

57266



MEMORIA DESCRIPTIVA  
de una Patente de Invención a nombre de:  
DEMAG-Elektrometallurgie GmbH., de nacionalidad alemana, domiciliada en 41  
DUISBURG, Königstr.57, ALEMANIA; por:  
"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA CARGA DE AGENTES ESCORIFICANTES O DE ESCORIA PREVIAMENTE TRATADA, EN HORNOS ELECTRICOS DE REFINACION".

-----ooo000ooo-----

El presente invento se refiere a un procedimiento para la carga de agentes escorificantes o de escoria previamente tratada en estado sólido, en hornos eléctricos de refinación, principalmente hornos de inducción eléctricos.

5 Parte el invento aquí de la idea ya expuesta en una solicitud alemana (D 48 047 VIa/40a), de realizar en un horno de inducción los trabajos que hasta ahora se reservaban generalmente para el horno de arco eléctrico. A este fin se tiene que combinar



el horno de inducción con un mechero de chorro muy caliente. Según se ha podido ver en los ensayos realizados, el uso de un mechero de plasma para la ejecución de estos trabajos es muy afortunado y ventajoso.

5                   En los hornos de arco es corriente introducir los agentes escorificantes juntamente con la carga sólida, por ejemplo chatarra, o sea por lo regular juntamente con la cesta de alimentación, o bien una vez fundida la chatarra, añadir los escorificantes a mano o con palas mecánicas, por ejemplo cargadores de  
10                   caja, en el horno, precisamente a la mayor velocidad posible estipulada en cada caso por el sistema de carga elegido.

                  Pero al traspasar este método de trabajo a los hornos de inducción surge toda una serie de dificultades: la escoria o los escorificantes no son conductores eléctricos, y por tanto tampoco pueden calentarse grandemente por vía eléctrica. Por consi-  
15                   guiente su calentamiento sólo puede tener lugar desde la colada por convección. Esto a su vez tiene por consecuencia que sólo la capa de escoria más próxima a la colada entra en reacción ella, mientras que las capas que quedan encima no son bastante flúidas  
20                   por la mala conducción de calor y por lo tanto no intervienen en la reacción.

                  Pero si ahora se calienta la escoria desde arriba por medio del chorro proyectado por un mechero mejoran desde luego las condiciones, pero si se emplea aceite o gases como combustible  
25                   pueden llegar entonces al baño impurezas indeseables, por ejemplo



azufre e hidrógeno. Este riesgo no existe con el uso de mecheros de plasma.

5 Si se dirige el chorro de uno de estos mecheros de plasma hacia la capa de escorificantes aplicada, aquél forma entonces un foco en el que se funde la escoria. Por el movimiento del baño provocado por vía inductiva, y merced a los gases introducidos con el chorro proyectado por el mechero se origina también un movimiento en la capa de escoria. Este movimiento hace que las partes de escoria que al principio no alcanzan la zona del  
10 foco del chorro de plasma vayan a parar a él poco a poco y entren en reacción. La superficie del baño descubierta se va ensanchando entonces cada vez más alrededor del foco.

De todos modos en el desarrollo de este procedimiento existe siempre la posibilidad de que no queden suficientemente  
15 comprendidas las zonas marginales del agente escorificante añadido y que no reaccione una parte del mismo. También tiene un efecto desfavorable el hecho de que se funda poco a poco todo el agente escorificante o la escoria cargada en estado sólido y que reaccione, porque la reacción sólo puede desarrollarse entonces lentamente  
20 y el horno no da un rendimiento satisfactorio. Aparte de lo expuesto tampoco se puede controlar bien toda la marcha del procedimiento, y con frecuencia puede resultar problemática su reproductibilidad.

Según la idea del invento pueden eliminarse ahora todas  
25 estas dificultades, por cuanto que los agentes escorificantes o

336-68



los componentes de la escoria granulada previamente acondicionada se añaden únicamente en la misma medida en la esfera de acción del chorro del mechero, en la que son traspasados por éste al estado flúido necesario para la reacción. Por consiguiente este sistema de carga no garantiza solamente una reacción de toda la escoria en el mínimo tiempo asequible prácticamente para ello, sino también el que las pérdidas de calor son reducidas a un mínimo. Además, el proceso puede controlarse en cualquier momento porque se reconoce en seguida la formación de la escoria que no ha reaccionado y en consecuencia puede regularse la carga en forma correspondiente. La marcha del procedimiento es por tanto reproducible en todo momento.

El equilibrio entre la carga de los agentes escorificantes o los componentes granulados de los mismos por un lado, y sus coladas por otro, puede lograrse también cuando por cualquier razón, por ejemplo una sobrecarga momentánea, pudiese formarse una zona de escoria que no haya reaccionado suficientemente, siempre que se consiga un estado estacionario entre la carga y la fusión, o sea que no siga aumentando cada vez más la zona de escoria sin reaccionar.

La carga se efectúa convenientemente de modo que vaya a parar al foco o al chorro del mechero, y se ve todavía favorecida por la rápida fusión y la reacción completa. La introducción de los agentes escorificantes puede hacerse lo mismo por arriba que por un lado. Si se emplea un mechero de gran concentración de

336966



calor, por ejemplo un mechero de plasma electrotérmico, la reacción se desarrolla de modo particularmente rápido. El invento puede perfeccionarse ahí más todavía si en el baño se echa escoria flúida o por lo menos casi flúida.

5 El horno de inducción está ahora indicado por primera vez, en combinación con un mechero de plasma, para la realización de trabajos con escorias. Además es también posible echar en el horno de inducción los trozos de escoria en forma de granulado o de polvo. Para ello es imprescindible, sin embargo, cargar la  
10 escoria directamente en el chorro del mechero, o por lo menos en proximidad del mismo; el chorro actúa entonces de modo parecido a un inyector al arrastrar consigo la escoria.

Para la puesta en práctica del procedimiento está muy indicado un tipo en el que los agentes escorificantes se echan  
15 directamente dentro del mechero de plasma y de este modo van a parar directamente al lado de su chorro. Esto garantiza por una parte el arrastre de los agentes escorificantes y, por otra, una óptima transmisión del calor a sus componentes.

Aparte de las ventajas ya citadas de la mejora del  
20 grado de rentabilidad y de aprovechamiento del horno, el procedimiento que se propone tiene todavía la ventaja de una mejora de la calidad del acero elaborado. Esto es debido a que como gas portador para el chorro de plasma se emplea de ordinario un gas inerte, de preferencia argón. Durante la marcha del horno un gas  
25 portador de esta clase permanece constantemente encima de la



superficie del baño protegiéndola así contra los agentes atmosféricos. A esto hay que añadir que encima del baño, y favorecido por su movimiento, se formará una capa de escoria que ya ha reaccionado. La escoria se arquea entonces como una bóveda, la cual favorece más todavía la protección hacia arriba. Esta bóveda es seccionada por la abertura en la zona del chorro, existiendo por tanto un blindaje prácticamente total. Esto a su vez da por resultado unas calidades de acero que vienen a ser iguales a las fundidas en vacío.

Las ventajas antes apuntadas del procedimiento pueden mejorarse más todavía si se gradúa adecuadamente la presión del chorro de plasma, de manera que presione la superficie del baño y forme en la mitad una cavidad por la cual se agranda dicha superficie y, por tanto, la superficie de reacción. Esto tiene la ventaja de que por la cavidad en el medio se protege la mampostería del recipiente del horno por la ebullición que se forma alrededor de la mencionada cavidad.

Se ha dedicado atención especial también al dispositivo necesario para la ejecución de este procedimiento que está compuesto por el horno de inducción con una bobina que lo rodea, por un mechero de plasma que actúa esencialmente desde arriba sobre la carga del horno, por un depósito para la admisión y descarga de agentes escorificantes y, eventualmente, por un dispositivo para hacer bascular el mechero de plasma. De acuerdo con otra característica del invento, concéntricamente alrededor del mechero de plasma está montado un depósito destinado a contener los componentes del



agente escorificante, que se va estrechando de preferencia hacia el lugar de salida del chorro de plasma y que termina en una o varias toberas de salida. En una ventajosa realización de este dispositivo, el depósito gira lentamente alrededor del mechero de plasma estacionario, pero desplazable en caso dado respecto de su eje longitudinal. Conforme a otra característica del invento el depósito en cuestión es accionado por motor eléctrico a través de una transmisión de engranajes. En el tipo mencionado más arriba, el mechero de plasma bascula juntamente con el depósito que lo rodea. Finalmente, el mechero, su depósito, su alojamiento así como el accionamiento del depósito están colocados sobre un elemento basculante común a todos ellos.

Con arreglo a otra nota característica puede concebirse también el dispositivo en cuestión conforme a la alternativa de que la carga de los agentes escorificantes o de sus componentes en el radio de acción del chorro del mechero tenga lugar a través de uno o varios tubos de alimentación inclinados con respecto a su eje, que estén en comunicación con uno o varios depósitos independientes del mechero. En esta característica, el mechero de plasma puede girar en todas direcciones.

Las ventajas del procedimiento sugerido por el invento son igual de importantes que el dispositivo propuesto para su realización:

Los agentes escorificantes o sus componentes son fundidos bruscamente, sin ninguna descomposición, en forma de finas gotitas,



y aplicados al baño metálico en forma finamente dispersa con el fin de conseguir una superficie grande así como gran velocidad de reacción.

Otro efecto ventajoso del procedimiento propuesto es que por acción de la inducción, el metal líquido está en continuo movimiento, por lo que en un tiempo relativamente corto pueden entrar en contacto con la escoria reaccionante grandes cantidades del baño metálico. El horno de inducción previsto para la realización del procedimiento ofrece en este aspecto las condiciones más ventajosas, sobre todo en combinación con los aparatos complementarios previstos igualmente al efecto.

Otro factor esencial para el carácter ventajoso del procedimiento sugerido consiste por una parte, en que la escoria virgen puede echarse juntamente con la colada de metal y, por otra en que el chorro de plasma desplaza la escoria oportunamente fundida, que por la distinta densidad se encuentra siempre sobre la superficie del metal. La marcha del procedimiento se ve todavía favorecida porque el movimiento del baño inherente al horno de inducción se encarga continuamente del intercambio de los límites de las fases.

Considerado en todos sus aspectos, con el procedimiento sugerido se consigue de forma sumamente racional una buena calidad invariable del producto final, a lo cual contribuye también, merced a su funcionamiento económico y libre de alteraciones, el dispositivo propuesto para la ejecución del procedimiento.



Una de las formas de realización del dispositivo, en la que el depósito de los componentes del agente escorificante es concéntrico al mechero de plasma, es de una estructura que no sólo resulta sencilla y práctica, sino que también ocupa muy poco espacio. Por empleo y aprovechamiento del principio de inyección se tiene además asegurado que durante el servicio, el mechero de plasma reciba constantemente la necesaria cantidad de escorificante. La configuración de la parte inferior del depósito en forma de tobera contribuye también a ello. Dado que el material existente en el depósito actúa por gravedad en dirección de las toberas de salida desde donde es descargado por el efecto de inyección del chorro de plasma, no hace falta tomar medidas o disponer medios especiales para la salida del escorificante. Por esta razón el dispositivo puede construirse asimismo a un costo francamente bajo. Los mismos puntos de vista, o al menos unos parecidos, existen también naturalmente para las partes del dispositivo que promueven el movimiento giratorio del depósito con relación al mechero, y el basculamiento de éste y de dicho depósito con respecto al horno de inducción.

La segunda forma de realización puede realizarse con más facilidad todavía que la primera merced a la disposición separada del mechero de plasma y del depósito ya que éste se instala aquí de forma fija, mientras que para bascular el citado mechero se puede recurrir a los acreditados elementos de la primera forma de realización.



En el dibujo adjunto se representan dos ejemplos de realización del dispositivo necesario para poner en práctica el procedimiento. En aquél muestran:

5                   Figura 1, una sección vertical del depósito de escorificantes instalado concéntricamente alrededor del mechero de plasma, con el chorro de éste actuando en la superficie del baño de un horno de inducción.

10                   Figura 2, una vista del mechero de plasma que recibe los escorificantes por tubos situados a un lado del chorro de plasma.

15                   En la figura 1 se ve un depósito 1 destinado a contener los agentes escorificantes 2, y/o sus componentes troceados, finalmente granulados o pulverizados, colocado concéntricamente alrededor del mechero de plasma 3. El depósito se va estrechando en  
20                   dirección del lugar de salida del chorro de plasma 3a, terminando en una o varias toberas de salida 1a. El suministro del escorificante 2 al chorro de plasma 3a se realiza, de una parte, por su efecto de inyección y, de otra, por el propio peso del escorificante, pero siempre que el mechero esté conectado y trabaje. Debido  
a las altas temperaturas que hay en el chorro 3a, el escorificante 2 es reducido ahí a gotitas, conducido al baño metálico 8 existente en el horno de inducción 12 y esparcido en forma de escoria 9.

El mechero está montado con desplazamiento longitudinal en el depósito 1 con el fin de cerrar con su boca 3c la salida de



la tobera la, siempre que no salga nada de escorificante. A este fin la boca 3c del mechero puede estar provista de medios especiales, no representados en el dibujo, con miras a la hermetización de las toberas la.

5                    Por la correspondiente configuración del interior del depósito es fácil sacar el mechero 3, después de quitar la tapa 4, por ejemplo para fines de conservación o de reparación. Por los rodillos 5 se encuentra el mechero 3 a cierta distancia del depósito 1, lo cual simplifica la operación de subirlo o bajarlo, así como de retirarlo del depósito. En el extremo superior del mechero 3 se ha previsto un pasacables 3b para su cable de conexión no representado en el dibujo. Las asas o argollas 4a en la tapa sirven para la sujeción en un aparato elevador; con 6 se designa el alojamiento del dispositivo del mechero, y del depósito.

10  
15                    El depósito 1 gira lentamente alrededor del mechero 3 estacionario aunque desplazable longitudinalmente. Con esta medida se persigue, entre otras cosas, que durante el servicio se pueda suministrar en régimen continuo el material escorificante 2 al depósito 1. Por el movimiento giratorio el material se reparte con gran uniformidad en el depósito y también en el chorro del mechero. El depósito recibe su movimiento giratorio desde el motor 10, que está enlazado a dicho depósito 1 a través de cualquier transmisión de engranejes 7.

20  
25                    Para el basculamiento del mechero de plasma 3 con el depósito 1 que lo rodea, con respecto al horno de inducción 12, se



5 ha previsto un elemento basculante 11 que puede funcionar del modo que se quiera. Este elemento basculante 11 sirve al mismo tiempo de alojamiento o de sujeción del mechero 3 (incluido el depósito 1), del cojinete 6 y de los elementos de accionamiento 7 y 10.

10 La alimentación de los agentes escorificantes 2 puede efectuarse, como se representa en la figura 2, también de manera que el material circule por uno o varios tubos la inclinados respecto del eje del chorro del mechero 3a, los cuales están a su vez en comunicación con uno o varios depósitos 1 (no representados) independientes del mechero 3. A pesar de la separación del mechero 3 y del depósito 1, con semejante solución tampoco se necesitan medios especiales o adoptar medidas particulares para el transporte del material escorificante 2; la alimentación de este 15 último se lleva a cabo por efecto de inyección. Para el cierre de los tubos de alimentación la se pueden prever compuertas, etc., especiales que puedan en caso dado accionarse a distancia al conectar y desconectar el mechero 3. A este fin el mechero 3 puede girar en todas direcciones.

20 Con miras a la ejecución del procedimiento caben naturalmente también otras posibilidades de solución para el dispositivo correspondiente; las soluciones representadas y descritas se dan únicamente a título de ejemplo de las posibles formas de realización.



----- N O T A -----

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

5 1.- Procedimiento para la carga de agentes escorificantes o de escoria previamente tratada, en hornos eléctricos de refinación, caracterizado porque los agentes escorificantes o sus componentes troceados o finamente granulados, se van echando en el radio de acción de un chorro proyectado por un mechero, especialmente un mechero de plasma, en la misma medida en que son fundidos por este último al estado líquido.

10 2.- Procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque los agentes escorificantes se echan intencionalmente desde arriba y/o desde los lados en el foco o en el chorro del mechero, son fundidos por este al estado líquido y transformados en una escoria que contiene los componentes y que se echa sobre  
15 la superficie del baño metálico.

3.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque los agentes escorificantes o sus componentes, están en forma de polvo.

20 4.- Dispositivo para la ejecución del procedimiento según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado por un horno de inducción con una bobina que lo rodea, por un mechero de plasma que actúa esencialmente desde arriba sobre el contenido del horno, por un depósito para la admisión y descarga de los escorificantes, así como eventualmente por un dispositivo para hacer



17 FEB

bascular el mechero de plasma.

5 5.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque concéntricamente al mechero de plasma está instalado alrededor de éste un depósito que sirve para contener los componentes del material escorificante, que se va estrechando de preferencia hacia el lugar de salida del chorro de plasma y que termina en una o varias toberas de salida.

10 6.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque el depósito gira lentamente alrededor del mechero de plasma estacionario, aunque en caso dado desplazable a lo largo de su eje.

7.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque el depósito es accionado por un motor eléctrico a través de una transmisión de engranajes etc.

15 8.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque el mechero de plasma puede bascular juntamente con el depósito que lo rodea.

20 9.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque el mechero, su depósito, su cojinete así como el accionamiento, están colocados en un elemento basculante o giratorio común a todos ellos.

25 10.- Dispositivo según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el suministro de los agentes escorificantes, o sus componentes, se realiza en la zona de acción del chorro del mechero por medio de uno o de varios tubos de alimentación incli-



nados respecto de su eje, los cuales están en comunicación con uno o varios depósitos independientes del mechero.

11.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque el mechero de plasma puede girar en todas direcciones.

12.- PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA CARGA DE AGENTES ESCORIFICANTES O DE ESCORIA PREVIAMENTE TRATADA, EN HORNOS ELECTRICOS DE REFINACION.

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 17 FEB. 1967

*J. Puigand*

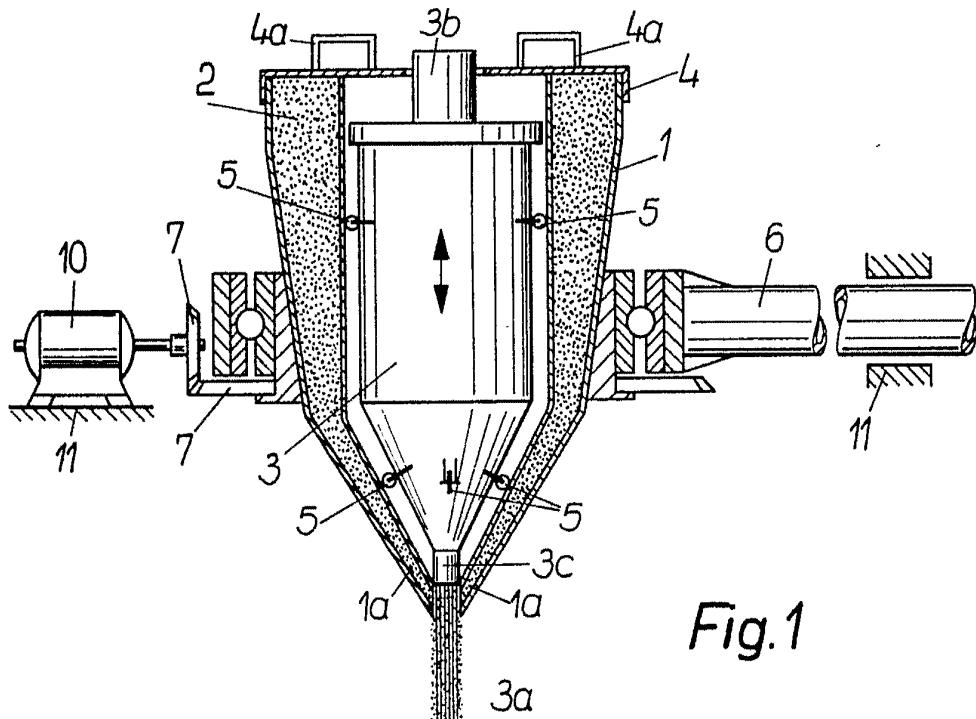


Fig. 1

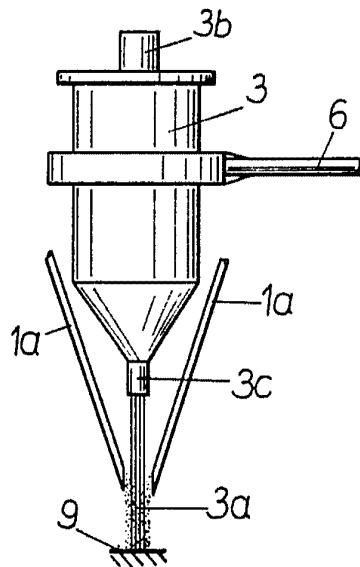
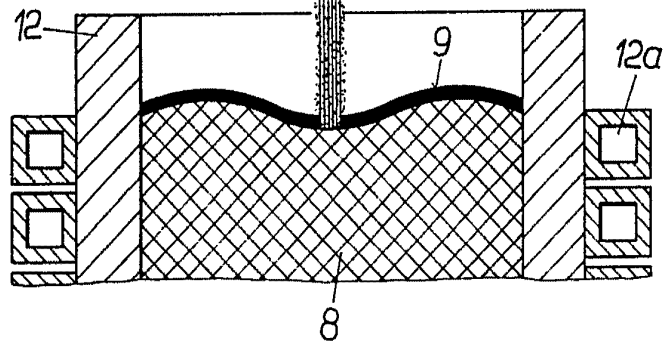


Fig. 2

Escala variable

Madrid, 17 Febrero 1967