

402533



PATENTE DE INVENCION  
POR VEINTE AÑOS  
EN ESPAÑA

Solicitada a favor de CONSILIUL NATIONAL PENTRU STIINTA  
SI TEHNOLOGIE, entidad del estado rumano, con domicilio  
social en BUCAREST (Rumanía), Str. Roma, 32

por

" PROCEDIMIENTO, CON SU CORRESPONDIENTE INSTALACION, PARA  
EL APROVECHAMIENTO INTEGRO DE LAS CENIZAS DE PIRITA "

%% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %% %%

MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente invento trata de un procedi-  
miento con su correspondiente instalacion, para la uti-  
lizacion íntegra de las cenizas de pirita procedentes  
de los concentrados de flotacion calcinados en el fondo

**BAD ORIGINAL**



- 2 -

del lecho de una corriente, que contienen azufre, arsénico, plomo, cobre y zinc, a fin de obtener pellas de hierro o aglomerados de hierro que se pueden utilizar en la industria siderúrgica para fundición de hierro colado y la recuperación de los demás elementos no férricos acompañantes.

5 Se conocen procedimientos de limpieza de cenizas de piritas en los que no corresponde la separación de los metales no férricos, de forma que las pellas de hierro o aglomerados de hierro no pueden ser utilizadas para la fundición en altos hornos, sino solamente como suplemento a la carga de los altos hornos y en relación con un contenido aceptable, en elementos no férricos en la ceniza obtenida.

10 Así se conocen procedimientos de calcinación clorantes de las cenizas de piritas a temperaturas bajas, que sirven principalmente para la recuperación de cobre y zinc, mientras la separación y recuperación de plomo se realiza por tratamientos adicionales que son caros y difíciles, y el arsénico se queda completamente en la ceniza que contiene hierro.

15 Los procedimientos conocidos de la cloración volatilizante que utilizan como medios de cloración sustancias clorantes consistentes, cloro gaseoso o ácido clorhídrico en concentraciones diferentes en instalaciones con capa delgada móvil o fluida, tienen algunas desventajas y ciertamente son que el arsénico de las cenizas de piritas se encuentran casi completamente en el producto final y que el grado de separación de los elementos no férricos disminuye en proporción inversa al grosor del grano de las cenizas de piritas tratadas.



También se conocen procedimientos para el tratamiento de cenizas de pirita sobre la cinta de sinterización que producen una insuficiente separación del arsénico y del azufre mientras el zinc, plomo y cobre se encuentra completamente en el aglomerado.

Los procedimientos de calcinación reductoras conocidos de cenizas de pirita aseguran la separación del arsénico, del azufre y en parte del plomo, mientras el cobre y el zinc quedan completamente en el producto final.

El procedimiento según el invento asegura, tanto la limpieza de las cenizas de pirita y la obtención de un material aglomerado, en pellas oxidado o pre-reducido que puede ser utilizado en la industria siderúrgica de hierro como también la recuperación de los metales no férricos por tratamiento de las cenizas de pirita en dos fases. En la primera fase de calcinación con la separación del arsénico, se calcinan las cenizas de pirita en una mezcla con 2 a 5% de cloruro sódico y a 2 a 5% de material carbónico en un horno giratorio, en contracorriente en gases calientes, que se obtienen por el quemado de metano o de un combustible de baja calidad, con un exceso de aire apropiado de modo que la relación  $CO/CO_2$  en los gases de escape y adaptada a las condiciones de la composición de la carga de ser de 1'4 a 1'6. Para la separación del arsénico, del plomo y del azufre de la carga, ésta recorre las zonas de horno con una duración que está ajustada de forma que una zona de 1000 a 1200°C esté recorrida por el material en 50 a 60 minutos. En la segunda fase, la volatilización clorante de la carga limpiada de arsénico, plomo y azufre, se realiza la separación y recuperación de cobre y zinc - -



11

- 4 -

por impregnación de la carga limpiada con un suplemento,  $\text{Ca Cl}_2$  que finalmente se muele, para obtener una granulación que muestra en un 70 a 80% 0'03 mm por partícula y de manera normal el aglomerado o las pellas en contracorriente a los gases combustibles que, por el quemado del metano en el exceso de aire en un horno giratorio, con una velocidad predeterminada, recorren el horno en un periodo de 0'5 a 1 hora y se calientan con 100 a 120°C/minuto hasta aproximadamente 1000°C. Los gases combustibles están dirigidos a la zona de salida del horno con 1100 a 1150°C y sacados en la zona de entrada con 600 a 700°C. Entonces, el material aglomerado o en pellas con un contenido aceptable en S, As, Pb, Cu, Zn, se enfría en una bandeja, donde está a contracorriente con aire o con gases reductores que contienen CO y  $\text{H}_2$  y que están precalentados hasta de 700 a 900°C e introducidos tangenciales en la zona de salida del horno giratorio junto con los gases combustibles, de modo que se obtendrá una atmósfera débilmente oxidante en la zona de salida del horno y en la bandeja de enfriado, a fin de conseguir el producto oxidado terminado, o una atmósfera reductora a fin de conseguir el producto pre-reducido, por lo que la atmósfera reductora se obtiene por la introducción en el horno a favor de la corriente con la carga aglomerada o en pellas y se introduce con una masa de 400 Kg/t de cok o de producto carbónico de granulación adecuada. Los gases sacados de la primera fase de preparación de las cenizas de pirita se limpian selectivamente por métodos conocidos, a fin de recuperar Pb, As y S. Los gases que salen de la segunda fase de volatilización cloran

5

10

15

20

25



te, que fueron limpiados en seco o en mojado de manera ya conocida, a fin de recuperar todos los metales no férricos volátiles, se recuperan entonces por métodos hidrometalúrgicos en sí conocidos.

5                   La instalación para la utilización del procedimiento según el invento consiste en un tambor mezclador para la homogenización de la mezcla de cenizas de pirita material carbónico y cloruro sódico, en un horno giratorio para la separación del arsénico, plomo y azufre de la pri  
10 mera fase de calcinación con separación de arsénico y con el fin de enfriar y rociar la carga limpiada en la primera zona con  $\text{Ca Cl}_2$  de un tambor instalado cerca de la abertura de salida del primer horno giratorio.

                  Además contiene coladores, un granulador, un mo  
15 lino refrigerante, un formador de pellas, un secador giratorio para la eventual formación de pellas de la carga, un segundo horno giratorio con el fin de separar adelantadamente los metales no férricos por volatilización clorante, cuyo horno tiene una cámara de desmonte que está conectada  
20 en su parte inferior por un conducto a una bandeja de enfriado, y lateralmente a una cámara de combustible, en la que son producidos los gases necesarios para el procedimiento, un transformador para el extraído de la carga o de las pellas oxidadas o pre-reducidas, para la instalación de fun  
25 dición siderúrgica, unos ciclones para recoger el polvo circulante que fué llevado por los gases en diferentes fases de limpieza, así como medios para la selectiva separación del As, Pb y S de los gases combustibles extraídos del pri



- 6 -

mer horno giratorio y la retención total de los metales no férricos, volátiles, de los gases combustibles que fueron extraídos del segundo horno giratorio.

5 A continuación se aclara el invento mas detalladamente a la vista de tres ejemplos de utilización y de unos dibujos:

La figura 1 muestra un esquema de la instalación según el invento.

10 La fig. 2 muestra un corte vertical por la cámara de salida, la bandeja de enfriado y la cámara de fuego del segundo horno giratorio 4b de la instalación, según la figura 1.

#### Ejemplo 1

15 La ceniza de pirita sacada de un depósito está conducida a un tambor de mezcla 2, donde está mezclada y homogeneizada con un suplemento de 3% de cok o de carbón traído desde un depósito 1b, y con Na Cl que se añade en relación de 0'5 a 2% en forma de solución salina que se introduce por un conducto 3a.

20 Para la realización de la primera etapa del proceso de preparación de las cenizas de pirita, que tiene por objeto la separación de arsénico, plomo y azufre, se conduce la mezcla sacada del tambor 2 a un horno giratorio 4a en el que, con una temperatura máxima de 1100°C y una atmósfera débilmente reducida en la parte de carga, neu-  
25 tral en la parte central y débilmente oxidante en la parte de salida, se producen las reacciones químicas y los procesos físicos que garantizan el extraído de los elementos arriba nombrados en diferentes formas, con la corriente



de gas. El material está sacado del horno 4a parcialmente aglomerado. Para este fin, la temperatura en el horno 4a varía entre 500 y 600°C en la parte de carga, y entre 1050 y 1100°C en la parte de salida. Para conseguir la atmósfera indicada se efectúa la calefacción del horno 4a preferentemente con gas metano, que está conducido por un conducto 3b a un quemador 5 en el que se introduce el aire necesario que se ha de quemar, por un ventilador 6a a través de un conducto 3c. La relación de aire metano está ajustada de tal forma que el exceso de aire al quemar es de 5 a 10 %.

Para evitar la absorción del aire suplementario en el horno 4a, se introduce toda la masa de aire en el quemador 5, como aire primario y se mantiene una sobrepresión en la cámara de quemado de 5 a 10 mm w.s. La inclinación del horno 4a y la velocidad de giro se eligen de forma que la duración de la estancia de la materia en la cámara de horno 1 es de 1 hora.

Los gases sacados de la cámara de quemado pasan por una cámara de polvo o ciclón 7a y se limpian con ellos. Los gases pasan por un electrofiltro 8a donde se separan las combinaciones de cenizas.

Entonces, los gases se pasan por un generador 9 donde se curan y se limpian en un electrofiltro 8b donde las cenizas son limpiadas en un electrofiltro 8c y se sacados a una chimenea 12a por un conducto 11a.

11 AGO 1972

5 El polvo separado en la cámara de polvo 7a se dirige a un depósito 1c desde el que está dosificado y dirigido como suplemento al tambor 2. El producto separado sobre el electrofiltro 8a y 8b, enriquecido en Pb y eventualmente en As, se elabora mas o se utiliza como tal por métodos corrientes. La limpieza de los gases se puede efectuar también por medio de humedad en las instalaciones provistas, preferentemente en escruberos y limpiadores del tipo Venturi. El lodo resultante que contiene As y Pb puede ser utilizado también por métodos en sí conocidos.

10 Las cenizas sacadas del horno 4a por el canal 3d tienen una temperatura de aproximadamente 1000°C y están dirigidos a un tambor de enfriado 13, donde se dirige una solución de  $\text{Ca Cl}_2$  y  $\text{Na Cl}$  con una concentración de 200 a 500 g/l por un conducto 3a, de forma que, después de evaporar el agua, el contenido de cloro ligados en la mezcla rociada con cloruro, debe ser en un exceso de 300 % a la necesidad estequiométrica. La solución de rociado puede ser también una solución residual de productos de sodio. Esta solución se deja circular desde un depósito o recipiente 14 en el que se introduce la solución fresca 3 f, se la recupera por el conducto 3 g y fuera de una instalación en sí conocida.

20 Según otra variante, los medios de cloración  $\text{Ca Cl}_2$  y  $\text{Na Cl}$  pueden ser introducidos en sólida condición al tambor de enfriado 13, también en cantidades dosificadas de forma que el exceso de cloro a la necesidad estequiométrica es de 200 a 300 %.

Los vapores de agua que se desarrollan durante el pro-



caso de cloración están absorvidos en un colector de humos 15a que está instalado en el lado de salida del tambor 13 y están dirigidos por un conducto 3 h aislado del calor a un ciclo 7b aislado del calor, donde el polvo  
5 llevado con ellos ses separa y, desde donde, por medio de un exhaustor 11b, se extraen los vapores acuosos y el aire absorvido del tambor 13 a la atmósfera.

El producto enfriado hasta desde 100 a - 150°C e impregnado de  $\text{Ca Cl}_2$ , o una mezcla de  $\text{Ca Cl}_2$  y Na Cl en la que la relación  $\text{Ca Cl}_2$  es de aproximadamente 75%, se ajusta la cantidad de la solución rociada de  
10 forma que el contenido de  $\text{Ca Cl}_2$  en el producto seco es de 3 a 6% y se pasa por un colador 16a con una rejilla de 20 mm. La parte retenida se rompe por un granulador  
15 17 y se dirige a un depósito 1 d en el que se recogen también las partículas finas pasadas por el colador 16a.

La segunda etapa de la preparación, según el invento, de las cenizas de piritas, incluye los procesos de molidos, formación en pellas, secado y quemado de  
20 las pellas a fin de separar, por volatilización, los metales no férricos, no volatilizados en la primera etapa de preparación.

Para este fin, la masa de producto extraído por dosificación del depósito 1d, está introducida  
25 en un molino de bolas donde se mezcla con el material en forma de polvo separado en el ciclón 11 y con el producto circulante de los siguientes procesos de elaboración.

En el molino refrigerante 18, las cenizas



de pirita impregnadas de  $\text{Ca Cl}_2$  están homogeneizadas hasta una granulación de menos de 0'06 mm, en relación de 70 a 85 % y homogeneizados por suplemento de cloruro, entonces son llevadas a un depósito intermedio 10 y después dirigidas en cantidades dosificadas a un formador de pellas de tipo conocido, con plato o tambor.

Durante el proceso de formación de pellas en el formador de pellas 19, se añade agua o una solución diluida de  $\text{Ca Cl}_2$  por un conducto 31, a la masa de carga en relación de 5 a 7%, para la formación de pellas crudas. Las pellas obtenidas tienen una dimensión de 10 a 15 mm; la duración del rodado en el formador de pellas 19 es suficiente para conseguir pellas crudas de una solidez de trituración de cca pkg/pella

Las pellas crudas producidas están dirigidas finalmente a un secador giratorio 20, provisto de una cámara de combustión 21 en la que se quema un combustible gaseoso o líquido, alimentado por un conducto 3 g, con aire soplado por un ventilador 6b.

Los gases combustibles calientes fluyen en el secador 20 a contracorriente con las pellas a una temperatura de 200 a 350°C, entonces se extraen los gases por un colector de humos 15b a un ciclón 7c y se sopla la atmósfera por un exhaustor 11c. Después del secado las pellas tienen una resistencia de aproximadamente 30 a 35 pkg/pella

En el secador girante se efectúa también un proceso de estabilización de los productos, después, el material fino se separa por colado por el colador 16 b con una rejilla de 10 mm, la parte retenida está dirigida a un horno giratorio y la parte fina a un depósito de tope 1 f., reco



gida junto con el polvo retenido en el ciclón 7 c y entonces dirigido por el trazado indicado por la flecha A al molino de tambor 18 y así se deja circular en el proceso de elaboración.

5 El horno giratorio 4 b tiene preferentemente un diámetro relativamente grande y una longitud disminuida; la relación entre diámetro y longitud es entre 1/8 a 1/10. El  
10 horno 4 b está en la parte de salida provisto de una cámara 22, conectada en la parte inferior a una bandeja 23 y lateralmente a una cámara de combustión 24 en la que se quema un material combustible corriente, preferentemente metano, por un conducto 3k con aire soplado por un ventilador 6b a través de un conducto 31.

15 De este modo se efectúa la insuflación de los gases combustibles en el horno 4b, los cuales están producidos por quemado completo del metano fuera del horno 4b con gran exceso de aire, de forma que la presión parcial de los vapores acuosos en la atmósfera del horno es tan pequeña como es posible .

20 Los gases combustibles producidos en la cámara 25 que están introducidos en el horno 4b, se mezclan con una cantidad adicional de aire que se introduce por un conducto 3m en el conducto de alimentación 3n del horno 4b, o en la cámara de salida 22 del horno. Esta cantidad de aire adicional se introduce fría o precalentada, preferentemente tangencial, en la cámara 22, de forma que una mezcla bien homogeneizada de sacos combustibles y aire, penetra en la cámara  
25 del horno 4b a una temperatura de 1100 a 1150º.

La cantidad de aire adicional se mantiene en la



bandeja 23, donde en la primera variación del proceso a fin de recuperar los productos terminados oxidados, se efectúa el enfriado de las pellas con una cantidad de aire soplado por un ventilador 6d en la parte inferior de la bandeja 23. El aire de la parte superior de la bandeja 23 está extraído por un ciclón 7d a 800 ó 900°C e introducido en la cámara 25 por el conducto 3m. El circuito preferido de aire, al ciclón 7d, se produce por selección de un corte transversal suficientemente disminuido del conducto de salida 30' de las pellas quemadas desde la cámara de descarga 22, por lo que la potencia queda constantemente llena de pellas de forma que se produce una resistencia mayor en la circulación de los gases que la resistencia al pasar aire precalentado al ciclón 7d.

Las pellas secadas y precalentadas hasta aproximadamente 200°C, están introducidas en el horno giratorio 4b en la zona de carga donde la temperatura de los gases extraídos es de 600 a 700°C. En el interior del horno 4b la temperatura aumenta y alcanza en la zona de salida de 1100 a 1275°C.

La duración de la estancia de las pellas en el horno es de 25 minutos, siendo la velocidad de circulación de las pellas una temperatura de 1000°C. El resultado de la operación es un producto.

Bajo estas condiciones se producen las acciones para la formación del cloruro de aluminio y la formación y sublimación del cloruro de aluminio y de otros valiosos metales preciosos, que pueden estar presen-



tes como elementos acompañantes.

Las pellas quemadas, libradas de cobre y de zinc, que han sido extraídas del horno giratorio 4b, forman en la cámara de salida 23 un depósito de tope 25 que se despeja en un conducto 30.

En la bandeja 23, en la que caen las pellas por la fuerza de la gravedad, se forma un talud natural 26, que garantiza la manutención de un espacio libre 8 en la parte superior de la bandeja 23, en la que el aire fluye verticalmente por la capa de pellas en la bandeja 23 y se calienta por contacto con el intenso calor de las pellas que han sido extraídos del horno 4b con 1100 a 1150°C.

Gracias a la resistencia disminuida se efectúa la circulación del aire precalentado, preferentemente por un tubo 3b al ciclón 7d; donde se separa el polvo llevado con él que está recogido en un depósito 1g, desde donde es extraído constantemente con ayuda de un extractor 27 y dirigido al molino de tambor 18.

El aire está abastecido en la bandeja 23 por un conducto circular 3g; penetra en una serie de toberas 28a y se calienta a contracorriente con las pellas y alcanza entonces el ciclón 7d con una temperatura de 700 a 900°C.

La mezcla del aire adicional con los gases resultantes del quemado completo del metano en la cámara 24, se produce, como ya se ha demostrado, en la cámara de salida 23, donde se introduce aire adicional en la corriente de gases combustibles en forma de 6 a 12 chorros, en un ángulo de 30 a 45° que son producidos por medio de toberas 28b, que están conectadas a un conducto circular aislado térmicamente



3r y en las que se introduce el aire precalentado del conducto 3m.

5 La cámara de combustión 24m, en la que se introduce el metano y el aire necesario para el quemado por el conducto 3l ó 3k, está provista de un quemador 29.

En la parte inferior de la bandeja 23 hay un mecanismo normal 30 que garantiza la extracción continua de las pellas enfriadas con cantidad de paso ajustable a un transportador 31.

10 Los gases extraídos del horno giratorio 4b recorren el ciclón 7e donde se separa mecánicamente el polvo llevado que está dirigido entonces por el recorrido indicado con flecha A, al molino de bolas 18. Los gases han sido limpiados en un agregado 32, conocido en sí, para -  
15 la retención total del cloruro y de las sales metálicas no férricas y las soluciones y el lodo producido son dirigidos a las estaciones de recuperación de los metales no férricos, no nombrados, pero conocidos por sí mismos.

20 El agregado de limpieza 32 puede contener escrúberos para el enfriado de los gases, mecanismos de limpieza de tipo Venturi, separador de gota volátil, electrofiltro, recipiente para soluciones y torres refrigerantes para soluciones circulantes.

25 Los gases limpiados son absorbidos por un exhaustor 11d y extraídos por medio de fragua 33c.

El contenido del residuo de las cenizas de piritas tratadas según el procedimiento del invento, en elementos no férricos, está representado en la siguiente tabla 1.



Tabla 1

Elemento	Contenido en porcentajes	Después de la primera volatilización clorante	Después de la segunda volatilización clorante.
As		0'01 a 0'03 %	bajo 0'01 %
Pb		0'01 a 0'03 %	indicios
S		máximo 0'05 %	bajo 0'02 %
Cu		máximo 0'5% variable según el contenido primario de Cu	bajo 0'1 %
Zn		máximo 1,2% variable según el contenido primario de Zn	bajo 0'1 %

### Ejemplo 2

Según una segunda variante del procedimiento, las cenizas de piritita son mezcladas después de la primera volatilización clorante con solución  $\text{Ca Cl}_2$  y  $\text{Na Cl}$  y con  $\text{Ca Cl}_2$  y  $\text{Na Cl}$  en condición sólida, en la relación indicada con el ejemplo 1, entonces están dirigidas al segundo horno 4b de calcinación clorante, sin formación previa en pellas y después de la volatilización bajo las condiciones descritas en el ejemplo 1, son introducidas en la bandeja de enfriado 23 y elaboradas como se ha descrito en el ejemplo 1.

### Ejemplo 3

En una tercera variante del procedimiento, para conseguir una pre-reducción de los componentes férricos de las pellas o del aglomerado de las cenizas de piritita, se efectúa el enfriado de las pellas o del agregado, en la bandeja 23, por medio de gases reductores que contienen  $\text{Co}$  y  $\text{H}_2$ , que se obtienen por la conversión del metano en el aire. Están sopladados por el conducto 3a a contracorriente con las pellas o con el aglomerado, se precalientan y son introducidas en la cámara de salida 22 del horno 4b junto con los gases combustibles del metano en la cámara 24 - como se ha descrito en el ejemplo 1-. Para reforzar la pre-reducción en el horno 4b se puede introducir cok o carbón, en una relación de cantidad de 400



- 16 -

kg/tonelada de pellas o aglomerado de granulación correspondiente, la masa de cok corre a favor de la corriente con la carga.

5 El presente invento tiene una serie de prioridades en las que las cenizas de pirita, con alto contenido en elementos no férricos, se obtienen pellas pre-reducidas u oxidadas, o material aglomerado correspondiente a la utilización directa en industrias siderúrgicas con gasto escaso de cok, y los elementos no férricos acompañantes pueden ser  
10 recuperados íntegramente.

NOTA REIVINDICATORIA

En la presente Patente de Invención se reivindica:

15 1.- Procedimiento con su correspondiente instalación, para el aprovechamiento íntegro de las cenizas de pirita caracterizado porque con el fin de separar los elementos no férricos y a fin de conseguir un material aglomerado o en forma de pellas, oxidado o pre-reducido, se realiza la primera fase, la calcinación con separación de arsénico en la que las cenizas de pirita están calcinadas en una mezcla con  
20 de, 2 a 5% de cloruro sódico y de 2 a 5% de material carbónico, en un horno giratorio a contracorriente a gases calientes que se obtienen por el quemado de metano o de un combustible de baja calidad, con un exceso de aire apropiado, de modo que la relación  $CO/CO_2$  en los gases de escape y --  
25 ajustada a las condiciones de la composición de la carga debe ser de 1'4 a 1'6, mientras la carga recorre las zonas del horno en una duración que está ajustada de forma que una zona de 1000 a 1200°C sea recorrida por el material de 50 a 60 minutos y la segunda fase de la volatilización clorante



5 en la que la carga limpiada está impregnada de un suplemento de  $\text{Ca Cl}_2$  y en caso de necesidad molida para obtener una granulación que muestra en el 70 al 80% bajo 0'03 milímetros por partícula, y el aglomerado o las pellas a

10 contracorriente a los gases combustibles que, por el quemado del metano en el exceso de aire en un horno giratorio con una velocidad predeterminada, recorren el horno con una duración de 0'5 a 1 hora y se calientan con de 100 a 120°C por minuto hasta aproximadamente 1100°C, y

15 los gases combustibles entran en la zona de salida del horno a 1100 hasta 1150°C y salen de la zona de entrada a 600 hasta 700°C enfriándose entonces el material aglomerado o en forma de pellas con un contenido aceptable en S, As, Pb, Cu, Zn en una bandeja, donde está a contracorriente con gases reducidos que contienen Co y  $\text{H}_2$  y que

20 están precalentados hasta de 700 a 900°C e introducidos tangenciales en la zona de salida del horno giratorio, junto con los gases combustibles, de modo que se obtendrá una atmósfera débilmente oxidante en la zona de salida del horno y en la bandeja de enfriado a fin de conseguir el producto oxidado terminado, o una atmósfera reductora a fin de conseguir un producto terminado reducido por lo que la atmósfera puede ser reforzada por la introducción en el

25 horno, a favor de la corriente con la carga aglomerada o en forma de pellas y con una cantidad de 400 kgr/tonelada de producto de cok o carbón, con granulación adecuada, y los gases extraídos de la primera fase de elaboración de las cenizas de pirita son limpiados selectivamente por métodos en sí conocidos a fin de recuperar Pb, As, S y los ga-



ses extraídos de la segunda fase de volatilización clorante son limpiados de modo conocido en seco o en mojado a fin de mantener todos los metales no férricos volátiles para ser recuperados después por métodos hidrometalúrgicos ya conocidos.

5

2.- Procedimiento, con su correspondiente instalación, según la reivindicación 1, caracterizado porque, en la primera fase de la volatilización clorante, a fin de impregnar las cenizas de piritá limpiadas con un suplemento Ca,

10

$Cl_2$ , una solución  $Ca Cl_2$  o una mezcla compuesta de 70 a 80%  $Ca Cl_2$  y de 20 a 30 % de  $NaCl$  son tratadas con una concentración de 200 a 500 g/l o con una cantidad de cloruro correspondiente en estado sólido dosificado de modo que el

15

contenido de cloro ligado en la carga impregnada, enfriada y secada en el exceso, es de 200 a 300% bajo las necesidades estequiométricas y el secado se produce después de la primera fase de limpieza en la fase de enfriamiento de la carga de 100 a 150°C.

20

3.- Procedimiento con su correspondiente instalación, según la reivindicación 1, caracterizado porque, a fin de una formación óptima del proceso de elaboración, el polvo, que se produce de los gases combustibles de la primera fase de calcinación, con separación de arsénico y que está recogido en el principio de la fase de mezcla de la carga y el polvo desprendido del vapor de agua, que se ha desarrollado durante la impregnación de la carga o que se calienta por los gases extraídos de la fase de secado de las pellas, por aire o por los gases reductores en la primera

25



fase de enfriado de las pellas o del aglomerado, después de la segunda limpieza de los gases combustibles que se producen de la segunda fase de volatilización clorante, así como el polvo de las pequeñas fracciones que están separadas por colado para conseguir pellas secas en la fase de molido y de homogeneización de la carga que procede a la formación de pellas circula.

4.- Procedimiento, con su correspondiente instalación, para el aprovechamiento íntegro de las cenizas de piritas, que comprende un mecanismo para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1,2 y 3, que contiene un horno giratorio para la separación de As, Pb y S en la primera fase de volatilización clorante, caracterizado por consistir en un tambor (13) que está cerca de la abertura de salida del primer horno giratorio (4a) a fin de impregnar y secar la carga limpiada en la primera fase con un suplemento de  $\text{Ca Cl}_2$  que está alimentado desde un depósito o tanque (14), y en unos coladores (16a) (16b), en un granulador (17), un molino de bolas (18), un formador de pellas (19) un secador giratorio (20) para la formación eventual de pellas de la carga, en un segundo horno giratorio (4b) para la anteriormente dicha separación de los metales no férricos, por volatilización clorante, que está provisto de una cámara de salida (22) que está conectada comunicando en la parte inferior por un conducto (30), con la bandeja de enfriado (23) y lateralmente con una cámara combustible (24) que produce los gases necesarios para el procedimiento por el quemado de me-



5 tano, un transportador (31) para extraer la carga aglo-  
merada o las pellas oxidados o pre-reducidos a las ins-  
talaciones de fundición, varios ciclones (7a a 7b) a fin  
de retener el polvo llevado por los gases en diferentes  
fases de limpieza, unos electrofiltros (8a) y (8b), un  
secador (9) para la retención selectiva del Pb y As, un  
agregado (10) de tipo conocido para la retención selec-  
tiva del dióxido de azufre de los gases combustibles -  
del horno (4a) y un agregado conocido (32) para la re-  
tención de todos los metales no férricos, volátiles, de  
10 los gases combustibles que están extraídos del horno (4b).

5.- Procedimiento, con su correspondien-  
te instalación, para el aprovechamiento íntegro de las  
cenizas de pirita, que comprende un mecanismo según la  
reivindicación 4, caracterizado porque en la parte supe-  
rior de la bandeja de enfriado (23) está separada una cá-  
mara superior (B) que está encerrada por el talud natu-  
ral (26) y que está formada por el fluido continuo de -  
las pellas o del aglomerado del horno (4b) y en la parte  
inferior se alimenta aire o gases reductores por una se-  
rie de toberas (28a) que recorren a contracorriente con  
la carga de aglomerado o de pellas, se calientan y pene-  
tran en la cámara superior (B) y están dirigidos por un  
conducto (3p) al ciclón (7d) con el fin de retener el  
20 polvo llevado consigo para ser alimentado por un conduc-  
to (3m) y por medio de unas toberas (28b) en forma de 6  
a 12 chorros con un ángulo de 30 a 45º en la cámara de  
salida (22) del horno (4b) simultáneamente con los gases  
combustibles por el conducto (3n) desde la cámara de com



- 21 -

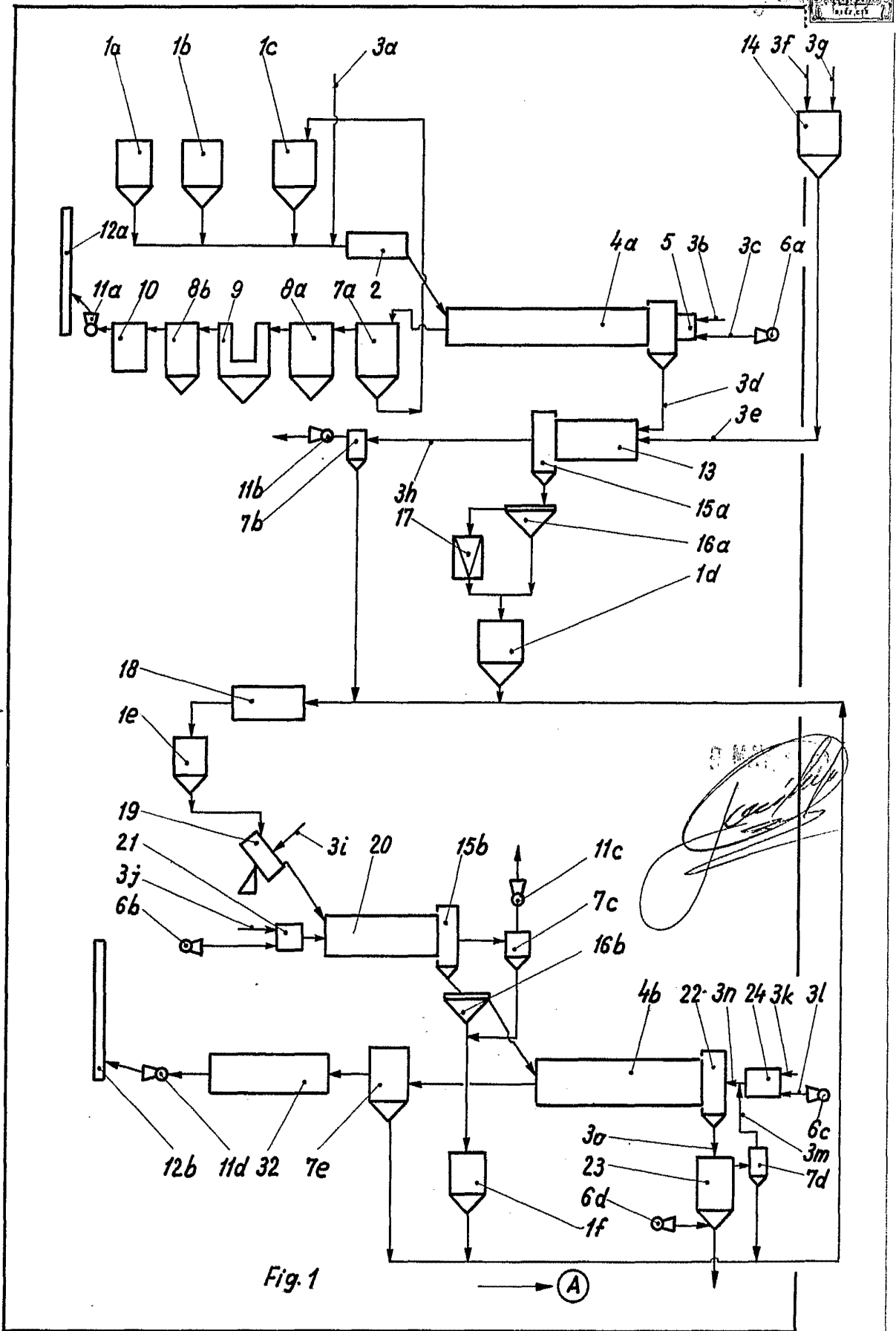
bustión (24), y en la cámara de salida (22) garantizan la manutención de una temperatura de 1000 a 1275°C. Y

5 6.- " PROCEDIMIENTO, CON SU CORRESPONDIENTE INSTALACION, PARA EL APROVECHAMIENTO INTEGRO DE LAS CENIZAS DE PIRITA ", de conformidad en un todo en lo esencial y fines industriales a lo descrito en la precedente memoria descriptiva y gráficamente representado en los adjuntos planos para su mejor comprensión.

Esta memoria consta de VEINTIUNA hojas escritas ó mecanografiadas por una sola cara a doble espacio.

Madrid, 11 Agosto 1972

Por autorización de la interesada.



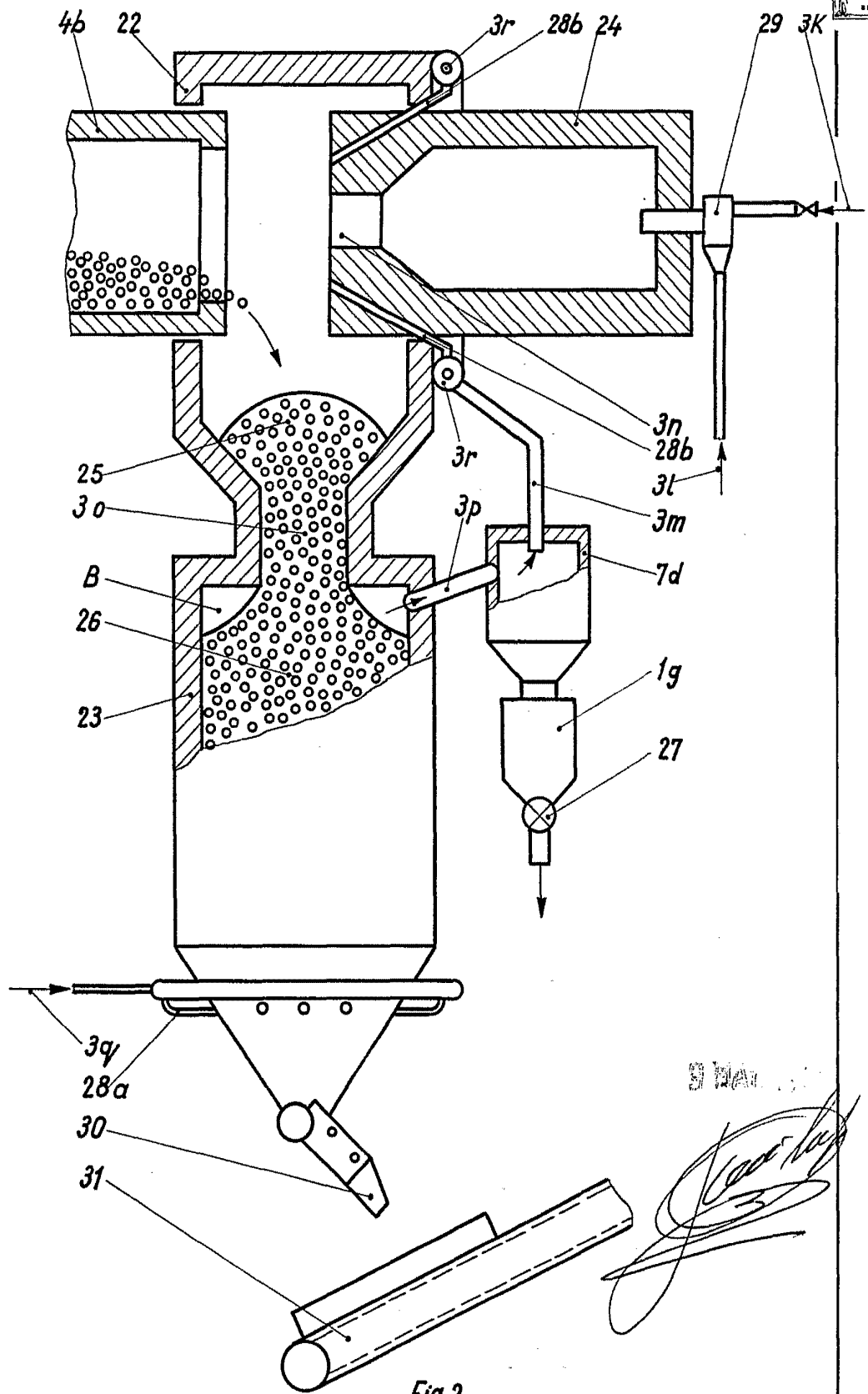


Fig.2