

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 910**

51 Int. Cl.:
C22B 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07822541 .4**
- 96 Fecha de presentación: **13.11.2007**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2106454**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.10.2009**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el tratamiento de plomo de obra**

30 Prioridad:
16.12.2006 DE 102006059589

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.09.2012

73 Titular/es:
**MESSER AUSTRIA GMBH
AM KANAL 2
2352 GUMPOLDSKIRCHEN, AT**

72 Inventor/es:
POTESSER, Michael

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 386 910 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para el tratamiento de plomo de obra

La invención se refiere a la utilización de un dispositivo así como a un procedimiento para el tratamiento de plomo de obra.

5 Para el refinado de coladas de plomo para la eliminación de estaño, arsénico y antimonio y para el refinado definitivo posible para la eliminación de contenidos de restos alcalinos y contenidos de restos alcalinotérreos se conocen ya diferentes procedimientos.

10 El procedimiento de Harris trabaja con hidróxido de sodio y salitre como agentes de oxidación. Con una bomba se bombea la colada de plomo a refinar a un depósito intermedio, apareciendo los óxidos separados en una escoria salina. La escoria debe procesarse posteriormente de una manera costosa a continuación.

En el procedimiento de horno de llama se oxida con aire insuflado. Las altas cantidades de recortes que se producen en este caso con bajos contenidos de antimonio deben procesarse de manera costosa.

15 Otro procedimiento de refinado descrito en el documento DE 33 32 796 C1 trabaja por medio de aire enriquecido con oxígeno en la cubeta de fusión. La velocidad de refinado se limita en el procedimiento descrito allí por la temperatura del plomo de 650°C en la cubeta. Para la formación de escoria se añade hidróxido de sodio en pequeñas cantidades.

20 De acuerdo con un procedimiento de refinado según el documento DE 38 31 898 C1 son posibles temperaturas de trabajo más elevadas y prescindir de hidróxido de sodio. En el procedimiento descrito allí se introduce oxígeno con una lanza que debe sumergirse en el baño de plomo a alta presión en una corriente turbulenta de plomo líquido concentrada a un volumen proporcional, con relación a la cubeta de colada. El plomo mezclado íntimamente con oxígeno entra en un volumen mayor para la estabilización, en el que flotan los óxidos y son retirados. La corriente de plomo turbulenta es generada, por una parte, a través de la corriente fuerte de oxígeno desde la lanza y, por otra parte, a través de una bomba de plomo que transporta el plomo a un tubo de reacción.

25 El tubo de reacción está dispuesto en un segundo cilindro de volumen mayor, desde el que se extraen los óxidos. El plomo fluye a través de un orificio de salida que se encuentra en el fondo.

30 Para reducir el desgaste que se produce en este caso en las toberas de gas, se propone en el documento DE 43 22 782 A1 que la zona de salida de oxígeno de una tobera de gas para el insuflado de oxígeno en el plomo fundido líquido esté rodeada por un gas protector. El gas protector, con preferencia nitrógeno (N₂), dióxido de carbono (CO₂) o argón (Ar), sea introducido en este caso a través de una alimentación de gas protector separada en un tubo exterior que rodea la tobera de oxígeno propiamente dicha. De esta manera, se forma delante de la tobera de gas una cavidad libre de plomo y de esta manera se desplaza el lugar de reacción desde la salida de la tobera de gas hasta el baño de la colada de plomo. El contacto entre el plomo líquido fundido y la tobera de gas se evita a través de la configuración simultánea de un colchón de gas protector que rodea al menos la zona de salida. A ello hay que añadir que la tobera de gas es refrigerada desde el exterior por medio de un gas protector inerte. Adicionalmente se mejora la oxidación a través del gas insuflado a alta velocidad, con preferencia a la velocidad del sonido, en la colada de plomo, porque de esta manera se eleva la mezcla a fondo turbulenta de la colada de plomo y el oxígeno. Hacia el final de la reacción se emplea el gas protector también como gas mixto, que se expone al oxígeno. De esta manera se adapta se adapta la entrada de oxígeno a la oferta decreciente de antimonio en la colada y se evita una oxidación demasiado fuerte del plomo.

40 También el documento US 4 496 394 publica una solución, pero no con un fregadero.

En este procedimiento es un inconveniente la porción realmente alta de oxígeno no empleado para la reacción, que circula sin utilizar a través de la colada. Por lo tanto, la reacción se desarrolla sólo lentamente. Debe tolerarse una aceleración con un alto consumo de oxígeno.

45 Por lo tanto, el cometido de la invención es crear una posibilidad para la eliminación de antimonio, arsénico y estaño desde el plomo de obra con la ayuda de un agente de oxidación en forma de gas, en el que se incrementa la eficiencia durante la realización de la reacción frente a los procedimientos según el estado de la técnica.

Este cometido se soluciona a través de una utilización de las características de la reivindicación 10 de la patente y a través de un procedimiento con las características de la reivindicación 1 de la patente.

50 De acuerdo con la invención, se propone un dispositivo para la eliminación de estaño, antimonio y arsénico de plomo de obra, que está equipado con una cubeta de reacción para la recepción del baño de plomo de obra líquido y con un sistema de alimentación de gas para la introducción de un agente de oxidación en forma de gas en la cubeta de reacción, en el que el sistema de alimentación de gas comprende un fregadero dispuesto en la zona del fondo de la cubeta de reacción para el burbujeado del agente de oxidación. La cubeta de reacción puede estar instalada,

separada en este caso en cuanto a la construcción de una cubeta de plomo o bien cubeta de refinado que recibe el baño de plomo, en o junto a ésta, de manera que existe, respectivamente, una conexión de circulación entre ambas, que posibilita un tratamiento continuo o por cargas del plomo desde la cubeta de plomo.

5 En oposición a los sistemas de entrada de gas de acuerdo con el estado de la técnica, en el que el agente de oxidación es introducido a través de una lanza a alta presión y alta velocidad de la circulación desde arriba en el baño de plomo, en el dispositivo se burbujan burbujas de gas desde los canales de alimentación de la instalación de entrada dispuesta en la zona del fondo de la cubeta de reacción, las cuales atraviesan todo el baño de plomo desde abajo hacia arriba a la velocidad más baja posible. La superficie grande de las burbujas de gas así como la
10 duración de residencia prolongada de las burbujas de gas en el baño proporcionan una oxidación muy efectiva de los metales extraños contenidos en el plomo.

Como instalación de entrada se emplea en este caso un fregadero, por medio del cual se consigue introducir un agente oxidante gaseoso en forma de burbujas de gas lo más pequeñas posible y distribuidas lo más ampliamente posible en el baño de plomo, y que es resistente frente a las temperaturas del plomo líquido fundido.

15 Se conocen en sí fregaderos para el burbujeo de gases en coladas metalúrgicas, pero hasta ahora no se han empleado todavía para el tratamiento de plomo de obra. Tales fregaderos están constituidos por un material permeable al gas y resistente al calor como por ejemplo cerámica. Una pluralidad de canales finos, que se extienden a través del bloque del fregadero, posibilita el burbujeo del agente de oxidación en forma de burbujas de gas finas. En el documento WO 92/04473 A1, por ejemplo, se encuentra una visión de conjunto de diferentes formas de construcción de fregaderos y sus aplicaciones. En este caso, se distinguen especialmente los siguientes tipos de
20 fregaderos, que se pueden emplear también en el marco de la invención: lavaderos de juntas, lavaderos con porosidad no dirigida y lavaderos con porosidad dirigida. De acuerdo con la estructura del fregadero se consigue la configuración de burbujas de gas de diferente tamaño, forma así como de diferente movimiento de la trayectoria durante la subida en el baño de plomo.

25 Un desarrollo ventajoso de la invención prevé que la cubeta de reacción presente la forma de un cilindro dispuesto esencialmente vertical y la instalación de entrada se extienda sobre una parte esencial de la superficie de base de la cubeta de reacción. La instalación de entrada puede ocupar en este caso también prácticamente toda la superficie de base. La entrada superficial del agente de oxidación conduce a que un volumen especialmente grande del baño de plomo se ponga en contacto con agente de oxidación.

30 De manera más preferida, la cubeta de reacción está equipada con al menos un conducto de admisión y con al menos un conducto de salida para plomo líquido fundido, con lo que se posibilita una conducción de la operación continua de la caldera de reacción.

35 Una configuración más preferida de la invención prevé en este caso disponer el al menos un conducto de admisión y el al menos un conducto de salida distanciados verticalmente uno del otro. De esta manera es posible establecer en la cubeta de reacción una circulación dirigida o bien giratoria, orientada hacia arriba y hacia abajo, respectivamente. De este modo se favorece adicionalmente la reacción pretendida; en el caso de circulación contraria, la diferencia de la concentración de las burbujas de gas y del baño de plomo conduce a una profundidad más elevada del refinado, en el caso de circulación en la misma dirección se prolonga la duración de contacto del plomo en la superficie de las burbujas.

40 De manera más conveniente, en la cubeta de reacción y/o en los conductos de admisión y en los conductos de salida están previstas unas instalaciones de atemperación para la calefacción o bien para la refrigeración del plomo líquido fundido, que garantizan durante el periodo de tiempo del tratamiento del plomo una temperatura constante en el baño de plomo o bien en la caldera de plomo.

45 El cometido de la invención se soluciona también por medio de un procedimiento para la eliminación de estaño, antimonio y arsénico desde plomo de obra, en el que en una cubeta de reacción se pone en contacto un baño de plomo formado por plomo de obra líquido con un agente de oxidación gaseoso, en el que las impurezas metálicas contenidas en el plomo de obra reaccionan con el agente de oxidación y los productos de reacción son eliminados a continuación, y que se caracteriza porque el agente de oxidación es burbujado por medio de una instalación de entrada, dispuesta en la zona del fondo de la cubeta de reacción, en forma de burbujas de gas en el baño de plomo. La alimentación del agente de oxidación en forma de burbujas de gas en el mayor número posible y en el tamaño
50 más pequeño posible, que están distribuidas ampliamente en el volumen del baño de plomo y que se elevan lo más lentamente posible, eleva la eficiencia de la reacción frente a procedimientos de acuerdo con el estado de la técnica, en los que el agente de oxidación es introducido por medio de lanzas en el baño de plomo.

55 La duración de residencia de las burbujas de gas en el baño de plomo se eleva adicionalmente porque las burbujas de gas describen durante la subida a través del baño de plomo de obra líquido una trayectoria en forma de zigzag o helicoidal. Para obtener una superficie lo más grande posible para la reacción, es ventajoso que las burbujas de gas presenten una forma aproximadamente hemisférica o bien elíptica. El tamaño y la forma de las burbujas de gas introducidas así como la trayectoria descrita por las burbujas de gas (designada a continuación como "parámetros de

las burbujas”) son determinados en una medida decisiva por el sistema de entrada y por la pureza y las propiedades geométricas del baño de plomo. En este caso, se puede determinar empíricamente o a través de cálculos de simulación qué sistema de entrada conduce a qué parámetros de burbujas en el caso de empleo en el baño de plomo respectivo. De esta manera se puede determinar el sistema de entrada adecuado para el empleo respectivo antes de un tratamiento y se puede incorporar en la cubeta de reacción.

Para garantizar una duración lo más larga posible de la residencia de las burbujas de gas en el baño de plomo, es conveniente que las burbujas de gas presenten a la salida desde la instalación de entrada por término medio un volumen inferior a 500 mm^3 , con preferencia inferior a $0,5 \text{ mm}^3$.

Se ha revelado especialmente ventajoso el empleo del procedimiento de acuerdo con la invención en el funcionamiento continuo, es decir, en la alimentación continua de plomo de obra con extracción simultánea de plomo de obra tratado. En esta realización del procedimiento, se predetermina en la cubeta de reacción un contenido determinado, reducido frente al plomo de obra no tratado, en estaño, antimonio y/o arsénico y la entrada / salida del plomo y/o la cantidad y/o la composición del agente de oxidación se regulan conforme a estos parámetros.

Una configuración preferida del procedimiento de acuerdo con la invención prevé que el plomo de obra líquido sea conducido a contra corriente o en corriente continua hacia el agente de oxidación ascendente a través de la cubeta de reacción. De la misma manera es ventajosa una conducción helicoidal dirigida hacia arriba o hacia abajo del plomo de obra líquido. El establecimiento de una circulación dirigida de forma correspondiente en el plomo de obra se puede realizar en este caso por medio de bombas, mecanismos de agitación o similares adecuados dispuestos en la cubeta de reacción propiamente dicha o a través de una alimentación continua de plomo de obra líquido desde el exterior y con una disposición adecuada de uno o varios conductos de admisión y de salida para el plomo de obra líquido, que desembocan en la cubeta de reacción.

Un desarrollo especialmente ventajoso de la invención prevé en este caso una conducción del circuito de plomo de obra que incluye la cubeta de reacción. A través de la conducción del circuito se pone el plomo de obra en contacto con el agente de oxidación hasta que el contenido de estaño, antimonio y arsénico no alcanzan un valor límite determinado seleccionado con anterioridad. Una conducción del circuito de este tipo se puede combinar también con una alimentación continua de plomo de obra, siendo definido un valor fijo para el contenido de estaño, antimonio y/o arsénico como variable objetiva que debe mantenerse durante el funcionamiento continuo.

Para optimizar adicionalmente el ciclo del procedimiento, se regula el plomo alimentado a la cubeta de reacción y/o la cantidad y/o la composición del agente de oxidación alimentado a la cubeta de reacción. La regulación se realiza de una manera más conveniente en función de valores predeterminados de parámetros de reacción, como por ejemplo la temperatura en la cubeta de reacción o de los contenidos de estaño, arsénico y/o antimonio en el baño de plomo o el contenido de oxígeno en el medio de oxidación.

A continuación se explica en detalle un ejemplo de realización de la invención. El dibujo único (figura 1) muestra de forma esquemática un dispositivo de acuerdo con la invención para el tratamiento de plomo de obra.

El dispositivo 1 comprende una cubeta de reacción 2 aproximadamente de forma cilíndrica para el alojamiento de un baño de plomo 3 de plomo de obra líquido fundido. En la cubeta de reacción 2 se lleva a cabo una reacción de impurezas metálicas contenidas en el baño de plomo 3, en particular estaño, antimonio y arsénico, con un agente de oxidación gaseoso. Los productos de reacción que resultan en la reacción conducen a la configuración de herrumbre, que se acumula en la superficie del baño de plomo 3, por decirlo así como “capa”. La alimentación de plomo de obra líquido a la cubeta de reacción 2 se realiza a través de un conducto de admisión 4, que desemboca en la zona inferior de la cubeta de reacción 2 lateralmente en ésta. En el ejemplo de realización según la figura 1 solamente se muestra un único conducto de admisión 4, pero también es concebible prever varios conductos de admisión, que están dispuestos, por ejemplo, a intervalos angulares regulares en la pared lateral de la cubeta de reacción 2. También el conducto de admisión o bien los conductos de admisión pueden estar dispuestos de tal forma que el plomo de obra líquido es introducido con una componente de circulación tangencial en la cubeta de reacción 2 para posibilitar una circulación de forma circular o helicoidal en el interior de la cubeta de reacción 2. El plomo de obra líquido es conducido desde la cubeta de plomo 5 por medio de una bomba de plomo 7 dispuesta en el conducto de admisión 4. En otra configuración de la invención, la cubeta de plomo 5 se puede encontrar también por encima de la cubeta de reacción 2, de manera que la alimentación del plomo de obra se puede realizar también sin energía externa a través de la propia fuerza de la gravedad. En el conducto de admisión 4 está dispuesta, por lo demás, una instalación de calefacción 8, por medio de la cual se puede calentar el plomo de obra a una temperatura predeterminada.

A distancia vertical del conducto de admisión 4 está previsto un conducto de salida 11, que determina al mismo tiempo la altura de llenado 10 del baño de plomo 3. A través del conducto de salida 11 se descarga tanto el plomo de obra liberado, al menos parcialmente, por lo tanto, de antimonio, arsénico y estaño, como también de herrumbre elevada a la superficie del baño de plomo. La herrumbre es retirada opcionalmente por medio de una instalación de separación 12 conocida en sí y es descargada. El plomo de obra tratado llega a continuación por la propia fuerza de

la gravedad y/o por medio de una instalación de transporte 14 de retorno hacia la cubeta de plomo 5, desde donde o bien es bombeada en una conducción de circuito de nuevo a la cubeta de reacción 2 o es conducida a otra etapa de tratamiento, como por ejemplo la retirada de metales nobles, cinc o bismuto. En el conducto de salida 11 está prevista, además, una instalación de refrigeración 16, en la que el plomo de obra, que ha sido calentado en virtud de la reacción de oxidación exotérmica que se desarrolla en la cubeta de reacción 2, puede ser refrigerado a un valor predeterminado de la temperatura, si lo requieren las diferencias de temperatura.

En la zona inferior de la cubeta de reacción 2 está prevista una instalación de admisión 18 para un agente de oxidación o bien gas de refrigeración. La instalación de admisión 18 comprende un dispositivo de entrada 19, en el que se trata, en el ejemplo de realización, de un fregadero, que se extiende esencialmente sobre toda la superficie del fondo de la cubeta de reacción 2, así como un conducto de admisión 20 de agente de oxidación conectado operativamente con el dispositivo de entrada 19. El fregadero está fabricado, por ejemplo de un material cerámico poroso. En virtud de la porosidad del material, a través de todo el cuerpo del fregadero se extienden microcanales permeables al gas, a través de los cuales afluye el agente de oxidación desde el conducto de admisión 20 de agente de oxidación hasta el baño de plomo. El conducto de admisión de agente de oxidación 20 está conectado en circulación con conductos de admisión de gas 21, 22, a través de los cuales se puede alimentar oxígeno (conducto de admisión de gas 21) o un gas inerte (conducto de admisión de gas 22), por ejemplo nitrógeno, desde depósitos de presión correspondientes, no mostrados aquí, hasta el conducto de admisión de agente de oxidación 20. Si se acumulan los gases correspondientes en el depósito de presión a alta presión, está prevista en los conductos de admisión 21, 22 una válvula reductora no mostrada tampoco aquí para la regulación de la presión, por ejemplo, a 5 bares.

Durante el funcionamiento del dispositivo 1 se conduce plomo de obra líquido fundido desde la cubeta de plomo 5 a través del conducto de admisión 4 y en este caso se leva en la instalación de calefacción 8 a la temperatura de reacción deseada, por ejemplo de 700-750°C. Un calentamiento previo de este tipo no es, evidentemente, forzosamente necesario, puesto que en virtud de la reacción exotérmica que se desarrolla en la cubeta de reacción 2, se alcanza también de forma automática la temperatura. La cubeta de reacción 2 se lleva hasta la altura de llenado 10 con plomo de obra líquido fundido. En el caso de admisión adicional de plomo de obra desde la cubeta de plomo 5, el plomo de obra sale a través del conducto de salida 11, con lo que se genera en la cubeta de reacción 2 una circulación dirigida hacia arriba. En este caso, también es posible regular a través de la corriente del plomo de obra alimentado o bien descargado la temperatura y/o la concentración de estaño, antimonio y/o arsénico en el baño de plomo 3.

A través del conducto de admisión 20 del agente de oxidación se conduce un agente de oxidación, por ejemplo, con una presión de 5 bares. En el agente de oxidación se trata, por ejemplo, de oxígeno, aire o una mezcla de oxígeno y un gas inerte, por ejemplo nitrógeno. La composición del agente de oxidación se mantiene igual durante el periodo de tiempo de tratamiento o se adapta a los requerimientos de la reacción que se desarrolla en la cubeta de reacción 2. Con esta finalidad, se puede ajustar la alimentación de oxígeno y/o nitrógeno a través de válvulas no mostradas aquí en los conductos de alimentación de gas 21, 22 y se puede regular, por ejemplo, en función de parámetros medidos, como por ejemplo la concentración de estaño, de antimonio y/o de arsénico en el baño de plomo 3, o la temperatura del baño de plomo 3. En particular, a través de la alimentación de gas inerte desde el conducto de alimentación de gas 22 se puede realizar una refrigeración del baño de plomo 3, en el caso de que sea necesario. El agente de oxidación atraviesa el fregadero 19 y burbujea en su lado, que está dirigido hacia el baño de plomo 3, en el baño de plomo 3 en forma de burbujas de gas 23 pequeñas. Durante la subida de las burbujas de gas, el agente de oxidación reacciona en la superficie de las burbujas de gas 23 con metales extraños que se encuentran en el baño de plomo 3. A una temperatura de 700°C – 750°C se realiza una oxidación con los metales estaño, arsénico y antimonio. Para favorecer la reacción es útil una superficie de reacción lo más grande posible, es decir, un número lo más grande posible de burbujas de gas 23 pequeñas y “deformadas” (es decir, no de forma esférica) y una duración de residencia lo más larga posible de las burbujas de gas 23 en el baño de plomo 23; idealmente, las burbujas de gas 3 presentan una forma elipsoidal y un diámetro inferior a 5 mm y se elevan en el baño de plomo 3 en una trayectoria de zigzag o helicoidal. La forma, el tamaño y la trayectoria de movimiento de las burbujas de gas 23 se determinan especialmente por el fregadero empleado, que se selecciona de manera correspondiente para esta finalidad. La circulación del plomo de obra, dirigida hacia el movimiento ascendente de las burbujas de gas 23, en el baño de plomo 23 prolonga en este caso la duración del contacto de los implicados en la reacción entre sí y favorece de esta manera la reacción. Los metales oxidados se acumulan en forma de herrumbre en la superficie del baño de plomo 3 y se retiran en la instalación de separación 12 o se conducen hacia la cubeta de plomo 5.

El agente de oxidación no transformado así como, dado el caso, los gases inertes mezclados con el agente de oxidación son acumulados en una cámara de gas 24 y son descargados a través de un conducto de salida de gases 25 o a través del conducto de salida 11. Este gas está disponible a continuación para una utilización posterior y se puede alimentar también de nuevo al conducto de admisión 20 de agente de oxidación.

Por medio de la bomba de plomo 7 y de la instalación de transporte 14 se puede hacer circular el plomo de obra extraído desde la cubeta de plomo 5 hasta que se han alcanzado valores límites predeterminados de la concentración de estaño, antimonio y/o arsénico. A través de la alimentación continuada de plomo de obra no

tratado y de la extracción continua correspondiente de plomo de obra tratado se consigue un funcionamiento continuo, en el que se mantienen en la cubeta de reacción, por ejemplo, contenidos de 0,02-0,05 % en masa de Sb y/o 0,003 % en volumen de As.

- 5 Con la invención se prepara un procedimiento de refinado mejorado con respecto al estado de la técnica para plomo de obra. En particular, se acelera esencialmente la etapa del procedimiento, habitual en el refinado de plomo de obra, para la retirada de estaño, antimonio y arsénico desde el plomo; se reduce la formación de herrumbre y con ello se disminuye la formación de escoria de plomo.

Lista de signos de referencia

	1	Dispositivo
10	2	Cubeta de reacción
	3	Baño de plomo
	4	Conducto de admisión
	5	Cubeta de plomo
	6	-
15	7	Bomba de plomo
	8	Instalación de calefacción
	9	-
	10	Altura de llenado
	11	Conducto de salida
20	12	Instalación de separación
	13	-
	14	Instalación de transporte
	15	-
	16	Instalación de refrigeración
25	17	-
	18	Instalación de admisión para agente de oxidación
	19	Instalación de entrada
	20	Conducto de admisión de agente de oxidación
	21	Conducto de admisión de gas O ₂
30	22	Conducto de admisión de gas para gas inerte o bien gas de refrigeración
	23	Burbujas de gas
	24	Cámara de gas
	25	Conducto de salida de gas

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la eliminación de estaño, antimonio y arsénico desde plomo de obra, en el que en una cubeta de reacción (2) se pone en contacto un baño de plomo (3) formado por plomo de obra líquido con un agente de oxidación gaseoso, en el que las impurezas metálicas contenidas en el plomo de obra reaccionan con el agente de oxidación y los productos de reacción son eliminados a continuación, caracterizado porque el agente de oxidación es burbujeado por medio de una instalación de entrada, dispuesta en la zona del fondo de la cubeta de reacción (2), que comprende un fregadero (19) de un material permeable al gas, en forma de burbujas de gas (23) en el baño de plomo (3).
- 10 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las burbujas de gas (23) describen durante la subida a través del baño de plomo (3) una trayectoria en forma de zigzag o helicoidal.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque las burbujas de gas (23) presentan una forma aproximadamente hemisférica o una forma elíptica.
- 15 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las burbujas de gas (23) presentan a la salida desde la instalación de entrada (19) por término medio un volumen inferior a 500 mm³, con preferencia inferior a 0,5 mm³.
- 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque a través de la alimentación continua de plomo de obra y la extracción de plomo de obra tratado se mantiene un funcionamiento continuo en la cubeta de reacción (2).
- 20 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el plomo de obra líquido es conducido a contra corriente o en corriente continua hacia el agente de oxidación ascendente a través de la caldera de reacción (2).
- 7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el plomo de obra líquido es conducido en un movimiento helicoidal dirigido hacia arriba o hacia abajo a través de la cubeta de reacción.
- 25 8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque el plomo de obra líquido es conducido en un circuito que incluye la caldera de reacción (2).
- 9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cantidad del plomo alimentado a la cubeta de reacción (2) y/o la cantidad y/o la composición del agente de oxidación alimentada a la cubeta de reacción (2) se regula de acuerdo con parámetros predeterminados, como por ejemplo la temperatura en la cubeta de reacción (2) o el contenido en estaño, arsénico y/o antimonio en el baño de plomo (3).
- 30 10.- Utilización de un dispositivo con una cubeta de reacción (2) para la recepción del baño de plomo (3) desde plomo de obra líquido y con un sistema de alimentación de gas (19, 20) para la introducción de un agente de oxidación en forma de gas en la cubeta de reacción (2), en el que la cubeta de reacción (2) puede estar instalada, separada en este caso en cuanto a la construcción de una cubeta de plomo (5) que recibe el baño de plomo dentro de la cuenta de plomo (5) o junto a éste y el sistema de alimentación de gas (19, 20) comprende una instalación de entrada dispuesta en la zona del fondo de la cubeta de reacción (2) para el burbujeo del agente de oxidación (19), que comprende un fregadero (19) de un material permeable al gas, para la eliminación de estaño, antimonio y arsénico desde plomo de obra.
- 35 11.- Utilización de un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada porque la caldera de reacción (2) presenta la forma de un cilindro dispuesto esencialmente vertical y la instalación de entrada (19) se extiende sobre una parte esencial de la superficie de base de la caldera de reacción (2).
- 40 12.- Utilización de un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizada porque la cubeta de reacción (2) está equipada para un funcionamiento continuo con al menos un conducto de admisión (4) y con al menos un conducto de salida (11) para plomo líquido fundido.
- 45 13.- Utilización de un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizada porque el al menos un conducto de admisión 4 y el al menos un conducto de salida (11) están dispuestos distanciados verticalmente uno del otro.
- 14.- Utilización de un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizada porque en la cubeta de reacción (2) y/o en el al menos un conducto de admisión (4) y/o al menos un conducto de salida (11) está prevista una instalación de atemperación (8, 16) para la calefacción o bien para la refrigeración del plomo líquido fundido.

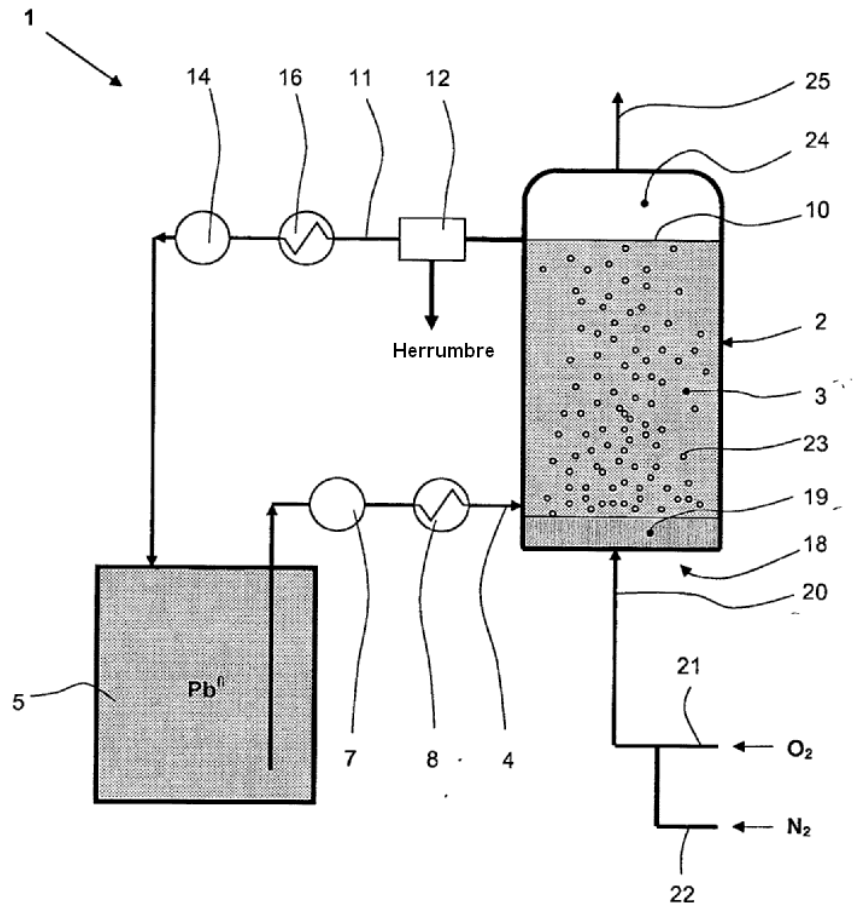


Fig. 1