

NUMERO 16.934.

"Case D".



103709

23 JUL 1921

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCION
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años
por " Mejoras en la reduccion de ma-
" terias cincíferas ".

A nombre de

THE NEW JERSEY ZINC COMPANY

establecida en

160 Front Street, Ciudad, Condado y
Estado de Nueva York,

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.

XX:

Este invento se relaciona con la reduc-
cion o la fusion de las materias cincíferas, y tiene
por objeto proporcionar determinadas mejoras en la re-
duccion o en la fusion de esas materias, y lograr al
propio tiempo un aparato mejorado para la mencionada
reduccion o fusion de esas materias cincíferas.

El metal de cinc, o el peltre, cuando se produce por la reducción de minerales de cinc oxidados con grandes temperaturas, se obtiene casi universalmente, en la actualidad en unos hornos de destilación del cinc, o del peltre, que tengan un número de retortas relativamente grande, en cuyos extremos exteriores se fijan unos pequeños condensadores. Las citadas retortas se montan generalmente con una pequeña inclinación hacia abajo del extremo inferior o cerrado hacia el extremo abierto o exterior, y son de una materia refractaria al calor, como la arcilla refractaria, el carburo de silicio, o sus análogos, calentándose externamente mediante unos gases con la temperatura de unos 1400 a 1500° C. Al funcionamiento de esos hornos se cargan las retortas (generalmente una vez cada 24 horas) con una mezcla de mineral de cinc y de carbón.



La parte de la carga que se haya de trabajar primero es el anillo de carga inmediatamente contiguo a la pared interior caliente de la retorta. Mientras va trabajando o funcionando ese anillo de carga, su temperatura no excederá materialmente de la temperatura con la que la determinada carga se reduce activamente, debido al hecho de que la energía de calor se consume al producir la reducción. Sin embargo, cuando ese anillo de carga ha funcionado mucho, la temperatura de esa carga se elevará debido a no tener lugar sino una pequeña absorción de calor, o ninguna. Al elevarse la temperatura de ese anillo comienza a circular calor con más rapidez en el siguiente anillo interior de carga, donde a su

Vez se absorbe en la temperatura activa del nivel de reacción. Empleando así progresivamente los anillos de carga concéntricos interiores, y por el mayor calentamiento y elevación de la temperatura de los anillos exteriores de carga o residuo consumido, el empleo o utilización de la expresada carga progresa por último hasta el centro o núcleo de la retorta.

Los anillos de carga que progresivamente se emplean consisten, en su mayor parte, en ceniza de carbón agotado y en mineral de cinc asimismo agotado. La ceniza de carbón agotado que es muy suelta o libre y celular como consecuencia de que el carbono se consume, y el mineral de cinc agotado, que es también muy suelto y celular debido a que el cinc se volatiliza, constituyen un aislador de calor muy eficiente y la temperatura de la pared de la retorta tiene por lo tanto que aumentar muchísimo a fin de dar el calor necesario para reducir el mineral del núcleo de la retorta, por ese residuo aislador y en el núcleo, en un tiempo dado.

En el caso de que la retorta ordinaria de cinc o peltre (de 6 a 9 pulgadas de diámetro) funcione con una carga suelta o sin aglomerar, se necesita un día para la operación (aproximadamente 24 horas). Aun con tan largo tiempo para la penetración del calor, la temperatura de la pared de la retorta, necesaria para conducir el calor al núcleo de la carga, es tan grande que el mineral agotado y la ceniza de carbón del anillo exterior inmediato a la pared de la retorta se funden y pasan a la pared de dicha retorta, produciéndose así la elevación de la carga,



disminuyendo o descendiendo la conductibilidad de calor de la pared de la retorta, y siendo difícil la salida de la carga agotada.

Los residuos consumidos salen o se sacan de las retortas con gran dificultad y tienen que quitarse a mano de la retorta con una herramienta de construcción especial. Esos residuos consumidos se reúnen con frecuencia y forman unas adhesiones inconvenientes en las paredes de las retortas. Además de la dificultad para cargar y descargar las retortas, y del gran tiempo que ello requiere (24 horas para la utilización completa de una carga de retorta), esa práctica acostumbrada hasta ahora deja de efectuar la eliminación completa del cinc utilizable con respecto a la materia cincífera de la carga. Una cantidad relativamente grande de ese cinc sin eliminar queda con los residuos consumidos y se pierde.

Que sepamos, las cámaras de reducción de los hornos comerciales para la destilación del cinc, utilizados hasta ahora, se han construido generalmente o se han recubierto con una materia refractaria al calor, como la arcilla refractaria, el carburo de silicio, o sus análogos. Las retortas de peltre usuales requieren para su fabricación la mayor pericia por parte de los cerámicos, y la fabricación y obtención de esas retortas requiere relativamente largos periodos de tiempo.

El progreso de los años últimos en cuanto a la fusión comercial de los minerales de cinc para producir metal de cinc ha sido mucho en dos sentidos o particularidades, que son el empleo en la cons-



trucción de los hornos de unas materias refractarias más resistentes a las grandes temperaturas, y el empleo de cargas menos fácilmente fusibles. El desarrollo del arte comercial en esos sentidos ha sido motivado por la creencia general de que cuanto más alto sea el nivel de temperatura con que el calor puede entrar en una carga, más carga puede introducirse en una retorta de un tamaño dado, y más completa será la reducción y la volatilización del contenido de cinc del mineral.

Para utilizar calor con mayores niveles de temperatura, fué primero necesario construir las cámaras calentadoras, o los laboratorios, donde las retortas se colocan y en los que el calor se genera, de unas materias más resistentes a la temperatura. Por lo tanto mejores arcillas refractarias se emplearon para los soportes de las retortas y para los arcos de las cámaras, y asimismo unas materias refractarias enteramente diferentes, como la sílice y el carburo de silicio, substituyeron a las arcillas refractarias. La mejor práctica, en la actualidad, es la de utilizar unos arcos de sílice si las briquetas se enfrían por un lado, y paredes centrales de carburo de silicio si todas las briquetas se encuentran en la zona caliente. Al propio tiempo que la cámara calentadora se hizo más resistente a la temperatura, las retortas se mejoraron también. El empleo de mejores arcillas, y más particularmente el mayor uso del carburo de silicio, ha dado por resultado la producción de retortas que resisten unas temperaturas mucho mayores que antes, sin derrumbamientos ni demás inconvenientes.



El segundo modo de permitir el empleo de mayores temperaturas en la fusión del cinc, ha sido mejorando el mineral y el combustible reductor carbonoso, de la carga mezclada, a fin de que esa carga sea menos fusible. Eso se ha llevado a cabo, por lo que respecta al mineral, haciendo mejor la molienda, de modo que mayor cantidad de los constituyentes fácilmente fusibles se separan de los minerales de cinc. La mejor mezcla de diferentes minerales ha producido también menor tendencia a que se funda la carga mezclada, con las temperaturas de fusión corrientes. El combustible reductor carbonoso se ha mejorado mediante selección de unas materias con pequeña proporción relativa de cenizas, y asimismo cribando materias carbonosas con gran contenido relativo de cenizas.



Por lo tanto, los niveles de temperatura de las operaciones fundidoras del cinc han mejorado mucho en los últimos diez años, particularmente por lo que respecta a la fusión más progresiva. Contrastando con esa apreciación completa de las ventajas de las mayores temperaturas, y con la realización comercial de esas ventajas, la fusión del cinc con temperaturas bajas y particularmente con temperaturas inferiores a 1200° C., ha recibido poca consideración comercial importante, o no ha recibido ninguna, lo mismo en la práctica que en la teoría. Eso se debe indudablemente al hecho de no haberse considerado posible hasta ahora el empleo de un tamaño económico de carga para la producción de metal de cinc, aun en un ciclo de 24 horas, suministrando el calor con unos niveles de temperatura más bajos

que los de 1250 a 1400° C. En efecto, esas temperaturas altas son en la actualidad necesarias si tiene que utilizarse calor por una carga y un residuo, sueltos y muy aisladores, como se hace en la práctica acostumbrada actual de las retortas de peltre.

Como resultado de investigaciones y de experimentos hechos, se ha observado que con agentes reductores carbonosos adecuados, o con agentes activadores del carbono y reductores convenientes, en las debidas condiciones de finura de las materias cincíferas y carbonosas, y en las debidas condiciones mezcladoras, importantes o apreciables cantidades de cinc se reducen de sus compuestos, con temperaturas inferiores a 950° C., y que el grado o proporción de evolución del cinc viene a ser esencial a unos 950° C., pudiéndose producir hasta tal punto de que la eliminación de un 90 por ciento se puede hacer en menos de 24 horas con temperaturas de unos 1050° C. La etapa de hacer la reducción o la fusión con esas temperaturas relativamente bajas, de una manera enteramente comercial, es la de conseguir calor con ese nivel de temperatura, con una cantidad de carga suficientemente grande y aproximadamente en el mismo tiempo. Se ha observado que es posible aglomerando la carga de materias mezcladas cincíferas y carbonosas, y utilizando hasta el máximo los tres modos de conseguir traslado de calor (por esos métodos el rápido traslado de calor por unos gases que lo lleven y que circulen con considerable velocidad por los huecos de la carga aglomerada, la radiación rápida del calor por los huecos entre los aglomerados, y la buena conduc-



ción del referido calor por los aglomerados densificados individuales), como por completo se ha descrito en otra solicitud de patente presentada el 20 del corriente.

El presente invento comprende, por lo tanto, la reducción o la fusión de una carga aglomerada de materias mezcladas cincíferas y reductoras carbonosas, suministrando el calor necesario para la reducción con un nivel o potencial de temperatura que no exceda de 1150°. C. Con esas temperaturas relativamente bajas, se ha descubierto también que la reducción se puede llevar a cabo en unas cámaras reductoras en las que sus paredes se expongan a la carga caliente y a los productos gaseosos calientes que de ellas se derivan, si se construyen de metal, más particularmente hierro forjado, y unas aleaciones de cromo y níquel, hierro y níquel, hierro y cromo, y cromo, hierro y níquel.

Por lo tanto el invento comprende también la reducción o la fusión de una carga aglomerada de unas materias reductoras mezcladas, cincíferas y carbonosas, en una cámara reductora metálica en la que el calor necesario para la reducción se suministra o proporciona con un nivel o potencial de temperatura que no exceda de 1150° C. Asimismo comprende el expresado invento un aparato mejorado para fundir una carga aglomerada de materias reductoras mezcladas, cincíferas y carbonosas, caracterizado por el hecho de ser en su mayor parte de metal la pared o las paredes de la cámara reductora que se exponen a la carga caliente, y los productos gaseosos calientes que desprenden, o si la pared o las paredes mencionadas suministran calor a la carga aglomerada.



Se ha observado que dos condiciones son particularmente importantes para que sea comercialmente posible la reducción de la materia cincífera con unas temperaturas relativamente tan bajas como las que permite el invento. La primera de esas condiciones implica el llevar el calor con la temperatura de reducción relativamente baja, a una cantidad de carga relativamente grande, al propio tiempo. Eso se puede efectuar en la práctica aglomerando la carga de materias mezcladas cincíferas y carbonosas, y haciendo de tal suerte la operación reductora en una cámara de tales dimensiones y configuración que se saque la mayor ventaja posible del paso rápido del calor por la carga mediante corrientes de gases calientes. La segunda condición implica el hacer la carga mezclada de materias cincíferas y carbonosas, todo lo más fácilmente reducible que se pueda, descendiendo así la temperatura con que se desprende o desarrolla el cinc en un determinado grado o proporción. Eso se puede efectuar de diversos modos, como por ejemplo, activando el agente reductor carbonoso, mediante unas materias aglomeradoras o por la adición de unos agentes activadores del carbono, como el vapor de agua, el hidrógeno, los álcalis, la sal, el óxido de hierro, y sus análogos, o agregando hidrógeno, vapor de agua, cloruro de amonio, cloruro de cinc, y sus equivalentes, a los gases que pasan por la carga, o bien por el desmenuzamiento de las materias cincíferas y carbonosas, o mediante la mezcla más íntima de esas materias.

Aun cuando las ventajas indicadas de



2

la fusión o la reducción con gran temperatura, son importantes y han dado en la práctica considerables economías, una consideración de las economías posibles que se pueden obtener con la reducción mediante temperatura baja hace que esa reducción sea decididamente atractiva por muchas causas. En primer lugar, la reducción con baja temperatura si se tienen debidamente en cuenta los esfuerzos mecánicos y los termales, hace posible el empleo de paredes de metal para la cámara de reducción, con todas las ventajas que el metal tiene debido a poderse labrar, sujetar, soldar, o reunirse de otro modo en trozos de considerable tamaño.



La segunda importante ventaja de la reducción con baja temperatura, ventaja que es quizás de mayor importancia que la otra ya mencionada, es la de ser posible que se trabajen minerales baratos para la obtención del metal de cinc, que no se han conceptuado hasta ahora utilizables para ese fin debido a la tendencia que tienen a producir escorias por la retorta, o a pasar o correr realmente por el frente de las retortas, a modo de agua, cuando se funden con los niveles de temperatura usuales relativamente grandes. En la práctica del invento que nos ocupa, se ha visto que es posible con los niveles de temperatura relativamente baja que se utilizan eliminar el 90 % o más del cinc existente en los productos cincíferos más refractarios y de más bajo grado que hemos visto, lo que se puede hacer pasando progresivamente la carga aglomerada por la cámara de reducción, sin ninguna fusión, y descargando los residuos aun aglomerados en lo que en la metalurgia del

cinc se llamaría un estado seco. Un factor importante, que guarda íntima relación con la segunda mencionada ventaja de la reducción con baja temperatura es el hecho de que los álcalis y otras materias que tienden a hacer que disminuya la temperatura de fusión de la carga ejercen también un efecto beneficioso en el grado o proporción en que el cinc se reduce con bajas temperaturas. Funcionando con bajas temperaturas, el buen efecto de las adiciones de álcali y otras por el estilo se puede realizar sin los ulteriores perjudiciales efectos para el residuo agotado.

Otra ventaja importante de la reducción con baja temperatura es la de que con temperaturas bajas hay una volatilización de materias considerablemente menor que se opone a la subsiguiente condensación del vapor de cinc y que hace que disminuya la pureza del metal de cinc que se obtenga. Las sustancias volátiles como los compuestos de oxígeno y azufre, silicio y sulfuros de cinc, plomo y hierro tienden a modificar perjudicialmente la superficie de las gotitas de cinc condensadas en el condensador, lo que perjudica mucho para la coalescencia de esas gotitas.

Otra ventaja importante de la reducción con baja temperatura estriba en el hecho de que cuanto más baja sea la temperatura de las cámaras de calentamiento y de reducción, tanto más económica será la utilización del calor, de cualquier fuente que lo suministre. Además, esas temperaturas relativamente bajas permiten el empleo de menor temperatura refractaria y, por consiguiente, menos cos-



tosa, y en muchos casos la construcción de los hornos con unas materias más aisladoras del calor.

Los adjuntos dibujos ilustran dos tipos de hornos distintos propios para llevar a la práctica el invento, debiéndose tener en cuenta que esos dibujos se dan a título ilustrativo y que el expresado invento se puede llevar a la práctica con otros tipos de horno.

En esos dibujos designan:

La figura 1, una elevación seccional frontal de un horno de retorta vertical.

La figura 2, una elevación seccional lateral de ese horno.

La figura 3, en escala ampliada, una elevación seccional de la parte de arriba del horno de las figuras 1 y 2 del condensador asociado.

La figura 4, una elevación seccional longitudinal de un horno horizontal con hogar marchador, y

La figura 5, una elevación seccional transversal de ese horno.

El horno de retorta vertical que ilustran las figuras 1, 2 y 3 comprende una retorta cilíndrica 10, verticalmente dispuesta y suspendida, de metal, como el hierro forjado. Esa retorta 10 va rodeada, en la mayor parte de su longitud, por una cámara calentadora o por un laboratorio 11. Dicha cámara calentadora 11 se establece en una estructura de horno que comprende un casco o caja exterior 12, de acero, una capa 13 de polvo de "sil-o-cel", un revestimiento intermedio 14, de ladrillos o briquetas



2

de "sil-o-cel", o sus análogos, y un revestimiento interior 15 de una o más capas de ladrillos o briquetas de "Insulfrax" o sus análogos. Unas aberturas apropiadas se practican en la pared de la estructura del horno para permitir la introducción de unos pirómetros 16 en la cámara calentadora 11, a fin de determinar y regular debidamente la temperatura por la longitud de esa cámara.

La estructura del horno se monta en una base o cimentación adecuada 17. Una prolongación cilíndrica 18 se sujeta con pernos, o de cualquier otra manera conveniente, en el lado de abajo de la placa de acero de la estructura del horno, y sirve de guía para una prolongación de la retorta 10 por debajo del fondo de dicha estructura del horno. Un conductor de recipiente o vasija 19 se monta operativamente directamente por debajo de la prolongación 18 y sirve para sacar la carga terminada, o el residuo consumido, del fondo de la retorta 10 y llevarlo del lado de abajo de la estructura del horno a unos medios de descarga apropiados.

Cualquier medio apropiado se puede emplear para calentar externamente la retorta de metal 10, teniendo en cuenta el determinado metal de que se forme esa retorta. Por ejemplo, los productos de la combustión de un combustible quemador, como el carbón, el aceite, o el gas, se pueden llevar por la cámara calentadora 11 en derredor de la retorta de metal 10 y pasar a un cañón de chimenea apropiado. Se puede generar calor en la retorta misma, como en un horno de inducción eléctrico, obrando esa retorta como el absorbedor y el convertidor para el calenta-



miento de la energía electromagnéticamente radiada de un circuito circundador eléctrico primario. El aparato que se ilustra tiene una retorta de hierro forjado, cuyo calentamiento conviene hacer por medio de resistores de grafito.

Las unidades calentadoras eléctricas comprenden tres pares de resistores de grafito 20, colocados a diferentes alturas o niveles dentro de la cámara calentadora 11. Esos resistores 20 son huecos en una longitud apropiada de ellos y tienen una ranura en espiral al objeto de proporcionar una vía de resistencia helicoidal para el paso o circulación de la corriente eléctrica. Los resistores 20 de cada par se conexionan entre sí por un lado de la estructura del horno, y por el lado opuesto de dicha estructura se conexionan los dos resistores respectivamente con los terminales opuestos del suministrador de energía eléctrica.

Los expresados resistores 20 se soportan en unos tubos de "carbofrax" 21. Los extremos de esos tubos se apoyan en unos sostenes de las paredes opuestas de la estructura del horno, y los centros de esos tubos se soportan en unos sostenes 22. Los expresados tubos 21 tienen unas aberturas 23 en su parte de arriba. Esa disposición de los resistores dentro de los tubos de "carbofrax" produce un calentamiento controlado y uniforme con la longitud de la retorta 10.

La parte de arriba de la retorta de metal 10 se extiende algo por encima de la parte de arriba de la estructura del horno. Es importan-



22

te que esa prolongación de la retorta 10 vaya cuidadosamente aislada a fin de evitar la indebida radiación de calor de ella, y más particularmente en el caso de una retorta de hierro forjado, deberá protegerse contra las influencias oxidantes. La parte superior prolongada o extendida de dicha retorta 10 tiene un tubo de salida lateral 10', también de metal y con preferencia soldado a la retorta. Un manguito cilíndrico 24, de grafito, entra cómodamente en la salida 10' y sirve para conducir los productos gaseosos, generados en la retorta 10, a un condensador multiacanalado.



La referida retorta de metal 10 se suspende de cualquier manera apropiada en unas viguetas 25 a modo de I, de la parte estructural del horno. Una serie de sostenes metálicos 26 se fija con pernos o de otro modo apropiado, a la parte de arriba de la retorta 10, disponiéndose una materia apropiada 27, aisladora del calor, como el amianto, u otra, entre la superficie de la retorta y los sostenes. Esos sostenes 26 se sujetan a una placa circular 28 que recibe apoyo en las viguetas 25 a modo de I y tienen una abertura central de un diámetro algo mayor que el de la retorta 10. Amianto u otra materia conveniente 29 aisladora del calor conviene disponer entre las superficies contiguas de los sostenes 26 y la placa 28.

Un anillo de metal 30 se sujeta a la retorta 10, en su lado interior y por encima de la salida 10', y una materia 31 aisladora del calor, como el amianto, se inserta entre ese anillo 30 y la

Retorta. Un embudo invertido 32, de chapa metálica, se apoya en el anillo 30, y el espacio que comprende entre la retorta y el embudo, por encima del anillo 30, se llena con una pasta de carbono endurecido 13.

Un tapón u obturador 34, truncado y cónico, se suspende moviblemente en la parte inferior mayor del embudo invertido 32. Ese tapón u obturador 34 conviene que sea de grafito, con su superficie inferior recesada y llena de una materia 35 refractaria al calor. Una varilla accionadora 36 se sujeta por su extremo inferior en dicho obturador 34 y es apropiada para subir y bajar a fin de que se cargue la retorta, como luego veremos.



La parte prolongada superior de la retorta 10 y su salida lateral 10' se rodean o circundan mediante una pasta 38 de carbono endurecido. Una cubierta 37, de chapa metálica, o su análogo, se establece para la parte de arriba del embudo 32, y el borde inferior de esta cubierta entra o se introduce en polvo de carbón 39 que se dispone en lo alto de la pasta 33 de carbono endurecido. Un dispositivo 40 que responde a la presión se extiende por la cubierta 37, en el extremo superior del embudo 32, y se conecta operativamente con un manómetro de presión 41 y con un instrumento 42 registrador de la presión. La parte superior de la retorta 10, con su correspondiente capa de pasta de carbono 38, se rodea con carbón en polvo 43, apropiadamente introducido en una caja 44 de chapametálica. Una capa 45 de carbón en polvo queda también por encima de la parte de arriba de la cubierta 37.

El condensador multiacanalado que se ilustra se describe particularmente en otra solicitud de Patente de fecha hoy (caso P).

Ese condensador comprende una cámara 46 distribuidora del gas y colectora del metal fundido, que tiene una admisión o entrada de gas en comunicación con la salida de gas 24 de la retorta 10. Una torre condensadora multitubular 47 se monta en lo alto de la cámara 46, con una diversidad de tubos o canales en comunicación con dicha cámara. La cámara 46 y la cámara 47 son de grafito y van circundadas por una capa 48 de pasta de carbono endurecido, que a su vez se circunda mediante una masa de carbón 49 apropiadamente introducida en una caja metálica 50.



Una caperuza o sombrerete metálico 51 cubre las partes de arriba de los extremos de salida del gas de todos los canales de la torre 47. El anillo o borde inferior de ese sombrerete 51 entra bastante en el polvo de carbón circundante 49. La citada caperuza o sombrerete tiene una abertura superior en la que pueden entrar unos elementos obturadores 52 que tienen unos orificios centrales de diferentes tamaños graduados. Un dispositivo 53 que responde a la presión se introduce en el referido sombrerete 51 y se conecta operativamente con un manómetro de presión 54 y con un instrumento 55 registrador de esa presión. La cámara 46 tiene cerca de su parte de abajo un orificio 56 por el que metal de cinc en fusión puede salir de vez en cuando del condensador. Dicho orificio 56 se en-

cuentra normalmente cerrado por un tapón u obturador interior 57, de grafito, que se sujeta a una varilla de maniobra 58 y a un obturador exterior 59 de arcilla refractaria, o su análogo. La susodicha cámara 46 tiene también una abertura de limpieza 60 que normalmente se cierra con un tapón u obturador interior 61, de grafito, y con otro obturador exterior 62. Los extremos exteriores del precitado orificio 56 y de la abertura 60 para la limpieza conviene cubrirlos con unos sombreretes 63 aisladores del calor.

El extremo inferior de la retorta de metal 10 se extiende hacia abajo por el revestimiento del fondo de la cámara calentadora 11 y no se fija o sujeta a ese revestimiento, sino que, por el contrario, se puede mover libremente, si se quiere, con respecto a dicho revestimiento. Dicho extremo inferior de la retorta se cierra en derredor de su circunferencia e inmediato al revestimiento de abajo, merced a un anillo 15' de ladrillo o briqueta de "carbofrax", pasta de carbono endurecida, grafito, o sus análogos, que no se fija a la retorta. se verá, por lo tanto, que la expresada retorta va enteramente soportada por arriba y que no se sujeta o fija de ningún otro modo a la estructura del horno. La mencionada retorta puede, por lo tanto extenderse, dilatarse o contraerse, según se quiera.

La parte de arriba de la susodicha retorta metálica se aísla cuidadosamente para evitar la pérdida de calor y se protege además, cuidadosamente también, contra las influencias oxidantes y contra la acción aleadora y unidora del metal de cinc con-



densado. De ese modo, mientras la retorta de metal se encuentra al calor rojo por la parte de su longitud expuesta al suministro de calor y a los productos gaseosos calientes de la reducción, por su parte de arriba se halla relativamente fría y negra. La parte superior de dicha retorta se aísla cuidadosamente mediante amianto, o su análogo, de todos los medios contiguos conductores de calor, reduciéndose así a un minimum la pérdida de calor mediante conducción por esa parte de la retorta y fuera de ella.

La pasta de carbono endurecido 38 y 33 que rodea a las superficies exterior e interior de la parte de arriba de la retorta, obra tanto a modo de aislador de calor (con respecto al metal), como de mantenedor de las condiciones reductoras en derredor de la parte de arriba de la retorta. La estructura cargadora de lo alto de la retorta protege efectivamente a esa parte relativamente fría de dicha retorta contra las influencias aleatorias y unificadoras del metal de cinc condensado.

La susodicha retorta de metal 10 puede ser de hierro forjado, de metal, de una aleación de metal, y de sus análogos, y puede ir constituida por diversas unidades o longitudes que se sueldan o de cualquier otro modo apropiado se fijan entre sí. Hemos logrado unos resultados muy satisfactorios con una retorta de hierro forjado a la que se le suministró el calor para la reducción de la carga aglomerada con la temperatura de unos 1050 a 1100° C.. Diversas aleaciones de hierro cromo y níquel pueden utilizarse para la fabricación de la retorta de metal 10. Se ha observado que el Hyníquel sirve



particularmente para la retorta de metal, y también el Nicromo y la Duraleación. Las composiciones aproximadas de esas aleaciones son las siguientes:

	Hybníquel	Nicromo	Duraleación.
Níquel	38 %	65	10
Cromo	17	13	25
Hierro	55	22	61

Para llevar a la práctica el invento en el horno que ilustran las figuras 1, 2 y 3, la carga mezclada de materias cincíferas y carbonosas se aglomera y se pasa progresivamente por la retorta de metal o por la cámara de reducción 10. La aglomeración de la carga mezclada, incluyendo el tamaño, la forma, la fuerza o potencia, y la manera de formar los aglomerados, como también la progresión de los aglomerados por la retorta, se llevan a cabo con arreglo a los principios descritos en la expresada solicitud de Patente, a fin de conseguir los mejores condiciones o estados para el paso rápido del calor por la carga aglomerada mediante corrientes de gases calientes. De esa suerte la carga aglomerada pasa por la retorta sin que esencialmente se rompa o destroce el aglomerado, y los residuos obtenidos se descargan del fondo o parte de abajo de la retorta, según sea preciso, para cargar en ella nuevos aglomerados, encontrándose los residuos descargados en un estado seco y en su mayor parte en forma de aglomerados.

De acuerdo con la característica esencial del invento, la cámara calentadora o el laboratorio 11 del horno se mantiene con una temperatura



que no exceda de unos 1150° C. Eso se logra examinando u observando bien las temperaturas por la cámara calentadora, como lo indican los pirómetros 16, y por una regulación y un control cuidadosos de los medios calentadores a fin de que se mantengan esas temperaturas dentro de unos predeterminados límites que no excedan de un máximo de temperatura de unos 1150° C. De ese modo se le suministra calor a la carga aglomerada, con unos grados o potenciales de temperatura que no pasen de 1150° C., y como consecuencia de las condiciones favorables existentes en la carga que progresivamente avanza para su traslado de calor por unas corrientes de gases calientes, el calor suministrado con ese potencial de temperatura relativamente baja pasa rápidamente a todas las partes de la carga.



La reducción o terminación de la carga aglomerada en la retorta 10 viene a ser esencialmente una operación continua. De vez en cuando, según sea preciso, nuevos aglomerados se cargan en lo alto de la retorta, después de la descarga de una cantidad apropiada de residuos consumidos del fondo o parte de abajo de dicha retorta. Para cargar nuevos aglomerados se sube la cubierta 37 y el cuello del embudo cargador 32 se llena de aglomerados. Luego se baja esa tapa o cubierta para que se cierre la parte de arriba de dicho embudo 32, y desciende el obturador 34 para permitir que los aglomerados caigan o entren en la retorta. Dicha cubierta se baja entonces para que se cierre la parte de arriba del embudo 32, y el tapón u obturador 34 desciende a fin de permitir que los aglomerados caigan o entren

en la retorta. El susodicho obturador 34 sube luego y se repite el orden de operaciones hasta que la pretendida cantidad de carga se haya introducido en la retorta. Las operaciones cargadoras se llevan así a cabo con el mínimo de pérdida de gases que lleven cinc.

El primer cierre de la extremidad cargadora de la retorta se efectua por el tapón u obturador 34 que se apoya o va a colocarse en la parte ancha del embudo 32, y el cierre final se hace por medio de la cubierta 37, con su borde introducido en el carbón en polvo 39 y su capa de arriba 45 de carbón en polvo. Los gases cargados de metal procedentes de la retorta 10 entran en el condensador multiacanalado, donde se mantienen unas apropiadas condiciones de temperatura y de presión para la buena condensación del metal con arreglo a los principios que se describen en nuestra solicitud de Patente del 20 del corriente (Case C).

El siguiente determinado ejemplo hará que se comprendan mejor los principios del invento tal como se practican en un aparato de la forma que ilustran las figuras 1, 2 y 3, aunque debe tenerse en cuenta que ese ejemplo se dá a título ilustrativo y en ningún modo restrictivo del expresado invento.

La retorta 10 es un tubo de hierro forjado de 29 pies de largo, 20 pulgadas de diámetro interno, y una pared del grueso de 3/8 de pulgada. El tubo exterior 10' tiene un diámetro de 12 pulgadas y es de unos 3 pies a partir de la parte de arriba de la retorta. El manguito de grafito 24 tie-

ne 8 pulgadas de diámetro. La temperatura en el laboratorio o cámara calentadora es la de unos 1075° C.

La carga se hace de unas 60 partes al peso de mineral de silicato de cinc muy menudo o dividido, (que contenga de un 45 a 50 % de cinc) y de 40 partes, también al peso, de un carbón aglutinado conveniente (que contenga aproximadamente un 18 % de materia volátil), empleándose además un 3 % de licor de sulfito de desperdicios (50 % de sólidos). Aproximadamente un 80 % del mineral de cinc se pasa por una criba o tamiz del número 20. El expresado carbón (consolidación de Georges Creek Big Vein), se pulveriza de modo que aproximadamente un 80 % pase por una criba o tamiz del número 20. El mineral de cinc y el carbón se colocan en un mezclador giratorio de la clase que se emplea para el mezclado del hormigón, y se mezclan perfectamente. De ese mezclador giratorio se lleva la materia directamente a un molino Chillean de vaso o recipiente sacco, y se somete a la acción mezcladora y trituradora de ese molino durante algunos minutos. Del referido molino se pasa la materia a una prensa formadora de briquetas y se convierte en briquetas merced a una fuerza compresora de unas 2000 libras por pulgada cuadrada. Las expresadas briquetas conviene que sean esféricas y del diámetro de unas 2 pulgadas y 3/4.

Las susodichas briquetas, sin secar, se cargan en una retorta carbonizadora vertical que se calienta por fuera. En esa retorta se someten las briquetas a una temperatura carbonizadora de unos



700° C. Para la operación carbonizadora conviene dejar en el producto carbonizado la mayor proporción posible de substancias volátiles no condensables, eliminando al propio tiempo los alquitranes todo lo más completamente posible. Como resultado de la mencionada acción carbonizadora, las partículas de mineral y de carbón, íntimamente mezcladas, quedan firmemente mantenidas entre sí por la acción trabadora del cok que se forma durante la operación carbonizadora.

Los aglomerados carbonizados o convertidos en cok se pasan, sin pérdida esencial de calor de la retorta carbonizadora a la retorta fundidora vertical, y se introducen en ella en la proporción de unas 300 libras a intervalos de 1 1/2 horas.

El calentamiento de la retorta se regula de manera que se mantenga la temperatura de unos 1075° C. en el lado exterior de dicha retorta, sin que se forme ninguna escoria y sin que tenga lugar ninguna fusión de los aglomerados.

Los productos gaseosos de la reacción, en su mayor parte vapor de zinc y gas de monóxido de carbono, con de 0.2 a 0.8 % de dióxido de carbono, pasan por el condensador, donde el vapor de zinc se condensa, recoge y se saca o sale periódicamente a modo de metal de zinc. Aun cuando la carga del horno se lleva a cabo de un modo intermitente (cada 1 1/2 horas) su operación o funcionamiento, como conjunto, es continuo, encontrándose siempre la retorta de metal 10 llena de una carga aglomerada sometida a la reducción.



Los residuos consumidos se sacan de la parte de abajo de la retorta, antes de cada operación cargadora, en la cantidad requerida para la subsiguiente carga de unas 300 libras de nuevos aglomerados. En su mayor parte se descargan esos residuos conservando su primitiva forma de briquetas, y se encuentran sueltos o libres y sin adherir (lo que en la metalurgia del cinc se llamaría un residuo seco). La cantidad de cinc de esos residuos viene a ser la de un 4 %, lo que representa una eliminación o extracción de más de un 90 % del cinc total del mineral primitivo. El 96 % del cinc eliminado o extraído del mineral se condensa y se recoge a modo de metal de cinc en losetas o baldosas y el 4 % restante viene a ser en su mayor parte óxido de cinc y polvo azul.



El aparato que ilustran las figuras 4 y 5 comprende un hogar marchador 64 del tipo de conductor de vaso o recipiente, que va a constituir la parte de abajo de una cámara de reducción 65 relativamente larga o grande y de sección rectangular. La carga reductora se dispone en una estructura de horno conveniente o apropiado 66, que tenga un conducto calentador 67 por encima del techo o pared de arriba 68 de la susodicha cámara de reducción.

Con arreglo al presente invento, la pared 68 es de metal, y esa pared de metal conviene que vaya constituida de una diversidad de secciones o unidades, con juntas que no den paso al gas. Los bordes contiguos de las secciones o unidades de metal conviene que vayan superpuestos, y si necesario fuese, las juntas entre las secciones se pueden

llenar de cemento a fin de que la pared o techo 68, como conjunto, no dé esencialmente paso al gas. Cualquiera de los metales de las aleaciones que hemos mencionado como convenientes para la pared de metal de la cámara de reducción se puede emplear en la construcción de la pared o techo 68. Puesto que esa pared de metal queda entre los soportes, se debe construir de metal fundido, y para evitar el alabeo o curvatura con las temperaturas de reducción, conviene, a intervalos frecuentes, establecer unos elementos reforzadores transversales 68', con la separación de unas 12 pulgadas, por la longitud de la pared 68.

Unos quemadores de combustible 69 se extienden o pasan por la pared lateral (o por las paredes) de la estructura del horno y entran en el conducto 67, y los productos calientes de la combustión de esos quemadores van por el citado conducto a otro 70 que comunica con un cañón de chimenea 71. Unos pirómetros 72 se colocan en unos puntos o sitios apropiados del conducto 67 a fin de determinar y regular o hacer el control de la temperatura de los gases calientes.

Los conductores de vaso o recipiente al entrar en la cámara de reducción que marcha en la dirección que indican las flechas, se recubren con una capa apropiada de una materia fina o menuda que se le suministra a los recipientes o vasos por una tolva 73 del extremo cargador del horno. Aglomerados terminados o consumidos pasan al lecho o base de menudos, desde una tolva 74 contigua o inmediata a la 73. Los aglomerados consumidos entran parcialmente en los referidos menudos y se oponen así a la



introducción de los aglomerados sometidos a la reducción. La carga aglomerada de materias reductoras mezcladas, cincíferas y carbonosas, va de una tolva 75 contigua a 74, a la capa (aproximadamente de la profundidad de un aglomerado) de aglomerados consumidos. La capa de esos aglomerados consumidos que se interpone entre el lecho o base de menudos y la capa recubridora de aglomerados sometidos a la reducción, proporciona la pretendida porosidad de toda la base de esos últimos aglomerados y, por consiguiente, el buen paso del calor mediante corrientes de gases calientes, por la base o lecho de esos aglomerados. En el extremo de descarga del horno, una materia menuda adicional se carga, de una tolva 76, en los residuos consumidos, al salir de la cámara de reducción.

Una salida de gas 77 comunica con la parte de arriba de la cámara de reducción 65, cerca del extremo cargador, y se dirige hacia arriba por el conducto 67 y por la capa o las capas circundantes 78 de materia refractaria al calor. El extremo superior de la salida de gas 77 comunica, por un conductor horizontal, con el condensador para el vapor metálico. Las partes de la salida 77 del gas que no se encuentran sometidas a la influencia protectora del calor de la estructura del horno, se recubren con una masa apropiada 79 de una materia aisladora del calor, como por ejemplo, carbón en polvo, cok pulverizado, o sus análogos.

El condensador es del tipo de torre de carbono multicanalada, como se ha descrito con referencia a las figuras 1, 2 y 3, y los elementos iguales se indican con los mismos números de refe-



rencia.

Los residuos consumidos y los menudos se descargan del conductor de vaso o recipiente, en una criba 80, por la que esos menudos pasan en tanto que los aglomerados se deslizan por la criba y se dispone debidamente de ellos. La materia menuda que pasa por la criba vuelve a las tolvas 73 y 76 de los menudos, en las cantidades relativas que se quiera. una cantidad apropiada de los aglomerados consumidos o terminados regresa a la tolva 74. El extremo de descarga del horno va circundado por una caja 81 de chapa metálica, y cualquier polvo resultante de la operación descargadora va de esa caja 81 al cañón de chimenea 71, o a cualquier otro sistema adecuado colector del polvo.



En la práctica del invento, el aparato de las figuras 4 y 5 funciona del siguiente modo: La temperatura del conducto 67 se somete a un control cuidadoso y se regula de manera que se le proporcione calor a la carga aglomerada en la cámara de reducción, por el techo o pared de metal 68, con un nivel de temperatura que no exceda de 1150° C. El conductor de vaso o recipiente 64 se mueve con una velocidad relativamente lenta, en la dirección de la flecha, y en el extremo cargador del horno entra una capa de materia menuda y otra capa de aglomerados consumidos con la superposición de la carga aglomerada que se haya da hacer o trabajar. La referida carga aglomerada llena esencialmente la cámara reductora 65 por encima de la capa de aglomerados consumidos, y avanza progresivamente merced al movimiento del portador de vasija o recipiente. Calor se conduce a

la carga aglomerada, desde el techo caliente o pared de metal superior 68, mediante una corriente de gases calientes, del modo característico ya descrito en el otro mencionado invento. La mezcla de vapor de cinc metálico y de gas de monóxido de carbono (resultado de la reducción de la materia cincífera en la carga aglomerada), pasa de la cámara de reducción, por la salida de gas 77, al condensador de carbono multicanalado, donde esencialmente todo el vapor de cinc metálico se condensa y convierte en metal de cinc fundido. De vez en cuando metal de cinc fundido se saca del condensador por el correspondiente agujero 56.



Cuando la pared o las paredes de la cámara de reducción son de metal laminado o forjado conviene colgarlas o suspenderlas de la parte de arriba. El metal laminado o forjado con alta temperatura tiene cierta relativa falta de rigidez en comparación con el metal fundido con temperatura alta, pero cuando se cuelga o suspende tendrá la pared metálica laminada o forjada, con temperaturas altas, continua tendencia a dilatarse o extenderse hacia abajo. De ese modo se evita que se curve, tuerza, o sufra cualquier otra deformación la pared de la cámara, y unas paredes de menor grueso se pueden utilizar.

La pared de la cámara de metal fundido, es generalmente preferible, debido al peso y a la rigidez del metal fundido con grandes temperaturas, para soportarla por el extremo de abajo o inferior, dejando suelto el extremo superior para la dilatación y la contracción. Empleando metal fundido se puede

utilizar una pared de cámara más gruesa, y ese mayor grueso, en combinación con la mayor rigidez en cuanto a la compresión del metal fundido, permite unas temperaturas más altas que las que son posibles cuando el metal se encuentra en tensión. Si la pared de la cámara de metal se dispone entre unos soportes, es preferible el metal fundido.

Dicha pared de la cámara de metal puede ser de una sola pieza o de diversas unidades o secciones apropiadamente unidas. Con cámaras reductoras de considerable tamaño es preferible utilizar diversas unidades o secciones para construir la pared de metal. Con un metal laminado o forjado conviene que las expresadas paredes se suelden entre sí, mientras que empleando metal fundido las unidades sólo se juntan, interponiendo unas juntas, si se quiere y con un cemento apropiado en esas juntas, si preciso fuese.

La cámara reductora con paredes de metal, además de su menor coste y de la facilidad con que pueden hacerse unas uniones con salidas de gas laterales, y sus análogos, ofrece la importante ventaja, en relación con las cámaras constituidas de materias refractarias, de que las renovaciones de esas paredes de metal se pueden convenientemente hacer sin gran pérdida de tiempo y, con frecuencia, sin que se enfríe el horno. Por ejemplo, una gran retorta vertical no metálica establecida en su cámara calentadora necesita varios días para que se enfríe lo suficientemente y que se pueda desmontar y volver a construir otra retorta, y después otros varios días de cuidadoso calentamiento para que no se rompa o



agriete la estructura antes de alcanzar la temperatura de trabajo. Por otra parte, una retorta de metal inutilizada se puede quitar con facilidad de lo alto de la estructura del horno y substituirse por otra nueva retorta de metal sin necesidad de que se enfríe el horno y solamente con una pequeña interrupción en cuanto al funcionamiento de ese horno. Una retorta de metal que se haya inutilizado debido a una mala sección del metal, un calentamiento local, un enfriamiento como consecuencia del aire, o cualquier otra causa, se puede sacar de la cámara calentadora y un parche o una nueva sección se pueda soldar en dicha retorta, después de lo cual la retorta reparada vuelve a colocarse en la cámara calentadora, con el mínimum de entorpecimiento.



El metal ofrece la ventaja adicional de poder resistir mejor los choques termales que las materias refractarias. Eso es particularmente importante si se llevan a cabo la carga y la descarga intermitentes y si los aglomerados acabados de cargar se encuentran relativamente fríos. El metal ofrece también la ventaja, con respecto a las materias refractarias, de presentar poca tendencia a cargarse de residuos adherentes, ofreciendo por lo tanto el mínimum de resistencia a la progresión de la carga aglomerada por la carga reductora.

La manera de calentar esa carga reductora determina hasta cierto punto la clase o naturaleza del metal que se haya de utilizar en la construcción de la pared de la cámara. La mayor latitud en la elección de los metales se permite cuando el laboratorio calentador para la cámara de

reducción se llena de gases muy reductores, como por ejemplo, cuando ese laboratorio se calienta con resistores de grafito como los de las figuras 1, 2 y 3 de los expresados dibujos. En esas condiciones muy reductoras resulta el hierro forjado muy satisfactorio. Ahora bien, si el calor se le suministra a la cámara de reducción mediante unos gases convenientes, como por ejemplo los gases de gasógenos o altos hornos, los procedentes de aceites o de carbones cuando éstos se encienden o queman, y demás es conveniente construir la pared o las paredes de metal de la cámara de reducción recurriendo a las aleaciones de hierro, cromo y níquel, o sus análogos, como consecuencia de su resistencia, con gran temperatura, a las influencias oxidadoras.



Por suministro de calor a la carga con un grado o nivel de temperatura que no exceda de 1150°C. , debe entenderse que ese es el máximo de temperatura del calor que se le comunica a la carga en cualquier etapa de su trabajo e incluyendo, como es natural, residuos acabados a los que el calor se le pueda suministrar o tenga que suministrarse durante la operación reductora. Eso no significa necesariamente que la temperatura de la cámara calentadora que rodea a la cámara de reducción no puede ser mayor de 1150°C. , puesto que puede ser ventajoso, o aun necesario, que la temperatura de la cámara calentadora exceda de 1150°C. , para que pase el calor a dicha carga con el pretendido grado de temperatura sin exceder de los referidos 1150°C.

Por ejemplo, es posible y ventajoso en la operación o funcionamiento de una retorta de

metal vertical, que la cámara calentadora tenga una temperatura que exceda algo de los mencionados 1150° C. particularmente en la parte en que la carga de la retorta contiene una proporción de cinc relativamente grande, y si la velocidad del paso o circulación del gas en los huecos de la carga es relativamente grande y, por consiguiente, el paso del calor de la pared de la retorta al centro o núcleo de la carga es muy rápido. En esas condiciones la pared de metal de la retorta, debido a la rápida salida del calor de su superficie del lado de dentro puede no alcanzar temperatura ni aún de 1150° C., puesto que la absorción de calor por la carga dentro de la retorta, con un grado o nivel de temperatura por bajo de 1150° C., es tan rápida que ese calor puede ir al lado de fuera de la pared de la retorta. Cuanto más deprisa pase la carga por una retorta de esas, tanto mayor podrá ser la temperatura de la cámara calentadora. Sin apartarse del principio del invento, que es el de que cuando el calor llega por último a la carga de la cámara reductora no se le suministre a dicha carga en ninguna etapa de su trabajo con un grado o nivel de temperatura superior, a 1150° C..



- o - N O T A - o -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Po-

tente de VEINTE años, son los siguientes:

1º. - El método de reducir materias cincíferas, que comprende el hacer que pase progresivamente una carga porosa de aglomerados de materias cincíferas y agentes de reducción, por una cámara de reducción, y el suministrar calor a la carga aglomerada durante su paso por dicha cámara, con un grado o nivel de temperatura que no exceda de 1150º.C., reduciéndose así los compuestos de cinc y volatilizándose el cinc metálico resultante sin que se escorie o funda la carga aglomerada.



2º. - El método de reducir materias cincíferas, como el reivindicado en el punto anterior, caracterizado por el hecho de que la pared o las paredes de la cámara de reducción que se exponen a la carga caliente y a los productos gaseosos calientes que se desprenden, se construyen de metal en su mayor parte.

3º. - El método de reducir o de fundir una materia cincífera que comprende el someter una carga aglomerada de materia cincífera y de un agente reductor, a una operación reductora en la que el calor necesario para la reducción se le suministra a la carga aglomerada por el intermedio de una o más paredes de metal y de calentamiento externo, en contacto con la referida carga.

4º. - Un aparato para la reducción o la fusión de una carga aglomerada de materia cincífera y de un agente reductor, que tenga una cámara de reducción externamente caliente, en el que la pared o las paredes que suministran calor a la carga aglomera-

da de la cámara de reducción se construyen de metal en su mayor parte.

5°. - En un aparato como el reivindicado en el punto anterior, una cámara reductora, de metal, verticalmente dispuesta, soportada por su parte de arriba pero in unír a la estructura del horno y, por lo tanto, con libertad de dilatarse y contraerse a voluntad.

6°. - En un aparato como el reivindicado en el punto anterior, un dispositivo cargador en lo alto de la cámara de reducción, y un medio de proteger el extremo cargador de esa cámara contra las influencias oxidantes.

7°. - En un aparato como el reivindicado en el punto precedente, un dispositivo cargador que tiene un anillo sujeto al lado de dentro de la cámara de reducción, un embudo invertido montado en ese anillo, y un tapón u obturador movable propio para abrir y cerrar el extremo de descarga inferior del citado embudo.

8°. - En un aparato como el reivindicado en los puntos que preceden, una retorta de metal, verticalmente dispuesta, de hierro forjado por ejemplo, y un medio calentador eléctrico que tiene unos resistores de grafito para el calentamiento externo de la retorta.

9°. - Mejoras en la reducción de materias cincíferas.

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 especifi-



cado.

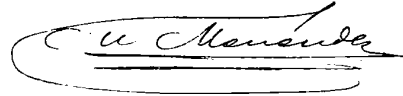
Esta Memoria consta de treinta y seis
hojas escritas por una sola cara.

Madrid 23 de Julio de 1927.

P. A.

Alberto de Izaburu

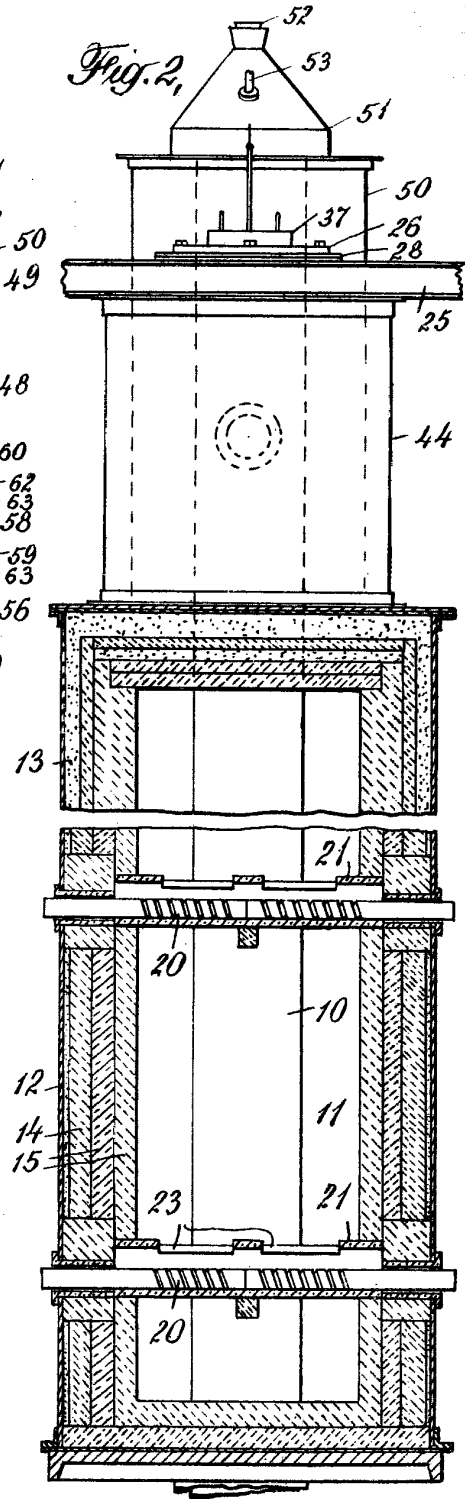
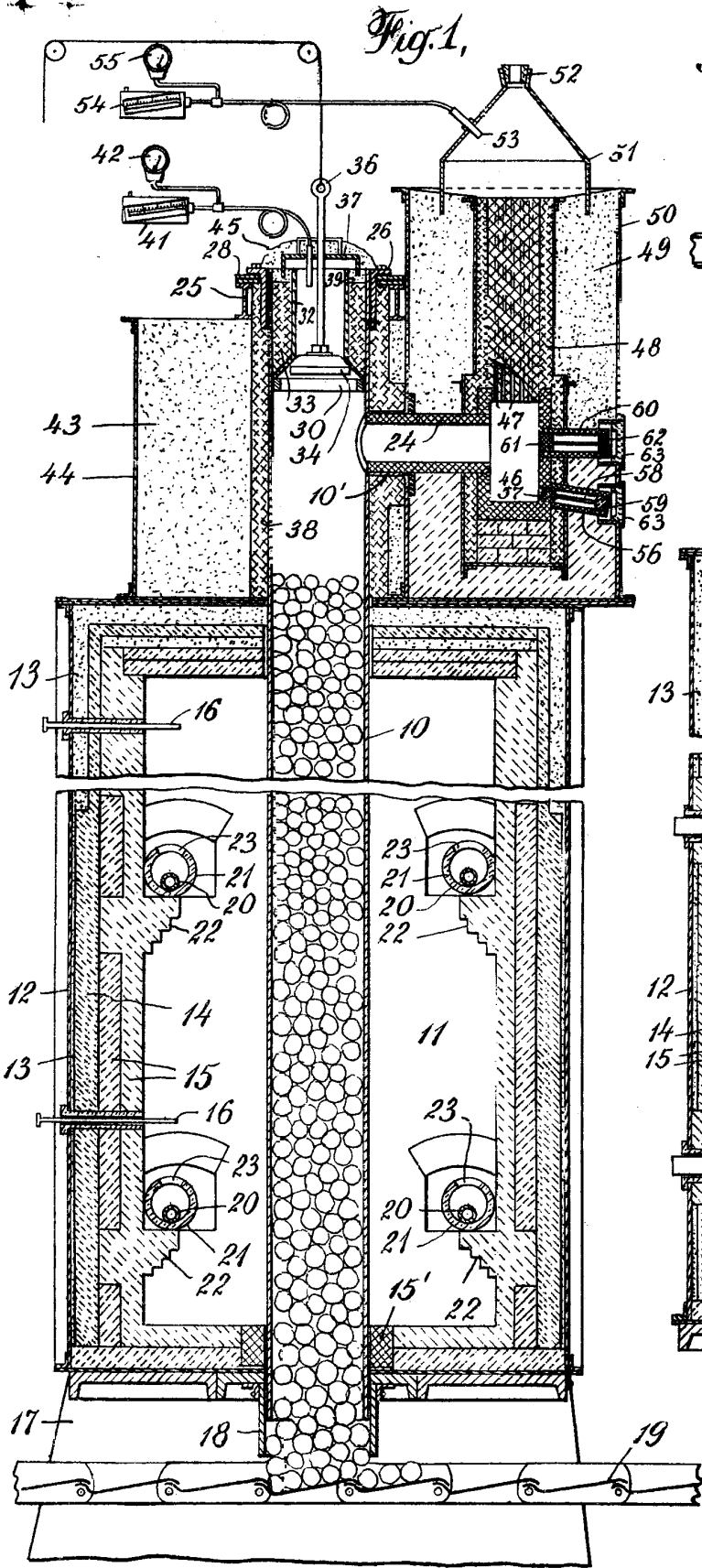
Por Poder





1927

ESPAÑA



P.A.

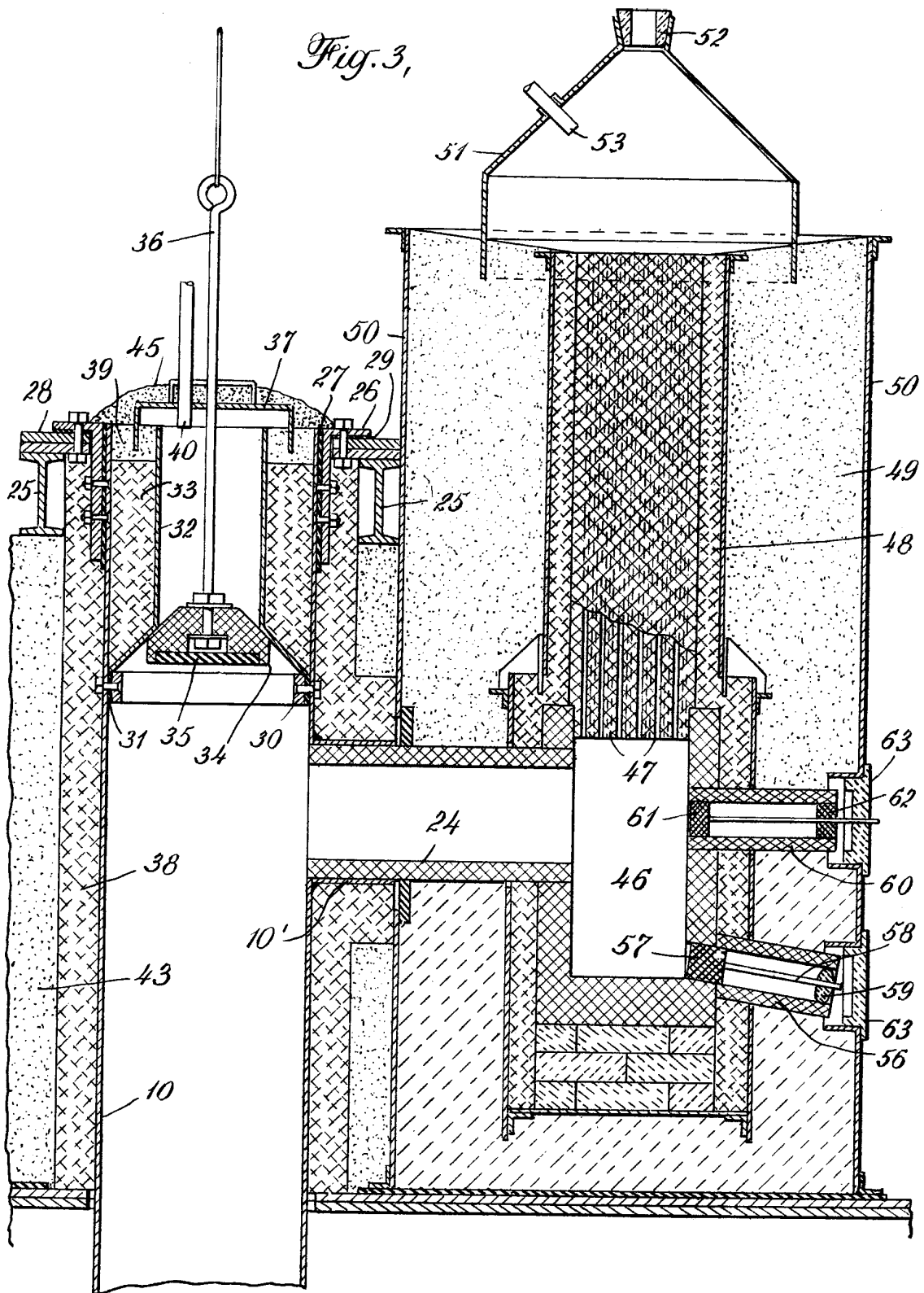
U. Manresa



1927

ESCALA VARIABLE

Fig. 3,



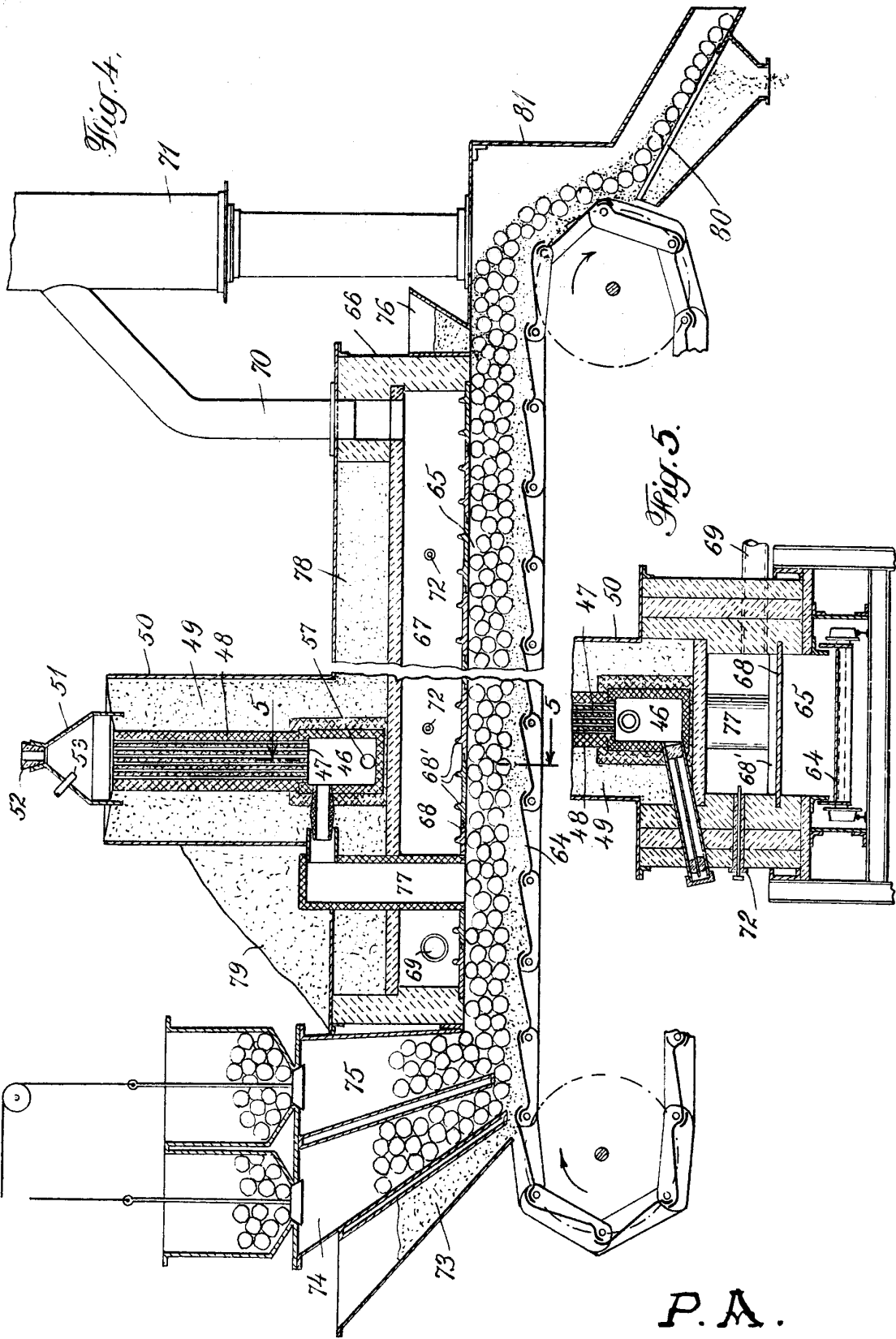
P.A.

Manuel...



JUL 1927

ESCALA VARIABLE



P. A.

1927

Carretera