

21 F

191771

191771

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "PERFECCIONAMIENTOS EN LA PRODUCCION DE ZINC", a favor de la Firma inglesa THE NATIONAL SMELTING COMPANY LIMITED", domiciliada en LONDRES (Inglaterra), Basinghall Street, nº 8.

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en la producción de zinc.

5 Tiene por objeto introducir perfeccionamientos en el método de producción y en los aparatos empleados para ello. La invención se refiere, mas en particular, a la recuperación de zinc desde una masa de plomo fundido que há sido usado como un medio condensador para el vapor de zinc obtenido en las operaciones de fundición de zinc.

10 Los propósitos anteriores de emplear plomo fundido como un medio condensador para el vapor de zinc obtenido en operaciones de fusión no han encontrado ambiente favorable. Una de la prin-



191771²¹

5 principales razones, desde luego, es el coste de la gran cantidad de plomo que debe ser empleado. Otra, es la dificultad de recuperar la pequeña cantidad de zinc desde una gran cantidad de plomo, de una manera satisfactoria. En vista, particularmente, de los renovados esfuerzos para encontrar un camino comercial a los materiales de carga de fundición de zinc en un horno de fundición, se há dirigido de nuevo la atención a la posibilidad de usar plomo fundido como un medio condensador para el vapor de zinc.

10 Las mezclas gaseosas conteniendo vapor de zinc, óxido de carbono, y una sustancial cantidad de anhídrido carbónico, son especialmente difíciles de tratar en una operación de condensación de zinc a causa de la tendencia del anhídrido carbónico a reaccionar con el zinc para formar una apreciable cantidad de óxido de zinc. La composición siguiente es típica de las mezclas gaseosas derivadas de la fundición de minerales porta-zinc en hornos de fundición, residuos o similares; la composición en volumen es: 5% de vapor de zinc; 5% de CO₂; 27% de CO y 63% de N. Las mezclas gaseosas porta-zinc de tipo similar pueden también derivarse de la fundición electrotérmica de zinc, pero en este caso el contenido de zinc es usualmente mas bién mayor y el de CO₂ mas bién menor.

20 Un método de condensar y recuperar los valores de zinc desde una mezcla gaseosa del tipo a que se refiere la patente estadounidense nº 2464262 es descrito en la misma, y la que nos ocupa viene a ser en parte, una continuación de la misma. El método de condensación consiste en traer la mezcla gaseosa, mientras está aun caliente, a íntimo contacto de brusco enfriamiento con plomo fundido circulante en una zona de condensación mantenida a una temperatura no mayor de 550°C. para obligar a enfriarse a la mezcla gaseosa a una temperatura por bajo de aquella a la cual el anhídrido carbónico puede reaccionar con el zinc para formar perju-

25

30



191771

dicial óxido de zinc, condensándose el vapor de zinc en el plomo y acumulando una masa de la solución.

5 El método de recuperación de zinc condensado consiste en enfriar la parte mas baja de la masa de solución plomo-zinc a una temperatura por bajo de 418°C ., pero no por bajo del punto de fusión del plomo, para precipitar desde ella el zinc mientras se mantiene la parte superior de la masa de la solución por encima de los 418°C ., permitiendo al zinc precipitado subir a la parte superior de la masa de solución con el resultado de refundirse el zinc y formarse una capa supernadante de zinc fundido, separando el zinc fundido desde esta supernadante capa y retornando el plomo fundido, desde el cual fué precipitado el zinc, para volverlo a usar en la fase condensadora.

15 Mientras este método de recuperación del zinc condensado desde plomo fundido há dado excelentes resultados, se há encontrado en la presente invención que, cuando la parte mas baja de la solución plomo-zinc es enfriada a una temperatura tan baja como es la de 418°C ., algunos de los cristales de zinc precipitado tienden a adherirse a los lados de la vasija en la cual son precipitados. A menos de emplear un rascado de dichas paredes laterales, los cristales tienden a reconstituirse y aíslan así la vasija. En este aspecto, por lo menos, el método tiene tal inconveniente y deja algo que desear.

25 La investigación confirma nuestro descubrimiento de que el zinc puede ser recuperado desde el plomo fundido, usado como un medio condensador para el vapor de zinc, y que los inconvenientes del tipo mencionado pueden ser evitados, mientras que al mismo tiempo se consiguen cuertas otras ventajas operantes.

30 De acuerdo con el método de la invención para recuperar zinc desde una masa de plomo fundido usado en una zona de condensaci-

191771



5 En como un medio condensante para el vapor de zinc obtenido en una operación de fusión, es continuada la condensación del vapor de zinc hasta que el contenido de zinc del plomo fundido se refuerce hasta un punto correspondiente al de saturación del plomo por el zinc a una temperatura por encima del punto de congelación del zinc pero por debajo de la temperatura del plomo en la zona condensante. El resultado, solución plomo-zinc, es acumulado en una masa sustancialmente inactiva. La masa de solución plomo-zinc fundida es enfriada a una temperatura por encima del punto de congelación del zinc pero en la cual el zinc disuelto se separa y sube a la parte de arriba de la masa de solución para formar una capa superflotante de zinc fundido y una capa subyacente de plomo fundido. La superflotante capa de zinc fundido es separada, por lo menos en parte, de la capa subyacente de plomo fundido y la solución conteniendo el restante plomo fundido es retornada a la zona condensante para volverlo a usar en la fase de condensación.

15 Dado que la solución plomo-zinc de la zona de condensación no es enfriada lo bastante bajo para permitir cristales de zinc precipitados, el zinc fundido permanece en solución en el plomo fundido. Sin embargo, la caída de temperatura es suficiente para obligar a separarse al zinc fundido en solución, en efecto, y elevarse como tal a la parte superior de la masa de solución. Dado que el zinc es menos denso que el plomo, el zinc fundido sube a la parte superior mientras que el plomo fundido se deposita en el fondo. El zinc fundido de la parte superior puede ser fácilmente retirado y así ser recuperado separadamente desde el plomo.

25 Para una aplicación específica del método de la invención, podemos referirnos de nuevo a nuestro método anterior de recuperación de zinc condensado desde plomo fundido, descrito en la patente estadounidense antes mencionada. En lugar de enfriar la

30

191771

21



solución plomo-zinc a temperatura tan baja como es la de 418°C.,
es conservada la temperatura por encima de esos 418°C., y es evi-
tada la precipitación de cristales de zinc. En este aspecto, se
há encontrado en esta invención que si la masa de plomo fundido
5 procedente de la zona condensante está saturada con zinc a la tem-
peratura a la cual es efectuada la condensación, cualquier subsi-
guiente enfriamiento de ella obligará a separarse al zinc fundido,
o mas bién una solución fundida de aleación rica en zinc cuyo con-
tenido en plomo es muy pequeño y puede ser despreciado, dado que,
10 posterior tratamiento será necesario en cualquier caso si última-
mente se requiere una alta pureza del zinc.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, la conden-
sación de vapor de zinc en el plomo fundido circulante es conti-
nuada hasta que el contenido en zinc del plomo fundido excede, por
15 lo menos, de un 1,7% en peso; la solución plomo-zinc es entonces
acumulada en una masa sustancialmente inactiva a la cual se le per-
mite enfriarse suficientemente para permitir que algo del zinc di-
suelto en ella se separe y eleve como tal a la parte superior de
la masa de solución para formar una superflotante capa de zinc fun-
20 dido y una capa subyacente de plomo fundido, siendo entonces sepa-
rada la capa superflotante de zinc fundido, por lo menos en parte,
de la subyacente capa de plomo fundido y la solución, conteniendo
el resto de plomo fundido, es conducida en retorno a la zona con-
densante para volverlo a usar en la fase de condensación.

25 Preferiblemente, la solución plomo-zinc resultante es acumula-
da en una zona refrigerante separada de la zona condensante y la
masa de solución es enfriada a una temperatura por debajo de los
500°C., pero superior al punto de congelación del zinc para facili-
tar la formación de la superflotante capa de zinc fundido.

La necesidad de recirculación del plomo hasta que el contenido



191771 21

de zinc disuelto exceda, por lo menos, del 1,7%, surge del hecho, que puede ser comprobado desde el diagrama de fase del sistema binario plomo-zinc, de que a temperaturas excediendo a los 418°C. el componente rico en plomo del líquido fase contiene 1,7%, o mas,
5 de zinc; dado que, por lo menos que exceda el contenido total de zinc del 1,7%, el componente rico en zinc desde el cual solamente pueden ser recuperados los valores en zinc, no se presentará de ningún modo.

La circulación de plomo fundido en la zona condensante por medio de la cual es efectuada la condensación de zinc desde la
10 mezcla gaseosa derivada del horno de fundición, u otro aparato fundidor, puede ser producida por medio de una rueda de paletas giratoria, o dispositivo similar, operando en una cámara de condensación cerrada y sumergida en una balsa de plomo fundido en
15 forma de producir un riego de plomo fundido a través del cual la mezcla gaseosa procedente de la zona de fusión es compelida a pasar, siendo el plomo fundido continuamente retirado de la balsa para transferirlo a la zona de recuperación, y vuelto a llenar el estanque con plomo desde el cual una parte, por lo menos, de
20 zinc valedero há sido extraída.

La rueda rotatoria de paletas puede ser reemplazada por un canalete oscilante o por un rotor tipo helicoidal girando en un eje vertical, o por cualquier otro dispositivo conveniente para esparcir el plomo fundido.

25 La cámara de condensación está dispuesta, preferiblemente, lo mas cercana posible a la salida del horno de fundición, u otros aparatos fundidores, de suerte que la mezcla gaseosa saliendo desde la zona de fusión alcance la zona condensante sin perdida alguna sustancial de temperatura. Esto es importante a causa de que
30 los gases dejan la zona de fusión a una temperatura no muy supe-



rrior a la de equilibrio de la reacción entre vapor de zinc, anhídrido carbónico, óxido de carbono y óxido de zinc, teniendo en cuenta la composición de los gases habitualmente encontrados. La reacción está simbolizada por $Zn + CO_2 \rightleftharpoons ZnO + CO$. A temperaturas por bajo de la de equilibrio la reacción se verifica de izquierda a derecha. La temperatura de equilibrio de esta reacción aumenta conforme el contenido de CO_2 de los gases es aumentado en relación a sus otros contenidos; y el contenido de CO_2 de los gases, en particular de los de un horno de fundición, o en algunos casos, de un horno electrotérmico, es suficientemente alto en relación al de vapor de zinc y de CO para elevar la temperatura de equilibrio a un valor no lejano de aquel al cual los gases dejan la zona de fusión, de suerte que, una caída relativamente pequeña de temperatura entre las zonas de fusión y de condensación, será suficiente para invertir la reacción antes mencionada y obligar a la formación de perjudicial óxido de zinc.

La zona de recuperación consiste esencialmente en una vasija en la cual entra la solución plomo-zinc procedente de la zona de condensación y la cual está provista con medios para retirar la capa superflotante de zinc fundido, o mas bién de aleación rica en zinc, desde la parte superior, y medios para dar salida al plomo fundido parcialmente deszincado, desde el fondo, para retornarlo a la zona de condensación. Pueden ser provistos medios adecuados para mantener esta vasija a la temperatura correcta.

La invención además se refiere a modificar la fase de condensación del procedimiento en el que la condensación es realizada en dos escalones con contraflujo de plomo fundido y mezcla gaseosa, estando modificado el condensador para subdividirse en dos compartimentos, conteniendo cada uno de ellos una rueda de paletas o dispositivo similar esparcidor. La mezcla gaseosa es intro-



191771

5 -ducida en el compartimento inmediato a la producción del componente vapor de zinc y desde allí es transferido al compartimento mas alejado a través de una abertura practicada en el tabique separador de dichos compartimentos, siendo por fin evacuado desde el segundo; y el plomo fundido es introducido en el compartimento alejado de la producción de vapor de zinc y retirado desde el otro compartimento al cual fluye por un paso de conexión.

10 En esta invención se há encontrado que, cuando se opera de esta manera con condensación en dos escalones, la anterior superior limitación de 550°C. en la temperatura de la zona de condensación puede ser mitigada en todo lo que concierne al primer escalón de condensación en el compartimento inmediato a la producción de vapor de zinc, en el que la temperatura puede subir a 600°C. o aun 620°C., siendo conducido el segundo escalón de condensación de 15 suerte que la elevación en él de la temperatura del plomo sea ligera, siendo preferible que la temperatura del plomo al abandonar este escalón esté por bajo de los 500°C. y que en ningún caso sea mayor que 550°C.

20 Los experimentos practicados en esta invención muestran que, cuando es empleada la condensación en dos fases de esta manera, los gases porta-vapor de zinc son adecuada y bruscamente refrigerados en el primer escalón de condensación, y además que la formación de sedimento en el condensador está disminuida mediante la conservación de la temperatura de la primer fase de condensación 25 por encima de los 550°C. y preferiblemente alrededor de los 600°C.

30 Una realización de un aparato adecuado para la ejecución del método de la invención está adecuadamente esquematizada en las siete láminas de dibujos adjuntas, cuya realización y disposiciones modificadas se dán a título de ejemplo, no limitativo, a los fines de una mejor comprensión del invento. En ellas:



191771

5 La fig. 1ª es una vista, algo esquemática, de elevación lateral de una fundición de zinc y equipo recuperador, comprendiendo un horno de fundición y condensadores gemelos reunidos incluyendo aparatos de recuperación de zinc, parcialmente seccionada según la línea 1-1 de la fig. 2ª.

La fig. 2ª es una vista en planta, también algo esquemática, de la planta parcialmente seccionada según la línea 2-2 de la fig. 1ª.

10 La fig. 3ª es una vista, algo esquemática, de extremo, en elevación del equipo.

La fig. 4ª es una vista de detalle en sección según la línea 4-4 de las figuras 1ª y 3ª.

La fig. 5ª es, en mayor escala, una vista en detalle de sección de la fig. 2ª según la línea 5-5.

15 La fig. 6ª es, en mayor escala, una vista de detalle en sección según la línea 6-6 de las figuras 1ª y 2ª.

La fig. 7ª es una sección vertical central del componente de separación de zinc según la línea 7-7 de la fig. 9ª.

20 La fig. 8ª es una sección vertical central del componente de separación de zinc según la línea 8-8 de la fig. 9ª.

La fig. 9ª es una planta del componente separador de zinc.

La fig. 10ª es una sección según la línea 10-10 de las figuras 7ª y 8ª, y

25 Las figuras 11ª y 12ª son vistas parciales, similares a las figuras 1ª y 2ª, respectivamente, ilustrando una disposición modificada.

30 El equipo fundidor de zinc ilustrado en las figuras 1ª a 3ª, comprende, un horno de fundición 11, condensadores gemelos 12, separadores de zinc 13 y colectores de zinc 14. Los gases del horno de fundición conteniendo, nitrógeno, óxido de carbono, anhídrido

191771

21



carbónico y vapor de zinc, pasan desde el horno a cada condensador a través de una salida 15 y un paso que se inclina hacia abajo 16 y por debajo de una pared colgante 17. El interior de cada condensador 12, está subdividido en dos compartimentos 18 y 19 mediante una separación 20 en la cual hay una abertura 21. En el
5 compartimento 18 está dispuesto un rotor horizontal 22 teniendo cangilones o cavidades formadas en su circunferencia según muestra la fig. 1ª. Un rotor similar 23 está dispuesto en el compartimento 19. Debajo de los rotores 22 y 23 están, respectivamente los
10 sumideros 24 y 25. Los rotores giran en el sentido indicado por las flechas en la fig. 1ª mediante medios mecánicos (no representados) situados exteriormente al condensador.

El condensador 12 termina, en su extremo mas alejado del horno 11, en una salida 26 comunicando con un tiro de chimenea 27 desde el cual se extiende sesgadamente hacia abajo un tubo 28 (ver
15 fig. 3ª) comunicando con un aparato limpia-gas (no representado). Desde la parte superior de la salida 27 se extiende un cañón de chimenea 29 que normalmente está incomunicado con la salida o tiro por medio de un registro 30 mostrado en la fig. 4ª en posición
20 cerrada por línea llena y en posición abierto por línea de puntos.

Los compartimentos 18 y 19 están conectados en el fondo por un pasillo 31 (ver también la fig. 6ª). La base del condensador está reforzada a lo largo de la separación 20, en la parte interior del compartimento 18 y en la parte reforzada está provista
25 de una artesa transversal poco profunda 32 (ver también la fig. 6ª), las paredes de la cual son de altura desigual, siendo mas alta la pared que forma el borde inferior de la abertura 21 que la otra. En el extremo alejado del pasillo 31 el piso de la artesa 32 está
30 inclinado hacia abajo para permitir a la artesa comunicar a través de una abertura 33 en la pared del condensador con un pozo esta-

191771 21 FEB



externo 34, estando el borde superior de la abertura 33 mas bajo que el suelo de la parte horizontal de la artesa 32. Desde la parte superior del pozo 34 una artesa 35 (ver también la fig. 5ª), comunicando con el pozo a través de una abertura 36 en su suelo, conduce al separador de zinc 13. El pozo 34 y artesa 35 están cubiertos con un techo refractario, pero por conveniencia de ver las figuras no están representados. En el fondo de la pared del compartimento 19 del condensador está una abertura 37 desde la cual se extiende un tubo 38 comunicando con el tubo 59 del separador de zinc 13, que después describiremos.

El separador de zinc 13 (figura 7ª) comprende una cubierta cilíndrica 39 de chapa de acero con fondo cerrado, los costados de la cual están forrados con un carburo de silicio refractario 40, y el fondo con ladrillo refractario 41. Ello está soportado sobre un basamento 42 y tiene un desagüe 43 en el fondo, normalmente cerrado por un taco (no mostrado). El forro 40 de la parte superior es de carburo de silicio refractario o ladrillo refractario y se conifica interiormente a un cuello 44, cerrado por un tapón separable 45. El forro 40 se extiende por un lado para acomodar una artesa 46 que forma una continuación de la artesa 35 (figuras 2ª y 5ª) y en el lado opuesto para acomodar una artesa 50 que comunica con el colector de zinc 14 (ver figuras 1ª y 2ª), siendo la última una marmita rectangular hecha de cualquier material refractario adecuado, y teniendo medios (no mostrados) para vaciar el contenido.

La artesa 46 está prolongada por una artesa arqueada 47 (ver fig. 9ª) desde los extremos de la cual se extienden hacia abajo dos canales 48 en la masa del forro 40 terminando en aberturas 49 (fig. 7ª) en el interior de la cámara cercada por el forro 40, 40.

La artesa 50 está profundizada en su extremo interior para formar un pozo 50 y se extiende por debajo de una pared colgante 51,



191771 21

cuyo borde inferior está por debajo del nivel del suelo de la artesa 50, para formar un canal 52 en el forro 40 terminando en una abertura interior 53 justamente debajo del cuello 44.

5 En el plano vertical en ángulos recto con la línea centro de las artesas 46 y 50 (figuras 8ª y 10ª) el forro 40, 40 se extiende hacia dentro para formar una costilla interior vertical 54 soportada por una vigueta de sección angular 55 y ménsula 55 e incluyendo la parte superior de un tubo vertical de acero 56 que está asegurado en la costilla 54 por medio de garras 57 y se extiende desde mas arriba de la parte superior del separador, donde está cerrado por una tapa 58, hasta cerca del fondo del separador estando abierto en su extremo inferior. Ramificado del tubo 56 está un tubo horizontal 59 a un nivel ligeramente inferior al de los suelos de las artesas 46 y 50 y está conectado al tubo 38 antes
10 mencionado (ver figuras 2ª y 3ª).
15

La parte superior de la cubierta o envoltura 39 está rodeada por una camisa de hoja de metal 60 con una entrada 61 y una salida 62 con la que circula a su través el aire de refrigeración. Una camisa metálica similar 63 con entrada 64 y salida 65 sirve para
20 que circule aire caliente alrededor de la parte inferior de la cubierta 39.

Los gases del horno de fundición conteniendo vapor de zinc (figuras 1ª y 2ª) pasan desde la salida de horno 15 a través del paso 16, sin sensible pérdida de temperatura, al compartimento condensador 18 donde encuentran un riego de plomo fundido lanzado por un rotor 22 y son por lo tanto bruscamente enfriados de suerte que una parte de su vapor de zinc que contienen es condensado y disuelto por el plomo fundido sin oxidación importante o formación de adiosas cantidades de polvo de zinc. Los gases, conteniendo todavía algún vapor de zinc, pasan entonces a través de la abertura 21 al
25
30



191771

compartimento 19 para encontrar una segunda lluvia de plomo fundido arrojada por el rotor 23, con lo cual es efectuada otra condensación y disolución de zinc. Los gases, ahora despojados sustancialmente de vapor de zinc, dejan finalmente el condensador por la salida 26, salida de humos 27 y por el tubo extendido sesgadamente hacia abajo 28 entran en los aparatos limpiadores de gas.

Continuamente entra plomo fundido en el compartimento 19 a través del tubo 38 y abandona este compartimento, después de disolver algún zinc, por medio del canal 31 para entrar en el compartimento 18 en el cual disuelve mas zinc. Algo de este plomo despedido por el rotor 22 en este compartimento cae en la elevada artesa 32, desde donde corre a través de la abertura 33, pozo 34, abertura 36 y artesa 35 a la artesa 46 del separador de zinc 13, estando inundadas las aberturas 33 y 36. Cualquier rebose desde la artesa 32 escapa sobre la mas baja de sus paredes volviendo al compartimento 18. La pared colgante constituida por la parte de separación 20 sobre la abertura 21 asegura que ninguna cantidad grande de plomo será directamente salpicada a la artesa 32 desde el compartimento 19, teniendo en cuenta el sentido de rotación del rotor 23.

El plomo zincado recibido por la artesa 46 (fig. 9ª) fluye en la arqueada artesa 47 y baja a través de los canales 48 y aberturas 49 a la cámara del separador, mientras que plomo fundido desde el fondo del separador, conteniendo una pequeña cantidad de zinc disuelto, fluye hacia arriba por el tubo 56 (fig. 2ª) y sale a través del tubo 59 para entrar en el compartimento 19 del condensador por el tubo 38.

La parte superior de la cámara del separador (figuras 8ª y 10ª) es enfriada por el aire fluyendo a través de las camisas 60, obligando a algun zinc a separarse desde el plomo fundido como una aleación rica en zinc conteniendo solamente una pequeña cantidad de plo-

191771²¹ FE



mo y flota en la parte superior de la masa de plomo en la cámara separadora, siendo indicado el nivel de la superficie de separación (fig. 8ª) por línea de puntos 69, que está por encima de las aberturas 49 de canales 48. El enfriamiento del plomo zincado en el pozo 34 y artesa 35, conduciendo a prematura separación de zinc está disminuido por techar el pozo y artesa según antes se indicó.

El zinc separado fluye al exterior (fig. 7ª) por aberturas 53, canal 52, pozo 50 y artesa 50 al colector de zinc 14 (fig. 2ª) proveyendo la pared colgante 51 (fig. 7ª) un cierre de aire para el interior de la cámara separadora.

Los niveles de metal fundido en la artesa 46 y cuello 44 y en la artesa 50 están indicados por líneas de puntos 66 y 67, respectivamente, (fig. 7ª), y el nivel de plomo fundido en el tubo 59 por línea de puntos 68 (fig. 8ª). La artesa 50 termina en un conducto comunicando con el colector 14 y el nivel del suelo de la artesa 50 determina el nivel 67 dentro de estrechos límites dependientes del caudal de flujo en la artesa 50, siendo el ancho de la artesa bastante grande para permitir un chorro superficial de metal fundido que mantenga el requerido caudal de flujo, con lo que serán disminuidas las variaciones del nivel 67 debidas a variaciones de caudal de flujo que son expresion como fracciones de profundidad media de la corriente. La distancia vertical entre niveles 67 y 68 determina la profundidad de la capa de zinc desde el nivel 67 al nivel de separación 69 de acuerdo con principios elementales de hidrostática, en relación a las densidades de los dos líquidos, por ejemplo, plomo saturado con zinc y zinc saturado con plomo, a la temperatura de la parte superior de la cámara del separador.

La circulación está mantenida por la gravedad debido a la fuente provista por la diferencia entre el nivel 66 del plomo zincado



191771

21

en la artesa 46, que es determinado por su nivel (fig. 1^a) en la artesa 32, y el nivel 68 del plomo en el tubo 59, no habiendo gran diferencia de densidad entre el líquido que llena los canales 48 y en artesa 47, 46 y aquel que llena el tubo 56 y en tubo 59.

Los canales 48 están inclinados de suerte de dar al plomo zincado que por ellos fluye hacia abajo, una entrada tangencial en la cámara-separadora, ayudando así a una distribución igual de flujo cámara abajo.

La camisa 63 está termostáticamente controlada para mantener una predeterminada temperatura - digamos 450°C.- mas alta que el punto de fusión del zinc saturado con plomo, por ejemplo, 418°C. en la parte inferior de la cámara separadora. El plomo zincado entra en la cámara a través de aberturas 49 a una temperatura mas elevada. Su exceso de calor es extraido por el aire frio que circula a través de la camisa 60 manteniendo así la parte superior de la cámara a la misma temperatura, sustancialmente, que la de la parte inferior, cualquier tendencia para ser enfriada la parte superior por bajo de la temperatura mantenida en la inferior queda evitada por convección.

El porcentaje de zinc separado desde el plomo en el separador representa la diferencia entre la concentración de zinc en el plomo que deja la salida 33 del compartimento condensador 18 y aquella en plomo saturado con zinc a la temperatura del separador 13. El plomo que abandona el condensador no está habitualmente saturado con zinc.

El plomo entra en el compartimento condensador 19 desde el separador 13 a la temperatura del separador - digamos 450°C.-. Conforme pasa a través del condensador en contra-corriente a los gases del horno, condensando vapor de zinc conforme marcha, reci-



191771

pe el calor de condensación y adquiere calor desde los gases no condensables y por lo tanto se eleva su temperatura, siendo regulada las temperaturas de los compartimentos 18 y 19, por ejemplo, por ajuste de la cantidad de revestimiento exterior, el cual puede estar provisto por bloques separables refractarios (no mostrados), de suerte que el plomo deja el compartimento 19 por el pasillo 31 a una temperatura entre 450°C. y 500°C. y deja el compartimento 18 por la artesa 32 y pozo 34 a una temperatura entre los 550°C. y 620°C.

10 Será evidente que ningún zinc puede ser separado hasta que el plomo há sido recirculado a través del condensador y separador hasta ^(que) la masa de plomo en el separador esté saturada con zinc a la temperatura a la cual está mantenido el separador. A 418°C. la concentración de zinc en esta masa de plomo es alrededor del 1.7% y a 450°C. es alrededor del 2.2%. Una vez que esta concentración há sido alcanzada cualquier zinc condensado después desde los gases del horno es separado completamente, sustancialmente, y recuperado en el colector 14.

20 La eficacia de extracción entonces iguala a la de condensación, y esto depende de; (a) la temperatura a la cual los gases del horno abandonan el condensador, lo cual, idealmente es un poco por encima de la temperatura del baño de plomo en la segunda zona condensante 19, y (b) la concentración de vapor de zinc en los gases que entran en la primer zona condensante 18. El primer factor (a) determina la presión parcial del vapor de zinc en los gases que abandonan la segunda zona de condensación y por lo tanto la concentración de vapor-zinc en los gases gastados. La eficacia de condensación está medida por la diferencia entre las relaciones inicial y final de vapor-zinc a gas inerte dividida por la relación inicial. Si la temperatura (a) es de 450°C., la presión

25

30

191771



parcial de vapor-zinc sobre plomo es aproximadamente de 0.36 mm. Hg, y la concentración correspondiente en los gases gastados es de 0.04%; si la concentración inicial en los gases del horno es de 5% la condensación de eficacia ideal está justamente sobre el

5 99%, siendo dada por la ecuación:

$$\text{Eficiencia (\%)} = 100 \times \frac{5/95 - 0.047/99.953}{5/95} = 99.11$$

En la práctica, desde luego, se limita a ser algo mas bajo, pero por adecuado apareamiento la relación de flujo de masa de gases del horno y de la circulación de plomo fundido en un condensador y separador cuyas capacidades son adecuadamente emparejadas a aquella del horno, es posible realizar una aproximación al ideal muy estrecha.

10

En un equipo como el antes descrito la razón a la cual circula el plomo es, aproximadamente, 100 veces la de producción del zinc, en peso, por ejemplo, para una salida de zinc de 10 toneladas diarias, la circulación de plomo sería alrededor de 1000 toneladas también diarias. El peso total de plomo en el circuito no es exacto pero en un equipo que tenga una producción de 10 toneladas de zinc por día las 70 toneladas aproximadamente sería una cifra adecuada para la cantidad total de plomo en el circuito.

15

20

El procedimiento antes descrito puede ser modificado y simplificado por el empleo de condensación en una sola fase en cuyo caso el aparato es similar pero modificado según muestran las figuras 11ª y 12ª, siendo omitido el segundo compartimento condensador 19 y rotor 23 de las figuras 1ª a 3ª y el tubo 38, que está conectado con el tubo 59 del separador 13, comunicante con una abertura 37ª en el fonde del compartimento 18, mientras que la salida de gas 26ª, que corresponde a la salida 26 de las figuras 1ª y 3ª, está situada sobre la artesa 32 en el compartimento 18 (ver fig. 1ª

25

30

Con la condensación en una sola fase la temperatura del com-

1 9 1 7 7 1



partimento 18 está regulada de tal suerte que el plomo que la abandona por la artesa 32 y pozo 34 tiene una temperatura entre los 500 y los 550°C., siendo por lo demás el procedimiento igual al al previamente descrito.

- 5 El invento, dentro de su esencialidad, puede ser objeto de variantes de detalle que no alteren sus primordiales características, yá que, según hemos dicho, los casos de realización expuestos en detalle lo hán sido a título de ejemplo ilustrativo, mas nó limitativo.

N O T A

- 10 Hecha la descripción del presente invento, se hace constar, que esta solicitud se acoge a los beneficios del derecho de prioridad de la patente estadounidense Serial N° 80.916 depositada en 11 de Marzo de 1949, y que se declaran como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:

- 15 1.- Perfeccionamientos en la producción de zinc, en el que este es recuperado desde una masa de plomo fundido usado en una zona de condensación como un medio condensante para el vapor de zinc obtenido en una operación de fundición de zinc, caracterizados por el hecho de que, se continúa dicha condensación del vapor de zinc
- 20 hasta que el contenido de zinc del plomo fundido se refuerce hasta un punto correspondiente al punto de saturación del plomo por el zinc a una temperatura por encima del punto de congelación del zinc pero por bajo de la temperatura del plomo en la zona de condensación, acumulando la solución fundida plomo-zinc resultante en una
- 25 masa sustancialmente inactiva, enfriando la masa de solución fundida plomo-zinc a una temperatura sobre el punto de congelación del

191771 21



zinc pero a la cual el zinc fundido disuelto se separa y eleva a la parte superior de la masa de solución para formar una capa superflotante de zinc fundido y una capa subyacente de plomo fundido, separando la capa superflotante de zinc fundido, por lo menos en parte, de la capa subyacente de plomo fundido, y retornando a la zona de condensación la solución conteniendo el plomo fundido restante para volverlo a utilizar en la fase de condensación.

2.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 1, caracterizados por el hecho de que, la solución fundida plomo-zinc que es la resultante es acumulada en una zona de enfriamiento separada de la zona de condensación.

3.- Perfeccionamientos, en el caso de recuperar el zinc desde mineral de zinc, caracterizados por el hecho de que, se funde el mineral, por ejemplo, en un horno de fundición, con la formación resultante de una mezcla gaseosa conteniendo, vapor de zinc, óxido de carbono, y una cantidad sustancial de anhídrido carbónico, trayendo la mezcla gaseosa, mientras está todavía altamente caldeada, a íntimo contacto de enfriamiento brusco con plomo fundido circulante en una zona de condensación, sometida a tal control de temperatura que la temperatura máxima en ella no es mayor de 620°C. y la mínima en ella está por encima del punto de congelación del zinc para enfriar la mezcla gaseosa a una temperatura por bajo de aquella a la cual el anhídrido carbónico puede reaccionar con el zinc para formar óxido de zinc perjudicial y para condensar el vapor de zinc como una solución de zinc en el plomo, continuando tal condensación de vapor de zinc hasta que el contenido del plomo fundido exceda al 1,7% en peso, por lo menos, acumulando la solución resultante plomo-zinc en una masa sustancialmente inactiva para permitir a algun zinc disolverse en ella para separarse y elevarse a la parte superior de la masa de solución para formar una capa superflotan-



191771

te de zinc fundido y una capa subyacente de plomo fundido, separando la capa superflotante de zinc fundido, por lo menos en parte, de la capa subyacente de plomo fundido, y retornando la solución conteniendo el plomo fundido remanente a la zona de condensación para ser utilizado de nuevo en la fase de condensación.

4.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 3, caracterizados por el hecho de que, la solución plomo-zinc resultante es acumulada en una zona de enfriamiento separada de la zona de condensación, y la masa de solución es enfriada a temperatura por bajo de los 500°C. pero por encima del punto de congelación del zinc para facilitar la formación de la capa superflotante de zinc fundido.

5.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 1, caracterizados por el hecho de que, en el procedimiento continuo de producción de zinc, la masa inactiva de solución plomo-zinc que se acumula en una zona de separación del zinc alejada de la zona de condensación es vuelta a llenar continuamente con solución recibida de la zona de condensación, y la solución parcialmente dezincada es continuamente retornada desde la zona de separación del zinc a la zona de condensación, y la capa superflotante de zinc fundido es continuamente retirada fuera del sistema.

6.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 5, caracterizados por el hecho de que, la parte inferior de la masa tranquila inactiva de solución plomo-zinc está mantenida a una temperatura constante inferior a 500°C. pero por encima del punto de congelación del zinc mediante control termostático.

7.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 5, caracterizados por el hecho de que, la parte superior de la masa tranquila inactiva de solución plomo-zinc es enfriada por aire frío que circula continuamente alrededor de la masa de solución para extraer el exceso de calor de la solución continuamente recibida de la zona

191771

21



de condensación.

5

8.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 5, caracterizados por el hecho de que, la circulación continua de la solución a través de la zona separadora del zinc es mantenida por la gravedad.

10

9.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 8, caracterizados por el hecho de que, en la zona de condensación es elevada la solución desde el nivel de entrada inferior al de salida superior para proveer la requerida fuente o cabeza que sirve para mantener la circulación a través de la zona de separación del zinc.

15

10.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 3, caracterizados por el hecho de que, la fase de condensación consta de dos escalones sucesivos de condensación por medio de circulación de plomo fundido, el cual circula en contra-corriente con la mezcla gaseosa, no siendo mayor de 620°C., aproximadamente, la máxima temperatura del plomo en la primera parte de la condensación, y entrando el plomo en la segunda parte de la condensación a una temperatura superior a la del punto de congelación del zinc, y abandonándola a una temperatura no mayor que 550°C, aproximadamente.

20

11.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 3, caracterizados por el hecho de que, cuando la condensación es por medio de circulación de plomo fundido y es realizada en una sola fase, el plomo entra a una temperatura superior a la del punto de congelación del zinc y abandona a una temperatura no mayor que 550°C.

25

12.- Perfeccionamientos, según se reivindica en las anteriores, caracterizados por el hecho de que, en combinación con los medios productores de gases que contienen vapor del metal fundido y los medios condensadores basados en la circulación de un metal diferente a través del cual pasan aquellos gases para disolver el primer metal desde el gas porta-vapor, hay un separador que comprende una

30



191771

cámara normalmente cerrada, un canal de entrada en la parte alta recibiendo solución fundida desde el condensador, un conducto que desciende desde el canal de entrada a una abertura en el interior de la cámara a un nivel mas bajo que el del canal de entrada pero bastante elevado respecto al fondo de la cámara, un canal de salida comunicando con el interior de la cámara cerca de la parte alta y bastante por encima de dicha abertura, un segundo canal de salida llevando al metal disolvente al condensador después de haberse separado alguna cantidad del metal disuelto, estando dicho segundo canal de salida a un nivel inferior a los de entrada y primeramente citado de salida pero por encima de la mencionada abertura, y un conducto que desciende desde el referido segundo canal de salida a una abertura en el interior de la cámara cerca del fondo de la misma.

13.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 12, caracterizados por el hecho de que, el primeramente mencionado canal de salida se extiende desde una abertura en el interior de la cámara cerca de su parte superior, pasa por debajo de una pared colgante que constituye un cierre de aire, y termina en una artesa de salida, teniendo una superficie libre el metal líquido que fluye a su través.

14.- Perfeccionamientos, según se reivindica en las anteriores, caracterizados por el hecho de que, en combinación con los medios productores de gases que contienen vapor del metal fundido y un separador en el cual es acumulada una masa inactiva de una solución fundida de metal fundido en un segundo metal, hay un condensador que consta de una cámara cerrada que tiene una entrada de mezcla gaseosa que recibe los gases porta-vapor desde los medios productores, una salida de gas gastado, una entrada que recibe solución parcialmente despojada del metal disuelto desde el separador, una

191771

21



artesa interior elevada sobre la entrada últimamente mencionada, una salida comunicando con la artesa y entregando solución enriquecida en disuelto al separador, y medios mecánicos para esparcir en lluvia la solución dentro de la cámara, volviéndose con ello enriquecida la solución en metal disuelto por condensación y disolución desde el vapor contenido en los gases, y para elevar algo de la solución enriquecida hasta la artesa.

16.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 15, caracterizados por el hecho de que, una artesa exterior comunica con la interior a través de una inundada abertura en la pared de la cámara de condensación, estando dicha artesa exterior al mismo nivel que la interior y entregando al separador.

17.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 15, caracterizados por el hecho de que, la cámara condensadora está subdividida en compartimentos primero y segundo mediante una separación que comprende una pared base y otra colgante definiendo entre ambas una abertura para el paso de los gases porta-vapor desde el primero al segundo compartimento, estando la entrada de mezcla gaseosa en el primer compartimento y la salida de gas consumido y entrada de solución en el segundo compartimento, y constituyendo la pared base una pared de la artesa interior, que está situada en el primer compartimento y cuya otra pared es mas baja que la pared base, incluyendo además un pasillo por debajo del nivel de la artesa interior conectando los compartimentos y permitiendo a la solución fluir desde el segundo al primer compartimento, y medios de esparcir en forma de lluvia la solución de modo mecánico y en cada uno de los compartimentos.

18.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 17, caracterizados por el hecho de que, cada juego de medios mecánicos esparcidos comprende, un rotor horizontal con superficie dentada



191771

5 permitiéndole recoger solución fundida desde una balsa dentro de la cual está semisumergido, siendo el sentido de rotación de ambos rotores tal que sus partes superiores se mueven contra la dirección general de flujo de los gases porta-vapor, con lo que la parte inferior del rotor en el primer compartimento se mueve hacia la artesa interior y salpica dentro de ella solución fundida.

19.- Perfeccionamientos en la producción de zinc.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veinticuatro hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de siete láminas de dibujos.

Madrid, a 21 de Febrero de 1950.

THE NATIONAL SMELTING COMPANY LIMITED.

P.a.

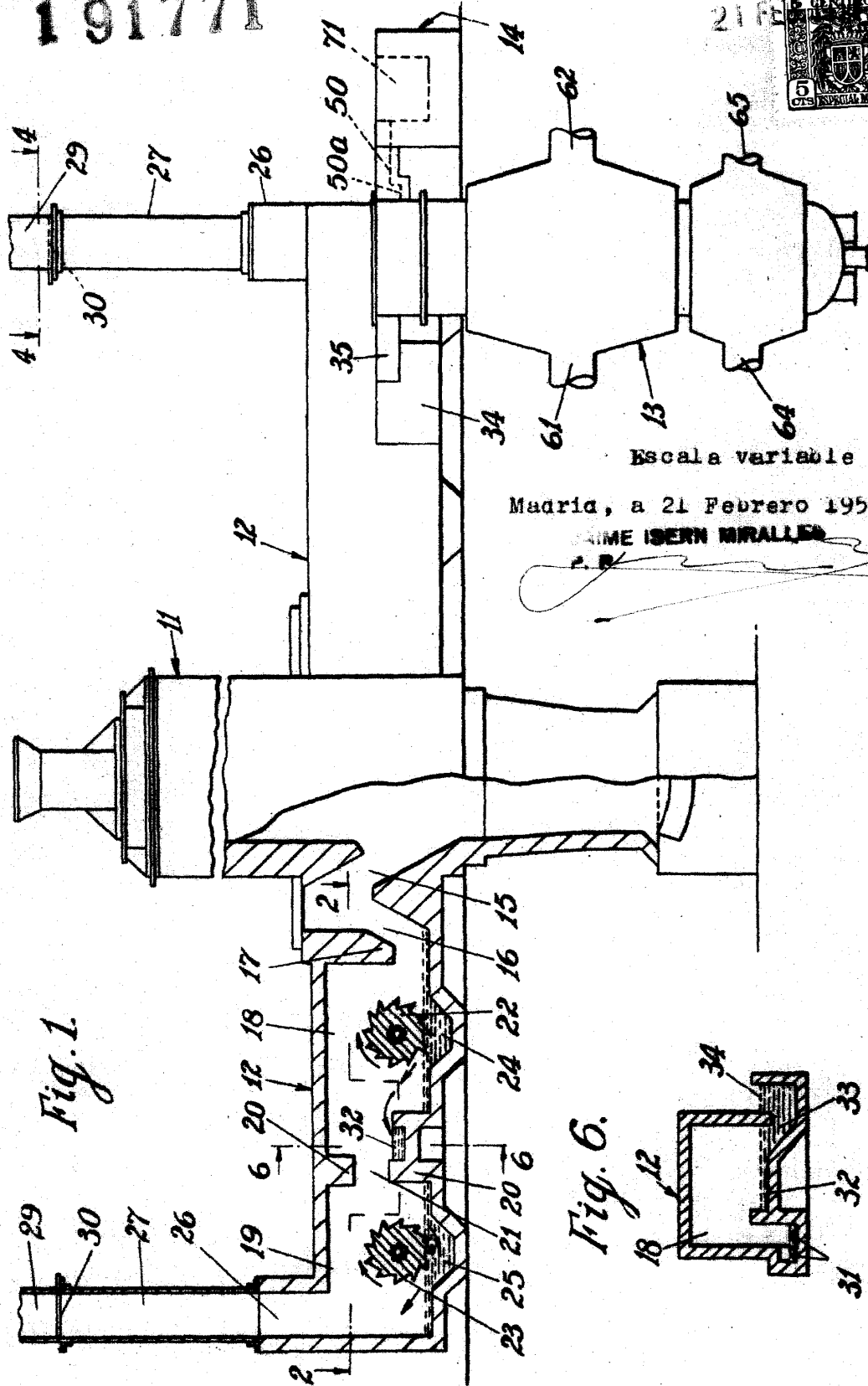
PRIME ISERN MIRALLÉS

P. P.

191771

191771

21 Fe



Escala variable

Madrid, a 21 Febrero 1950

JOSE IVERN MIRALLÉS

Fig. 1.

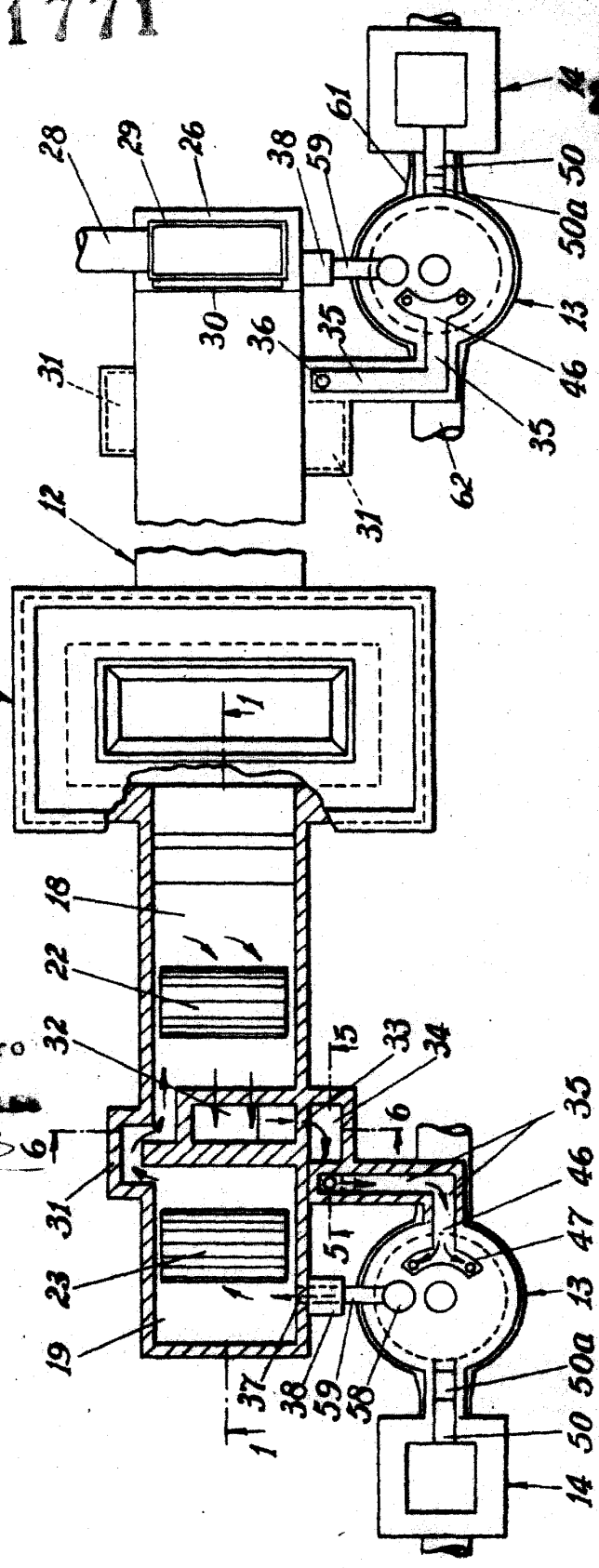
Fig. 6.

191771

191771



Fig. 2.



Escala variable

Madrid, a 21 Febrero de 1950

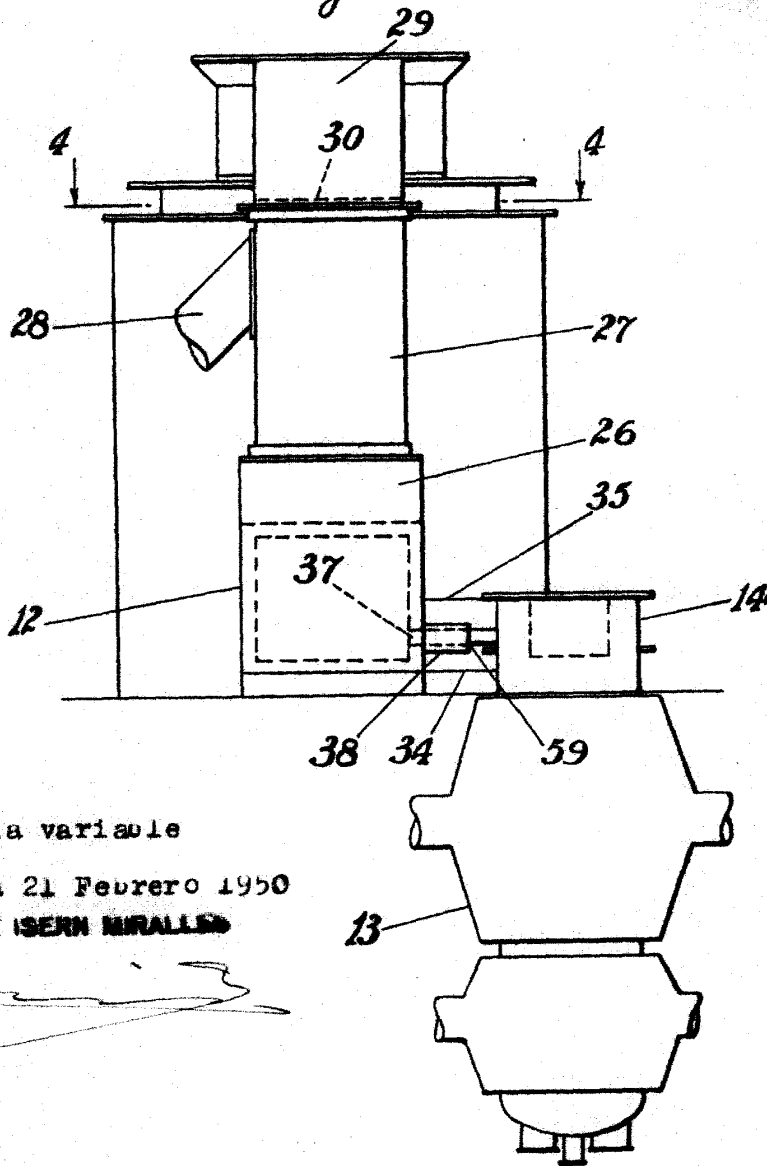
Jaime Ibañeta

[Handwritten signature]

191771

Fig. 3.

21



Escala variable

Madrid, a 21 Febrero 1950

JOAQUIN IVERN MIRALLES
P. P.

Fig. 4.

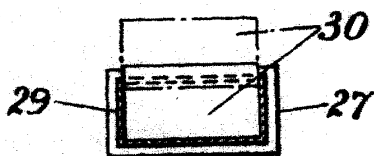
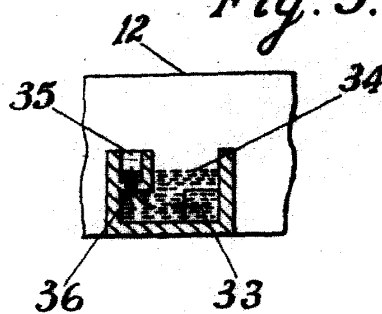


Fig. 5.



191771

191771

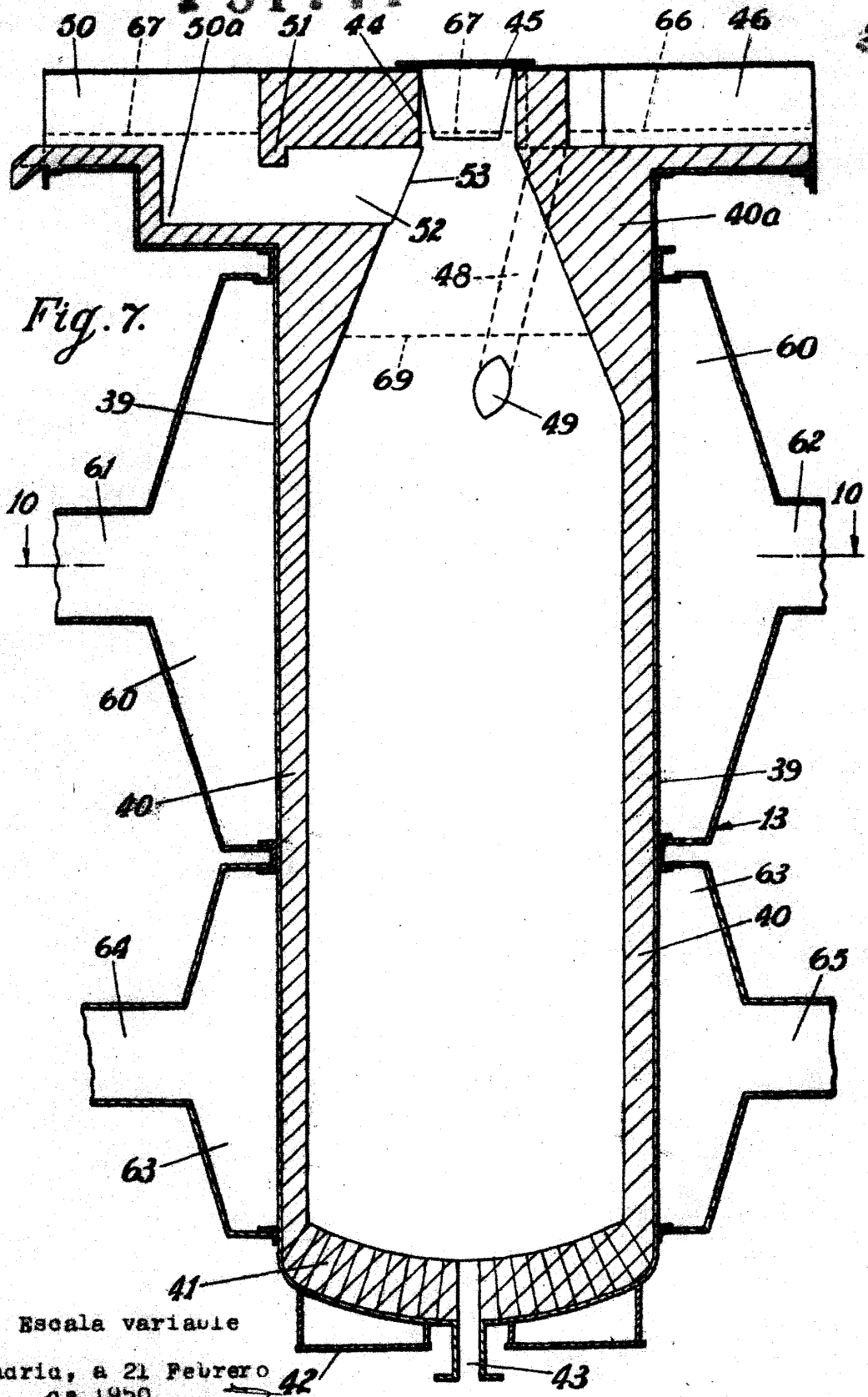


Fig. 7.

Escala variable

Madrid, a 21 Febrero de 1950

J.M. GARCIA

191771

191771

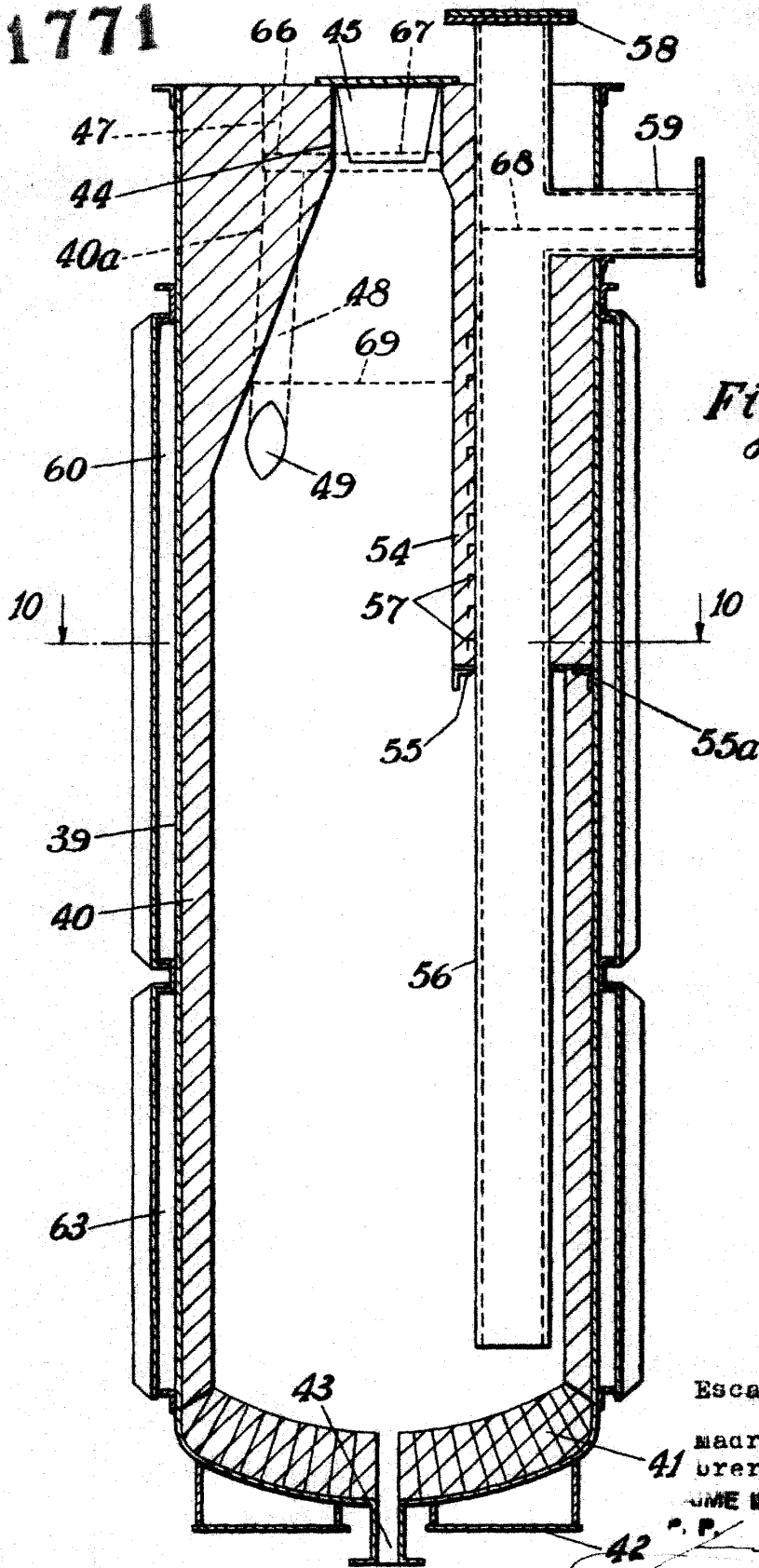


Fig. 8.

Escala variable
madria, a 21 Fe-
brero 1950

OME KERN BRALLER

42

191771

Fig. 9.

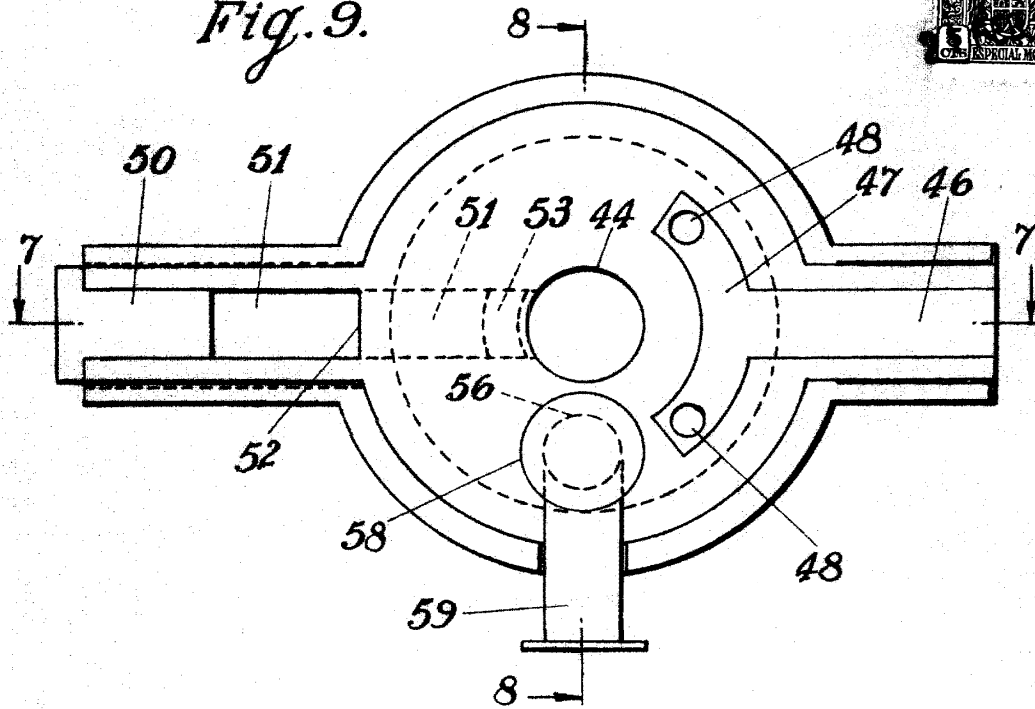
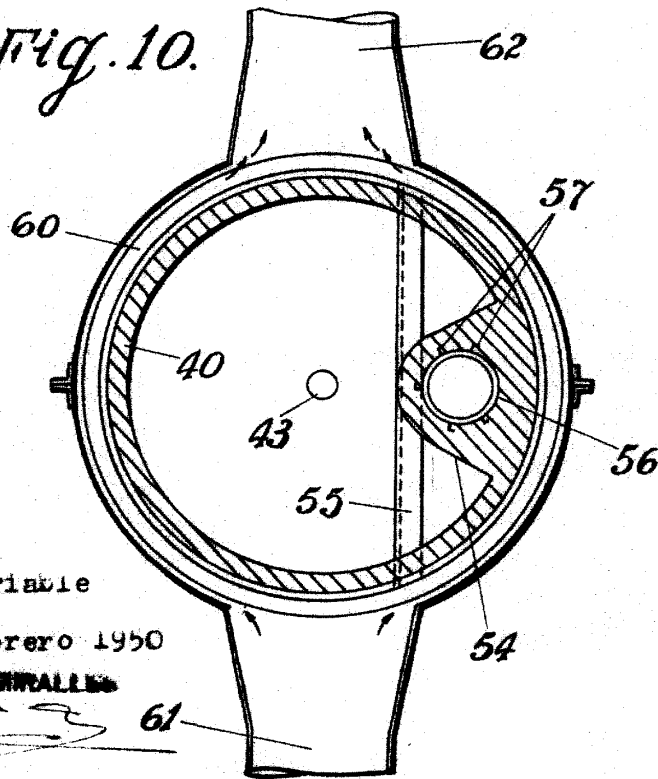


Fig. 10.



Escala variable

Madrid, a 21 Febrero 1950

J. M. DE LA CRUZ

P. P.

[Handwritten signature]

191771

191771



Fig. 11.

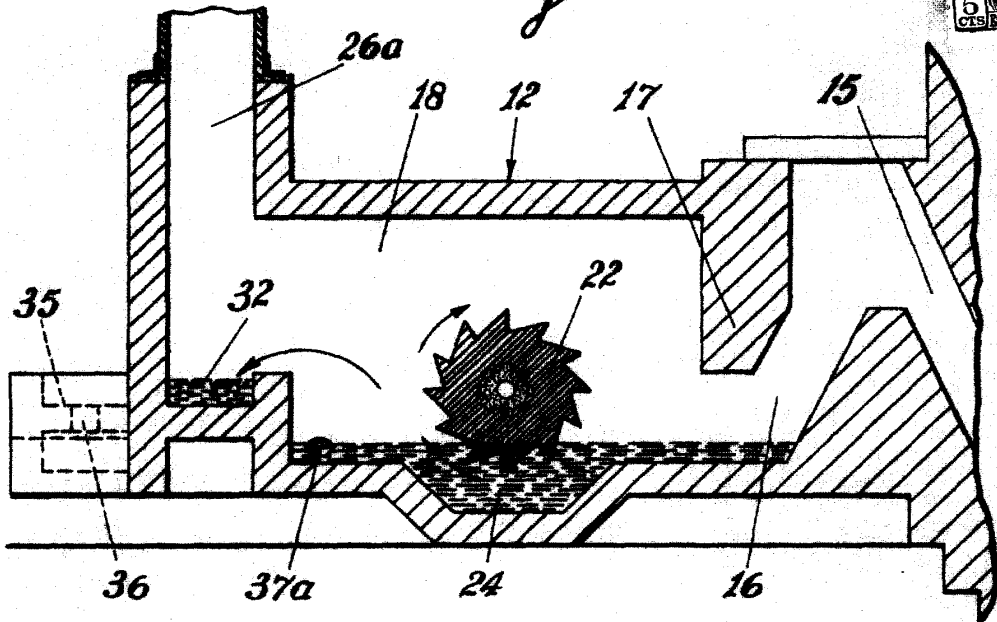
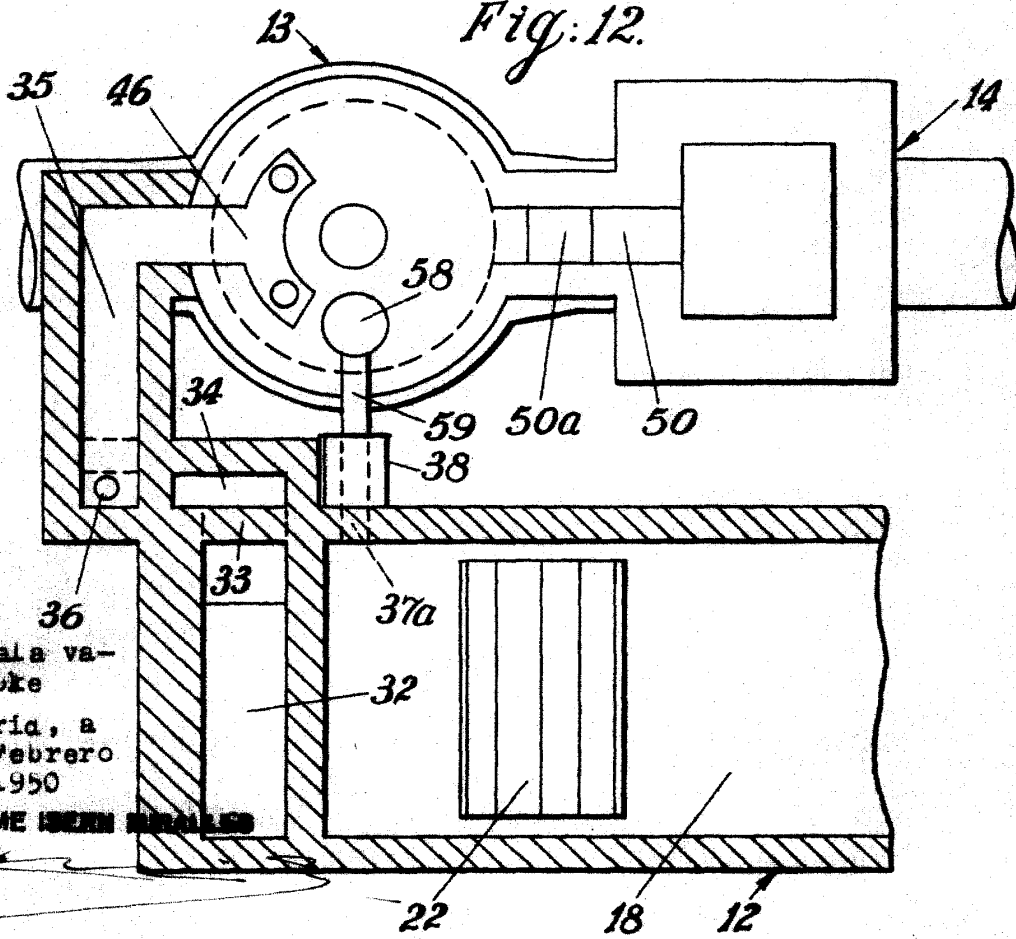


Fig. 12.



Escala variable

Madrid, a 21 Febrero de 1950

JAIME IZERN BARRALES P. E.