

200597

24 NO



PATENTE DE INVENCION

RD.B - 3.115.

MEMORIA DESCRIPTIVA

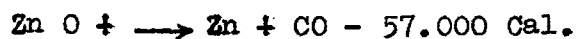
sobre:

"PROCEDIMIENTO PARA FABRICACION DE ZINC".

200597

SOLICITANTE: "PECHINEY" Compagnie de Produits Chimiques
et Electrometallurgiques, domiciliada en
23 Rue Balzac, PARIS, Francia.

El zinc término se obtiene , en general, por
la reducción de su óxido por el carbono, a una temperatura
de 1.100 a 1.200° C., según la reacción



5. Debido a que esta reacción es considerablemente
endotérmica, es necesario proporcionar a la mezcla mineral
reductora, una cantidad importante de energía térmica,
ya que la reacción circula en retortas constituidas por
materiales refractarios que conducen mal el calor y el
10. rendimiento térmico del carbón, utilizado para recalentar



dichas retortas, es demasiado débil. Así, pues, los gastos de combustible representan en este procedimiento una parte importante del precio de coste.

15. El zinc, una vez que alcanza la temperatura de la reacción, se encuentra en estado de vapor, y dichos vapores al separarse de la zona de reacción, se mezclan con el óxido de carbono. Para evitar una reoxidación, hay que recurrir a un enfriamiento brusco del vapor de zinc, lo cual obliga a situar los condensadores muy cerca de la zona de reacción.

20. A pesar de dicha precaución, una parte del zinc vuelve a oxidarse y el óxido forma películas alrededor de las partículas de metal, lo cual provoca en el condensador una formación de polvo de zinc que es difícilmente recuperable.

25. Se ha intentado evitar dicha formación de polvo por medio de disposiciones diferentes en el condensador, pero de todas formas, el porcentaje es bastante elevado todavía.

30. Debido a que la reacción es endotérmica, es difícil conducirla hasta el final, por lo cual, una parte no despreciable de zinc se queda en las escorias.

35. El rendimiento del procedimiento mencionado disminuye más aún debido a que una parte de los vapores de zinc son absorbidos por las paredes de las retortas, por lo cual, dichas retortas, deben ser sustituidas casi todos los meses.

40. Todas estas pérdidas representan en total un porcentaje bastante elevado del zinc que se encuentra en el mineral.

Por último, el brusco enfriamiento de los vapores

24 NOV



de zinc que disminuye la formación de polvo, dá lugar a que el zinc obtenido conserve casi la totalidad de plomo y de cadmio que contiene el mineral, lo cual obliga ulteriormente a proceder a una nueva destilación del zinc.

45. Se ha descubierto que cuando se sustituye el carbono en su papel de reductor por un metal,

como el Silicio ($Zn\ O + 1/2\ Si \longrightarrow + 18.700\ Cal.$)

o el aluminio ($Zn\ O + 2/3\ Al \longrightarrow + 47.600\ Cal.$)

que proporcionan una reacción de reducción del óxido de zinc considerablemente exotérmica y dejan un residuo de oxidación sólido o líquido, se aumenta sensiblemente el rendimiento de la operación.

50.

Efectivamente:

1º - Se evita la formación de polvo de zinc.

55. 2º - Debido a que la reacción es exotérmica y circula hasta el final, apenas quedan rastros de zinc en las escorias,

3º - Pueden utilizarse hornos de grandes dimensiones, en los cuales se calienta directamente la masa reaccional, evitando de esta forma las pérdidas de zinc en los

60. materiales refractarios, pudiendo, estos últimos, prestar servicio durante periodos bastante largos.

Otra ventaja derivada de estos reductores metálicos es que, la reacción, al ser exotérmica, es suficiente graduar la mezcla mineral-reductor hasta la temperatura de la reacción, ya que el calor desarrollado por la propia

65.

reacción es suficiente entonces para transformar en vapor el zinc del mineral.

Por último, utilizando un reductor metálico, existe la posibilidad de refinar los vapores de zinc prolongando el camino que recorren dichos vapores entre la zona de la

70.



reacción y los condensadores colocando en dicho camino chicanas o aparatos de rectificación. De esta forma se evita una nueva destilación del zinc para purificarle.

75. Sin embargo, metales que poseen un calor fuerte de oxidación, tales como por ejemplo, el aluminio, dan normalmente una reacción violenta y en algunos casos hasta explosiva; por el contrario, aquellos cuya oxidación se produce a menos calor, como por ejemplo, del orden de magnitud correspondiente al silicio, pueden reaccionar con
80. demasiada lentitud. Esto en la práctica industrial presenta generalmente dificultades.

85. Por otra parte, los referidos metales son relativamente costosos. Los inventores hicieron constar que estos inconvenientes pueden evitarse obteniendo un rendimiento mejorado de la operación, si en lugar de emplear solo metales, se utilizan unas mezclas de metales o aleaciones cuya reacción con el óxido de zinc comprende una cantidad de calor entre las 18.000 y 48.000 calorías por gramo-mol. de dicho óxido.

90. Aleaciones de Al y Si, solas o conteniendo otros metales, tales como por ejemplo Mn, Fe, Cu, Mg, Ti, etc. pueden emplearse ventajosamente; por ejemplo, se han obtenido buenos resultados con silico-aluminio producido directamente de minerales por un procedimiento térmico.

95. En particular, y según una característica de la presente invención, pueden emplearse residuos como agente reductor, tales como resultan del conocido procedimiento de extracción de aluminio del silico-aluminio mediante una disolución selectiva en zinc fundido. Tales residuos
100. contienen normalmente:

- de 55 a 80% Si, 8 a 25% Al, 5 a 15% Fe, 0,5 a 6% Ti.



Residuos que están impregnados de zinc que se destila con el metal del mineral cuando se utilizan los residuos directamente para la reducción de un mineral de zinc. También puede ser eliminado el zinc impregnando dichos residuos en una

105. operación separada antes de utilizarlos para la reducción del óxido de zinc.

Dicho procedimiento es mucho más interesante todavía si la reducción del mineral de zinc se efectúa en un

110. horno cerrado y bajo vacío. En este caso, es posible disminuir considerablemente la temperatura de la reacción y prolongar todavía más el camino entre la zona de la reacción y los condensadores, lo cual significa que los vapores de zinc formados pueden ser rectificadas mejor todavía.

115. Las pruebas efectuadas en un horno de vacío, han dado los siguientes resultados:

Minerales utilizados:

	Zn	58,96 %
	Pb	0,5 %
120.	S	1,86 %
	CaO	0,4 %
	Fe	11,3 %

El resto hasta 100% está representado principalmente por oxígeno.

125. Reductores:

Residuo de fabricación aluminosa mediante tratamiento sílico-aluminoso con zinc fundido, teniendo el citado residuo la composición siguiente:

130.	Si	56,67 %
	Al	26,25 %
	Fe	12,10 %

24 NOV 5



Prueba.	Temperatura.	Tiempo.	Vacío en mm. de mercurio.	Zinc % en el residuo de reac- ción.	Rendimiento de reduc ción.
135.					
	900º	1 h.	0,3	1,39	98,0 %
	900º	2 h.	0,3	0,15	99,79 %
	1.000º	1 h.	0,3	1,0	98,6 %
140.	1.000º	2 h.	5	1,9	97,42 %
	1.100º	1 h.	0,3	0,1	99,88 %
	1.100º	2 h.	0,3	0,1	99,88 %
	1.200º	1 h.	0,3	0,13	99,85 %
	1.200º	2 h.	0,3	0,5	99,94 %

145. En las escorias que quedan después de la volatilización del zinc, contienen el hierro del reductor y del mineral bajo forma metálica y el silicio y el aluminio bajo forma de óxidos.

150. Según una característica de la presente invención, las escorias quedan sinterizadas, aun cuando la reacción se efectúa a 900º, y pueden ser utilizadas como ladrillos de forma cuando las materias primeras han sido aglomeradas antes de la operación bajo la forma que se desea.

155. Por otra parte, añadiendo a la mezcla, previamente o después de la reacción cantidades convenientes de cal, de sílice o de alúmina, puede ajustarse la composición de la escoria a la de un cemento determinado. Por medio de una trituración y de una operación de separación del hierro se puede recuperar el hierro del reductor, y del mineral y utilizar la escoria como cemento.

160. Con arreglo a otra característica del invento, los inconvenientes que comunmente se presentan al trabajar con ladrillos, pueden evitarse, a la vez que el rendimiento térmico del horno puede mejorarse cuando se efectúa la reducción de los minerales de zinc en un baño líquido que conduce corriente eléctrica, pero que mejora notablemente la resistencia eléctrica.

24 NOV



Este procedimiento puede aplicarse a la reducción del óxido de zinc de cualquier procedencia, habiendo sido
 170. aplicado con un rendimiento casi integral en la recuperación del polvo de zinc, parcialmente oxidado en el procedimiento corriente de fabricación de zinc.

En cuanto a la forma de operación que se propone la reducción del mineral de zinc, según otra solicitud de patente
 175. de los mismos solicitantes, se efectúa bajo una presión reducida y la materia introducida en el horno ha de consistir en una mezcla íntima de mineral y de reductor bajo la forma de briquetas.

El procedimiento cuya descripción se efectúa en dicha solicitud de patente, tiene el inconveniente de que las briquetas introducidas en el horno, debido a ser malas conductoras de calor, deben tener una talla reducida y de poco espesor. A pesar de todo, y aun cuando se tomen las precauciones antedichas, las briquetas del
 185. fondo, debido a que se encuentran recubiertas por las briquetas superiores, no llegan a alcanzar la temperatura necesaria para la reducción del óxido de zinc, incluso cuando las briquetas de la superficie se encuentran libres de zinc. Todo ello dá lugar a tener que poner la cámara de reacción
 190. a una temperatura muy superior, o bien de prolongar inutilmente el tiempo de la reacción.

Con el fin de evitar este inconveniente, es posible naturalmente, el efectuar la reducción en un horno giratorio pero dicho dispositivo presenta ciertas complicaciones de
 195. construcción, si se ha de tener en cuenta la presión reducida que ha de reinar en el horno.

Los inventores han descubierto que existe la posibilidad de evitar los inconvenientes descritos anteriormente,

24 NO



200. y simultáneamente, mejorar de una forma sensible el rendimiento térmico del horno, efectuando la reducción en un baño líquido conductor de la corriente, pero que posea, al mismo tiempo una resistencia eléctrica bastante notable.

205. En este caso, el baño de reacción está formado por un silicato fundido o por una mezcla de silicatos fundidos que tengan una temperatura de fusión bastante débil (mezcla de silicatos de calcio, aluminio, por ejemplo) y por el cual se hace pasar una corriente eléctrica. En dicho baño líquido se añade en continuo o discontinuo la mezcla: mineral de zinc + reductor metálico. El zinc reducido se evapora y se dirige al condensador y los silicatos residuales son absorbidos por el baño. De cuando en cuando se deja que el baño se empobrezca en zinc parando la adición de la mezcla mineral-zinc, y se vierte el exceso del baño líquido.

210. Así, pues, las ventajas de dicho procedimiento consisten principalmente en un rendimiento mejor de la corriente y en un tiempo de reducción limitado.

215. Otra ventaja de esta forma de operar consiste en que no es necesario que las materias primas entren bajo la forma de briquetas, ya que la mezcla reaccional se añade bajo la forma de polvo o de grano. De esta manera se economiza un fuerte porcentaje de mano de obra.

220. El baño líquido exento de zinc puede servir, después de la separación del hierro metálico, como cemento o como materia prima para la fabricación del cemento.

225.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son

24 NOV.



- susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. Tambien se hace constar que el invento corresponde a una patente presentada en Francia con fecha 27 de Noviembre de 1950, nº 600.467, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la
230. esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España: "PROCEDIMIENTO PARA FABRICACION DE ZINC"; caracterizándose por lo siguiente:
235. 1ª.= Procedimiento para fabricación de zinc, caracterizado porque se efectúa la reducción de minerales de zinc, por medio de uno o varios metales, cuya reacción con óxido de zinc desarrolla por lo menos el calor de 18.000 Cal. por gr./mol. de dicho óxido.
240. 2ª.= Procedimiento para fabricación de zinc, caracterizado porque comprende la reducción de minerales de zinc, por medio de una mezcla de metales o de una aleación, cuya reacción con óxido de zinc produce una cantidad de calor comprendida entre 18.000 y 48.000 Cal. por gramo-mol. de dicho óxido.
245. 3ª.= Procedimiento para fabricación de zinc, según la reivindicación 2ª, caracterizado porque la expresada aleación es de preferencia, una aleación de silicio-aluminio.
250. 4ª.= Procedimiento según reivindicación 3ª, caracterizándose porque la expresada aleación contiene en peso, de 55% a 80% de Si, de 8% a 25% de Al, de 5% a 15% de Fe y de 0,5% a 6% de Ti u otras impurezas.
255. 5ª.= Procedimiento, según reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizándose porque el mineral de zinc se mezcla íntimamente con el expresado metal reductor dándosele a la

24 NOV 5



mezcla la forma de ladrillos o briquetas.

260.

6ª.= Procedimiento, según reivindicación 5ª, caracterizándose porque a la expresada mezcla de mineral de zinc y metal reductor se añaden cal, sílice y alúmina, en proporciones predeterminadas, para que la escoria obtenida después de la reducción del mineral de zinc, forme un cemento.

265.

7ª.= Procedimiento, según reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizándose porque el mineral de zinc y el expresado metal reductor se vierten en una escoria líquida.

270.

8ª.= Procedimiento, según reivindicación 7ª, caracterizándose porque la expresada escoria líquida es una mezcla de silicatos a través de los cuales pasa una corriente eléctrica.

9ª.= Procedimiento, según lo especificado en las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizándose porque la reducción se lleva a cabo a presión reducida.

275.

10ª.= Procedimiento, según reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizándose porque la reducción se efectúa a una temperatura de, por lo menos 900º C.

11ª.= Procedimiento según reivindicaciones 1ª a 10ª. caracterizándose porque el zinc metálico formado se destila simultáneamente por la reducción de su mineral.

280.

12ª.= Procedimiento según reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizándose porque el mineral tratado es óxido de zinc impuro y su reducción se efectúa entre 900º y 1.200º C. a una presión de 0,3 a 5 m/m Hg. mientras que el zinc se vá destilando a medida de su formación.

285.

13ª.= Procedimiento para fabricación de zinc; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria que consta de diez hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 24 de Noviembre de 1951.
 "PECHINEY", Compagnie de Produits
 Chimiques et Electrometallurgiques.
 P.P. de J. GOMEZ ACEBO y MODET