



23 FEB. 1950

191802

PATENTE
DE
INTRODUCCION

191802

por "PERFECCIONAMIENTOS EN/Y RELATIVOS A LA CONDENSACION DE ZINC, A PARTIR DE SU VAPOR EN MEZCLAS GASEOSAS, Y EL APARATO CORRESPONDIENTE PARA SU REALIZACION", a favor de la firma británica, THE NATIONAL SMELTING COMPANY LIMITED, residente en Londres (E.C. 2, Inglaterra), 8, Basinghall Street.

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente descripción se refiere a un método perfeccionado para condensar zinc líquido, a partir de una mezcla de zinc con gases permanentes. Está adaptado para el tratamiento de, por ejemplo, los productos gaseosos despididos, cuando materiales zincíferos oxidados son reducidos por agentes reductores carbonosos en retortas exteriormente calentadas, hornos electrotérmicos, u hornos de cuba. Es un objeto del presente invento, proporcionar un condensador, en el cual se puede convertir la parte más grande del zinc contenido en los gases entrantes, por condensación, en metal líquido; el empleo del presente invento evita, particularmente, aparte de ofrecer la seguridad que ninguna cantidad grande de vapor de zinc escape a la condensación, la formación de cualquier cantidad grande de polvo y escoria de zinc, consistiendo en zinc metálico con más o menos óxido de zinc, que es conocido



191802

comunmente como "polvo azul".

En los procedimientos de fundición de zinc en retorta, la principal reacción total que tiene lugar, es la reducción de óxido de zinc por carbono, para dar volúmenes iguales de vapor de zinc y óxido de carbono, conforme a la ecuación

5.



La concentración de vapor de zinc en los gases desprendidos, por lo tanto, puede importar, aproximadamente, un 50 por ciento en volumen.

10.

A título de ejemplo típico de fundición es retorta, puede mencionarse el procedimiento en el cual una carga aglomerada de minerales de zinc oxidados y material carbonoso, es calentada en una retorta vertical. Es usual admitir en este procedimiento de retorta vertical, un cierto volumen de aire u otro gas, o vapor, por ejemplo, humo, en el fondo de la retorta, de manera que los gases, finalmente despedidos, contienen sólo de un 30 a un 40 por ciento en volumen de vapor de zinc, siendo el resto, principalmente, monóxido de carbono, aunque contenga algo de nitrógeno, hidrógeno, y un pequeño importe de anhídrido carbónico. A partir de tales gases resulta posible condensar, en los tipos de condensadores generalmente usados, la mayor parte de zinc como metal líquido, pero se obtiene una fracción bastante considerable, del orden de un 10-15 por ciento, como polvo azul.

15.

20.

25.

Cuando se reducen compuestos de óxido de zinc, por fundición, en hornos eléctricos de arco, la reacción principal que se produce es la misma que en la fundición de retorta, o sea, reducción de óxido de zinc por carbono, de acuerdo con la reacción (1) antes indicada. Se ha encontrado que

30.



191802

la dificultad de convertir por condensación en zinc líquido resulta más grande. Puede ser que la diferencia sea debido al hecho de que esté presente más escoria y vaho, y algo más de anhídrido carbónico, en los gases de un horno de arco que

5. de una retorta vertical. Con los condensadores convencionales, cámaras refractarias equipadas de tabiques, se obtiene, generalmente, de un 30 por ciento en adelante del zinc, en forma de polvo azul.

10. Cuando se funden minerales de zinc en un alto horno, se proporciona el calor necesario mediante combustión de carbón en un horno que contiene igualmente el material zincífero. Por consiguiente, el vapor de zinc desprendido, va mezclado con los productos de combustión del combustible. Los productos gaseosos pueden contener sólo alrededor de un 5 por ciento

15. en volumen de zinc; el contenido en anhídrido carbónico puede importar, asimismo, aproximadamente, un 5 por ciento, consistiendo el resto, principalmente en monóxido de carbono y nitrógeno. Es un asunto difícil convertir, a partir de tales gases, por condensación, alguna fracción esencial del

20. zinc en metal líquido, en los tipos convencionales de condensadores.

25. Las dificultades que implica el evitar la formación de polvo azul, y el modo como el presente invento vence estas dificultades, pueden explicarse de una manera más clara, si primero se expone la teoría de la formación de polvo azul. Constituye una característica del polvo azul, que consiste en pequeñas partículas; los factores que causan la condensación del vapor de zinc en forma de pequeñas gotitas o partículas, más bien que en forma de metal líquido coherente,

30. pueden clasificarse como las causas físicas de la forma



191802

ción de polvo azul. El polvo azul contiene en general, además de zinc metálico, asimismo algún óxido de zinc; factores que causan la oxidación de zinc en el condensador, pueden clasificarse como causas químicas de la formación de polvo azul.

5. Las causas físicas de la formación de polvo azul actúan de un modo independiente de la composición química de los gases permanentes, con los cuales está mezclado el vapor de zinc. Un enfriamiento repentino, por ejemplo, tiende a fomentar la formación de polvo azul. Desde luego, si se de

10. sea producir más bien polvo de zinc que zinc líquido, hay un método adoptado con frecuencia, de conducir los gases a un condensador hecho de metal y de un área grande de superficie, con objeto de favorecer pérdida rápida de calor. Para reducir al mínimo la formación de polvo azul "físico",

15. puede mantenerse la temperatura del condensador lo más alta posible, dentro de la compatibilidad con la condición de que tiene que ser bastante baja para permitir la condensación de zinc. Cuanto más baja la concentración de zinc en el gas, tanto más grande resulta la tendencia a la formación de polvo azul físico. Una posible explicación de los factores que afectan la formación de polvo azul físico, se facilita a continuación.

20. En los tipos de condensador convencionales, todo el calor latente de condensación es removido a través de las paredes, cuyas superficies interiores están a temperatura

25. más baja que la temperatura a que se forma el rocío del gas. Contigua a la superficie de la pared se encuentra una película de gas, a través de la cual hay un desnivel de temperatura de impregnación, de manera que la superficie distante de la pared, de este estrato de límite y la masa del gas, está más



- 5 -
1050

191802

- caliente que la pared. Entonces, la condensación de zinc puede tener lugar por difusión de vapor de zinc a través de la capa-límite a la pared, donde se condensa, corriendo abajo al charco de metal en el fondo del condensador. Si la masa del gas está por encima de la temperatura a que se forma el rocío, es ésta la única manera de que se puede condensar el zinc. Si se hace más fría la pared y la masa del gas tiene una temperatura al, o por debajo del punto a que se forma el rocío, entonces la condensación tendrá lugar en el cuerpo del condensador, para producir gotitas de zinc metálico. Cualesquiera partículas de polvo o vaho en el gas, pueden actuar como núcleos para la formación de tales gotitas. Si estas gotitas son enfriadas por debajo de su punto de fusión antes de su enlace, se forma polvo de zinc, o polvo azul.
5. Aparte de la formación de polvo azul físico en el mismo condensador, asimismo hay la cuestión de vapor de zinc, que se escapa del condensador como tal, pegándose usualmente en cualquier otra parte como polvo azul. Para reducir esta pérdida al mínimo, los gases tienen que salir del condensador a una temperatura lo más baja posible.
10. La modalidad de formación de polvo azul tratada hasta aquí, obra independiente de la composición química de los gases permanentes, con los cuales está mezclado el vapor de zinc. Otro factor agravante del inconveniente, surge de la presencia de anhídrico carbónico, que por reacción con el vapor de zinc, forma óxido de zinc y monóxido de carbono, conforme a la ecuación
- $$\text{Zn} + \text{CO}_2 = \text{ZnO} + \text{CO} \quad (2).$$
15. Esta reacción puede tener lugar encima del punto de rocío, a no ser que la concentración de anhídrido de carbono
- 20.
- 25.
- 30.



1050

191802

no sea pequeña. Cuando se haya alcanzado el punto de rocío, las partículas de óxido de zinc ya formadas, actúan como núcleos para la condensación de zinc metálico. Estas gotitas de zinc metálico, pueden entonces oxidarse ulteriormente en

5. la superficie. Esta película de óxido superficial lo hace más difícil para las gotitas de enlazarse, si son puestas en contacto con un baño de zinc fundido en el condensador. El efecto de tener presente anhídrido carbónico, de este modo resulta doble. El importe de polvo azul formado es au
10. mentado, y resulta más intensamente oxidado de lo que resul
taría en ausencia de CO_2 .

Para evitar la formación de óxido de zinc por la reacción (2) antes reseñada, es deseable enfriar los gases tan pronto que sea posible, de manera que se limita el tiem

15. po para que no pueda tener lugar mucha reacción.

En los tipos convencionales de condensador, no obstante, tal enfriamiento rápido tiende a provocar la forma

20. ción de polvo azul físico.

- Constituye un objeto del presente invento, reconciliar estos requerimientos en pugna, más especialmente cuando el gas a tratar presenta una concentración relativamente pequeña de vapor de zinc y cuando haya presencia de gases, por ejemplo, anhídrido carbónico, que pueden oxidar el zinc. Con tales gases, el enfriamiento lento provoca la formación
25. de polvo azul químico, ya que facilita la oportunidad para la reacción de vapor de zinc con anhídrico carbónico, u otros gases oxidantes que estén presentes, mientras que el enfriamiento rápido, por lo menos en un convencional condensador "de superficie", tiende a provocar la formación de polvo
30. azul físico, mediante la producción de la formación de go



191802

5. titas de zinc, más bien en la fase de gas, que en las paredes de condensador. Se tropieza con este dilema al tratar de los productos gaseosos, que resultan del tratamiento de minerales de zinc en un alto horno, por ejemplo, como está descrito en la memoria de la solicitud de patente británica nº 572.960 de la propia peticionaria.

10. El procedimiento de condensación, conforme al presente invento, comprende, a lo menos, dos fases, de las cuales los gases, conducidos directamente del grupo productor a la primera fase de condensación, son llevamos a contacto íntimo con una ducha o rociado de metal fundido; y en la segunda fase la temperatura de la ducha o del rociado metálico es menor de la temperatura mínima practicable para la colada de zinc fundido, para su conversión por colada en lingotes.

15. El metal, sobre o en el cual el zinc es condensado a partir de los gases, en la primera fase de condensación, es zinc mismo; el zinc puede ser empleado, asimismo, en la segunda fase, si bien en una forma modificada del invento, la ducha o rociado en la segunda (y tercera discrecional) fase de condensación es pbmo (en la práctica teniendo un importe muy pequeño de zinc en solución), siendo el metal regado o rociado zinc solamente en la primera fase.

20. Para llevar a cabo este procedimiento, una forma preferida del aparato se compone de un grupo condensador estacionario, dividido con objeto de proporcionar dos o tres cámaras interiores, cada una de las cuales contiene medios mecánicos para producir un regado o rociado continuo del metal líquido. El grupo comprende, asimismo, una admisión para los gases a la primera de las cámaras y una cuba de escape desde

25.
30.



191802

la última cámara, y las cámaras comunican entre sí, encima de los niveles del metal fundido en las mismas.

- El rociado o regado del metal fundido, que los gases son forzados a atravesar, puede producirse por un número de dispositivos. Un método es, hacer sumergirse una rueda de paletas giratoria en un charco del metal fundido. Dentro de los compartimientos del condensador, en los cuales está presente zinc líquido, están construídas, o encajadas, todas las porciones de la rueda de paletas y de su árbol en un material, por ejemplo, grafito, o carburo de silicio, que no es atacado por zinc a la temperatura, a la cual trabaja el condensador. Las ruedas de paleta están encerradas en una caja que tiene en un extremo una abertura para la admisión del vapor de zinc y gases, y en el otro extremo un escape para los gases, de los cuales el zinc ha quedado eliminado por condensación. La caja está hecha de una envoltura de acero, cuya tapa está amovible y está forrada en todas partes con ladrillos o un cemento que no es atacado por zinc o plomo líquidos. Una o dos divisiones, forradas de modo similar, separan las cámaras, en las cuales se efectúan las fases sucesivas de condensación y cada división tiene una abertura para permitir que los gases pasen de una cámara a la próxima.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- Las aberturas de entrada y salida de gas de cada cámara, deberían quedar dispuestas con respecto a las ruedas de paletas de tal modo, que los gases son forzados a atravesar la ducha o rociado de metal fundido, estando la cuba final de descarga en la parte superior de la última cámara, en el extremo distante de aquél por donde entran los gases. La rueda de paletas debería tener sólo un reducido juego axial por
- 25.
- 30.



9 - 50

191802

cada extremo desde los costados de la cámara, para asegurar que la ducha o el rociado de metal fundido se extienda a través de la anchura total de la cámara. La salida para metal líquido de cada cámara habría de estar dispuesta a un nivel

5. que asegura la inmersión adecuada de la rueda de paletas para el regado del metal fundido a todo tiempo. La salida de metal líquido a la que se hace referencia arriba, es o un ojo para la colada, o una esclusa separando dos cámaras condensadoras contiguas, las cuales contienen el mismo metal líquido como agente condensador, como cuando ambas fases de condensación se llevan a cabo mediante zinc fundido, o en un procedimiento de tres fases; con la primera fase empleando un regado de zinc fundido, y las segunda y tercera fases, usando duchas de plomo fundido, tal como se describe a continuación.
- 10.
15. El control de pérdida de calor en las cámaras puede obtenerse rodeándolas de ladrillos aisladores de calor, si se desea, o mediante enfriamiento de la base de las cámaras por medio de camisas o tubos de agua.
20. El aparato condensador mecánico habría de quedar situado tan cerca que fuese posible la salida, por el cual los gases salen del horno, para asegurar que los gases, llevando zinc, son puestos en contacto con la ducha o rociado de zinc fundido tan pronto que sea posible después de dejar salir del horno, y sin apreciable merma de temperatura. De este modo se efectúa un enfriamiento rápido, siendo separado el calor de los gases en una proporción elevada por la lluvia de zinc fundido; queda evitada esencialmente una apreciable oxidación de zinc por anhídrico carbónico y no se va formando polvo azul en ninguna magnitud grande.
- 25.
30. Si la condensación es efectuada por un regado o ro-



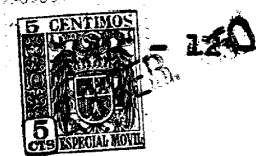
191802

- ciado de zinc líquido en ambas fases, el compartimiento, en el cual el gas entra primero, tiene un agujero para la sangría u otro medio para retirar o vaciar el metal fundido; el aislamiento de calor alrededor de este compartimiento es regulado así que el metal abandona el agujero para la colada a una temperatura conveniente. Resulta impracticable sangrar metal a una temperatura sólo justamente encima de su punto de fusión, siendo generalmente considerado conveniente hacer salir el zinc del condensador a una temperatura de, por lo menos 500°C. En la otra cámara condensadora donde está situada la cuba para los gases escapados, queda ajustado el aislamiento al calor, de manera que la temperatura está sólo ligeramente encima del punto de fusión del zinc; como sea que en este compartimiento se condensa zinc, forma ahí un charco, pasando seguidamente sobre un vertedero al interior de la otra cámara condensadora.
5. Con el condensador, usando un regado o rociado de metal líquido mecánicamente producido, puede ser reducida la temperatura de los gases muy aproximadamente a la del metal líquido. La presión de vapor de zinc es tal que, si el gas que entra en el condensador contiene sólo más o menos un 5 por ciento de zinc, y los gases saliendo del condensador están saturados de zinc a un poco más allá de 500°C, se pierde una fracción apreciable del zinc. De usarse dos cámaras condensadoras, con flujo de líquido y gas en contracorriente, puede ser condensado el vapor de zinc hasta que el gas saliente está saturado de vapor de zinc a una temperatura que no rebasa mucho 420°C., mientras que el metal aún puede ser sangrado más allá de 500°C.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
30. En la forma modificada del invento a que se hace refe



191802

- rencia anteriormente, en la cual se emplea en la segunda fase de condensación un regado de plomo fundido, el comportamiento, en el cual se efectúa la primera fase de condensación mediante un regado de zinc fundido, está aislado del
5. compartimiento de la segunda fase, con excepción del orificio para el traspaso de gas, con objeto de evitar la mezcla de los baños de zinc y de plomo de las primera y segunda fases. Por lo demás, el aparato es similar al que se describe anteriormente. El aislamiento al calor del compartimiento condensador de primera fase es ajustado, con preferencia, así
10. como todo el zinc fundido es mantenido, aproximadamente, al mínimo de temperatura satisfactoria de sangrado, es decir, de 500 a 550°C.; en tanto que la temperatura del plomo fundido en la segunda fase de condensación puede mantenerse tan
15. baja como 420°C.
- El método de condensar zinc a partir de una mezcla de su vapor con gases permanentes, llevando los gases directamente desde el grupo productor al interior de una cámara estacionaria, en la cual es mantenido un regado o rociado de
20. plomo fundido por medios mecánicos, como por ejemplo, ruedas de paletas giratorias, es descrito en la memoria descriptiva de la patente británica nº 572.961, que describe, asimismo, una modificación, teniendo dos de tales ruedas de paletas
25. en serie. En este procedimiento la temperatura del plomo está normalmente entre 500 y 550°C, empleándose una cantidad muy grande de plomo, debido a la baja solubilidad de zinc en plomo, que disminuye a medida que se baja la temperatura; con operación cíclica, en la cual se hace volver a circular el
30. plomo después de enfriamiento para hacerlo posible que se separe el zinc disuelto; la proporción de la circulación de plomo



191802

mo debe importar, usualmente, de 100 a 200 veces la proporción de extracción de zinc, en peso. En el procedimiento de dos fases del presente invento, en el cual la mayor parte de la extracción total de zinc se efectúa en la primera fase

5. por zinc fundido, la cantidad de plomo requerida para la circulación en la segunda fase está mucho menor de la que se requiere en el procedimiento a base de plomo de fase única de la patente británica nº 572.961, pudiendo mantenerse el plomo a una temperatura principal más baja que en el procedimiento de la patente británica nº 572.961. Se puede, en efecto, aprovechar por completo la ventaja que brinda el hecho que el plomo tiene un punto de fusión más bajo que el zinc, de modo que los gases, cuando son descargados finalmente, pueden haber sido depurados a una temperatura por debajo del punto de fusión de zinc.
- 10.
- 15.

El depurar el gas con plomo a una baja temperatura, asegura que el vapor de zinc queda casi completamente eliminado del gas. Sin embargo, si el plomo sale del condensador a una temperatura por debajo del punto de fusión de zinc, el enfriamiento ulterior de este plomo hace segregarse el zinc condensado de la solución como cristales que han de ser refundidos para producir zinc líquido. Resulta preferible que, por una parte, el gas sería purificado por plomo a temperatura por debajo del punto de fusión de zinc, mientras que, por la otra, el plomo saldría del condensador a una temperatura por encima del punto de fusión de zinc.

- 20.
- 25.
- 30.
- Para obtener el máximo beneficio a este respecto, puede llevarse a cabo la condensación de plomo en dos fases, haciendo, con la primera fase de condensación por zinc fundido, un total de tres fases. La condensación en dos fases de



B. 1930 -

191802

plomo se lleva a cabo del mismo modo que la condensación en dos fases por zinc fundido, ya descrita, y por medio de aparatos similares, es decir, en dos cámaras en serie, cada una provista de medios mecánicos para producir el regado, y flujo en contra-corriente de metal fundido y gas, este último pasando de la primera a la segunda de las dos cámaras de condensación de plomo, y el plomo fundido fluyendo de la segunda a la primera cámara.

- 5.
10. Una instalación de tres fases de esta índole, usando en serie zinc y plomo fundidos, resulta conveniente para el tratamiento de gas a partir de alto horno, en el cual se reduce mineral calcinado de zinc. En una instalación típica de esta índole, el primer aparato condensador, conteniendo una disposición para producir una ducha o un rociado de zinc fundido, está-dispuesto lo más cerca posible a la salida, por la cual los gases escapan del horno; de este modo se efectúa un enfriamiento rápido, evitándose cualquier considerable cantidad de oxidación de zinc por anhídrico carbónico u otros gases presentes. Este primer condensador tiene un ojo de sangrar u otro medio, por el cual puede deslizarse el zinc líquido; el aislamiento de calor alrededor de esta cámara está regulado de modo que el zinc fundido sangrado tiene una temperatura de, digamos, 550°C . Desde el condensador de regado o rociado de zinc pasan los gases, seguidamente, en turno a través de dos condensadores, equipado cada uno de aparatos para producir un regado o rociado de plomo fundido; el último de dichos condensadores tiene una abertura en la cubierta para la cuba, a través de la cual los gases, finalmente, van saliendo. A través de estos dos condensadores últimos, se hace circular plomo fundido en contra-corriente con la corrien
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



191802

- te gas; se introduce continuamente plomo a una temperatura de, digamos, 350°C., en la cámara que los gases atraviesan finalmente, antes de que salgan por la cuba, y fluye sobre un vertedero al próximo compartimiento, de donde se le permite salir continuamente, siendo su temperatura entonces, posiblemente, 500°. El plomo, conteniendo algún zinc en disolución, es enfriado bajo condiciones reguladas, para segregar algo de su zinc disuelto, después de lo cual se lo vuelve a hacer circular. Una pared entre la cámara rociadora de zinc y la contigua regadera de plomo, tiene la suficiente altura para evitar el flujo de metal líquido de un compartimiento al otro, si bien hay bastante espacio libre por encima de la parte superior de la pared, para permitir el recorrido libre de los gases.
- 5.
- 10.
15. La rueda de paletas mencionada puede tener una variedad de formas. Puede consistir en un tambor con paletas salientes, que pueden estar revestidas de bridas de extremidad. Alternativamente puede tener un perfil de diente de sierra. Puede ser variada, además, la profundidad de los salientes y el número de los mismos, dispuestos alrededor de la circunferencia. En un caso, que puede ser de importancia, se emplea un cilindro ranurado, estriado, o acanalado; en este caso habrá muescas numerosísimas o, considerado alternativamente, dientes muy numerosos, todos de tamaño reducido. Cualquiera que sea el tipo de aparato giratorio que se emplee, resulta prudente enfriar los casquillos, a través de los cuales es introducido el árbol en el condensador, por medio de agua. Existe un riesgo serio que vapor de zinc vaya difundándose a los casquillos, solidificándose allí. Habrían de proveerse disposiciones para obligar a pasar una lenta corriente de gas
- 20.
- 25.
- 30.



1305 -

191802

desde el exterior a través de los casquillos, para asegurar que ningún vapor de zinc pueda alcanzarlos. Un gas conveniente a este efecto, es uno que consiste, principalmente, en óxido de carbono, por ejemplo, el gas de condensador después de haber sido depurado y enfriado.

5.

El dispositivo que produce el rociado no debe necesariamente dar vueltas alrededor de un eje horizontal. Por ejemplo, un tipo de dispositivo que puede emplearse, comprende una hélice, o una serie de conos, o copas, o una rueda impulsora centrífuga, girada por un árbol central vertical, introducido a través de la cubierta de la cámara.

10.

Otro método, particularmente conveniente para la fase o fases de condensación, para las cuales se usa plomo, consiste en dejar caer una corriente de metal fundido sobre una mesa, que es mantenida en rotación rápidamente por un árbol vertical.

15.

El procedimiento del presente invento puede incluir, asimismo, la medida de condensar zinc residual de los gases escapados a través de la cuba, en la forma de polvo azul, y hacer caer dicho polvo azul en la zona de depuración del condensador para su recuperación como metal líquido, y el aparato conforme a este invento puede ser construido para hacer posible la realización de esta medida, tal como se describe en la Memoria de la patente nº 7621/46 (Nº de orden 611.930).

20.

Los adjuntos dibujos ilustran esquemáticamente algunos ejemplos típicos de conjuntos condensadores de zinc según el invento, y como sea que ya se ha descrito detalladamente el modo de llevar a cabo el procedimiento perfeccionado, y varias modificaciones del mismo, y explicado en términos generales el aparato, bastará con una sucinta descripción de cada

25.

30.



191802

grupo condensador ilustrado, para su comprensión.

Los dibujos comprenden, asimismo, figuras ilustrando ejemplos típicos de ruedas de paletas, y otros dispositivos de regado para metal fundido, para uso en grupos condensadores con arreglo al invento.

5.

En los dibujos:

las Figs. 1 a 3, respectivamente, constituyen esquemáticas secciones verticales centrales de un primer, segundo y tercer ejemplo de un equipo condensador;

10.

las Figs. 4ª y 5ª son, respectivamente, secciones transversales de dos ejemplos alternativos de estructuras de rueda de paleta, o rotor;

las Figs. 6ª y 7ª muestran dos ejemplos ulteriores de la estructura de rueda de paletas, o rotor en sección transversal (sólo contorno).

15.

la figura 8ª es una sección vertical central de un mecanismo de rueda impulsora centrífuga para el regado de metal fundido, con eje vertical;

la figura 9ª es una sección transversal a lo largo de la línea 9-9 de las Figs. 8 y 10;

20.

la Fig. 10 es una vista en elevación de la misma rueda impulsora.

En la Fig. 1ª, que reproduce un condensador de dos fases, representa un tubo, por el cual son conducidos los gases que llevan zinc, directamente desde su manantial, el cual puede ser, por ejemplo, un alto horno para zinc, al condensador, el cual está dividido en dos compartimientos -2- y -3-. En el compartimiento -2- está una rueda de paletas -4-, sumergida en un charco de zinc fundido -5-. En el compartimiento -3- está una rueda de paletas -6-, similar, sumergida en un

25.

30.



1919 -

191802

- charco de plomo fundido -7-. El piso -8- del condensador está construido a base de, o revestido con conveniente material refractario, el cual no es atacado por zinc o plomo líquidos. Las tapas -9- y -10- de los compartimientos son amovibles y de construcción similar. Entre los dos compartimientos hay un tabique -11-, suspendido de la cubierta; por debajo de la misma está una separación -12-, sostenida desde el piso y de la suficiente altura para impedir que el zinc o plomo líquido pase de un compartimiento al otro. A través de la abertura entre estas divisiones, pasa el gas del compartimiento -2- al compartimiento -3-. En el extremo de admisión del compartimiento -2- está un tabique suspendido -13-, que obliga al gas entrante a pasar a través de un orificio -14-, precisamente encima del nivel del zinc fundido. La
5. rueda de paletas -4- es girada en un sentido indicado por una saeta, de modo que la mitad inferior va moviéndose hacia el orificio -14-; esto asegura que los gases entrantes son
10. llevados inmediatamente en contacto con un riego de zinc fundido. En el compartimiento -3- está moviéndose la rueda de
15. paletas -6- en sentido opuesto (como se indica mediante saeta), de manera que su mitad inferior se mueve hacia la salida de gas -15-, la cual está limitada en la parte superior por una separación suspendida -16-. Esta disposición, ofrece la
20. seguridad que los gases atraviesan, primero, un regado de
25. zinc fundido en el compartimiento -2- y, seguidamente, un rociado de plomo fundido en el compartimiento -3-.

El charco de zinc líquido -5-, está conectado con un pozo exterior -17-, por medio de una esclusa o vertedero de paso inferior -18-. Desde este pozo -17- es vaciado el zinc continuamente, o sacado a intervalos frecuentes, para mante-

30.



191802

- ner el deseado nivel de zinc en el compartimiento -2-, y de este modo una profundidad adecuada de inmersión de la rueda de paletas -4-. De subir la temperatura del zinc en el compartimiento -2- por encima de la cifra deseada, que queda generalmente entre 500° y 550°C, é llo puede ser corregido, si se efectúa un enfriamiento auxiliar en el pozo -17-, o si se hace circular agua de refrigeración en una camisa alrededor del sumidero. En caso de que la temperatura del zinc se haga demasiado baja, é llo puede ser corregido por colocación de ladrillos de aislamiento alrededor del compartimiento -2-.
- 5.
- 10.

- Se hace circular plomo continuamente a través del compartimiento -3-, entrando por el tubo -20- y saliendo por el tubo -19-; tomo el plomo algo de zinc en solución, aumentando en temperatura durante su pasada. Entonces es enfriado bajo condiciones controladas, con objeto de separar algo de su zinc disuelto, siendo retornado a través del tubo -20-.
- 15.

- La Fig. 2ª muestra una disposición de condensador de dos fases, con empleo de zinc fundido en ambas fases. La única diferencia en comparación con la Fig. 1ª, es que el tabique -11- (correspondiente al tabique -11- de la Fig. 1ª), se extiende algo más hacia abajo, y el tabique -12- (correspondiente al tabique -12- de la Fig. 1ª), está más bajo, constituyendo un rebosadero de paso superior, por encima del cual pasa zinc fundido del compartimiento -3- al compartimiento -2-. Los tubos de salida y entrada -19- y -20- de la Fig. 1ª, han quedado omitidos en la Fig. 2ª. Medios de la índole antes mencionada, es decir, refrigeración mediante agua del sumidero y el empleo de ladrillos aislantes, pueden ser usados para regular la temperatura del compartimiento -3-, a un valor
- 20.
- 25.
- 30.



191802

más bajo que el del compartimiento -2-, y de preferencia, sólo ligeramente encima del punto de fusión de zinc ($420^{\circ}\text{C}.$)

El sumidero del compartimiento -3- es inicialmente llenado con zinc fundido hasta el nivel del vertedero -12-, y como

5. sea que en el compartimiento -3- se condensa zinc, el zinc fundido pasa derramándose sobre el vertedero al compartimento -2-, siendo retirado sobre el pozo -17-, como en la disposición de la Fig. 1ª, a una temperatura de, digamos, 500° a $550^{\circ}\text{C}.$

10. En la Fig. 3ª, la primera cámara condensadora -21- contiene una rueda de paletas -22-, que gira y se sumerge en un charco -23- de zinc fundido, produciendo un rociado de zinc fundido. Esto produce un rápido enfriamiento de los gases que llevan zinc, que entran desde un tubo -24-, por debajo

15. de un tabique -25-, para ser puestos en contacto con el regado de zinc fundido. El zinc condensado puede ser vaciado por debajo de un tabique -26- a un pozo exterior -27-, de donde puede sacarse por cualquier medio apropiado; alternativamente puede vaciarse el zinc, directamente por un agujero

20. de sangría (no reproducido), dispuesto en la cámara -21-. La temperatura del zinc fundido es mantenida entre 500° y $600^{\circ}\text{C}.$

Si se hace demasiado fría, pueden colocarse ladrillos aislantes alrededor de la cámara -21-. Si el zinc se hace demasiado caliente, la refrigeración puede efectuarse convenientemente mediante refrigerante de agua de inmersión, en el pozo -27-.

25. Alternativamente puede llevarse a cabo la refrigeración por una camisa de agua alrededor de los costados y fondo del sumidero.

Desde el condensador de rociado de zinc -21- pasan los gases, entonces, a través de dos condensadores -28- y -29-, oa

30.



191802

5. da uno equipado de una rueda de paletas -30- y -31-, respectivamente, para producir un regado o rociado de plomo fundido. De la cámara -29- salen los gases por un tubo -32-. En tanto que la abertura para el tubo -32- puede estar situada directamente en la cubierta de la cámara -29-, se ha encontrado que resulta conveniente tener un tabique -33- insertado, para forzar el gas a entrar en el tubo cerca al fondo de la cámara -29-. Plomo fundido, a una temperatura de, digamos, 350°C., es introducido en la cámara -29- por el tubo -34- y forma un charco -35-, en el cual se sumerge la rueda de paletas -31-. Seguidamente, pasa el plomo derramándose sobre un rebosadero -36- en la cámara -28-, la cual está a una temperatura más alta que la cámara -29-, formando un charco -37- en la cámara -28-, en el cual se sumerge la rueda de paletas -30-. Desde allí el plomo va saliendo continuamente a través del tubo -38-, siendo su temperatura entonces posiblemente tan alta como 500°C., si bien sin exceder sensiblemente de esta temperatura. El plomo, conteniendo algo de zinc en disolución, es enfriado bajo condiciones controladas con objeto de separar algo de su zinc disuelto, volviendo seguidamente a ser conducido de retorno por el tubo 34-. Las saetas indican los sentidos de rotación de las ruedas de paletas.
- 10.
- 15.
- 20.

25. Entre la cámara de regado de zinc -1-2- y la contigua cámara de rociado de plomo -28-, hay una pared -39- de altura suficiente para impedir el flujo de metal líquido entre las cámaras -21- y 28-. El espacio encima de la referida pared -39-, hasta la cubierta, puede dejarse abierto, aunque se ha ya encontrado que resulte preferible suspender un tabique -40- desde la cubierta, para impedir que la rociada sea lanzada de
- 30.



191802

un compartimiento al otro. Hay suficiente espacio entre las separaciones -39- y -40-, para permitir el flujo libre de gas del compartimiento -21- al compartimiento -28-. Igualmente se inserta un tabique suspendido -41- entre las cámaras -28- y -29-.

5.

A continuación se describirán, en forma sucinta, algunos ejemplos típicos de ruedas de paletas y otros dispositivos giratorios para el regado de metal fundido, para su uso en condensadores conformes al presente invento.

10.

En la Fig. 4ª, representa -41- una rueda de paletas que comprende un tambor metálico -42-, con paletas salientes -43- que pueden ser rematadas con bridas de extremidad -44-. Esto resulta adecuado solamente para uso con plomo.

15.

En la Fig. 5ª es representado un rotor -46-, con perfil de diente de sierra -47-. Este puede ser construido a base de grafito, y sostenido por un árbol metálico, refrigerado por agua -48-, que se extiende a través de las paredes laterales del condensador. Separando el árbol hueco -48- del contacto directo con el grafito, hay un manguito -49-

20.

de cemento aislante, en el cual van empotradas algunas nervaduras -50-, que sobresalen del árbol -48-. De modo semejante está enclavado el cemento en el grafito, mediante la disposición de cavidades -51- en el grafito, que están llenadas de cemento.

25.

La Fig. 6ª muestra el perfil de un rotor -56-, construido en grafito, configurado de modo que se proporcionan copas -57-, que sirven para captar el metal fundido, en el cual se sumerge.

30.

La Fig. 7ª muestra el perfil de un rotor de grafito -52-, ranurado con numerosas muescas -53-, o mirando alterna



191802

tivamente, provisto de numerosos dientes -54- El mismo está rematado con bridas de extremidad -55-, que asimismo consisten en grafito.

5. La Fig. 8ª muestra un dispositivo de rueda impulso ra centrífuga, que consiste en un rotor generalmente cilíndrico -58-, que está sostenido por un árbol metálico hueco -59-, montado verticalmente, el cual se extiende a través de la cubierta del techo -60- de la cámara condensadora. El rotor -58- puede ser construido a base de grafito u otro material refractario apropiado, estando separado de un contacto directo con el árbol -59-, mediante un manguito -61- de cemento aislante. Formando una sola pieza con el rotor hay un cilindro hueco -62- de grafito, que se extiende hacia arriba, rodeando el árbol -59-, llevando entre ellos una
10. capa de cemento aislante, extendiéndose hasta la cubierta -60- de la cámara condensadora. En su extremo inferior está provisto el árbol -59- con ranuras -63-, con objeto de enclavarlo con el cemento aislante. En la misma región hay huecos -64- en el rotor, y ellos están rellenos de cemento, de modo que el árbol, el manguito y el rotor quedan eficazmente enchavetados entre sí. El árbol -59- es refrigerado mediante agua u otro medio refrigerante introducido a través de un tubo -65-, que termina precisamente encima del pie del árbol hueco -59-. Saliendo del extremo abierto -66- de este tubo,
15. el agua corre hacia arriba a través del espacio anular -67- entre el tubo -65- y el árbol -59-.
- 20.
- 25.

30. En la superficie exterior del rotor están recortadas en la superficie cilíndrica dos molduras similares y diametralmente opuestas, cada una, como se representa en las Figs. 8 y 9, extendiéndose desde un punto -68- o -69-, en la



191802

lenta de gas; un gas apropiado para esta finalidad constituye uno que consiste, principalmente, en óxido de carbono, por ejemplo, el gas de condensador después que se ha eliminado el zinc del mismo. Este gas va pasando hacia abajo, por el espacio anular entre el manguito estacionario -78- y el manguito giratorio -62-, en cuya pasada se va calentando, y seguidamente atraviesa burbujeando el metal contenido en la artesa circular -79-.

5.

10.

15.

El invento, dentro de su esencialidad, podrá ser llevado a la práctica en otras variaciones, a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, ser construido en cualquier forma y tamaño, empleando para su fabricación los tiempos y temperaturas más adecuados, así como los materiales y medios más convenientes: por quedar todo éllo comprendido dentro del espíritu de las reivindicaciones.

N O T A

Hecha la descripción del presente invento, se declara como no practicado ni divulgado en España, lo comprendido en las siguientes reivindicaciones:

20.

25.

1ª.- Perfeccionamientos en/y relativos a la condensación de zinc, a partir de su vapor en mezclas gaseosas, y el aparato correspondiente para su realización, caracterizados por comprender, a lo menos, dos fases de condensación, y en el cual la mezcla de vapor de gas-zinc, es alimentada directamente desde el grupo productor, es decir, con la pérdida mínima de calor posible, a una primera fase condensadora, en



191802

la cual los gases que llevan vapor de zinc están puestos en íntimo contacto con una ducha o rociado de zinc fundido, y, desde allí, a una segunda fase condensadora, en la cual los gases son puestos en contacto íntimo con una segunda ducha o rociado de metal fundido, cuya temperatura está por debajo de la temperatura mínima practicable para sangrar zinc fundido (para su fundición en lingotes).

5.

2ª.- Un procedimiento para condensar zinc, como se reivindica en la reivindicación anterior, en el cual la temperatura del regado o rociado de zinc fundido en la primera fase condensadora es, a lo menos, 500°C.

10.

3ª.- Un procedimiento para condensar zinc, según las reivindicaciones precedentes, en el cual el metal fundido, regado o rociado en la segunda fase condensadora, es zinc.

15.

4ª.- Un procedimiento para condensar zinc, según las anteriores reivindicaciones, en el cual el zinc fundido es regado o rociado primero en una cámara, para efectuar la segunda fase condensadora y, seguidamente, fluye en otra cámara, en la cual es otra vez regado o rociado a una temperatura más elevada, para efectuar la primera fase condensadora.

20.

5ª.- Un procedimiento para condensar zinc, según las citadas reivindicaciones, en el cual el metal fundido, regado o rociado en la segunda fase condensadora es plomo (que puede contener una cantidad residual de zinc en disolución).

25.

6ª.- Un procedimiento para condensar zinc, según la reivindicación 5ª, incluyendo una tercera fase condensadora, en la cual los gases, llevando vapor de zinc, son puestos en contacto íntimo con una ducha ulterior de plomo fundido (que puede contener una cantidad residual de zinc en disolución)

30.

a una temperatura más baja que en la segunda fase condensado-



191802

23

- parte superior del rotor hasta un punto diametralmente opuesto -70-, o respectivamente -71- en la base del rotor. El trayecto seguido en la superficie cilíndrica del rotor puede describirse, si se considera esta superficie como desenrollada
5. sobre un plano; la moldura de -68- a -70-, entonces sería vertical, de -68- a -72- aproximadamente circular, formando un cuadrante de un círculo, de -72- a -73-, y horizontal de 73 a 70. Las molduras están ahondadas en la superficie, siendo recortadas en un ángulo un tanto agudo.
10. En proyecto horizontal las molduras van reduciéndose en una profundidad máxima en -68- (69), sobre una profundidad mediana en -74- (75), a profundidad cero en 70 (71). El sentido de rotación es indicado por una saeta en la Fig. 9ª.
- El pie del rotor está situado a un nivel por debajo
15. del zinc fundido que ha de quedar mantenido en la cámara con densadora, y el extremo superior del cuerpo del rotor está por encima del nivel del zinc fundido. Un nivel conveniente para el zinc fundido está indicado por la línea -75-77-.
- El manguito giratorio -62- encaja, con solo reducido
20. juego, en un manguito estacionario -78-, que se extiende hacia abajo desde la cubierta -60- del condensador, y en una artesa circular -79-, recortada dentro de la parte superior del rotor. En esta artesa es mantenido zinc líquido que forma una obturación eficiente. El extremo superior del manguito estacionario -78- está encerrado dentro de un cierre de gas,
25. componiéndose de una caja de ajuste hermético -80-, con una abertura en la parte superior, a través de la cual se extiende el árbol -59-, estando éste dotado de un forro de metal -82-. En el costado de la caja -80- hay un orificio -83-, a
30. través del cual se hace pasar mediante bomba una corriente



191802

ra, y en el cual el plomo fundido, después de haber sido regado o rociado en una cámara para efectuar la tercera fase condensadora, va pasando a otra cámara, en la cual es regado o rociado otra vez, para llevar a cabo la segunda fase condensadora.

5.

7ª.- Un procedimiento para condensar zinc, según la reivindicación 6ª, en el cual el plomo fundido es introducido en la cámara de la tercera fase condensadora, a una temperatura que se aproxima a, y no resulta perceptiblemente menor de 350°C ., y sale de la cámara de la segunda fase condensadora a una temperatura que no rebasa apreciablemente 500°C .

10.

8ª.- Un procedimiento para condensar zinc, en el que el aparato para su realización se caracteriza por estar compuesto de dos cámaras condensadoras, configurada cada una para retener un baño de metal fundido y teniendo una salida para el metal fundido, y conteniendo cada una un dispositivo mecánico para el regado o rociado del metal fundido, y una de las cámaras teniendo una admisión de gas conectada directamente con el grupo, y la otra una salida de gas, y las cámaras están separadas una de otra por una división provista de un orificio para el traspaso del gas, quedando la admisión de gas y la salida de gas, y el orificio de traspaso de gas, situados por encima de los niveles de superficie de los baños de metal fundido, juntamente con medios para la regulación de las temperaturas de las cámaras condensadoras y para su mantenimiento a temperaturas diferentes, siendo la cámara provista de la admisión de gas, la más caliente, para cuya finalidad la división está construida así, que reduce al mínimo el traspaso de calor a través de la misma de una cámara

15.

20.

25.

30.



B. 1950 27 -

191802

a la otra.

5. 9^a.- Un procedimiento para condensar zinc, en el que el aparato para su realización, según la reivindicación 8^a, se caracteriza por el hecho de que la cámara que tiene el escape de gas, no tiene ninguna salida exterior para el metal fundido, si bien comunica con la otra cámara por medio de un orificio en la división (que igualmente puede servir para hacer las veces de abertura de traspaso de gas), y por el cual puede fluir el metal de una cámara a la otra, en contracorriente con los gases.

10. 10^a.- Un procedimiento para condensar zinc, en el que el aparato para su realización, se caracteriza porque la salida de metal que determina el nivel de superficie de metal en la cámara que tiene la entrada de gas, está a un nivel más bajo que la abertura en la división, a través de la cual pasa el metal de una cámara a la otra, de manera que el borde más bajo inferior de esta abertura, determina el nivel superficial de metal en la cámara que tiene el escape de gas, constituyendo una esclusa, sobre la cual el metal se va derramando.

20. 11^a.- Un procedimiento para condensar zinc, en el que el aparato para su realización, según la reivindicación 8^a, se caracteriza por el hecho de que una parte de la división entre las dos cámaras que se extiende de la base al orificio de traspaso de gas, separa los baños de metal fundido en las dos cámaras, permitiendo que se empleen diferentes metales para los dos baños.

25. 12^a.- Un procedimiento para condensar zinc, en el que el aparato para su realización, según las reivindicaciones 6^a y 7^a, se compone de tres cámaras, configuradas para

30.



1958 -

191802

- retener baños de metal fundido, conteniendo cada una de las mismas, un dispositivo mecánico para duchar el regado o el rociado de metal fundido, teniendo la primera cámara una admisión de gas por encima del nivel superficial de su baño de metal fundido, y una salida para metal fundido, y la segunda, una salida para metal fundido, y la tercera cámara una entrada para metal fundido y una salida para gas, esta última encima del nivel superficial de su baño de metal fundido; las primera y segunda cámaras están separadas por una división que tiene un orificio para el traspaso de gas encima de los niveles del metal fundido por cada costado de la división, permitiendo que se emplee un metal distinto en la primera cámara, del que se usa en las segunda y tercera cámaras, que están separadas mediante una división, presentando una abertura o aberturas para el traspaso de gas encima de los niveles superficiales de los baños de metal fundido, y permitiendo que el metal fluya de la tercera a la segunda cámara; y estando construídas las separaciones para reducir al mínimo el traspaso de calor a través de las mismas; estando previstos, asimismo, medios para regular las temperaturas de las diferentes cámaras y mantenerlas a distintas temperaturas, de modo que la primera cámara está más caliente que la segunda, y la segunda más caliente que la tercera.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- 13ª.- Un aparato según la reivindicación anterior, en el cual el borde inferior del orificio de traspaso entre las cámaras segunda y tercera, está a un nivel más alto que el superficial del metal en la segunda cámara, de manera que determina el nivel superficial del metal en la tercera cámara, constituyendo una esclusa sobre la cual se va derramando el metal fundido.
- 25.
- 30.



191802

5. 14ª.- Un procedimiento para condensar zinc, en el que el aparato para su realización se caracteriza, según las reivindicación 8ª a 13ª, en estar dotado de un dispositivo giratorio para el regado de plomo fundido, esencialmente según se representa en la Fig. 4ª.
10. 15ª.- Un procedimiento para condensar zinc, en el que el aparato para su realización, según las reivindicaciones 8ª a 13, se caracteriza por estar dotado de un dispositivo giratorio para el regado de zinc o plomo fundidos, esencialmente como se representa en la Fig. 5ª.
15. 16ª.- Un procedimiento para condensar zinc, según las reivindicaciones 8ª a 13, en el que el aparato para su realización está dotado de un dispositivo giratorio para el regado de zinc o plomo fundidos, esencialmente como se representa en la Fig. 6ª.
20. 17ª.- Un procedimiento para condensar zinc, en el que el aparato para su realización, según las reivindicaciones 8ª a 13, se caracteriza por estar dotado de un dispositivo giratorio para el regado de zinc o plomo fundidos, esencialmente como se representa en la Fig. 7ª.
25. 18ª.- Un procedimiento para condensar zinc, en el que el aparato para su realización, según las reivindicaciones 8ª a 13, se caracteriza por estar dotado de un dispositivo giratorio para el regado de zinc y plomo fundidos, esencialmente como se representa en las Figs. 8ª. 9ª y 10ª.
30. 19ª.- Perfeccionamientos en/y relativos a la condensación de zinc, a partir de su vapor en mezclas gaseosas, y el aparato correspondiente para su realización.
- Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva, que consta de veintinueve hojas y tres láminas de dibujos.

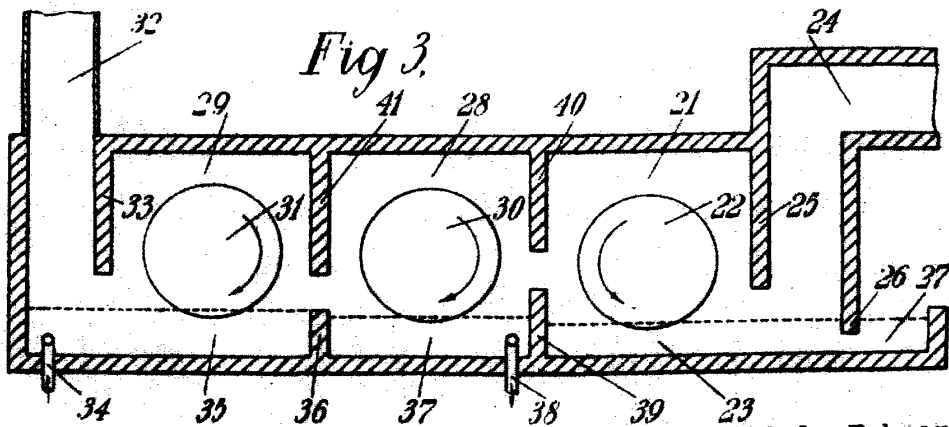
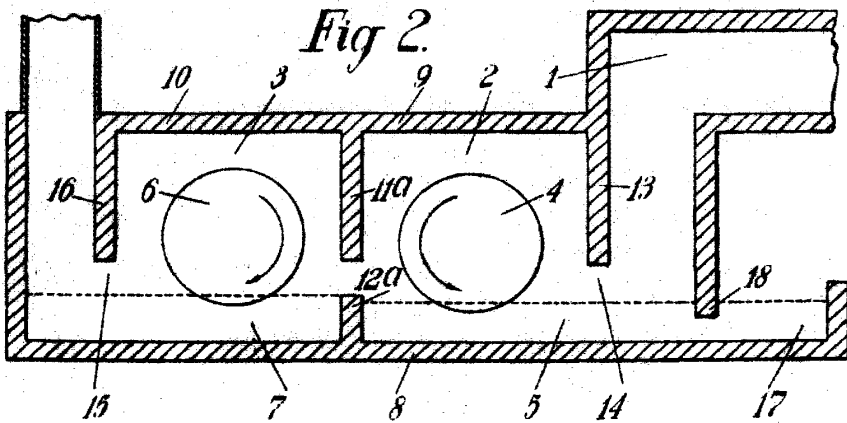
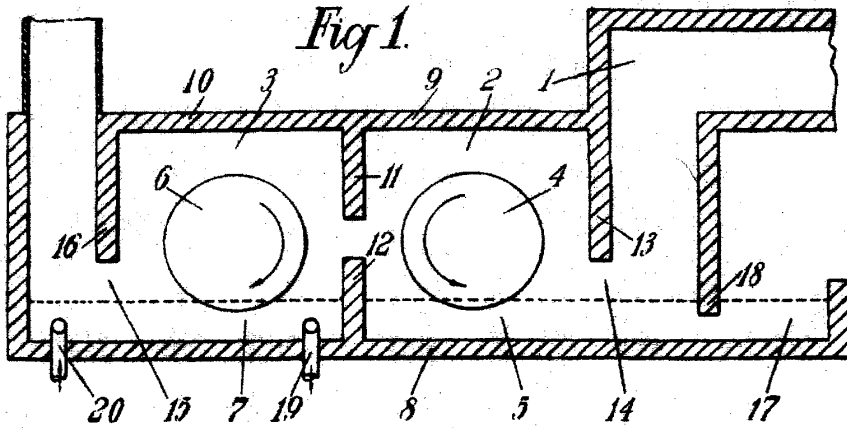
Madrid, a 23 de febrero de 1950.

p.a.

JAIME ISERN MIRALLER
P. P.

191802

23



Madrid, a 23 de Febrero 1959.

JAIME ISERN MIRALLES
P. P.

191802



23 FEB

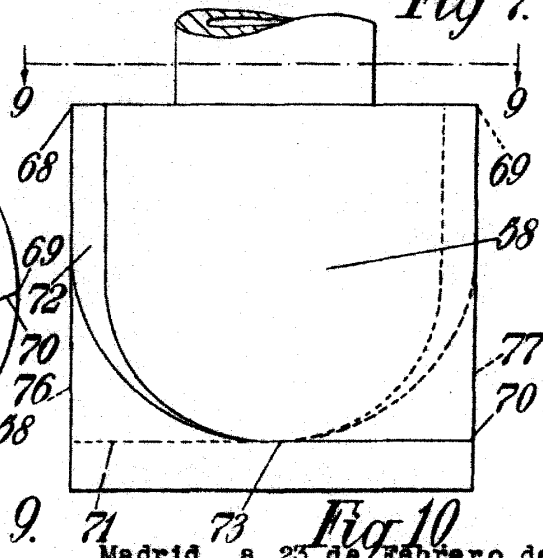
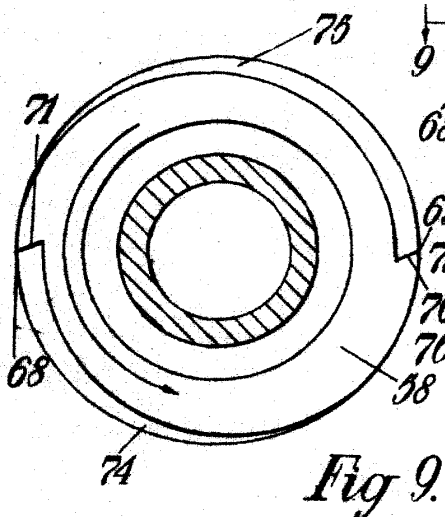
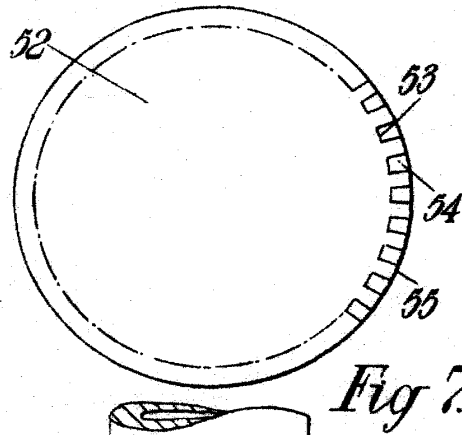
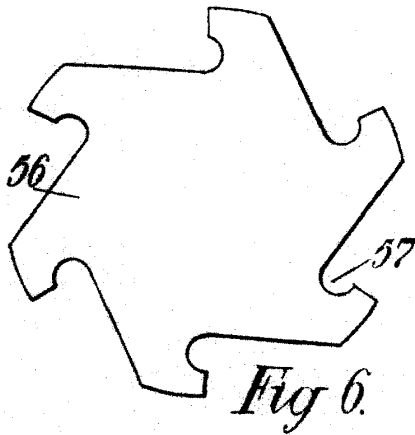
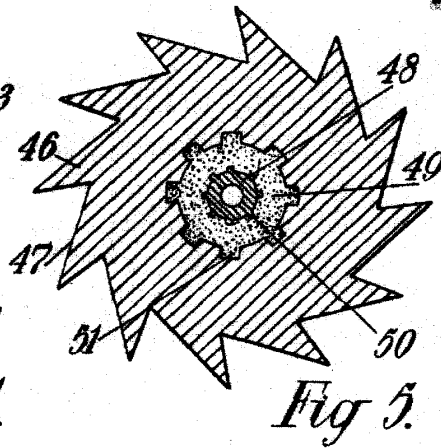
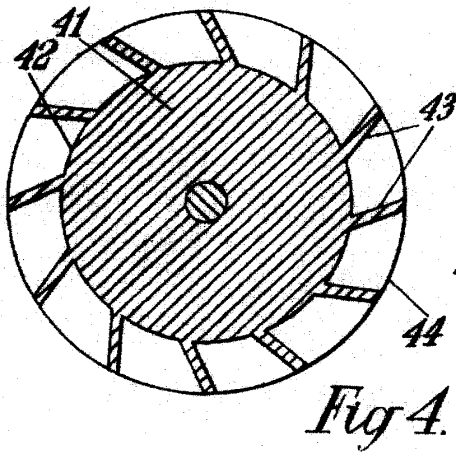


Fig. 9.

Fig. 10

Madrid, a 23 de Febrero de 1950.

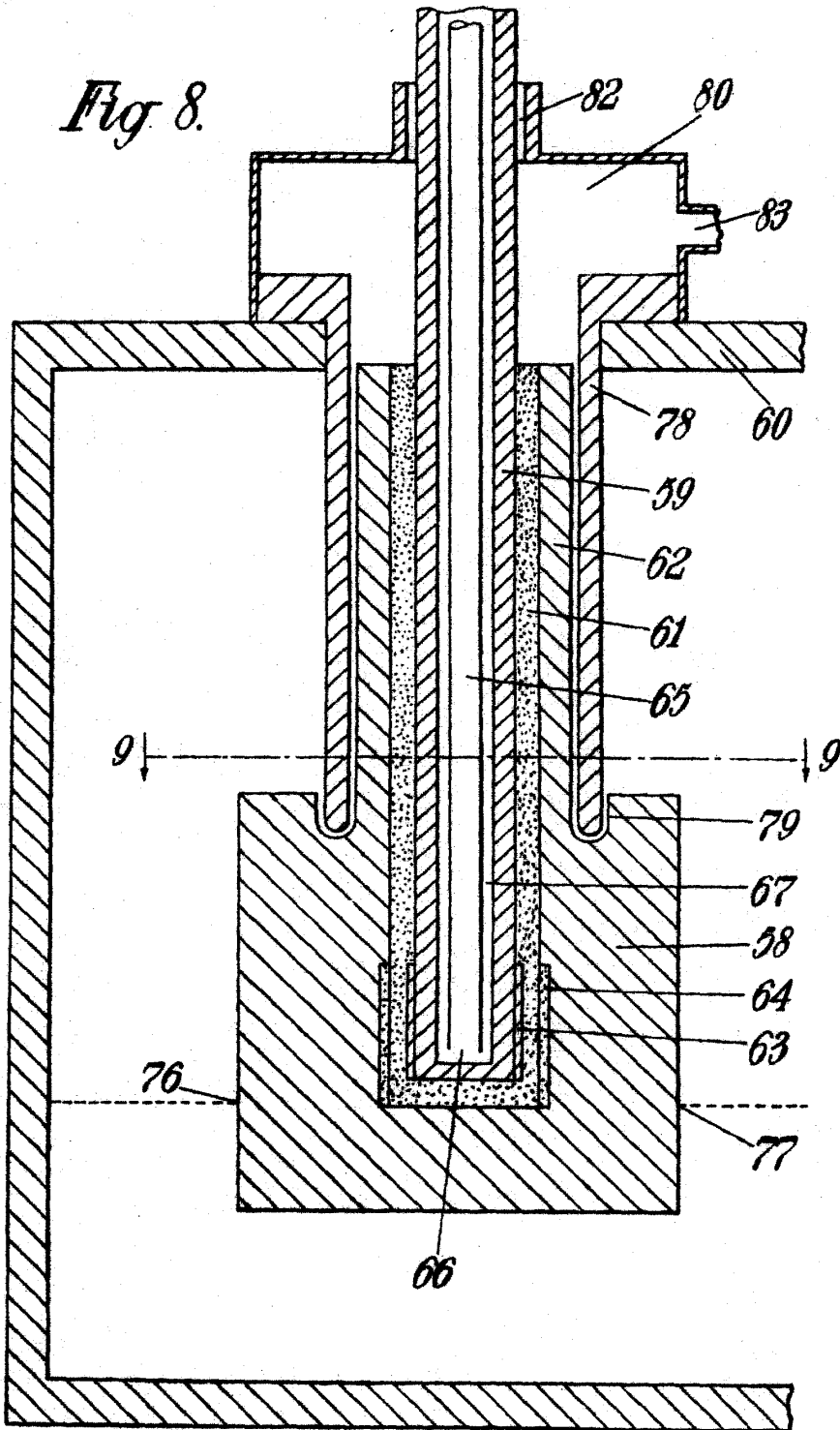
JAIME ISERN MIRALLER

P. P.

191802 23 FEB



Fig. 8.



Madrid, a 23 de Febrero de 1950.

JAIMÉ ISERN MIRALLÉS

[Handwritten signature]