



-3-193288

P - 8.173.-

REW: S 557.-

193288

-3 JUN. 1950

**MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de GEORGE HOWARD BEERS, de nacionalidad norteamericana, residente en Route 2, Box 168, Fair Oaks, California, Estados Unidos de América, por:

" UN PROCEDIMIENTO DE TRATAR MINERALES DE CROMO ".-

-----

Este invento se refiere en general a la técnica de la cloración selectiva de metales a partir de sus minerales.-

En particular, el invento considera, y constituye su objeto, un nuevo procedimiento para el beneficio de cromita por separación de una parte del hierro contenido en los minerales naturales de cromita.-

5



193288

La cromita, tal como se encuentra en la naturaleza, es una mezcla de óxido de hierro y de cromo, estando partes del óxido de cromo y del óxido de hierro sustituidos por óxidos de magnesio y aluminio en grados variables, de modo que las proporciones relativas de los compuestos de hierro y de cromo pueden variar considerablemente.-

Los usuarios principales de cromita en la manufactura de ferro-cromo, acero inoxidable y ciertos productos químicos, requieren un mineral de cromita con una relación de 3 a 1 en el contenido de cromo metálico a hierro metálico.-

Los grandes depósitos de cromita en EE.UU., así como algunos de los mayores depósitos en otros países, no contienen esta relación favorable; algunos contienen tanto hierro como de 1 a 1 en relación de cromo metálico a hierro metálico.-

Por consiguiente, un objeto importante de este invento es el de crear un procedimiento que sea eficaz para reducir el contenido de hierro en cromitas con elevado contenido del mismo a la relación metálica especificada de 3 a 1, o más allá de ella.-

Otro objeto del invento, por consiguiente, es el de crear un procedimiento económico, pero no obstante, en extremo eficaz, de reducir el contenido de hierro de la cromita, dejando virtualmente inalterado el óxido crómico.-

Un objeto adicional del invento es el de crear un procedimiento, como antes se ha dicho, que incluye la operación de someter cromita pulverizada, en condiciones de calor dentro de una gasa predeterminada, a gases que resultan de una mezcla



193288

catalizada de cloro y un hidrocarburo gaseoso.-

Otro objeto del invento es el de crear un procedimiento practico apto para el tratamiento continuo de minerales de cromita con el fin de reducir su contenido en hierro.-

5 También es un objeto del invento el de crear un procedimiento que incluye la recuperación, conversión y nuevo uso de los gases de escape.-

Otro objeto del invento es el de crear un procedimiento seguro y muy eficaz para la finalidad a la cual está destinado.-

10 Estos objetos se consiguen por medio de las operaciones que aparecerán de modo claro por una lectura de la descripción y reivindicaciones siguientes.-

15 El dibujo es una representación diagramática de un aparato destinado a ser usado para llevar a cabo el procedimiento.-

20 Con referencia ahora, con más detalle, al procedimiento, se ha comprobado que si se mezclan cloro gaseoso y un agente reductor gaseoso, tal como tetracloruro de carbono, se someten a una acción catalítica, y los gases resultantes se hacen pasar luego en contacto con cromita pulverizada a una temperatura mayor de 324º C, los gases atacan la cromita, formando un cloruro de hierro. Si existe cloro en exceso, se formará cloruro férrico.-

25 Si la temperatura se mantiene por debajo de 700º C, nada del óxido crómico de la cromita, practicamente, es atacado por los gases, de modo que entre los límites de 324º C y



193288

700º C, los gases actúan selectivamente respecto al hierro, dejando virtualmente inalterado el óxido crómico.-

Se ha comprobado que otros agentes reductores gaseosos, combinados con cloro (por ejemplo, cuando se mezclan con cloro y/o ácido clorhídrico gaseoso) se comportan de forma muy semejante a la citada mezcla de cloro y tetracloruro de carbono. Por ejemplo, si se mezcla monóxido de carbono con cloro, se forma cloruro de carbonilo si la mezcla se pone en contacto con ciertos agentes catalíticos, o se expone a la acción catalítica determinada por radiaciones.-

Tal mezcla producirá una cloración selectiva del hierro de la cromita, y hace posible usar gas de agua como fuente de monóxido de carbono (siendo el gas de agua una mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno). En este caso, cuando se usa gas de agua, y se pone en contacto con cloro y un agente o una acción catalíticos adecuados, se forman cloruro de carbonilo ( $\text{COCl}_2$ ) y ácido clorhídrico gaseoso, y estos gases - puestos en contacto con la cromita pulverizada - determinan la cloración selectiva del hierro que comienza a 413º C. En estas circunstancias, la cloración del óxido crómico comienza a unos 700º C, aproximadamente la misma temperatura a la cual comienza cuando se usa tetracloruro de carbono, como antes se ha dicho; y esta cloración se convertiría en un factor de importancia a unos 750º C.-

Así, entre las temperaturas de 413º C y 700º C, el hierro de la cromita puede clorarse selectivamente y separarse, ya como cloruro ferroso por disolución subsiguiente en agua, ya



193288

como cloruro férrico en forma de vapor.-

Se prefiere someter el mineral de cromita pulverizado a la acción de cloro gaseoso, mezclado con ciertos agentes reductores gaseosos combinados con cloro, como antes se ha dicho, en condiciones tales de temperatura que el cloro se combine selectivamente con el hierro de la cromita, formando un cloruro de hierro, con preferencia cloruro férrico, y el oxígeno combinado con el hierro de la cromita forme dióxido de carbono. Estos dos productos, por estar en forma gaseosa a la temperatura empleada, escaparán del óxido crómico residual.-

Cuando se disponga de él, se prefiere usar propano gaseoso, ya que se ha comprobado que este gas, cuando está mezclado con cloro en cantidad apropiada y la mezcla se expone a la luz solar, o mejor aún, a rayos ultravioletas producidos artificialmente, se forma vigorosamente tetracloruro de carbono, como lo es ácido clorhídrico gaseoso del hidrógeno del propano. Cuando no pueda obtenerse propano gaseoso, puede usarse eficazmente gas de agua, producido por descomposición de agua por carbón caliente. También podría usarse gas de alumbrado, como podrían serlo metano, etano, butano, acetileno y otros hidrocarburos gaseosos.-

Por la anterior descripción es evidente que en general es necesario un cloruro de carbono para efectuar la cloración selectiva deseada.-

En la primera operación del procedimiento, se prefiere hacer pasar un volumen de propano gaseoso mezclado con



193288

- 3

aproximadamente diez volúmenes de cloro gaseoso desde una cámara mezcladora 1 a través de un tubo de cuarzo 2 con las radiaciones de una fuente 3 de rayos ultra-violetas pasando a través de este tubo y de la mezcla de gases. Estos rayos ultra-violeta determinan una acción catalítica en la cual el cloro desplaza el hidrógeno combinado con el carbono del propano gaseoso, y el carbono de cualquier etano que puede estar presente, formando tetracloruro de carbono y hexacloruro de etilo. Otra parte del cloro se combina con el hidrógeno del hidrocarburo para formar ácido clorhídrico gaseoso dejando un exceso de cloro.-

Esta mezcla final se hace pasar sobre o a través de una masa pulverizada de cromita, que se mantiene agitada. Esta operación se lleva a cabo en una cámara de reacción 4, a modo de trommel, calentada por un horno, alimentada desde una tolva y unidad 5 de transportador de tornillo; siendo dicha cámara de reacción 4 a modo de trommel capaz de llevar la mezcla a la temperatura deseada. La cámara de reacción 4 está dispuesta de modo que los gases puedan pasar a través de ella, con exclusión de cualquier aire; los gases procedentes del tubo 2 entran por el transportador de tornillo de la unidad 5.-

La acción de los gases sobre la cromita comienza inmediatamente en la cámara de reacción 4 calentada por el horno, descomponiéndose el óxido de hierro de la cromita para formar dióxido de carbono y óxido de hidrógeno (agua) a medida que el hierro se combina con el cloro para formar cloruro férrico.-

Desde la cámara de reacción 4 calentada por el horno,



193288

el mineral reaccionado es llevado por un transportador de tornillo 6 a una unidad de tolva receptora y de descarga 7, en la cual la temperatura se mantiene por encima del punto de ebullición del cloruro férrico (315º C).-

5           A esta temperatura, el dióxido de carbono, el agua (vapor) y el cloruro férrico, con algo de cloro en exceso, están todos en estado de gas o de vapor, y como tales son alimentados desde la unidad 7 a una cámara de condensación 8 mantenida a una temperatura superior al punto de ebullición del  
10    agua (100º C) y por debajo de 315º C. (punto de ebullición del cloruro férrico). El cloruro férrico se condensa para formar una masa cristalizada de cloruro férrico anhidro.-

          Una operación ulterior del proceso crea medios para la recuperación, conversión y nuevo uso de los gases de evacuación. Después de la condensación del cloruro férrico anhidro,  
15    los gases de escape son llevados a un segundo y tercer condensadores, indicados en 9 y 10, mantenidos a una temperatura bien por debajo de 100º C, donde se condensa y se desecha el vapor de agua.-

20           El cloro y el dióxido de carbono restantes, son alimentados por medio de un conducto 11 y de la bomba 12, a través de una capa 13 de carbón (coque) mantenida a temperatura del rojo en una cámara de horno 14, y desde allí avanzan por un conducto 15 de nuevo al tubo 2, donde se unen a la mezcla original  
25    de cloro y propano. Al pasar estos gases a través del coque caliente, el dióxido de carbono se convierte en monóxido de carbono y cualquier vapor de agua presente se convierte en gas de



193288

agua.-

En la mayoría de los casos, el procedimiento aquí descrito reducirá el contenido de hierro y compuestos de hierro a aproximadamente 3% cualquiera que sean las proporciones iniciales, y el producto restante es muchísimo más rico en óxido crómico. Se ve, por consiguiente, que el invento no reivindica la producción de un óxido crómico puro, sino solamente el hecho de aumentar considerablemente el contenido proporcional de óxido crómico de la cromita, junto con una disminución considerable en el contenido de hierro.-

Por la descripción que antecede, se verá fácilmente que se ha creado un procedimiento que cumple en esencia los objetos del invento tal como se expusieron.-

Aunque esta descripción expone los detalles presentes y preferidos del procedimiento, puede hacerse uso todavía en la práctica de desviaciones de los mismos que quedarán comprendidas todavía dentro del espíritu del invento según queda definido por las reivindicaciones anejas.-

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años son los siguientes:



193288

19.- Un procedimiento de producir un producto relativamente rico en óxido crómico y pobre en hierro, a partir de cromita, que incluye la operación de calentar cromita finamente dividida en una atmósfera de cloro gaseoso mezclado con un compuesto de cloro gaseoso de un agente reductor.-

29.- Un procedimiento de producir un producto relativamente rico en óxido crómico y pobre en hierro, a partir de cromita, que incluye la operación de calentar cromita finamente dividida en una atmósfera de un cloro de carbono gaseoso, realizándose dicha operación de calentamiento a una temperatura inferior a 750° C.-

39.- Un procedimiento de producir un producto relativamente rico en óxido crómico y pobre en hierro, a partir de cromita, que incluye la operación de calentar cromita finamente dividida en una atmósfera de cloruro de hidrógeno y cloro gaseosos en mezcla con un compuesto de cloro gaseoso de un agente reductor, realizándose dicha operación de calentamiento a una temperatura inferior a 750° C.-

49.- Un procedimiento de producir un producto relativamente rico en óxido crómico y pobre en hierro, a partir de cromita, que incluye la operación de calentar cromita finamente dividida en una atmósfera de cloro gaseoso en mezcla con un compuesto de cloro gaseoso de un agente reductor, a una temperatura superior a aquélla a la cual se formará cloruro férrico, pero inferior a aquélla a la cual se formará cloruro crómico.-

59.- Un procedimiento de producir un producto relativamente rico en óxido crómico y pobre en hierro, a partir de



193288

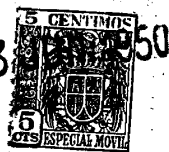
de cromita, que incluye las operaciones de tratar mezclas de cloro gaseoso e hidrocarburos gaseosos con luz ultra-violeta para producir un compuesto reductor gaseoso antes de someter la cromita a su acción.-

5                   62.- Un procedimiento de producir un producto relativamente rico en óxido crómico y pobre en hierro, a partir de cromita y cuyo procedimiento da como resultado gases de escape parcialmente agotados que incluyen cloro y dióxido de carbono, que incluye la operación de revitalizar dichos gases de escape  
10                   parcialmente agotados haciendolos pasar a través de carbón caliente, y alimentar luego los gases revitalizados a un punto predeterminado del proceso.-

                  72.- Un procedimiento de producir un producto relativamente rico en óxido crómico y pobre en hierro, a partir de  
15                   cromita, que incluye la operación de tratar una mezcla de cloro gaseoso y monoxido de carbono o hidrógeno o ambos con luz ultra-violeta para producir un compuesto de cloro de un agente reductor gaseoso como preparación a la exposición de la cromita al mismo.-

20                   82.- Un procedimiento para reducir el contenido de hierro de mineral de cromita, que comprende las operaciones de mezclar cloro y un hidro-carburo gaseoso, someter la mezcla de gases a acción catalitica, y hacer reaccionar luego los gases resultantes con mineral de cromita pulverizado en condiciones  
25                   de agitación y calor.-

                  92.- Un procedimiento para reducir el contenido en hierro de mineral de cromita, que comprende las operaciones de



193288

mezclar cloro y un hidrocarburo gaseoso, someter la mezcla de gases a acción catalítica inducida por rayos ultra-violetas, y hacer reaccionar luego los gases resultantes con mineral de cromita pulverizada, en condiciones de agitación y calor.-

5                    109.- Un procedimiento de reducir el contenido en hierro de mineral de cromita, que comprende las operaciones de mezclar cloro y un hidrocarburo gaseoso, someter la mezcla de gases a una acción catalítica, y hacer reaccionar luego los gases resultantes con mineral de cromita pulverizado en condiciones de agitación y calor, teniendo la gama de temperatura un  
10                    maximo aproximado de 750º C.-

                    119.- Un procedimiento para reducir el contenido en hierro de mineral de cromita, que comprende las operaciones de mezclar cloro y un hidrocarburo gaseoso, someter la mezcla de  
15                    gases a una acción catalítica, y hacer reaccionar luego los gases resultantes con mineral de cromita pulverizado en condiciones de agitación y a una temperatura dentro de la gama aproximada de 324º C y 750º C.-

                    129.- Un procedimiento de reducir el contenido en  
20                    hierro de mineral de cromita, que comprende las operaciones de mezclar cloro gaseoso y un hidro-carburo gaseoso, someter la mezcla de gases a una acción catalítica, hacer reaccionar luego los gases resultantes con mineral de cromita pulverizado en condiciones de agitación y calor, y separar el mineral reaccio-  
25                    nado de los gases de escape.-

                    139.- Un procedimiento de reducir el contenido en hierro de mineral de cromita, que comprende las operaciones de



1950

193288

mezclar cloro y un hidrocarburo gaseoso, someter la mezcla de gases a una acción catalítica, hacer reaccionar luego los gases resultantes con mineral de cromita pulverizado en condiciones de agitación y calor, separar el mineral reaccionado de los gases de escape, hacer pasar los gases de escape a través de un conjunto de condensador, alimentar los gases de escape residuales a través de una capa calentada de carbón, y finalmente alimentar dichos gases de escape al proceso, aguas arriba de la operación del mismo en que reacciona el mineral.-

10                   149.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 13, en el cual los gases de escape tratados son alimentados al proceso entre las operaciones de catalización de la mezcla inicial de gases y dicha operación de reacción del mineral.-

15                   150.- Un procedimiento según se ha descrito, en la Memoria e ilustrado en los dibujos.-

                    160.- Un procedimiento de tratar minerales de cromo.-  
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede ilustrado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.-

20                   Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.-

Madrid, -3 JUN. 1950

P. A.

Alberto de Elizaburu

Por Poder

*Erle*

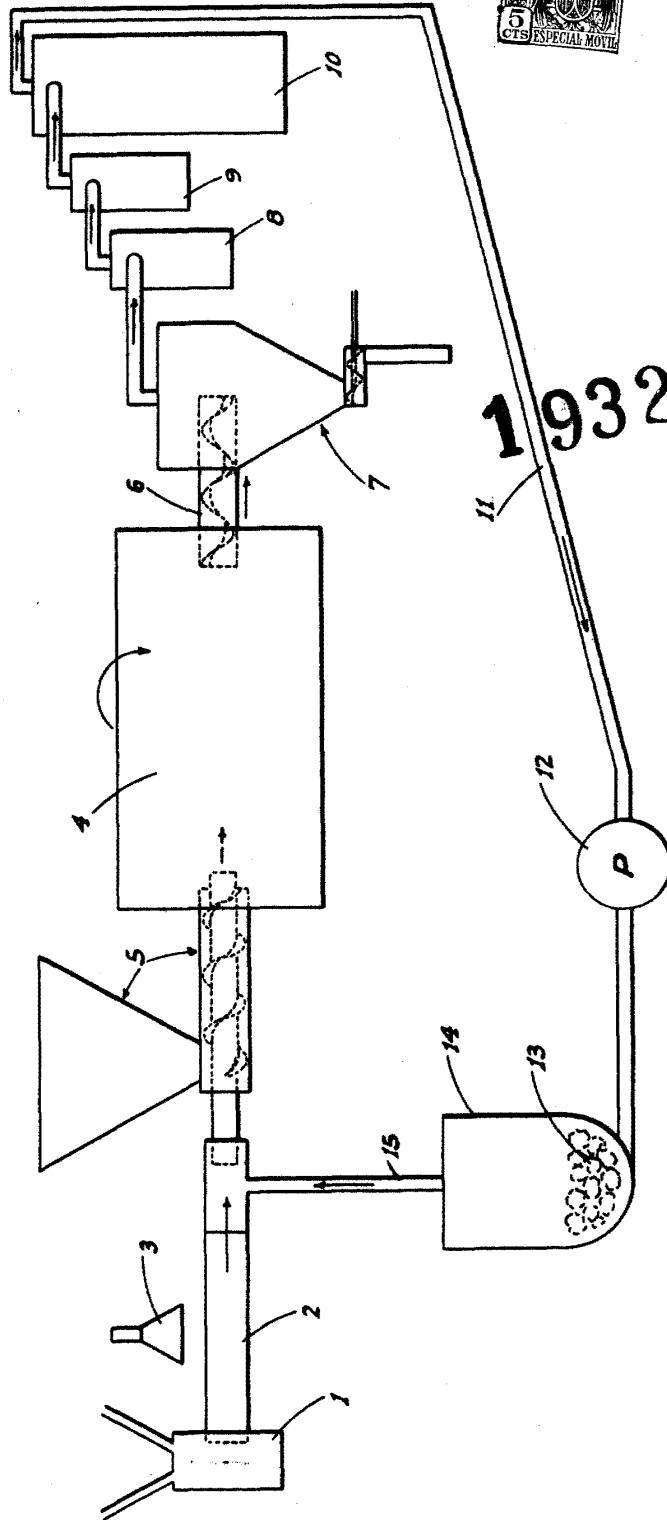
P. 173

193288



N. 1950

193288



P. A.,

Alberto de Elzaburu

Por Poder

*Eril*