

Patente Española

1900

MEMORIA

descriptiva sobre: "Perfeccionamientos en la trefacción y
reducción de minerales y en análogos tratamientos
de otras materias"

POR

Frederick Lindley Duffield

DE

Sondres,

Inglaterra



- 1 -

El presente invento se relaciona con la torrefacción o calcinación y reducción de los minerales metálicos, y tiene por objeto llevar a cabo estas operaciones de una manera continua y económica, por medio del gas o de combustible sólido pulverizado o de combustible líquido. Con tal finalidad el invento comprende un procedimiento y los medios para poner este en práctica.

Consiste el procedimiento en utilizar dos cámaras y en llevar a cabo alternadamente en ellas las operaciones de torrefacción y reducción, poniendo en rotación al propio tiempo dichas cámaras, en suministrar el gas u otro combustible con el aire necesario u otro vehículo gaseoso a la cámara reductora durante el curso del tratamiento, en conducir los gases de escape de la combustión, o una parte de ellos, desde dicha cámara para ser utilizados en la cámara de torrefacción o calcinación, en trasladar el mineral reducido a un horno de refinación u otro o a un aparato de refrigeración o de otra clase, basculando la referida cámara y en desviar el gas reductor, o el combustible del aire u otro vehículo gaseoso suministrado, para convertir la cámara de torrefacción o calcinación en cámara reductora y vice-versa.

Los medios para llevar a cabo el procedimiento al terreno práctico, comprenden dos cámaras que tienen comunicación recíproca y ván dispuestas de manera que realicen alternadamente las operaciones de torrefacción y de reducción, estando cada una de las cámaras provista de conductos de admisión debidamente regulados, tanto para la materia a tratar como para el gas u otro combustible en unión de su aire complementario o comburente u otro vehículo gaseoso, y montada de tal manera que pueda tener movimientos de basculación y de rotación, en unión de un horno de refinación u otro, o de un aparato de refrigeración u otro aparato que funcione en relación con ambas cámaras.



Una vez expuesta en líneas generales la idea de mi invento, procederé ahora a explicar éste por vía de ejemplo y con referencia a los dibujos que se acompañan, que representan la aplicación del invento al tratamiento de mineral de hierro, para la producción del hierro y del acero, puesto que ha sido proyectado especialmente para éste fin industrial, con objeto de simplificar dicha producción, debiendo estar al efecto el mineral en estado molido.

En los dibujos, la Fig. 1 es un alzado lateral de la instalación en general, y la Fig. 2 es un detalle en corte correspondiente con partes arrancadas.

Con arreglo al presente ejemplo, se forman las cámaras ^{a, a} con dos elementos o cuerpos tronco-cónicos, que ván unidos en relación espaciada para su funcionamiento y en alineación axial, con sus extremidades más reducidas, o sean los vértices uno enfrente de otro. Estas dos extremidades ván unidas entre sí por medio de una cámara cilíndrica interpuesta b. Cada cámara a vá montada en una forma cualquiera apropiada para que pueda revolucionar y bascular, según se indica en c y d, respectivamente, pero la cámara cilíndrica b vá dispuesta como elemento fijo. La extremidad pequeña o vértice e de cada cámara a, está combinada con un conducto común y debidamente regulado f que comunica con un gasógeno g preferentemente del tipo en que se emplea carbón en polvo, comunicando, además dicho conducto f, con la cámara cilíndrica interpuesta b. La misma extremidad e de cada cámara a está combinada de análoga manera y por medio de una tubería h, con otro conducto universal y regulado i donde se recibe el gas reductor de escape. Además, la base o parte ancha j de cada cámara a comunica con otro conducto k para la recepción y descarga del gas de calcinación gastado. Tiene, asimismo, cada cámara a un conducto de admisión regulado l para la toma de aire suplementario durante la fase de calcinación o torrefacción, a fin de asegurar que



la operación de la calcinación se efectúe a una temperatura más alta que la del gas suministrado en un principio por la cámara reductora. Los conductos f e i, pueden estar gobernados por medios cualesquiera apropiados, siéndolo en el presente caso por medio de las válvulas de chapaleta m y n.

La disposición de las comunicaciones y reglajes relativos es tal que el gas procedente de g penetre en la cámara reductora a por la mitad inferior de su extremidad menor o vértice e, saliendo el gas sobrante o de escape por la mitad superior de la misma extremidad e; el gas de escape procedente de la cámara reductora a entra en la cámara de torrefacción a por la mitad superior de su extremo menor o vértice, y el gas más o menos gastado o apurado abandona dicha cámara a por toda su base o parte más ancha i.

Cada cámara a lleva interiormente un dispositivo de clase conocida para ir revolviendo y levantando las partículas del mineral e ir las luego dejando caer a modo de cortinas durante la rotación de la cámara, desparramando de este modo las partículas en forma de rociado para que puedan tener el máximum de oportunidad de sufrir la acción del gas. Semejante dispositivo podrá estar constituido por una serie de salientes formadas en la pared de la cámara y configuradas en forma de bolsas o cucharas helicoidales, angulares o de otra forma parecida.

El vértice o extremidad menor e de cada cámara a puede ser puesta en comunicación directa con un horno de refinación o que puede ser eléctrico o de otro tipo, horno que vá colocado por debajo de ambas cámaras a, a, y por debajo de la cámara cilíndrica intermedia b. El horno o puede ir unido al conducto i por medio de un tubo p.

La instalación que acabo de describir funciona como sigue:

La instalación se pone en marcha cargando una



- 4 -

de las cámaras a de mineral en polvo y admitiendo luego el gas del gasógeno g para calcinar dicha carga, siendo enviada una parte o la totalidad del gas o gases de escape a la otra cámara a a fin de calentarla antes de recibir su carga para la operación del tueste del mineral. Partiendo ahora del supuesto de que las cámaras a, a funcionen normalmente, las dos estarán revolucionando, y una de ellas estará llevando a cabo su función torrefactora o calcinante después de haber recibido su carga de mineral molido, y la otra cámara estará realizando su operación reductora después de haber sido calcinada previamente su carga con ayuda del gas o gases de escape procedentes de la cámara de tueste cuando estaba funcionando para la reducción de su carga previa. El gas de escape o sobrante, sale de la cámara reductora a por el tubo l el cual, por uno de sus extremos presenta una continuación en forma de conducto anular s que rodea una cámara refractaria t que hace las veces de colector de polvo y de cenizas, extrayéndose estas del colector por el tubo y. Unos elementos a modo de caperuzas u obligan a los gases a dar una vuelta brusca cuando llegan a la parte alta del conducto anular s, obligando de este modo a las cenizas y polvo que llevan en suspensión los gases, a precipitarse en el colector o cenicero t. Una parte de los gases es desviada por la válvula n a la cámara de torrefacción, siguiendo el resto de ellos el camino antes indicado para continuar por el conducto de salida i entrando en el tubo p desde el cual se les da salida en chorros dirigidos a varios puntos de utilización, realizándose esta distribución de los gases por medio de deflectores o desviadores y otros dispositivos complementarios de naturaleza cualquiera apropiada. Así, por ejemplo, el gas se podrá dividir en dos corrientes, y aplicarle para los fines siguientes:

1ª.- Para la producción de electricidad destinada a calentar el horno de refinación, y para accionar una



instalación mixta compuesta de bocartes elevadores y transportadores sin fin, por el intermedio de un turbo-generador a vapor, o de un motor de gas.

2ª.= Para generar gas en el gasógeno.

La válvula n se gradúa de manera que el volumen de gas que por ella pase pueda variar según las necesidades de cada caso, y vá dispuesta en forma de aleta o chapaleta w que pivota en x. Esta chapaleta puede girar alrededor de su pivote con el fin de cerrar en parte la entrada en el conducto h de la cámara de torrefacción, mientras esta esté en funciones. Al terminarse la operación reductora, los conductos de comunicación relacionados entre sí, se gradúan o regulan como es debido para dirigir la provisión de gas del gasógeno desde la cámara reductora a la de torrefacción, realizado lo cual, las operaciones que acabo de describir referentes a la cámara reductora, se repiten para efectuar la reducción de su carga ya calcinada en ella y en el entretanto se vuelca la cámara reductora para descargarla de su carga reducida, la cual se podrá enfriar de antemano aislándola de todo contacto con el aire, y separando de ella la ganga por medios magnéticos o de otra manera, a fin de que el metal solo entre en el horno eléctrico para su refinación, volviéndose a cargar de nuevo la cámara con mineral machacado a fin de calcinarle antes de su reducción subsiguiente.

El gas o gases gastados procedentes de la cámara de calcinación, podrán ser enviados por el antedicho conducto de la cámara a un hogar de caldera u otro punto de consumo, o a una chimenea de escape, o darles cualquier otro destino que se desée. De análoga manera, los gases de la cámara reductora que no se necesiten en la cámara de torrefacción, podrán ser destinados a otros usos, tal como para calentar un horno o para accionar un motor a gas.

Por cuanto queda explicado resulta evidente que del



consumo de una determinada cantidad de combustible, empleada en la producción de gas en el gasógeno, se pueden realizar separadamente, aunque de una manera continua y completa las operaciones siguientes; sin pérdida o merma de calor sensible por cuanto que este calor sensible que encierra la carga, es arrastrado de una fase complementaria del proceso a la siguiente, a saber:

1. Calcinación del mineral.
2. Reducción del mineral calcinado o torrefacto a metal.
3. Refinación del metal en acero.
4. Producción de energía para accionar el horno de refinación y la instalación mixta adosada a la instalación de aparatos de calcinación y reducción, así como para contribuir a la combustión en el gasógeno.

En vez de disponer las cámaras tronco-cónicas en alineación axial y unidas por sus extremos con una cámara cilíndrica fija, se podrá prescindir de esta última cámara y emplear otras cámaras disponiendo sus extremos menores o vértices de manera que converjan en un punto donde se halle colocado el horno de refino o el aparato de refrigeración u otro.

N O T A .

Habiendo ya descrito y detallado con toda amplitud la naturaleza de mi invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, debo hacer constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones en sus dimensiones y detalles, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento, y lo que constituye la esencia del mismo y por lo que solicito patente de invención por veinte años en España es por: "Perfeccionamientos en la torrefacción y reducción de minerales y en análogos tratamientos de otras materias"; caracterizándose por lo siguiente:



1ª.= Por el empleo de dos cámaras animadas de movimiento de rotación continuo, realizándose alternadamente en cada una de ellas la operación del tueste o calcinación, a la par que revolucioan.

2ª.= El procedimiento con arreglo a la reivindicación 1ª, que consiste en llevar a cabo la operación reductora alternadamente en cada una de dichas cámaras, mientras revolucioan.

3ª.= El procedimiento de torrefacción y reducción de minerales metálicos que consiste en utilizar dos cámaras adaptadas de modo que revolucioan continuamente, y en llevar a cabo alternadamente las operaciones de torrefacción y reducción del mineral en cada una de dichas cámaras, manteniéndolas en rotación al mismo tiempo.

4ª.= El procedimiento de torrefacción y reducción de minerales metálicos que consiste en utilizar dos cámaras adaptadas de modo que revolucioan, y en llevar a cabo alternadamente las operaciones de torrefacción y reducción del mineral en cada una de dichas cámaras, manteniéndolas en rotación al mismo tiempo, y en emplear los gases reductores de escape para efectuar la torrefacción.

5ª.= El procedimiento de torrefacción y de reducción de minerales metálicos que consiste en utilizar dos cámaras y en realizar en ellas alternadamente las operaciones de torrefacción y reducción, mientras están en rotación, en suministrar el gas o el combustible con el necesario volumen de aire u otro vehículo gaseoso comburente, a la cámara reductora durante la operación, en enviar los gases de escape de la combustión, o una parte de ellos, desde la cámara reductora a la cámara de torrefacción para utilizarlos en esta última, en trasladar el mineral reducido a un horno de refinación u otro, o a un aparato de refrigeración o de otra clase, volcando o basculando la cámara, y en desviar el gas reductor o el combustible y el aire u otro vehículo gaseoso, a fin de convertir la



cámara de torrefacción en cámara de reducción, y vice-versa.

6º.= El procedimiento de torrefacción y de reducción de minerales metálicos, con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se suministra aire suplementario durante la fase de torrefacción a fin de asegurar que esta operación se realice a una temperatura más alta que la del gas o combustible inicial que se toma de la cámara reductora.

7º.= Los medios para la realización del procedimiento con arreglo a la reivindicación 6ª, en los que cada cámara lleva un conducto de admisión debidamente regulado para el suministro de aire suplementario durante la fase de torrefacción del mineral.

8º.= Los medios para la torrefacción y reducción de minerales metálicos, medios que consisten en dos cámaras que comunican entre sí, y están animadas de rotación continua y dispuestas de manera que se realicen en ellas alternadamente las operaciones de torrefacción y reducción.

9º.= Los medios para la torrefacción y reducción de minerales metálicos, medios que consisten en dos cámaras que comunican entre sí, y están animadas de rotación continua y dispuestas de manera que se realicen en ellas alternadamente las operaciones de torrefacción y reducción, estando cada cámara provista de conductos de admisión debidamente regulados, para graduar la entrada del material y del gas o combustible en unión de su aire complementario u otro vehículo gaseoso, yendo, además, cada cámara montada de modo que pueda revolucionar y bascular continuamente.

10º.= Los medios que se especifican en la reivindicación 9ª, que comprenden además un horno de refinación u otro o un aparato de enfriamiento u otro aparato que funciona en combinación con ambas cámaras.

11º.= El procedimiento de torrefacción y de reducción de minerales metálicos según queda substancialmente descrito.



- 9 -

122.- Los medios para la torrefacción y reducción de minerales metálicos por medio de gas o de combustible sólido en polvo, o de combustible líquido pulverizado, tal y como queda substancialmente descrito e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

"Perfeccionamientos en la torrefacción y reducción de minerales y en análogos tratamientos de otras materias"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

Esta memoria consta de nueve hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 24 de Marzo de 1928.

Frederick Lindley Duffield.

P.P.

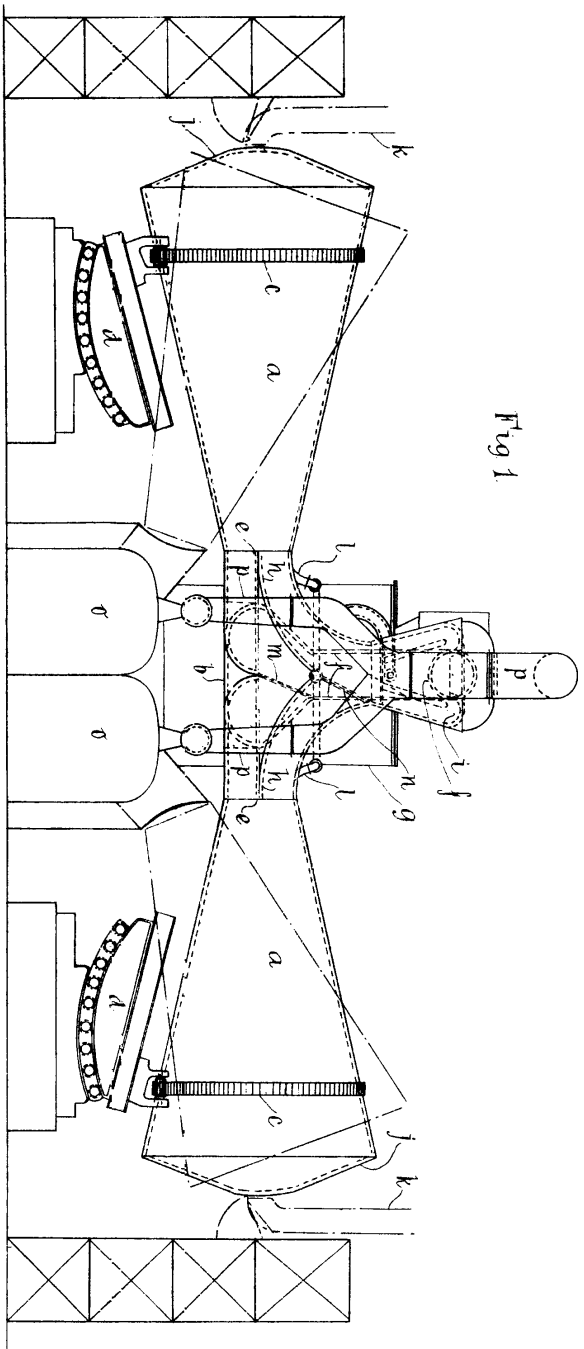


Fig 1

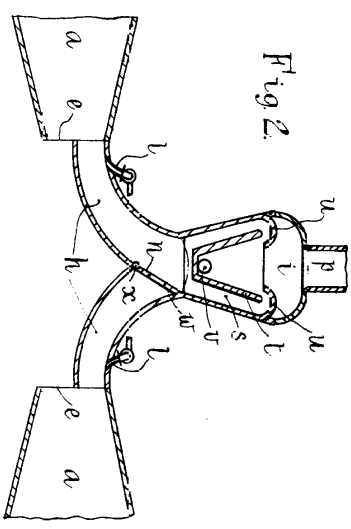


Fig 2

March 24 1888

Wm. H. ...

