

AÑO 1958

Expediente núm.



240230

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

240230

PATENTE DE INVENCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una PATENTE DE INVENCIÓN por VEINTE años, en España

a favor de

PAUL AUGUST FRANZ BAUMERT, de nacionalidad  
alemana domiciliado en Rheinstrasse 412, Walsum/Ndrh.  
~~XXXXXX~~ Alemania ~~XXXX~~

por:

UN PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE COMPUESTOS VOLATIL-  
LES DE FLUOR Y PARA LA DEPURACION DE FUSIONES METALICAS  
O DE CARBURCS"

Nº 6024

Agente Sr. ELZABURU

240230

16



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 PAUL AUGUST FRANZ BAUMERT, de nacionalidad alemana,  
residente en Rheinstrasse 412, Walsum/Ndrh., Alemania, por:  
"UN PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE COMPUESTOS VOLATILES DE  
FLUOR Y PARA LA DEPURACION DE FUSIONES METALICAS O DE CARBUROS".

Desde hace tiempo se vienen empleando fluoruros como fun-  
dentes, Más tarde se reconoció que en la fabricación de ciana-  
mida cálcica, una adición de fluorita favorecía la formación  
de la cianamida. Ultimamente se utiliza también fluorita en la  
5 fabricación de carburo de calcio para favorecer la formación  
de carburo.

En el presente invento se trata de la obtención de combi-  
naciones fluoradas volátiles, y al mismo tiempo, de la elimina-  
ción de los elementos constituyentes indeseables de las masas  
10 fundidas metálicas o carbúricas, en particular, de la disminución  
de su contenido, por ejemplo, de carbono, silicio, fósforo, azu



240230

en parte de combinaciones orgánicas y, en parte, de combinaciones de silicio. No son susceptibles de reaccionar frente a metales y materiales cerámicos y, principalmente tampoco si se tiene cuidado de que no entren en contacto con agua o con vapor de agua. Cuando los gases de escape son conducidos a la atmósfera. La estabilidad de aquellas puede aumentar sensiblemente mediante la inyección de polvo, p.ej. óxido de calcio finamente distribuido, en la corriente gaseosa que se desprende. Merced a la acción de la humedad del aire en la atmósfera, el HF que se pueda formar se convierte inmediatamente en la forma inocua del CaF. Aun cuando se recojan los gases y deba recuperarse de ellos fluoruro de calcio, siempre es ventajosa la inyección, por ejemplo, de óxido de calcio finamente distribuido para la estabilización y la reacción durante la introducción en agua o en la lechada de cal. En ambos casos quedan prácticamente neutralizados los efectos de corrosión.

Se ha visto, empero, que en la reacción de fusiones líquidas con fluoruros, lo más conveniente es dejar que la fusión fluya sobre la masa de fluoruro existente ya en el recipiente de reacción con tal velocidad, y/o trabajar con tales temperaturas que la reacción esté ya prácticamente terminada al terminar de entrar el líquido. Esto no descarta el que, en caso de que sea necesario, se dé nuevamente paso a la corriente y se recaliente la carga.

El fluoruro de calcio funde a 1403° y su contenido de flúor es de un 48% aproximadamente. El punto de fusión del fluoruro de aluminio es sólo de 1040° y su contenido de flúor es del 70% aproximadamente. En el nuevo procedimiento se pueden mezclar ambos fluoruros con el resultado, en cuanto al fluoruro de calcio, de que no sólo se consigue una reducción del punto de fusión,

240230



sino que también un aumento del contenido de flúor.

La reacción se acelera sensiblemente si se hace que la fu  
sión metálica entre, no con un chorro que afecte a una pequeña  
superficie, sino con un chorro que abarque un área grande, p.ej.  
5 sobre una anchura de 75 cm. de forma que el metal líquido caiga  
sobre el nivel de la masa de fluoruro abarcando esta anchura, y  
si dando vueltas al recipiente de la reacción, se cambia además  
continuamente el lugar de entrada.

El horno de arco eléctrico, como recipiente de reacción,  
10 resulta sumamente ventajoso para la práctica de este nuevo pro-  
cedimiento. Tiene el mismo convenientemente tres electrodos dis  
puestos en triángulo, y en la cubierta, un escape de gas despla  
zable hacia arriba. Esta cubierta puede alzarse con ayuda de un  
aparato elevador mecánico. La cuba del horno puede girar alrede  
15 dor del eje vertical con varias velocidades de rotación. El hor  
no bascula hacia adelante, en dirección hacia el lado de san  
gría de tal modo que la velocidad de salida de la fusión puede  
ser regulada y que quede realmente vacío por completo. Como  
quiera que la cubierta tiene que estar levantada durante la reac  
20 ción, para tapar el espacio libre entre el borde superior del re  
cipiente del horno y el borde inferior de la cubierta, se colo  
ca en esta última un reborde de chapa que está abierto hacia la  
parte delantera hasta el punto de que el órgano de alimentación  
pueda penetrar aproximadamente hasta la mitad del horno. En com  
25 paración con la pared exterior de la cuba de éste, el diámetro  
del mencionado reborde es algo más grande con el fin de que la  
cuba del horno pueda girar alrededor del eje vertical sin rozar  
a este reborde, el cual rodea a la cuba todavía en unos 20 cm.  
Como quiera que la sangría de la fusión líquida tiene lugar con  
30 la escoria que puede fluir seguidamente, en seguida después de

240230

16



terminar la colada, la abertura delantera en el mencionado re-  
borde sirve, después de sacar el órgano de alimentación, de es-  
cape para los gases que se forman durante la sangría y que son  
absorbidos. Durante la reacción los gases desprendidos son, de  
5 preferencia, absorbidos y/o, de paso, se emplean gases de ba-  
rrido indiferentes.

Si se deja que un carburo líquido, sangrado, por ejemplo  
carburo de calcio, incorpore por ejemplo con fluorita calcina-  
da, entonces no es siempre necesario calentar o fundir la fluo-  
10 rita. A veces es todavía suficiente el calor que existe aún en  
el recipiente de reacción procedente del proceso anterior. Si  
se toma una parte pequeña de fluorita, el carburo puede utili-  
zarse todavía como tal después de la obtención de las combina-  
ciones fluoradas volátiles. En este caso, el carburo es parti-  
15 cularmente flúido. Pero también se puede trabajar con una por-  
ción grande de fluorita y, de paso, escoger el contenido de car-  
bono de manera que, por un lado, se pueda trabajar con tal adi-  
ción de carbono, que baste para el carburo y el fluoruro, y por  
otro lado, disminuyendo el carburo total o parcialmente en la  
20 proporción de carbono que se necesita para la formación del  
fluoruro de carbono. Al carburo disminuído de carbono se le pue-  
de volver a someter aquí a un proceso de formación de carburo.

Este nuevo procedimiento es muy eficaz para la depuración  
de fusiones metálicas y carbúricas y, frente a los procesos de  
25 afino conocidos hasta ahora, ofrece unas ventajas técnicas muy  
singulares. En el nuevo procedimiento no se necesitan grandes  
cantidades de gas y, en consecuencia, sólo se obtienen pequeñas  
cantidades de gas de escape sin que así haya que desprender o  
quemar al mismo tiempo grandes cantidades de metal. Los gases  
30 de escape pueden fácilmente ser aspirados, recogidos, transfor-

240230



mados en valiosos productos, o con su ayuda, regenerar los fluoruros necesarios para el procedimiento.

En cuanto a más detalles referentes a la obtención de combinaciones de flúor a partir de los gases de escape nos remitimos, por ejemplo, al procedimiento que se describe en la solicitud B 24 754 Iva/12 i. La regeneración de los fluoruros necesarios para el nuevo procedimiento tampoco ofrece al especialista ninguna clase de dificultades. Según el invento se ha acreditado un procedimiento, por el que los gases de escape son introducidos en una suspensión acuosa de arcilla. Entonces se forma fluoruro de aluminio, el cual pasa a solución y se le puede obtener fácilmente de la misma.

Con los dos ejemplos tomados de la fabricación de ferrocromo y del afino se pretende demostrar en particular el sistema funcional de la reacción con fluoruros.

Ejemplo 1.

Reacción de 1000 kg de ferrocromo refinado, producido por vía silicotérmica, con 60 kg de  $\text{CaF}_2$  líquido.

Carga de ferrocromo líquido, 1000 kg medidos con la báscula colgante de grúa. Análisis:			Productos obtenido después de la reacción en estado sólido 962 kg. Análisis:		
Cr.	72,3%	723,00 kg	Cr.	73,91%	711,05 kg.
Fe.	25,7%	257,00 kg	Fe.	26,04%	250,50 kg.
Si.	1,2%	12,00 kg	Si.	0,03%	0,289 kg
C.	0,7%	7,00 kg	C.	0,015%	0,144 kg
P.	0,05%	0,50 kg	P.	0,001%	0,010 kg
S.	0,04%	0,40 kg	S.	<u>trazas</u>	<u>- kg.</u>
	99,99%	999,90 kg		99,996%	961,993 kg.

Escoria recogida: 66,5 kg con 15,5% Cr.

240230



Para la reacción se utilizó un caldero abierto de un diámetro interior de 1,20 m. Se le había montado sobre una pequeña placa giratoria de la vía portátil y se le giró a mano. El metal líquido fué introducido por un pico de alimentación ensanchado hasta 70 cm., y el tiempo invertido en ello fué de 3,5 min. Inmediatamente después de terminado este proceso de alimentación se alzó el recipiente de reacción con una grúa, y a través de una piquera lateral, en el fondo se coló el metal en lingoteras y la escoria que salió al final fué recogida por separado.

Ejemplo 2.

Reacción de 1000 kg de ferrocromo carburado, sangrado en estado líquido desde el horno de carburación, desistiendo de la reacción silicotérmica con 220 kg de fluorita calcinada líquida (espato de flotación).

Carga de cromo carburado líquido, 1000 kg medidos con la báscula cogente de la grúa				Producto en estado sólido obtenido después de la reacción 880 kg.	
Cr.	66,90 %	669,00 kg	Cr.	74,14 %	652,42 kg.
Fe	24,38 %	243,80 kg	Fe.	25,79 %	227,00 kg.
Si.	3,46 %	34,60 kg	Si.	0,018 %	0,158 kg
C.	5,20 %	52,00 kg	C.	0,024 %	0,211 kg
P.	0,033 %	0,33 kg	P.	0,003 %	0,026 kg
S.	0,027 %	0,27 kg	S.	0,001 %	0,009 kg
<hr/>			<hr/>		
100,000		1000,00 kg	99,976 %		879,824 kg

Escoria recogida: 195 kg con 19,16% Cr.

Esta escoria carbúrica puede devolverse sin inconveniente al horno de carburación.

La reacción se desarrolló en un horno trifásico de tipo descubierto, provisionalmente tapado, que no era giratorio pero sí

240230



basculante. Los electrodos libremente suspendidos colgaban dentro de la campana. Los gases de escape pasaban al exterior a través de un conducto de escape corriente, en el cual se había inyectado cal en polvo. Este resultado prueba lo siguiente: que apartándose del proceso clásico de tres etapas y del de dos etapas mediante una reacción silicotérmica y tratamiento ulterior por ejemplo, con el caldero Ferrin de dos ramales, es factible llevar a cabo un proceso de reducción, el "proceso carburado" en este caso, y luego, hacer reaccionar esta fusión flúida de reducción mediante fluoruro. Esto significa que el consumo de corriente de este proceso de dos etapas disminuye desde unos 9.500 a 10.500 kWh. hasta un 50 a 60% aproximadamente.

Los adjuntos dibujos reproducen unas formas de ejecución preferentes de dispositivos para la práctica del procedimiento del invento, y dispositivos según este invento.

La figura I muestra en sección un horno trifásico para la práctica del procedimiento sugerido por el invento, el cual expone la figura Ia visto desde arriba.

La figura II muestra en sección el horno de la figura I (sin mecanismo basculante y con la tapa levantada).

La figura III muestra el horno en posición volcada, antes de abrir la piquera.

La figura IV muestra una sección de la lingotera.

La figura V muestra la lingotera en sección y en vista parcial.

La figura VI muestra la lingotera en sección y vista de lado con la instalación para el gas de escape.

El horno trifásico cubierto (figuras I y Ia) bascula en dirección de la piquera, su cubierta está provista de un mecanismo elevador y descendedor. La cuba del horno gira por sí

240230



misma alrededor de su eje vertical y los electrodos son regulables.

El horno está provisto de un escape para el gas, el cual garantiza en cada posición del horno la retirada de los gases de escape evitando de paso la entrada indebida de aire en el dispositivo del gas de escape.

El horno, junto con el mecanismo elevador de la cubierta 2, 3 y los electrodos, así como el correspondiente armazón portante 29, van montados sobre la cuna 1.

Sobre esta cuna 1 va montada la cuba 7 sobre la corona giratoria 8, de tal forma que dicha cuba 7 sin la tapa 9 pueda girar alrededor del eje vertical.

Por encima de la cuba 7 se halla la cubierta 9, la cual está rodeada por una camisa 10 que sirve de colector de gas cuando la cubierta se halla alzada. En esta camisa se ha previsto una abertura 10a destinada a la entrada del metal fundido. En el centro de la cubierta existe una salida de gas 11 con deslizamiento telescópico, que se compone de un tubo inferior 12 y de otro tubo superior 13.

El tubo superior 13 está unido fijamente a un cierre giratorio 14 de la campana de gas 15, de forma que durante el movimiento basculante del horno permanezca cerrada la parte inferior de dicha campana, con excepción de la sección del tubo 13. La forma telescópica del escape de gas es debida a la carrera ascendente de la cubierta. Dentro del recinto del horno se ve el baño fundido 16 ( $\text{CaF}_2$ ). Los electrodos regulables 17, 18 y 19 están sostenidos, y son movidos, por sus monturas 23, 24 y 25 desde los brazos 20, 21 y 22. Los números 26, 27 y 28 representan los bornes de conexión de las cintas de cobre flexibles conductoras de corriente y el 29, el citado armazón para el me

240230



canismo elevador.

El metal fundido tratado, figura II, se halla debajo y, por encima, flota la escoria que se ha formado.

5 Mediante un ancho canal de colada 1, el metal 2 a tratar es introducido en el baño de CaF 16 (figura I) por la abertura lateral 3 de la camisa 4 que se halla unida a la cubierta alza da 5 al tiempo que la cuba del horno 6 gira alrededor de su eje vertical por medio del mecanismo rotativo 8, Con el número 7 se designa el metal fundido tratado y, con el 8, la escoria  
10 que se forma. El tubo inferior 12 para el escape de gas se ha introducido en el tubo superior 13 correspondientemente a la elevación de la cubierta. El pico de colada (figura III) tiene por delante una prolongación 2, debajo de la cual se coloca un caldero (figura IV).

15 El metal fundido líquido 3 a tratar se vierte en el calde ro precalentado 1 (figuras V y VI), en el que previamente se ha introducido una fusión líquida 2 de CaF. Los gases desprendidos 4 son recogidos por una campana de escape 5 y, a través del tubo 6, se les conduce por ejemplo a un tratamiento de la vado. El caldero 1 puede también ser transportable y estar mon  
20 tado, para ello, sobre una placa giratoria 2, a la que se gira alrededor de su eje vertical con una tracción de cable por medio de una polea 3. En el caldero precalentado hay un baño fun dido 4 ya tratado, sobre el cual flota la escoria 5 que se for  
25 mó durante el tratamiento. Los gases 6 que se desprenden duran te este tratamiento son recogidos por una campana 7, conducidos por succión a través de una tubería 8, en este caso a una torre de lavado 9 y regados y rociados con una suspensión acuosa de cal 10, la cual es bombeada por la bomba 11. En el vértice de  
30 la torre 9 se deposita un fango precipitado 12 que, de ser ne-

16 JUN

240230



cesario, puede soltarse por el órgano de paso 13, y lo mismo  
hay que decir para la solución si se alcanzase una gran densi-  
dad. La suspensión nueva se suministra a través del conducto  
de alimentación 14 en la medida que se necesite. Para eliminar  
5 la humedad y separar las finas partículas de fango del gas de  
escape residual, los gases que salen por arriba de la tobre de  
lavado 9 son conducidos a un separador de placas de choque 16,  
por cuyos vértices 17 y a través de órganos de purga 18 se re-  
tiran los sedimentos. Los gases de escape 19 que abandonan el  
10 separador de placas de choque son aspirados por el ventilador  
20 y transportados hacia fuera. En su superficie superior, el  
mencionado separador 16 está equipado con órganos de lavado 21.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Alema-  
nia, con fecha 4 de Septiembre de 1957, bajo el núm. B 45929  
15 VI/40, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente  
Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### N O T A

20 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:

25 12. - Procedimiento para la obtención de compuestos volá-  
tiles de flúor y para la depuración de fusiones metálicas o de  
carburos, caracterizado porque a estas fusiones se les hace  
reaccionar con fluoruros calcinados de otra clase, que los fluo-  
ruros alcalinos, para lo cual se las introduce en estado líquido  
30 en la masa de fluoruro eventualmente precalentada o fundida, se  
aspiran las combinaciones fluoradas volátiles que se forman y,  
eventualmente, se separa la escoria que se haya segregado del me-

240230



tal fundido y que flota por encima.

22. - Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado por el empleo de pequeñas cantidades de gases indiferentes a modo de gases de lavado.

5 32. - Procedimiento según reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por la insuflación de polvo, p.ej. de óxido de calcio finísimamente distribuido o arcilla, en las combinaciones de flúor volátiles.

10 42. - Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado porque durante la introducción de la fusión, el recipiente de reacción es girado alrededor de su eje vertical.

15 52. - Procedimiento según reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque al metal fundido no se le hace entrar, como de costumbre, en forma de ahorro, sino en un área ancha por encima de la superficie de la masa de fluoruro existente en el recipiente de reacción, p.ej. mediante una superficie de salida prolongada y, al mismo tiempo, ensanchada, p.ej. en 1 m. de anchura.

20 62. - Procedimiento según reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque como recipiente de reacción se emplea un horno de arco eléctrico cerrado del tipo de cubierta susceptible de alzamiento y de descenso, en el cual se prepara la masa de fluoruro y se hace la reacción con la evacuación simultánea de los gases de fluoruro, haciendo girar la cuba del horno y, eventualmente, 25 pudiéndola bascular en dirección de la piquera, logrando de este modo controlar la sangría en cuanto a su velocidad de salida y facilitar el vaciado de la cuba hasta el fondo.

30 72. - Procedimiento según reivindicación 1 a 3, caracterizado porque con ayuda de los gases de escape aspirados que contienen los fluoruros volátiles recién formados, se regeneran los

240230<sup>16</sup>J



fluoruros, p. ej.,  $\text{CaF}_2$  y  $\text{AlF}_3$  necesarios para la reacción.

82. - Procedimiento según reivindicación 7, caracterizado porque los gases de escape que contienen los fluoruros volátiles son tratados para obtener otras combinaciones fluoradas, p.ej. fluoruros de carbono.

92. - Procedimiento según reivindicación 7, caracterizado porque los gases de escape que contienen los fluoruros volátiles son tratados, en parte para la recuperación de los fluoruros apropiados para la reacción según este procedimiento, y en parte, para transformarlos en otros fluoruros que no son adecuados para la reacción, p. ej.  $\text{AlF}_3$  por un lado, y  $\text{NaF}$  y combinaciones de fluoruro de carbono por otro.

102. - Procedimiento según reivindicaciones 1 - 5 y 7 - 9, caracterizado por el empleo de un horno de arco eléctrico con una campana de escape que se baja después de retirar hacia un lado la cubierta junto con los electrodos, provista de una abertura, p.ej., en la parte delantera para introducir la fusión y para que entren los vapores que se desprenden al sangar el horno.

112. - Procedimiento según reivindicaciones 6 y 11, caracterizado porque se utiliza un horno de arco eléctrico giratorio alrededor de su eje vertical, pero no basculable.

122. - Un procedimiento para la obtención de compuestos volátiles de flúor y para la depuración de fusiones metálicas o de carburos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

240230



Esta Memoria consta de trece hojas y la presente escritas  
a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 16 JUN 1958

P.A.

Alberto de Elzaburu

24 023 0





