

20 1900



25 1635

P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

por "PROCEDIMIENTO PARA RECUPERAR ZINC METÁLICO DE ESCORIA FUNDIDA CON CONTENIDO DE ZINC Y BAJO CONTENIDO DE PLOMO", a favor de las firmas inglesas METALLURGICAL PROCESSES LIMITED y THE NATIONAL SMELTING COMPANY LIMITED, que hacen negocios conjuntamente en las BAHAMAS bajo la denominación comercial de METALLURGICAL DEVELOPMENT COMPANY, establecida en NASSAU, Bahamas, Trust Building, Frederick Street.

- / -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a un procedimiento para recuperar zinc contenido en los materiales zincinosos que constan principalmente de compuestos oxídicos pero que contienen también algo de azufre. Más particularmente se refiere a la recuperación de zinc metálico de las escorias metalúrgicas que contienen zinc, tales como las escorias sangradas de los altos hornos de plomo.

5. Según un procedimiento conocido, una mezcla de carbón de piedra pulverizado con aire insuficiente para su combustión completa se inyecta en un pozo de escoria fundida que contiene

10.

251635

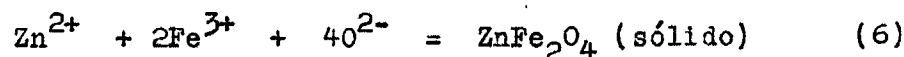
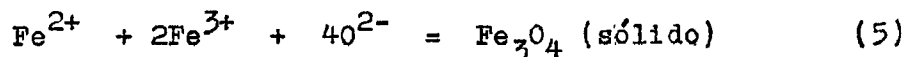
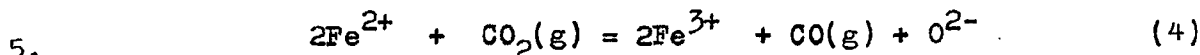
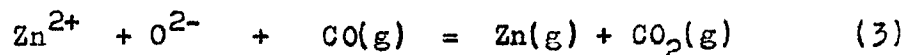
20 AGO



5. zinc, con lo que se libera vapor zíncico, y luego se introduce aire secundario por encima del nivel del pozo de escoria para completar la combustión del óxido de carbono, convirtiéndolo en anhídrido carbónico, y oxidar el vapor zíncico convirtiéndolo en un vapor de óxido de zinc, el cual, después que se han enfriado los gases, se recoge en un depósito o por cualquier otro medio. Casi todo el plomo presente en la escoria se volatiliza también y se recoge con el vapor de óxido de zinc.
10. Según otro procedimiento conocido, se suministra calor electrotérmico a la escoria fundida sangrada de un alto horno de plomo, con lo que la mayor parte del zinc contenido en la escoria se volatiliza y condensa como metal líquido. El gas producido en este procedimiento consta esencialmente de vapor de zinc y óxido de carbono, y de esta mezcla el zinc puede condensarse en una serie de tipos conocidos de condensador.
15. Constituye un objeto del invento que aquí se expone recuperar zinc metálico de escorias metalúrgicas que contienen zinc, especialmente de las escorias sangradas de los altos hornos de plomo, por medio de un procedimiento pirometalúrgico.
20. Este invento se basa en el reconocimiento de la importancia de ciertas propiedades termodinámicas de las escorias tal como se sangran de un alto horno de fusión de plomo. Los componentes principales de estas escorias son óxido de hierro, cal, sílice y óxido de zinc, y además contienen una escasa cantidad de plomo. Las propiedades de estas escorias pueden explicarse si se asume que están constituídas por átomos cargados, siendo los cationes, por ejemplo, Fe^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} y Pb^{2+} , mientras los aniones son O^{2-} y S^{2-} . Algunos de los equilibrios de importancia para el invento pueden escribirse así:
- 25.
- 30.

251635

20



- La reacción (1) muestra que, a una temperatura determinada, la presión de sulfuro de plomo encima de una escoria es proporcional al producto de las concentraciones de iones de plomo y de iones de sulfuro. La ecuación (2) muestra que, si la relación CO_2/CO en el gas desciende a menos de cierta cifra, los iones de plomo de la escoria se reducen a metal plomo. Por consiguiente, para una cantidad total determinada de plomo presente, la presión del sulfuro de plomo encima de la escoria está fija todo el tiempo que la relación CO_2/CO sea suficientemente alta para impedir cualquier reducción a metal plomo. La ecuación (3) muestra que la concentración de vapor zíncico del gas es inversamente proporcional a la relación CO_2/CO y proporcional a la concentración de iones de zinc.
- 10.
- 15.
- 20.

- La ecuación (4) muestra que la relación de los iones férricos a los iones ferrosos de la solución es proporcional a la raíz cuadrada de la relación CO_2/CO . La ecuación (5) muestra que, con hierro suficiente oxidado para convertirlo al estado férrico, puede alcanzarse un punto en el cual se separa magnetita de la solución. La ecuación (6) muestra que, con suficiente hierro férrico presente, puede precipitarse ferrita de zinc; de hecho, la ferrita de zinc forma una solución sólida con la magnetita. Si, por consiguiente, la relación CO_2/CO sobrepasa cierta cifra, se separa una solución sólida de ferrita
- 25.
- 30.

- 4 - 251635

20 ACO



de zinc y magnetita.

5. Hasta esta elevada relación CO_2/CO a la que se separa magnetita, la elevación de la relación CO_2/CO reduce la cantidad de zinc reducido. Por consiguiente, para volatilizar sulfuro de plomo con la mínima cantidad de zinc, se controla la relación CO_2/CO para que esté cerca del punto en que se separa la magnetita. En estas circunstancias, casi todo el plomo puede ser extraído como sulfuro sin reducir mucho zinc. Si ahora se produce en el gas una relación CO_2/CO inferior, el zinc puede reducirse y volatilizarse.

10. Se ha descubierto que si combustible carbonoso pulverizado, con aire suficiente para quemar el carbono dando una mezcla de óxido de carbono y anhídrido carbónico (siendo la relación CO_2/CO de 0,4 a 1,2 de preferencia), se inyecta soplando en la escoria zíncica fundida de un alto horno de plomo y luego se conducen los gases a un condensador de plomo de salpicadura, la mayor parte del zinc puede reducirse y condensarse como metal líquido, pero una pequeña parte se convierte en una hez dentro del condensador. Prácticamente todo el plomo se volatiliza, pero se ha comprobado que cuanto mayor es el contenido de plomo de la escoria, tanto más pobre es la eficacia de la condensación.

15. Se ha descubierto además que con un contenido bajo de plomo en la escoria se logra una buena eficacia de condensación cuando el combustible pulverizado se compone de coque y es, por tanto, de contenido bajo de hidrógeno, y que se obtiene una eficacia inferior en la condensación si se emplea hulla bituminosa u otro combustible que contenga una cantidad considerable de hidrógeno.

20. El invento consiste en un procedimiento para recuperar zinc metálico de las escorias fundidas que contienen zinc y

251635



5. poco plomo, en el cual se inyecta por insuflación combustible carbonoso pulverizado de bajo contenido de hidrógeno en la escoria fundida, con aire suficiente para producir una mezcla de óxido de carbono y anhídrido carbónico que reduce y volatiliza el zinc contenido en la escoria, y luego se condensa el vapor zíncico para obtener zinc metálico.

10. En este procedimiento para recuperar zinc metálico de la escoria, es deseable que el zinc que no se haya recuperado en forma de metal líquido sea devuelto al sistema para recuperarlo consecutivamente como metal. El zinc que se escapa del condensador de plomo de salpicadura puede recuperarse por lavado con agua, y el zinc así recuperado en forma de polvo ha revelado contener una gran cantidad de plomo; la hez formada en el condensador también contiene plomo.

15. Si estos materiales de plomo y zinc se incorporan a la escoria en tratamiento, se comprueba que la eficacia de la condensación disminuye y se producen todavía más materiales de zinc y plomo, y para mantener todo el zinc en el circuito se ha de devolver más a la escoria en tratamiento, con un nuevo empeoramiento de la eficacia condensadora. Ha demostrado, pues, ser impracticable el procedimiento obvio de devolver al horno los productos secundarios para recuperar el zinc que contienen.

25. En uno de los métodos para vencer esta dificultad, estos productos secundarios de plomo/zinc se incorporan con los materiales cargados al alto horno de plomo. El plomo se recobra luego como pasta de plomo, y el zinc se obtiene en la escoria listo para volverlo a tratar.

30. De preferencia, por consiguiente, las heces de zinc que contienen también plomo se aglomeran junto con concentra



dos de plomo que contienen zinc para producir un aglomerado que se carga a un horno de fundición de plomo, y de éste se sangra plomo metálico junto con una escoria que contiene zinc y es de bajo contenido de plomo; luego esta escoria fundida se trata por el procedimiento del invento para la recuperación del zinc metálico.

5.

Si la escoria que ha de tratarse es de alto contenido de plomo, se ha comprobado que puede extraerse el plomo insuflando en ella combustible carbonoso junto con aire aproximadamente suficiente para quemar el carbono y convertirlo en anhídrido carbónico.

10.

El invento consiste también, por consiguiente, en un procedimiento para recuperar zinc de escoria fundida que contiene zinc, en el cual se insufla primeramente la escoria con un combustible carbonoso mezclado con aire en proporción tal que se produzca un gas relativamente oxidante, a fin de extraer el plomo y el azufre, y luego se le insufla con un combustible carbonoso de bajo contenido de hidrógeno, mezclado con tal proporción de aire que se produzca un gas relativamente reductor, a fin de reducir el zinc y extraerlo en forma de vapor de zinc metálico.

15.

20.

De conveniencia, se insufla combustible (que puede contener solamente carbono o a la vez carbono e hidrógeno como principales componentes de combustión) en una escoria fundida que contiene zinc, con aire aproximadamente suficiente para la combustión completa de hidrógeno para convertirlo en vapor de agua y del carbono para convertirlo en anhídrido carbónico, y después de este tratamiento se traslada la escoria a otro horno donde se insufla coque (u otro combustible carbonoso de bajo contenido

25.

30.

251635



de hidrógeno) a la escoria fundida, con aire suficiente para quemar el carbono convirtiéndolo en un gas que contiene más óxido carbónico que anhídrido carbónico, el cual gas se conduce a un condensador de plomo por salpicadura. Se obtiene una buena recuperación de zinc metálico.

5.

Un objeto primario del tratamiento de la escoria con un gas relativamente oxidante es la separación del plomo, ya que es la volatización del plomo en forma de sulfuro de plomo lo que constituye la causa principal de la escasa eficiencia de condensación cuando se reduce y volatiliza el zinc

10.

procedente de la escoria no tratada. En una escoria típica, la cantidad de plomo originariamente presente es por lo general inferior a la que se requiere para formar sulfuro de plomo con el azufre contenido en la escoria, y aunque el azufre

15.

eliminado es por lo menos químicamente equivalente al plomo eliminado, queda en la escoria una considerable fracción del azufre, mientras que la eliminación del plomo se acerca mucho más a su totalidad. Después del tratamiento separador

20.

del plomo, la principal interferencia que queda en la eficacia de la condensación durante el proceso de volatilización del zinc que subsigue se debe a compuestos de azufre diversos del sulfuro de plomo. La adición de plomo es un recurso particularmente eficaz para fomentar la separación de azufre.

25.

Para obtener todavía mayor mejora de la subsiguiente eficacia de condensación, resulta por lo tanto conveniente a veces incorporar con la escoria fundida, durante su tratamiento con el gas relativamente oxidante, alguna hez de plomo/óxido u otro material de heces plumbíferas de bajo contenido de azufre. Se ha comprobado que si se añade plomo hasta que el

30.

contenido de plomo, en peso, sea de unas cuatro veces el con



tenido de azufre, la separación del plomo puede efectuarse todavía casi completamente; la ulterior adición de plomo, aunque continúa favoreciendo la eliminación de azufre, hace que la separación de plomo se vuelva menos completa.

5. Cuando se insufla a una escoria metalúrgica coque pulverizado, mezclado con aire en tal proporción que se produzca un gas que contenga óxido carbónico y anhídrido carbónico, los componentes principales del gas son nitrógeno, óxido de carbono, anhídrido carbónico y vapor de zinc. Se ha
10. comprobado, sin embargo, que los diversos componentes de la escoria son arrastrados hasta cierto grado por los gases. Según los datos hallados, parece que algunos de estos componentes son arrastrados en forma de partículas líquidas en el gas, mientras otros están contenidos en los gases como vapores de elementos o compuestos. Se ha descubierto, además,
15. que puede impedirse que las partículas de escoria arrastradas lleguen al condensador en grandes cantidades empleando los medios convencionales, como son disponer espacio adecuado encima del baño de escoria, en una región donde la velocidad del gas no sea demasiado grande, para dejar que las partículas vuelvan a caer al baño de escoria, o interponer un filtro de coque en el paso del gas, o haciendo que los gases experimenten un brusco cambio de dirección, o por una combinación de esos métodos. Los componentes que salen del baño
20. de escoria en estado de vapor, no pueden sin embargo, eliminarse mediante dicho tratamiento. Cuando las impurezas vaporosas llegan al condensador, se convierten en compuestos sólidos que actúan como núcleos para la formación de heces e impiden la eficaz condensación del zinc metálico.
- 25.
30. Tres elementos que se evaporan del baño de escoria

251635

20 AGO



- en cantidades considerables son el plomo, la sílice y el azu
fre. Las formas exactas en que se volatilizan estos elemen
tos no son seguras, pero parece probable que cuando el gas
producido contiene cantidades comparables de óxido carbónico
y anhídrido carbónico, el plomo se vaporiza parcialmente en
5. forma de plomo metálico y parcialmente en forma de sulfuro
de plomo, se volatiliza algún compuesto que contiene a la
vez sílice y azufre y se forma algún sulfuro de hidrógeno si
el combustible empleado contiene mucho hidrógeno.
10. El tratamiento de la escoria conforme al invento, a
fin de separar el plomo y el azufre, se efectúa en condicio
nes tales que los productos gaseosos de la combustión del com
bustible tengan una relación mayor de anhídrido carbónico a
óxido carbónico que la que se usa para la subsiguiente reduc
15. ción de zinc de la escoria. Para impedir que se reduzca al
guna cantidad grande de zinc, es necesario generar un gas
que contenga una relación tan alta de anhídrido carbónico a
óxido carbónico, que una cantidad apreciable del óxido de
hierro en la escoria se oxide y pase de la condición ferrosa
20. a la férrica. Esto significa que el combustible puede ser
alimentado con aproximadamente la cantidad de aire necesaria
para la combustión completa o con un poco más de aire del ne
cesario para completar la combustión, pero que el gas produ
cido puede todavía conservar algún óxido de carbono (e hidró
25. geno) sin oxígeno libre. A la proporción CO_2/CO del gas
realmente producido se establece un límite superior práctico
por la consideración de que es indeseable tener el gas sufi
cientemente oxidante para formar ferrita de zinc o magnetita
sólida. Contando con este límite superior, la eliminación
30. de zinc de la escoria queda suprimida y la eliminación de

- / - 251635



- azufre favorecida si se aumenta la proporción CO_2/CO del gas, sin que se afecte mucho la eliminación de plomo. En general, por consiguiente, es deseable actuar lo más cerca posible de dicho límite superior. Con escorias típicas, la oxidación de conversión en magnetita probablemente se inicia con un
5. gas que se quema de hecho en el 97% hasta la terminación (esto implica una relación CO_2/CO de 94:6 y una relación $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ de 97:3). Para producir ese gas se ha comprobado que ha de suministrarse al combustible más aire del que es necesario para la combustión completa del carbono para convertirlo en anhídrido carbónico y del hidrógeno para convertirlo en vapor de agua.
- 10.

- Para la eficiencia de operación, en relación con el fin de evitar la eliminación de zinc, debe suministrarse al combustible aire suficiente por lo menos para llevar a cabo la combustión de todo el carbono convirtiéndolo en anhídrido carbónico y de todo el hidrógeno convirtiéndolo en vapor de agua. Para cualquier escoria particular, el grado a que debe aumentarse la relación aire/combustible por encima de esta cantidad, puede determinarse averiguando la relación aire/combustible a que se realiza la oxidación en magnetita y manteniendo la relación aire/combustible, por ejemplo un 5% por debajo de dicha cifra crítica. En general, la formación de magnetita empieza a presentarse cuando se emplea aire en unas 1,1 veces la cantidad necesaria para llevar a cabo la combustión completa de todo el combustible. Como recomendación general, el empleo de una cantidad de aire en exceso de 5% sobre la requerida para quemar todo el combustible convirtiéndolo en anhídrido carbónico y vapor de agua tiene la ventaja de que siempre asegura contra la formación de magnetita
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

251635



y no produce ninguna gran volatilización de zinc.

En el funcionamiento de los altos hornos de plomo se ha descubierto que el tener un porcentaje de plomo demasiado elevado en la carga conduce a condiciones insatisfactorias

5. de funcionamiento del horno. Cuando se tratan concentrados de plomo de alta calidad, resulta necesario incorporar algún diluyente a la carga, y con frecuencia se granula alguna parte de la escoria para emplearla con tal fin.

10. Un alto horno de plomo que haya estado tratando concentrados de plomo zincífero habrá acumulado un depósito de escoria zincífera. Si este horno emplea ahora el procedimiento del invento que aquí se expone, la escoria empleada como diluyente para la carga del alto horno podrá obtenerse del depósito de escoria zincífera antigua. El procedimiento
15. de este invento proporciona luego un medio para recuperar en forma de zinc metálico tanto el zinc contenido en los concentrados de plomos que corrientemente se usan como el zinc contenido en los depósitos de escoria antigua.

EJEMPLO

20. Cuando la escoria que ha de tratarse se recibe fundida de un horno y el combustible empleado para separar el plomo y el azufre de la escoria es hulla de bajo contenido de hidrógeno, la cantidad de carbono necesaria en la hulla o carbón se halla por lo general entre 3 y 6% del peso de la
25. escoria. Si se emplea un combustible que contenga a la vez hidrógeno y carbono, la cantidad necesaria puede calcularse como la equivalente en valor calórico a la anterior gama de consumos de carbono.

30. Este tratamiento separa casi todo el plomo, junto con algo de azufre. La separación de todo el plomo permite

251635



- llevar a cabo la subsiguiente operación de reducción de zinc de manera que se obtenga una eficacia de condensación de zinc regularmente buena; el plomo, en conjunción con el azufre, es el agente más perjudicial para echar a perder la eficacia de condensación; el azufre en ausencia de plomo ejerce menos efecto. Si el combustible se introduce con el aire justamente suficiente para su combustión completa, la cantidad de azufre eliminado está algo en exceso de la cantidad químicamente equivalente al plomo, lo cual probablemente indica que la mayor parte del plomo se volatiliza en forma de sulfuro de plomo y que algo de azufre se volatiliza en otras formas. A medida que aumenta la relación aire/combustible, aumenta también la cantidad de azufre volatilizado; parece probable que se volatiliza en forma de vapor de azufre y bióxido de azufre. La principal ventaja de actuar cerca del punto en que la magnetita se separa está en que permite mejorar la eliminación de azufre contenido en la escoria.
- 5.
- 10.
- 15.

- Es conveniente introducir en los gases que salen del baño de tratamiento de la escoria un exceso de aire, para convertir el sulfuro de plomo en sulfato de plomo y otros compuestos de sulfato en bióxido de azufre. Los gases pueden pasarse luego por una caldera, a fin de utilizar su calor sensible para producir vapor, y luego a un purificador de gases, para recoger el vapor de sulfato de plomo, que contiene solamente un poco de óxido de zinc. A continuación se lavan los gases (con agua, con o sin adición de álcalis tales como la cal) para extraer el bióxido sulfúrico. Una porción de estos gases puede mezclarse con el aire inyectado al baño de la escoria; esto mejora la eliminación de azufre contenido en la escoria para una determinada cantidad de combus
- 20.
- 25.
- 30.



251635

20

tible quemado.

- Luego se lleva la escoria fundida, exenta de plomo y parcialmente desulfurada, a un segundo horno. Aquí se le inyecta combustible carbonoso pulverizado, mezclado con una
5. cantidad tal de aire que los productos de la combustión puedan reducir zinc de la escoria, para dar un gas del cual pueda condensarse zinc en un condensador de salpicadura de plomo; el combustible empleado debe ser de bajo contenido de hidrógeno, ya que el vapor de agua estorba la condensación
10. del zinc; combustibles adecuados son carbón muy calórico, coque y antracita. En general, el aire añadido con el combustible pulverizado debe ser el 60 al 75% del necesario para la combustión completa; estos productos primarios de la combustión reducen el zinc y además producen cierta reducción
15. del hierro férrico a ferroso en la escoria; en los gases que salen del condensador la relación de volumen CO_2/CO es preferible entre 0,4 y 1,2. Aplicado a una escoria que contiene 17 a 18% de zinc, el requerimiento de carbono es en general del 18 al 25% del peso de escoria.
20. Los residuos de plomo/zinc obtenidos del condensador y de los lavadores con agua se incorporan habitualmente con los materiales cargados al alto horno de plomo. Sin embargo, mientras tengan bajo contenido de azufre se les puede incorporar con la escoria para el tratamiento de desplumbación y
25. desulfuración con el gas relativamente oxidante.
- Pueden realizarse diversas modificaciones de acuerdo con el invento.
- La invención, dentro de su esencialidad, puede ser desarrollada en otras formas de realización que difieran en
30. detalle de la indicada a título de ejemplo, a las cuales al-



canzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, realizarse con los medios y aparatos más adecuados, por quedar todo ello comprendido dentro del espíritu de las reivindicaciones.

= . =

N O T A

5. Descrito el invento, se declaran nuevas las siguientes reivindicaciones, con prioridad británica No Provisional 26 882, del 21 de agosto de 1.958 :
1. Procedimiento para recuperar zinc metálico de escoria fundida con contenido de zinc y bajo contenido de plomo, que se caracteriza por inyectarse en la escoria fundida combustible carbonoso pulverizado de bajo contenido de hidrógeno, con aire suficiente para producir una mezcla de anhídrido carbónico y óxido carbónico que reduce y volatiliza el zinc contenido en la escoria, condensándose luego el vapor zíncico para obtener zinc metálico.
10. 2. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 1, en el cual las heces zíncicas del condensador se aglomeran junto con concentrados de plomo con contenido de zinc para producir un aglomerado que se carga a un alto horno de fundición de plomo, y se sangra, de este horno, plomo metálico, junto con escoria de bajo contenido de plomo y que contiene zinc, tratándose luego esta escoria fundida para recuperar zinc metálico.
15. 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, en el cual primeramente se insufla la escoria con un combus-
- 20.
- 25.



5. tible carbonoso mezclado con tal proporción de aire que se produzca un gas relativamente oxidante, a fin de separar el plomo y el azufre, y a continuación se insufla con un combustible carbonoso de bajo contenido de hidrógeno, mezclado con tal proporción de aire que se produzca un gas relativamente reductor, a fin de reducir el zinc y separarlo en forma de vapor de zinc metálico.
10. 4. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 3, en el cual se insufla combustible, que contiene solamente carbono o bien carbono e hidrógeno como componentes principales de combustión, en una escoria fundida que contiene zinc, con aire aproximadamente suficiente para la combustión completa del hidrógeno a fin de convertirlo en vapor de agua y del carbono para convertirlo en anhídrido carbónico,
15. y después de este tratamiento se traslada la escoria a otro horno donde se insufla coque, u otro combustible de carbono de bajo contenido de hidrógeno, en la escoria fundida, con aire suficiente para quemar el carbono convirtiéndolo en un gas que contenga más óxido carbónico que anhídrido carbónico,
20. el cual gas se conduce a un condensador de salpicadura de plomo.
25. 5. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, en el que en la escoria zincífera fundida sangrada de un alto horno de fundición de plomo, se insufla primeramente combustible carbonoso junto con aire que contiene aproximadamente suficiente oxígeno para quemar el carbono convirtiéndolo en anhídrido carbónico y cualquier hidrógeno que exista en el combustible convirtiéndolo en vapor de agua, con lo cual se volatilizan la mayor parte del plomo y una pequeña cantidad de zinc, y en segundo lugar se insufla en la escoria fun
- 30.



5. dida combustible carbonoso de bajo contenido de hidrógeno, junto con aire que contenga por lo menos oxígeno suficiente para quemar el carbono convirtiéndolo en óxido carbónico, pero insuficiente para quemar el carbono convirtiéndolo en una mezcla de volúmenes iguales de óxido de carbono y anhídrido carbónico, con lo cual el zinc de la escoria se reduce y volatiliza, y se conducen los gases zincíferos a un condensador para recuperar el zinc en forma de metal.
10. 6. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 5, en el cual los gases zincíferos se ponen en íntimo contacto con plomo fundido para condensar el zinc mientras se inhibe la oxidación del zinc por el anhídrido carbónico.
15. 7. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 5, en el cual el plomo y el zinc volatilizados durante el primer tratamiento de la escoria con combustible carbonoso se recuperan de los gases y se devuelven a la carga para el alto horno de fundición de plomo.
20. 8. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 6, en el cual todo el zinc no recuperado como metal durante la condensación de los gases zincíferos se recupera en forma de materiales que contienen también plomo, y estos materiales de zinc/plomo se incorporan con la carga al alto horno de fundición de plomo.
25. 9. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 8, que comprende dos operaciones sucesivas de inyectar una mezcla de combustible carbonoso y aire en la escoria zincífera fundida sangrada del alto horno, conteniendo el aire empleado durante la primera operación oxígeno aproximadamente suficiente para quemar todo el carbono contenido en el combustible para convertirlo en anhídrido carbónico y todo el hidró-
- 30.

251635²⁰



- geno para convertirlo en vapor de agua, con lo cual la mayor parte del plomo contenido en la escoria se volatiliza junto con algo de azufre y una pequeña porción de zinc, recuperándose el plomo y el zinc e incorporándose con la carga al alto horno y siendo el combustible empleado durante la segunda operación de bajo contenido de hidrógeno, con el aire conteniendo oxígeno suficiente para quemar el carbono convirtiéndolo en una mezcla de anhídrido carbónico con por lo menos un volumen igual de óxido carbónico, con lo cual el zinc se reduce y volatiliza para dar gases zincíferos, los cuales son conducidos a un condensador en el que se ponen en contacto íntimo con plomo fundido, con lo cual se recupera la mayor parte del zinc en forma de zinc metálico y el resto del zinc se recobra como material de plomo/zinc, el cual se incorpora con la carga al alto horno.
- 5.
- 10.
- 15.

10. Procedimiento para recuperar zinc metálico de escoria fundida con contenido de zinc y bajo contenido de plomo.

- Según se describe y reivindica en la presente memoria, que consta de diecisiete hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.
- 20.

Madrid, a 20 de agosto de 1.959.

p. a.

JAIMÉ ISERN
D. D.

tr : sb.
G/.ag.