerdo con este invento, el arco salta entre el electrodo y el baño desnudo (o sea no recubierto por la carga) en oposición a los hornos llamados de arco cubierto (arco su-



308070

-5-

mergido) en los que el arco surge entre el electrodo y el baño recubierto por la carga, que se apoya también contra el electrodo.

5. Otros objetos del horno de acuerdo con este invento, son el hacer pasar a través del arco la totalidad de la corriente que alimenta el electrodo, y el llevar a cabo una gran concentración de potencia favorable para la reducción de óxidos de entalpia elevada, tales como el óxido de aluminio, el dióxido de silicio, etc.

10. Tiene también por objeto un horno de arco que permita utilizar de modo exclusivo para la reducción carbotérmica de óxidos de entalpia elevada ya citados, reductores carbonados de empleo económico, tales como el coque metalúrgico de calidad corriente.

Los demás objetos de este invento, se expondrán en el curso de las explicaciones siguientes.

20. Este invento tiene por objeto un horno eléctrico de arco para la realización de reacciones de reducción, en el que el arco salta entre él o los electrodos y el baño desnudo (o sea no recubierto por la carga) contenido en una cuba, del cual los gases de la reacción no pueden escapar más que a través de la carga, en el que cada electrodo está rodeado de un dispositivo estanco para los gases y eléctricamente aislante, que aleja las materias primas del contacto con el electrodo, caracterizado porque éste dispositivo comprende una prolongación lateral prácticamente estanca para los gases que se prolonga a modo de
- 25.
- 30.



MAR 1965

308070 -6-

- una bóveda, hasta las paredes de la cuba del horno, porque este horno tiene uno o varios orificios de alimentación de materias primas, de superficie global suficiente para asegurar la alimentación a plena potencia del horno; porque este horno está provisto de pistones de alimentación que empujan las materias primas al horno, a través del orificio u orificios citados de alimentación y porque este orificio, o estos orificios de alimentación están situados a una distancia vertical de la solera, suficiente para impedir el contacto de las materias primas con el electrodo.
- 5.
- 10.

Las figuras no limitativas y esquemáticas 1 a 3, permiten aclarar mejor este invento.

- 15.
- 20.

En las figs. 1 y 2, se representa con 1 un electrodo, con 2 el dispositivo estanco para los gases y eléctricamente aislante que rodea al electrodo, con 3 la prolongación lateral en carbón de la parte inferior del dispositivo 2 hasta las paredes 4 de carbón de la cuba del horno, con 5 la solera de carbón, en 6 un revestimiento refractario calorífugo, en 7 pistones horizontales de alimentación de materias primas, en 20 el orificio de alimentación, (en trazos en las figs. 1 y 2)

25.

30.

308070

-7-



- del horno en materias primas 8, en 10 el tunel horizontal de alimentación de materias primas, en 13 el pozo de carga de las materias primas, en 11 condensaciones de sólidos (costras) que revisten el interior del horno y el reborde del túnel de alimentación, en 5. 12 gotas de productos condensados líquidos que refluyen al baño 21, y en 14 el orificio de colada o sangría.
- En la fig. 3 representan, 28 un anillo (parte inferior del dispositivo 2 que rodea al electrodo) de material refractario y conductor del calor, 10. carbón o grafito, que deja alrededor del electrodo un espacio anular estrecho y eléctricamente aislante 280, enfriado por medio de una "camisa" 22 recorrida por agua, coronada por una "camisa" cilíndrica 25 refrigerada también por agua; 15. 31 indica una junta que rodea al electrodo de modo estanco para los gases (amianto, por ejemplo), 32 el prensaestopas de la junta 31; 30 es una camisa de agua (parte superior del dispositivo 2) que asegura el enfriamiento de la 20. junta 31 y del prensaestopas 32; en 26 y 27 se representan anillos de material dieléctrico y refractario (a base de amianto por ejemplo); 33 es una prolongación cilíndrica de la camisa de agua 30, 24 un espacio libre llamado "cámara" que rodea al electrodo y 25. forma un ensanchamiento hacia la parte superior del espacio anular 280; 40 y 41 son, respectivamente, las canalizaciones de entrada y de salida de los gases de limpieza de la cámara 24. Las flechas en líneas de 30. líneas continuas, al agua de refrigeración .

303070-8



- En una forma ventajosa de aplicación de este invento, el dispositivo estanco para los gases y eléctricamente aislante que rodea a cada electrodo está de acuerdo con el anteriormente mencionado
5. objeto de la Patente española nº 276.822, de la Sociedad solicitante, y se haya provisto en su parte inferior con preferencia de la prolongación lateral 3 prácticamente estanca para los gases, anteriormente citada.
10. De acuerdo con otro tipo de aplicación de este invento, el emplazamiento del orificio u orificios de colada o sangría del horno, se define de tal modo que la trayectoria de los materiales en el horno, entre el orificio u orificios de alimentación
15. y este o estos orificios de sangría, pase obligatoriamente por la zona del arco, lo cual permite realizar así una reacción completa entre los componentes de las materias primas, y hacer prácticamente imposible el ensuciamiento, por materias primas no
20. transformadas, del producto final.
- El horno de acuerdo con este invento puede contener un solo orificio de alimentación y un solo paso de colada, uno frente a otro.
- De acuerdo con este invento, los pistones de alimentación 7 son con preferencia horizontales y se hallan yuxtapuestos y la carrera de estos
25. pistones comprende la parte inferior del pozo de alimentación 13, el túnel horizontal de alimentación 10 que la prolonga lateralmente, y rebasa eventualmente
30. el orificio de alimentación 20.

308070

-9-



Estos pistones pueden ser de metal enfriado por una circulación de agua.

5. De acuerdo con una modalidad de este invento, la longitud del túnel horizontal 10 de alimentación, se elige suficiente para que la mayor parte de los vapores condensables, arrastrados por el monóxido de carbono, que se desprenden del horno puedan condensarse en la carga contenida en este túnel.

10. Los pistones de alimentación 7 resultan especialmente eficaces para introducir en el horno, por unidad de tiempo, una cantidad de materias primas proporcional al consumo y constituyen un modo de alimentación bien superior a la caída espontánea de las materias primas en el laboratorio del horno de acuerdo con su talud de derrumbe, a medida de su consumo.

20. Son también de gran interés para romper las costras debidas a la condensación de los vapores condensables en la carga, y evitar de este modo el estancamiento de éstas que haría preciso un paro del horno.

Con preferencia, cada uno de estos pistones está provisto de un cric separado, merced al cual pueden maniobrarse individualmente.

25. La retirada de las costras que se formarían contra las paredes del túnel horizontal de alimentación 10, al paso de los pistones de alimentación 7 puede mejorarse por cualquier otro medio conocido, por ejemplo utilizando hurgones que actúen a través de orificios adecuados dispuestos en las paredes ci-
- 30.

308070

-10-



tadas, o aplicando medios equivalentes.

De acuerdo con una modalidad del invento, más especialmente adaptada al horno para la fabricación electro-térmica del aluminio, la sección transversal global de los pistones de alimentación 7, es de 0,3 a 3, más especialmente de 0,5 a 1,5 cm² por kW de potencia del horno.

5.
10. Si dicha sección global fuera superior a 3 cm²/kW de potencia del horno, la velocidad lineal media de desplazamiento de la carga hacia el centro del horno sería demasiado débil lo cual favorecería el estancamiento de los granos de la carga por la condensación de los vapores metálicos.

15. Si esta sección global fuera inferior a 0,3 cm²/kW de potencia del horno, la velocidad de salida de los gases a través de la abertura practicada por los pistones, alcanzaría valores elevados, de tal modo que resultaría difícil obtener buen intercambio en contra-corriente entre los gases y los vapores condensables que salen, y la carga que penetra en el horno.

20. Este cambio, esencial para la buena marcha del horno, permite, tal como ya se ha dicho, retener los vapores condensables con condensación en la carga y subsidiariamente calentar ésta previamente.

25. De acuerdo con otra modalidad más especialmente adaptada a la fabricación electro-térmica del aluminio, es ventajoso que la distancia horizontal de orificio de alimentación 20 al eje de los
30.



5. electrodos más próximos de dicho orificio tenga un valor igual, por lo menos, a 3 veces el diámetro de un electrodo, y que la distancia vertical entre el reborde inferior de este orificio de alimentación y la solera del horno, esté comprendida entre 2 y 3 veces el diámetro de un electrodo.
- En estas condiciones, el talud de derrumbe de las materias primas en el laboratorio del horno, no entra en contacto con los electrodos.
10. Una distancia vertical superior a la antes indicada, haría crecer sin necesidad la longitud y por consiguiente el peso de los electrodos.
15. El pozo 13 puede estar provisto de una "cámara" estanca para los gases, para la introducción de las materias primas (no representada en la fig. 1) así como de una chimenea (que tampoco se representa en dicha figura) que permita recoger el monóxido de carbono producido.
20. El nuevo horno se presta por tanto especialmente bien a esta recuperación de monóxido de carbono a concentración muy elevada, que puede rebasar por ejemplo el 98% en volumen y susceptible de aprovecharse de modo ventajoso de acuerdo con las técnicas conocidas.
25. De conformidad con una modalidad preferencial de este invento, la "camisa" 30 enfriada por una circulación de fluido (esta "camisa" constituye la parte superior del dispositivo 2 que rodea el electrodo) puede estar provista de una prolongación 33 que protege, contra las radiaciones caloríficas emi-
- 30.

308070

-12-

43



5. tidas por el electrodo, los anillos 26 y 27 de material dieléctrico y refractario que aíslan eléctricamente la mencionada parte superior 30, de la parte inferior del dispositivo 2. Este efecto protector de la prolongación 33 para los anillos eléctricamente aislante 26 y 27, puede considerarse como un efecto de pantalla.

10. Según una forma especial de aplicación de este invento, puede ser favorable para la prevención de los cortos-circuitos en el interior del dispositivo 2 que rodea al electrodo, que la distancia entre éste y el anillo 28 que constituye la parte inferior del dispositivo 2 (esta distancia puede denominarse también anchura del espacio anular 280 que rodea al electrodo) esté comprendida entre 3 y 15. 10% del diámetro del electrodo, y la distancia entre el electrodo y la chimenea cilíndrica 25 que corona el anillo 28 (que puede también denominarse anchura de la cámara 24 ya citada) puede estar comprendida 20. entre 25 y 40% del diámetro del electrodo.

25. Si la anchura del espacio anular 280 fuera inferior al 3% del diámetro del electrodo los menores defectos de centrado o de forma de este electrodo deformarían acusadamente el espacio anular y los riesgos de cortos circuitos se harían más importantes.

30. Si esta anchura rebasara el 10%, el papel de pantalla del anillo 28 con respecto a las radiaciones caloríficas del horno y de los vapores condensables, resultaría insuficiente.



308070 -13-

Una anchura de la cámara 24 inferior al

25% del diámetro del electrodo, favorecería, a pesar de la acción del gas de limpieza, el paso de corriente del electrodo hacia la camisa 25, a través de costuras o cortezas conductoras depositadas en dicha cámara 24.

5.

Una anchura superior al 40%, aumentaría exageradamente el volumen del dispositivo 2.

10.

De acuerdo con este invento, las paredes metálicas interiores de la cámara 24 (camisa de agua) pueden dotarse de un revestimiento eléctricamente aislante y refractario conocido en esencia, por ejemplo un esmalte o un cemento refractario, que permite evitar cortos circuitos debidos a la presencia de costuras o cortezas, o depósitos pulverulentos conductores, en la mencionada cámara 24.

15.

Este invento tiene también por objeto un procedimiento de utilización del horno, de acuerdo con el cual los pistones de alimentación 7 participan en la alimentación de materias primas del horno y con preferencia la aseguran por completo.

20.

El mando integral del descanso de la carga al laboratorio del horno, por medio de los pistones de alimentación 7, permiten asegurar al horno una gran regularidad de funcionamiento. En especial, se evita la sobre-alimentación del horno que se traduce, entre otras cosas, por la aparición en la colada del horno, de materias primas no transformadas todavía, por un enfriamiento excesivo del baño, etc. así como su sub-alimentación, que se traduce por un estanca-

25.

30.

308070

-14-



miento de la carga que entra en el horno, un recalentamiento del baño etc.

5. Resulta ventajoso hacer funcionar sucesivamente los distintos crics de los pistones de alimentación 7, para que no se cierre la salida de los gases por el orificio de alimentación 20, más que parcialmente y durante poco tiempo.

10. Las materias primas que entran en juego en el nuevo procedimiento, comprenden en general una mezcla de un óxido de entalpia elevada tal como, por ejemplo, óxido de aluminio o dióxido de silicio, y un reductor carbonado.

15. Es favorable para el buen funcionamiento del nuevo horno, el emplear como reductor carbonado un producto poco reactivo tal como el coque metalúrgico de calidad corriente.

20. En estas condiciones, la carga en general, no dá lugar a ninguna reacción apreciable, mientras no ha penetrado en el interior del verdadero horno, lo cual permite evitar iniciaciones de fusión en el pozo de alimentación 13 o en el túnel de alimentación 10. Estas iniciaciones de fusión serían desfavorables para la porosidad de la carga.

25. Además, el empleo de los reductores carbonados poco reactivos, tales como el coque metalúrgico, asegura a la carga una buena resistencia mecánica con respecto a la acción de los impulsores y, además, resulta especialmente ventajoso desde el punto de vista económico.

30. Es también recomendable, el elegir una



granulometría suficientemente basta de las materias primas, por ejemplo dimensiones de 10 mm por lo menos, para asegurar a la carga una buena porosidad.

- Puede darse el caso de disponer, como materias primas, de óxido en estado pulverulento. En este caso puede aglomerarse este óxido mediante aglomerantes de acuerdo con cualesquiera métodos conocidos.
- 5.
- De acuerdo con este invento, es ventajoso enfriar a una temperatura comprendida entre 600 y 1000°C, por medio de una camisa 22 de circulación de fluido, la parte inferior (anillo 28) del dispositivo 2 que rodea al electrodo, en su zona más próxima a ésta (o sea la zona del anillo 28 que limita el espacio anular 280).
- 10.
- Una temperatura inferior a 600°C, aumentaría exageradamente la importancia de las condensaciones en el anillo 28, de tal modo que estas condensaciones llegarían a tocar el electrodo. Esto tendría especialmente el inconveniente de impedir el movimiento normal de electrodo. Una temperatura superior a 1000°C, favorecería la formación de un arco permanente, entre el anillo 28 y el electrodo.
- 15.
- El respeto de los límites de temperaturas indicados anteriormente, permite obtener, en el espacio anular, condensaciones relativamente poco conductoras, lo cual es un resultado sorprendente, merced al cual los arcos entre este anillo 28 y el electrodo, son raros y débiles. Estos arcos no dan lugar, prácticamente a ninguna avería, ya que saltan
- 20.
- 25.
- 30.

308070

-16-



entre dos porciones de grafito o carbón (o sea entre el electrodo y el anillo 28).

- Es también favorable para una buena marcha del nuevo horno, el enfriar a una temperatura que no rebase los 600°C, por medio de una camisa 30 de circulación de fluido, las juntas 31 (de amianto por ejemplo) que unen de modo estanco para los gases, el electrodo al dispositivo 2 que le rodea. Una temperatura superior a 600°C, podría dar lugar a un deterioro de estas juntas.
- 5.
- 10.
- La densidad de corriente a través de los electrodos está comprendida generalmente entre 3 y 15 amperios/cm² y, más especialmente, entre 5 y 10 amperios/cm², lo cual es favorable para una elevada concentración de potencia en el horno.
- 15.
- El gas de limpieza, que permite barrer las costras o cortezas o depósitos pulverulentos conductores que podrían depositarse en la cámara 24 y sobre los aislantes 26 y 27, se manda, con preferencia por ráfagas, a la cámara 24.
- 20.
- El gas de limpieza de acuerdo con el nuevo procedimiento, es un gas inerte tal como el nitrógeno, o un gas oxidante, tal como el aire, mas o menos húmedo.
- 25.
- El nuevo horno se aplica principalmente a la fabricación, por carbotermia, de metales y metaloides cuyos óxidos utilizados como materias primas, tengan una entalpía elevada, tales como por ejemplo aluminio, silicio y, más especialmente, a la puesta en práctica de los procedimientos que cons-
- 30.



tituyen el objeto de la Patente y la Solicitud de Patente española nº 247.883 de la misma Sociedad peticionaria.

5. Es evidente la posibilidad de considerar formas de aplicación prácticamente equivalentes a las descritas, sin separarse del cuadro de este invento.

N O T A

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento
15. corresponde a una Solicitud de Patente presentada en Francia nº PV. 960.249 de fecha 14 de enero de 1964 acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20
20. años en España: "HORNO ELECTRICO DE ARCO PARA REACCIONES DE REDUCCION Y PROCEDIMIENTO PARA LA CONDUCCION DEL MISMO"; caracterizándose por lo siguiente:

25. 1ª - Horno eléctrico de arco para reacciones de reducción, en el que el arco salta entre el o los electrodos, y el baño desnudo (o sea, no recubierto por la carga), contenido en una cuba, del que los gases de reacción solo pueden escapar a través de la carga, en el que cada electrodo está rodeado por un dispositivo estanco para los gases y electricamente
30. aislante, que aleja las materias primas del contacto .

308070 -18-



5. con el electrodo, caracterizado porque este dispositivo comprende una prolongación lateral prácticamente estanca para los gases, que se prolonga a modo de una bóveda hasta las paredes de la cuba del horno; porque este horno tiene uno o varios orificios de alimentación de materias primas, de superficie global suficiente para asegurar la alimentación a plena potencia del horno; porque éste está provisto de pistones de alimentación que empujan las materias primas al horno a
10. través del orificio o los orificios de alimentación citados, y porque estos se hallan situados a una distancia horizontal del electrodo y a una distancia vertical de la solera, suficientes para impedir el contacto de las materias primas con el electrodo.
15. 2ª - Horno, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el dispositivo estanco para los gases y eléctricamente aislante que rodea cada electrodo, comprende una parte superior eléctricamente aislante, refrigerada, unida al electrodo de modo estanco para los gases, y una parte inferior de material refractario, conductora del calor y enfriada, que aleja las materias primas del contacto con el electrodo, reunida a dicha parte superior de modo
20. prácticamente estanco para los gases, que crea alrededor del electrodo un espacio anular estrecho y eléctricamente aislante; este dispositivo está provisto de canalizaciones de gas de limpieza que permiten barrer los depósitos que podrían acumularse en dicho
25. espacio, y se encuentra dotado, en su parte inferior con preferencia, de la prolongación lateral prác-
- 30.

308070

-19-



ticamente estancia para los gases, antes citada.

5. 3^a - Horno, según reivindicación 1^a o 2^a, caracterizado porque la situación del orificio u orificios de colada, se define por la condición de que la trayectoria de los materiales en el horno, entre el orificio o los orificios de alimentación y éste o estos orificios de colada, pase obligatoriamente por la zona del arco, y el horno, con preferencia, tiene un solo orificio de alimentación y un solo orificio de colada, en oposición uno con respecto a otro.
- 10.

15. 4^a - Horno, según reivindicación 1^a a 3^a, caracterizado porque los pistones de alimentación son horizontales y están yuxtapuestos, y su carrera comprende la parte inferior del pozo de alimentación y el túnel de alimentación que la prolonga lateralmente; esta carrera rebasa eventualmente el orificio de alimentación y, porque, con preferencia, la sección transversal global de dichos pistones de alimentación, comprende de 0,3 a 3, más especialmente de 0,5 a 1,5 cm²/KW de potencia del horno.
- 20.

25. 5^a - Horno, según reivindicación 1^a a 4^a, caracterizado porque la distancia horizontal del orificio de alimentación de materias primas del horno, al eje de los electrodos más próximos a este orificio, tiene un valor igual a por lo menos tres veces el diámetro de un electrodo, y porque, con preferencia, la distancia vertical, entre el reborde inferior del orificio de alimentación y la solera del horno, está comprendida entre 2 y 3 veces el diáme-
- 30.



-20-

308070

tro de un electrodo.

5. 6^a - Horno, según reivindicación 1^a a 5^a, caracterizado porque la parte superior enfriada del dispositivo estanco para los gases y eléctricamente aislante que rodea el electrodo, está dotada de una prolongación que protege contra las radiaciones caloríficas emitidas por el electrodo, los anillos de material dotado de propiedades dieléctricas y refractarias y que aíslan eléctricamente la parte superior de la parte inferior de dicho dispositivo y porque, con preferencia la anchura del espacio anular que rodea el electrodo está comprendida entre 3 y 10% del diámetro de éste, y la anchura de la cámara, que rodea al electrodo, entre 25 y 40% del diámetro de ésta.
10. 7^a - Procedimiento para la conducción del horno según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 6^a, caracterizado porque los pistones de alimentación de materias primas, intervienen en esta alimentación y, con preferencia, la aseguran integralmente.
15. 8^a - Procedimiento según reivindicación 7^a, caracterizado porque los pistones de alimentación introducen en el horno, por unidad de tiempo, una cantidad de materias primas sensiblemente igual a la efectivamente consumida por éste y correspondiente a la potencia eléctrica desarrollada en el horno.
20. 9^a - Procedimiento según reivindicación 7^a u 8^a, caracterizado porque se hacen funcionar sucesivamente los distintos crics de pistones de alimentación, de tal modo que la salida de los gases
- 25.
- 30.



308070

-21-

de reacción por el orificio de alimentación solo se cierra parcialmente y durante poco tiempo.

5. 10^a - Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7^a a 9^a, caracterizado por utilizarse como materia prima una mezcla de un óxido dotado de una entalpia elevada, tal como el óxido de aluminio, el dióxido de silicio, y un reductor carbonado.
10. 11^a - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque el reductor carbonado utilizado es un producto poco reactivo, tal como el coque metalúrgico de calidad corriente.
15. 12^a - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 7^a a 11^a, caracterizado porque la granulometría de las materias primas, corresponde a una dimensión de sus partículas de 10 mm. por lo menos.
20. 13^a - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 7^a a 12^a, caracterizado por enfriarse a una temperatura comprendida entre 600 y 1000°C la parte inferior del dispositivo que rodea al electrodo en su zona que limita el espacio anular.
25. 14^a - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 7^a a 13^a, caracterizado por enfriarse a una temperatura no superior a 600°C las juntas que unen, de modo estanco para los gases y eléctricamente aislante, el electrodo al dispositivo que lo rodea.
30. 15^a - Horno eléctrico de arco para reac-



308070 -22-

ciones de reducción y procedimiento para la conducción del mismo, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

5.

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

Madrid,

13 ENE. 1955

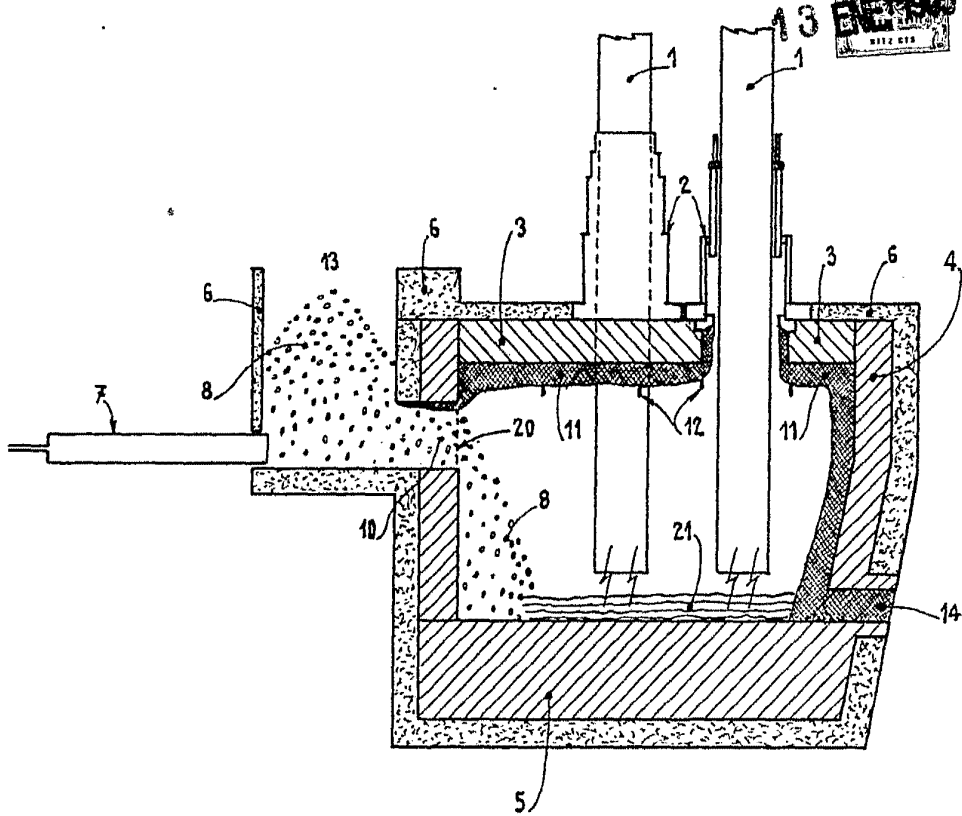
PECHINEY,

A. GOMEZ ACEBO Y MODER
E. A.

3

ESCALA VARIABLE

309070

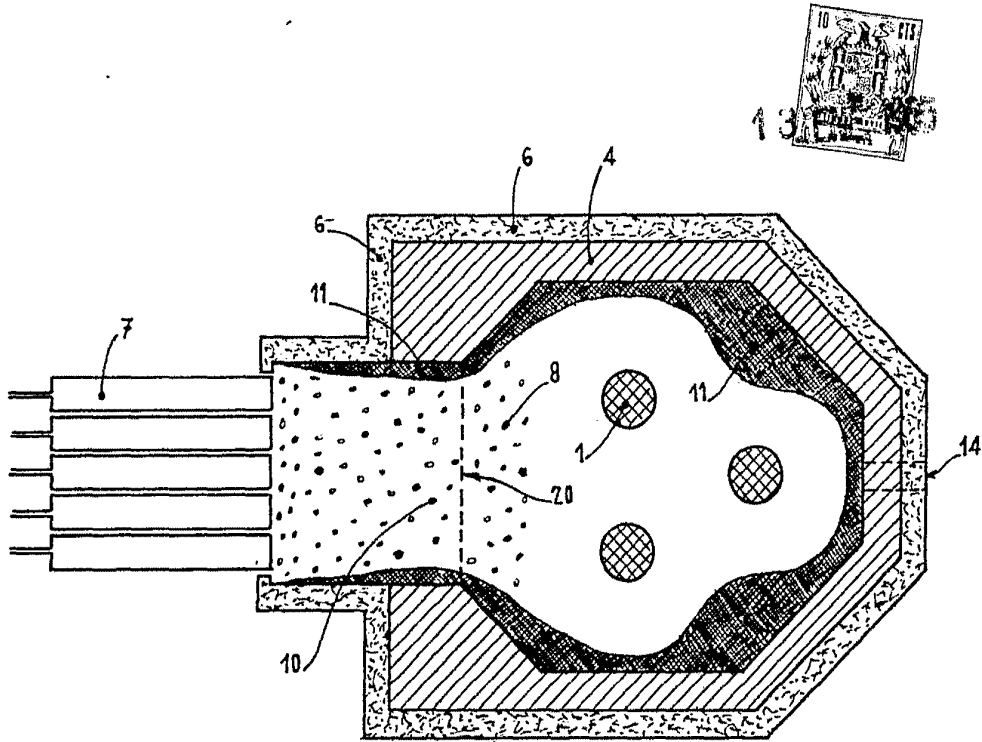


—Fig. 1—

13 FEB 1955

A. GÓMEZ ACERO Y MUÑOZ
E. R.

ESCALA VARIABLE



—Fig. 2—

13
GOMEZ ACEBO Y MODESTO

3 2070

ESCALA VARIABLE

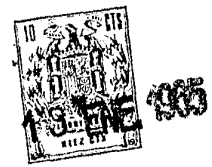
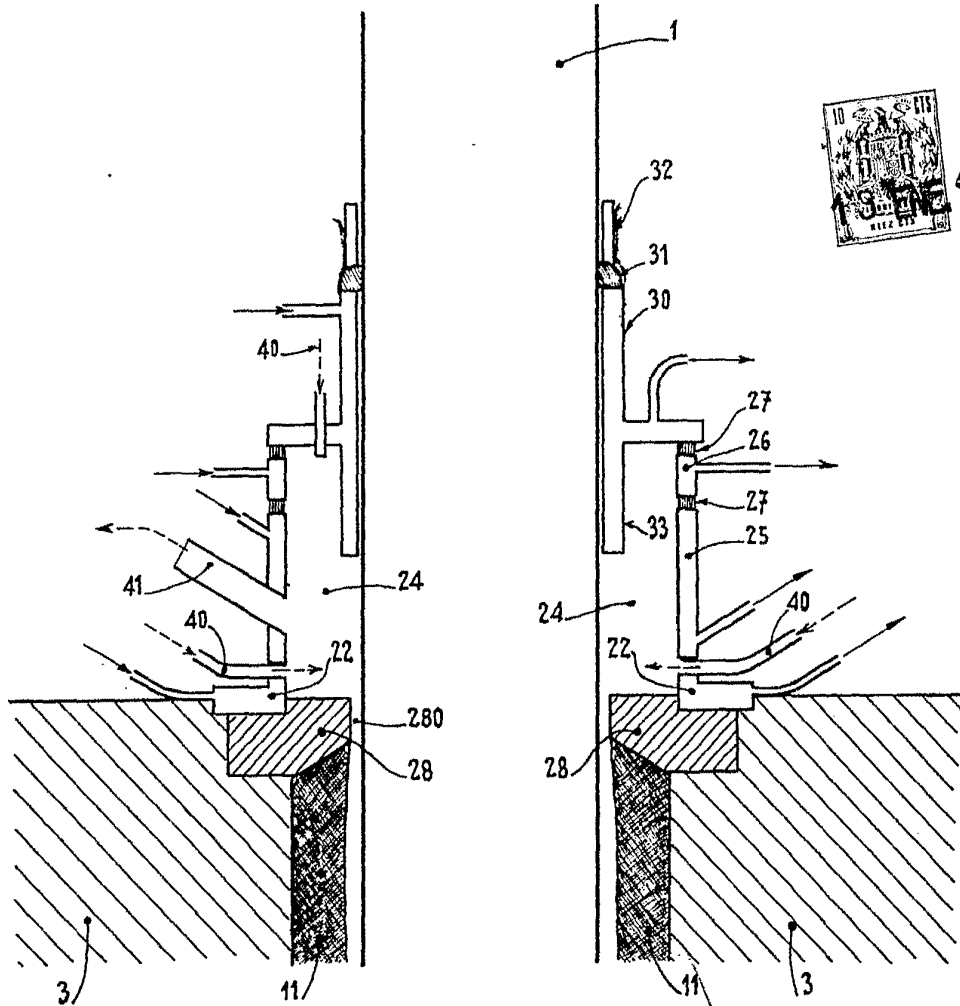


Fig. 3

Mémoire
SOCIÉTÉ ANONYME Y POUSSIN