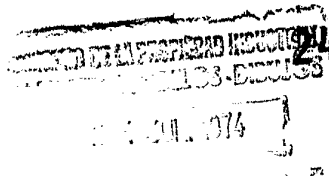


426396



JUL. 1974

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.:

CO1B

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de BOLIDEN AKTIEBOLAG

entidad sueca

establecida en Sturegatan 22, Estocolmo, Suecia

por: "UN METODO DE PURIFICAR ACIDO SULFURICO QUE
CONTIENE MERCURIO"

(Clase Internacional CO1b)



24 JUL 1974

5 La presente invención se refiere a la purificación de ácido sulfúrico que contiene mercurio, en instalaciones en las que se dispone de gases de tostación húmedos que contienen dióxido de azufre, para uso en, por ejemplo, la preparación de trióxido de azufre o ácido sulfúrico.

10 La presencia de mercurio en procedimientos industriales, y los riesgos que ella implica, han estado atrayendo recientemente una atención en aumento. Naturalmente, estos problemas tienen una importancia particularmente grande cuando están relacionados con productos tales como abonos y piensos para animales. El ácido sulfúrico se usa en cantidades muy grandes en la manufactura de estos productos. Ello requiere que el contenido de
15 mercurio en el ácido sulfúrico sea bajo. Incluso en otros procedimientos que no tienen relación directa con los productos mencionados, el mercurio se puede introducir, por causa del ácido sulfúrico, en cadenas de procedimientos o productos en las que hay evidentes riesgos de contaminación presentes. Uno de tales procedimientos es la preparación de ácido clorhídrico y sulfato sódico a partir de sal gema y ácido sulfúrico, en el que el mercurio pasa en gran parte al ácido clorhídrico, y mediante este ácido es llevado a nuevos procedimientos y productos.

25 El ácido sulfúrico que contiene mercurio



se puede obtener de fábricas de ácido sulfúrico que usan el método de tostar sulfuros metálicos, por ejemplo pirritas o blenda de cinc, y donde el gas de tostación esté insuficientemente purificado. Incluso si se efectúa una purificación adecuada del gas, las irregularidades de funcionamiento de instalaciones de este tipo pueden conducir temporalmente a un alto contenido de Hg en el ácido producido. En tales casos es necesaria la purificación del ácido sulfúrico.

Un método de purificación para este fin ha de asegurar que se obtenga bajo contenido residual de mercurio en el ácido sulfúrico, y que el material precipitado que contiene Hg se pueda eliminar del ácido. Tampoco se deben introducir en el ácido, en el procedimiento de purificación, otras sustancias tóxicas tales como plomo y arsénico. En ciertos casos se requieren varios procedimientos en rápida sucesión, por ejemplo, para limitar la magnitud de corrosión en los aparatos de la instalación de purificación, en la manipulación de ácidos diluidos.

La patente alemana 1.216.263 describe un método por el que se trata ácido sulfúrico concentrado con azufre elemental de grano relativamente grande. Se ejemplifican contenidos residuales de 5 - 7 $\mu\text{g/g}$, y se dice que se pueden alcanzar contenidos tan bajos como 1 $\mu\text{g/g}$. Estos contenidos son inaceptables en vista de los estric-

24



tos requisitos de pureza respecto a metales pesados ahora impuestos en muchos países.

5 También se puede precipitar mercurio de ácido sulfúrico diluido o concentrado por tratamiento con sulfuros o sulfuro de hidrógeno. Las desventajas de éstos métodos, descritos por ejemplo en las patentes alemanas 1.054.972 y 1.124.024, son que el ácido puede ser contaminado por metales introducidos como sulfuros metálicos, y que la separación entre compuestos de mercurio precipitados y el ácido es difícil de efectuar. También 10 se han de tomar en consideración los riesgos higiénicos de la formación de sulfuro de hidrógeno.

15 La solicitud de patente sueca 11.517/72 describe un método en el que primero se elimina mercurio de los gases de tostación mediante lavado con soluciones de ácido sulfúrico, y luego de las soluciones de ácido sulfúrico por precipitación como sulfuro o seleniuro, a veces por reducción con ciertos metales. Los ácidos de lavado usados tienen concentraciones de entre 30 y 99%. 20 La absorción de mercurio por ácidos de concentración tan baja como 30% es extremadamente insignificante, y se ha de suponer que el método funciona de forma muy insatisfactoria como absorbedor de mercurio si se usa esta concentración baja. En los ejemplos citados se usa una concentración 25 de ácido de al menos 77% de H_2SO_4 , lo que está



más de acuerdo con el hecho conocido de que la absorción de mercurio en magnitud significativa empieza a una concentración de ácido de aprox. 70% de H_2SO_4 . Las posibilidades de controlar el balance de agua también se ven afectadas desfavorablemente cuando se usa un ácido demasiado diluido en la primera etapa del tratamiento. La purificación de ácido sulfúrico combinada con los sistemas de lavado sufre también de las desventajas antes descritas respecto a la introducción de otras impurezas en el ácido, y problemas de separación.

El tratamiento de gases de tostación en dos (o más) etapas con diferentes concentraciones de ácido, como se usó en procedimientos anteriores, ya es por lo demás conocido. La patente alemana 1.792.573 describe un método para evitar la producción de ácido "negro" a partir de gases de tostación que contienen compuestos orgánicos. El primer secado se efectúa en una etapa en que la concentración de ácido está entre 50 y 70%, lo que es tan bajo que no puede tener lugar oxidación alguna de los compuestos orgánicos. En una segunda torre tiene lugar el secado final al mismo tiempo que los compuestos orgánicos, parcialmente carbonizados, son absorbidos por el ácido sulfúrico negro. Debido al secado previo se produce así en la segunda etapa una cantidad relativamente pequeña del ácido "negro".

Según la patente alemana 1.124.024, se puede purificar de mercurio disuelto un ácido sulfúrico diluído (20%, según un ejemplo de la memoria descriptiva de la patente), por tratamiento con pequeñas cantidades de sulfuro de hidrógeno o sulfuros, en presencia de carbono activo. El tratamiento se puede efectuar adecuadamente dejando que el ácido, tras la adición de sulfuro, pase por un lecho de carbono activo de manera que estén en contacto entre sí durante 5 - 10 minutos, y que, tras la adición de peróxido de hidrógeno para destruir las restantes cantidades de sulfuro, pase por otro lecho de carbono activo con un tiempo de contacto de 3 - 6 min. Se registran contenidos residuales de mercurio correspondientes a $< 0,1$ g/t de ácido concentrado.

La presente invención se refiere a un procedimiento para purificar ácido sulfúrico por uso del sistema de secado de una instalación de purificación de gas de tostación, mediante el cual el ácido sulfúrico concentrado que contiene mercurio, derivado total o parcialmente de ácido sulfúrico producido en otra instalación, se conduce a un ácido sulfúrico en circulación en una primera torre de secado, en una instalación para la producción de ácido sulfúrico por el procedimiento de contacto, que implica secar gases de tostación húmedos que contienen dióxido de azufre en al menos dos torres de secado, donde

24 JUL



la mayor parte del contenido de agua se absorbe en la primera torre de secado. La cantidad de ácido sulfúrico se debe medir adecuadamente para mantener una concentración de entre 70 y 85 por ciento en peso, y para ello se conduce trióxido de azufre, oleum o ácido sulfúrico a un cir-
5 cuito de circulación de ácido sulfúrico en la segunda torre de secado, de manera que se pueda mantener la concentración a entre 95 y 103 por ciento en peso, y una corrien-
te parcial procedente del ácido sulfúrico en circulación en la segunda torre de secado se conduce al ácido sulfúrico en circulación en la primera torre de secado, y una corriente parcial procedente del ácido sulfúrico en circu-
10 lación en la primera torre de secado se retira y purifica de mercurio por un método conocido normal, y se saca como ácido producto o se conduce al absorbedor que forma parte integrante de una instalación de ácido sulfúrico que uti-
15 lice el procedimiento de contacto.

La eliminación de mercurio de la corriente parcial antes mencionada, procedente del ácido sulfúrico en circulación, se puede efectuar por adición de al menos un tiosulfato en cantidad tal que el mercurio presente se una con, o sea absorbido, en magnitud considera-
20 ble, por las partículas de azufre sólido precipitado.

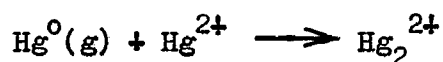
Así, el método implica usar el contenido de agua de los gases húmedos para diluir el ácido que con-
25 duce



24 JUL. 1974

5 tiene mercurio, con lo que se obtiene un procedimiento de purificación más económico. Así se puede purificar ácido sulfúrico que contiene mercurio al mismo tiempo que los gases de tostación húmedos se purifican de cualquier contenido de mercurio, y el método hace posible una optimización que conduce a significativas ventajas técnicas del procedimiento. Se ha demostrado que el presente método hace posible obtener mayores cantidades de ácido sulfúrico exento de mercurio, de una instalación ya existente.

10 Este resultado se obtiene diluyendo el ácido a 70 - 85%, concentración que hace posible un secado avanzado del gas al mismo tiempo que se consigue una considerable absorción de mercurio del gas. La eliminación de cualquier mercurio del gas se favorece por el hecho de que el mercurio, en ácido sulfúrico concentrado, está presente de forma prácticamente exclusiva como mercurio divalente, que en solución da la siguiente reacción:



Esta reacción está ayudada por un alto contenido de ión mercurio (II) en el ácido.

25 Por "un tiosulfato" se quiere decir un tiosulfato soluble, preferiblemente de un metal alcalino.

24 JUN 1957



Dado que el tiosulfato sódico es el tiosulfato más barato, es preferible usar éste. También se puede usar tiosulfato potásico, tiosulfato amónico, tiosulfato de hierro, tiosulfato de litio y otros tiosulfatos solubles.

5 Es esencial que la impureza de ión metálico que se introduce así pueda ser aceptada en el producto final. Normalmente no es perjudicial un cierto contenido de sodio. El tiosulfato se añade en proporción de 0,04 a 10 kg/m³, y adecuadamente de 0,2 - 5 kg de tiosulfato sódico (calculado como pentahidrato), en solución acuosa.

10

Ahora se ilustrará el método según la invención con referencia a la figura adjunta.

Una instalación de secado para ácido sulfúrico consiste en una primera torre 1 de secado, una segunda torre 2 de secado, un convertidor 3 y un absorbedor 4. Un gas de tostación húmedo que contiene dióxido de azufre, y posiblemente también mercurio elemental, es conducido por 5 a la primera torre 1 de secado. Si los gases de tostación, tras la tostación, contienen compuestos de mercurio sólidos o gaseosos, estos se recogen eficazmente en el lavado que tiene lugar en una torre de lavado (que no se muestra) que normalmente precede a los dispositivos de secado según, por ejemplo, la patente sueca 334.598, y donde el gas se satura con agua. En la

15

20

25

primera torre de secado se seca el gas con el ácido sul-



fúrico que contiene mercurio que se ha de purificar, y que se conduce a la torre 1 de secado por el conducto 6 y luego por el conducto 7. En la torre 1 de secado el gas fluye en contracorriente con la corriente de ácido sulfúrico, con lo que la mayor parte del contenido de agua en el gas es absorbida por el ácido. La concentración del ácido cae de esa forma, pero se intenta no dejar que caiga por debajo de aprox. 70-85%, ya que la presión de vapor de agua sobre el ácido se hace así demasiado alta para permitir que el gas se seque eficazmente. Si acompaña al gas mercurio en forma elemental, éste será absorbido por el ácido en gran medida. El ácido se conduce desde la primera torre 1 de secado, por el conducto 8, al depósito 9 de circulación, y desde allí, mediante una bomba 10 de circulación, a un enfriador 11 de ácido, donde el ácido se enfría indirectamente hasta una temperatura de 20 - 100°C, preferiblemente 30 - 80°C, por agua suministrada por el conducto 12 y sacada por el conducto 13. Tras enfriamiento, el ácido se devuelve a la primera torre de secado por el conducto 14. Mediante el conducto 15, el ácido enfriado es retirado y conducido al depósito 16 de mezcla, donde se suministra una solución de tiosulfato por el conducto 17, y posiblemente también agua por el conducto 18, para mejorar la precipitación.

25

Desde el depósito 16 de mezcla el ácido



24 JUN

sulfúrico se conduce por el conducto 19 a un dispositivo 20 de separación en el que se separa el material sólido precipitado que lleva el contenido de mercurio del ácido sulfúrico. El dispositivo 20 puede consistir en un filtro prensa, un filtro centrífugo, una centrífuga, una célula de flotación o cualquier otro dispositivo adecuado para separar material precipitado. El material separado puede ser transferido ventajosamente al horno de tostación, y ser quemado. En este caso el 100% del mercurio acompañará a los gases de tostación, y aproximadamente el 90% de éste será separado de los gases en el dispositivo de purificación de gas situado antes de la torre de secado. Así se puede sacar mercurio del procedimiento sin riesgo alguno de que se acumule en el sistema de purificación.

Desde el dispositivo 20 de separación el ácido sulfúrico se conduce por el conducto 21 a un circuito 22 de circulación conectado con el absorbedor 4. Si el ácido sulfúrico suministrado es insuficiente para absorber el trióxido de azufre formado en el convertidor 3, se puede conducir agua por el conducto 23 al circuito de circulación. El ácido sulfúrico es conducido por el conducto 24 al absorbedor, y desde allí, por el conducto 25, a un depósito 26 de circulación y una bomba 27 de circulación. El ácido del circuito de circulación es enfria-

24 JUN



do indirectamente en un enfriador 28 mediante agua suministrada por el conducto 29 y sacada por el conducto 30. El ácido concentrado formado en el absorbedor 4 se retira por el conducto 31 como ácido producto. En el procedimiento de purificación de ácido sulfúrico que se muestra en la figura, una corriente parcial de ácido concentrado es conducida a un circuito 33 de circulación para la segunda torre 2 de secado. El ácido sulfúrico concentrado es conducido en esta a la segunda torre 2 de secado por el conducto 34, donde el gas de tostación se seca suficientemente para ser conducido al convertidor. En la segunda torre de secado, cualquier resto posible de mercurio será absorbido también por el ácido sulfúrico.

Desde la segunda torre 2 de secado, el ácido sulfúrico es conducido por el conducto 35 a un depósito 36 de circulación y una bomba 37 de circulación. Si es necesario, el ácido es enfriado indirectamente en su refrigerador 38, con lo que se conduce agua al refrigerador por el conducto 39 y se saca por el conducto 40.

El gas es conducido desde la primera torre 1 de secado, por el conducto 41, a la segunda torre 2 de secado, y luego por el conducto 42 al convertidor 3, y desde allí por el conducto 43 al absorbedor 4, y finalmente, como gases de desecho, a la atmósfera por el conducto 44.

24 JUL.



Dado que, como se ha mencionado antes, el efecto purificador de absorción de mercurio del ácido sulfúrico es mayor en presencia de iones de mercurio (II), el ácido sulfúrico que contiene mercurio puede ser conducido alternativamente, total o parcialmente, al cir 5 cuito 33 de circulación de la segunda torre de enfriamiento, por el conducto 45. Este método se puede usar ventajosamente en aquellos casos en que se disponga de un ácido sulfúrico concentrado que contenga mercurio. En 10 este caso no se necesita conducir la corriente parcial a la segunda torre 2 de secado por el conducto 32. Para compensar la cantidad de ácido añadida al circuito 33 de circulación, se seca de éste ácido sulfúrico por el conducto 46, al circuito de circulación de la primera torre 15 1 de secado. Este ácido ha de ser purificado de mercurio de alguna manera adecuada, debido a que contiene mer curio absorbido en la segunda torre 2 de secado o presente en el ácido añadido. Por el conducto 15, el ácido sul fúrico llega luego al dispositivo 16 de precipitación y 20 dispositivo 20 de separación.

Si se han de purificar cantidades grandes de ácido sulfúrico con cantidades menores de gases de tos tación, un ácido diluido puede ser retirado por el conduc to 47 como ácido producto, en una corriente parcial pro- 25 cedente del conducto 21.

24 JUL



La concentración de ácido sulfúrico en la primera etapa se mantiene por adición de ácido de ma yor concentración, ya sea procedente del absorbedor de la fábrica de ácido sulfúrico, o del exterior. En virtud del hecho de que se dispone de ambas de esas posibi lidades, la marcha de la primera etapa se puede hacer muy flexible y contribuir a la economía total de la instala ción, por el hecho de que el ácido sulfúrico que contie ne mercurio suministrado desde el exterior cuando se dis pone de él, puede ser purificado en el sistema de puri ficación de la fábrica de ácido sulfúrico. Sin alterar el balance de agua, una fábrica con acceso a ácido sulfú rico del exterior, que contenga mercurio, con una concen tración de 95%, puede suministrar aprox. 50% más de áci do purificado de mercurio, en comparación con la marcha sin adición de ácido exterior. También es factible aña dir ácido exterior de menor concentración, sin que la concentración del ácido producido caiga por debajo de 95%. De esta manera se puede suministrar un máximo de aprox. 75% más de ácido purificado de Hg con 95% de H_2SO_4 . Se puede obtener incluso mayor producción de ácido puri ficado de Hg, pero una cierta proporción de la producción ha de ser sacada en forma de ácido diluído. Por adición de 85% de ácido que contenga mercurio, procedente del ex terior, se puede producir un total de aprox. 115% más de

24 JU 

ácido purificado de Hg, por ejemplo, pero aproximadamente 1/5 de éste ha de ser sacado como ácido del 78%.

5 En la segunda etapa se mantiene un ambiente fuertemente oxidante, para facilitar la absorción y oxidación de mercurio. La concentración de H_2SO_4 en esta etapa puede ser mantenida a 95-103% añadiendo ácido concentrado del 98,5% a partir del circuito de absorción de la instalación o de oleum procedente de una torre independiente de producción de oleum, o introduciendo SO_3 10 directamente en una torre independiente en relación de circulación con la torre de lavado, o directamente en la segunda etapa de lavado. Las ventajas de un alto H_2SO_4 en esta etapa son que se alcanza un alto potencial de oxidación, y también que la producción de ácido sulfúrico en 15 esta etapa es baja. Se puede mencionar como ejemplo un sistema en el que las concentraciones de ácido sean 78% y 99,5% en las etapas primera y segunda del procedimiento, y en el que se suministre a la segunda etapa oleum con 106% de H_2SO_4 . La producción de ácido en la segunda eta 20 pa es entonces, de una producción total de ácido de aprox. 30 t de H_2SO_4 del 100%/h, solo aprox. 0,26 t/h, es decir, menos que 1% de la producción total. Se consigue una producción de ácido incluso menor usando SO_3 ; en el caso antes mencionado solo se producen así en la segunda etapa 25 de lavado aprox. 90 kg H_2SO_4 /h, que pueden ser destruí-

24 J

dos, por ejemplo, en el horno de tostación.

5 El mercurio en forma de HgSO_4 se puede extraer de la segunda etapa del tratamiento si se deja que el contenido de Hg en el ácido se eleve hasta el nivel de solubilidad del Hg para esa concentración concreta de ácido. Así se extrae un compuesto puro de mercurio.

10 En la etapa de purificación el mercurio se elimina hasta un contenido residual muy bajo, por adición de tiosulfato al ácido de lavado, el cual, por absorción de agua procedente del gas de tostación y/o por adición de ácido exterior, se diluye hasta 70-85% de H_2SO_4 . El tiosulfato que se añade en forma de solución de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ con aprox. 50% de agua se transforma así en los productos finales SO_3^{2-} y S. El azufre así formado precipita en forma sólida, y se ha mostrado que las partículas de azufre, bajo estas condiciones, están primero presentes como polvo coloidal fino de forma muy reactiva, pero que sucesivamente tiene lugar una aglomeración. Esto significa que al principio hay una gran superficie de azufre muy reactivo uniformemente distribuída en el ácido, y que puede absorber Hg con mucha eficacia, y que en una etapa posterior hay un cambio a aglomerados relativamente grandes de partículas de azufre que se pueden separar con facilidad del ácido, por ejemplo por filtración, flotación o alguna otra técnica adecuada, sin las dificultades

15

20

25



que aparentemente acompañan a la precipitación de Hg con sulfuro.

5 La formación de la gran superficie de azufre muy reactivo en la etapa temprana del procedimiento de precipitación significa también que la cantidad requerida de tiosulfato es pequeña.

10 Se presentan a continuación la cantidad requerida de tiosulfato en relación a la cantidad de mercurio en el ácido y el contenido residual obtenido de mercurio. El sulfato se añade en forma de solución de tiosulfato sódico y agua.

	Hg, $\mu\text{g/g}$		Cantidad añadida de tiosulfato, kg/m^3 (calculada como $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
	Contenido inicial	Contenido residual	
15	50	0,5	2,0
	50	0,2	5,0
	25	0,5	1,0
	25	0,2	2,0
20	15	0,5	0,3
	15	0,2	0,5
	15	0,1	1,0
	8	0,2	0,5
	8	0,1	0,7
25	8	0,05	1,7



Una etapa de separación en el procedimiento (filtración, centrifugación, flotación) tiene la ventaja adicional de que el mercurio en forma de partículas que, particularmente en un funcionamiento irregular pero en menor medida durante el funcionamiento normal, puede acompañar a los gases de tostación, se absorbe por el ácido sulfúrico y se elimina en la etapa de separación.

Para ilustrar la invención se da a continuación un ejemplo en el que se dan las variables de procedimiento de una instalación real.

Ejemplo: Había que purificar un ácido sulfúrico del 95% que contenía 24,5 $\mu\text{g Hg/g}$, y se condujeron 16,3 t/h a una torre de secado. También se condujeron a la torre de secado 53000 m^3N de gas de tostación previamente purificado en ciclones, electrofiltros y lavado con agua. El gas contenía 13% de dióxido de azufre y 70 g $\text{H}_2\text{O}/\text{m}^3$. La temperatura del gas introducido era 45°C. El ácido sulfúrico se suministró a un circuito de circulación en el que el contenido de ácido sulfúrico se mantuvo a aproximadamente 78%, y la temperatura a 30°C por enfriamiento. Del circuito de circulación se extrajeron 21,3 ton de ácido sulfúrico del 78% por hora, lo que correspondió a las 16,3 ton que se suministraban al circuito de circulación junto con 1,1 t/h pro-



cedentes de una torre adicional de secado de gas. Este ácido diluído fué conducido a un depósito de mezclado en el que se añadieron 9 kg de tiosulfato sódico (calculado como pentahidrato) en forma de solución acuosa. El

5 mercurio presente se precipitó sobre el azufre que se formó en el ácido como partículas muy finas. Las partículas de azufre así formadas se separaron luego en un filtro prensa, y luego el material sólido separado, que contenía mercurio, fué conducido para ser destruído al

10 horno de tostación en el que se formó el gas. El ácido purificado fué conducido a una torre de absorción de trióxido de azufre, donde la concentración se elevó hasta 98,5% por absorción de trióxido de azufre. El trióxido de azufre usado para la absorción se produjo por oxida-

15 ción de dióxido de azufre del gas secado del convertidor, a trióxido de azufre. Antes de que el gas se pudiese introducir en el convertidor se le secó más en un segundo circuito de secado, con ácido sulfúrico del 97% a 60°C. Se circuló este ácido y se suministraron al circuito 1,1

20 ton de ácido sulfúrico del 98,5% por hora, en este caso ácido producto, tras lo cual una cantidad correspondiente (1,1 ton/h) fué sacada del circuito y transferida al circuito de circulación de la primera torre de secado. El gas introducido también contenía 15 mg de Hg por m³. Esta

25 cantidad de mercurio fué absorbida por el ácido sulfúrico

24 JUN 1973

en circulación en las dos torres de secado, y fué separada con la cantidad de mercurio que estaba originalmente presente en el ácido.

5 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suecia, con fecha 18 de Mayo de 1.973, bajo el número 73 07048-4, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

15

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

20

1ª.- Un método de purificar ácido sulfúrico que contiene mercurio, en una instalación para la producción de ácido sulfúrico según el procedimiento de contacto, que implica secar gases de tostación húmedos que contienen dióxido de azufre, en al menos dos torres

25



de secado, donde la mayor parte del contenido de agua se absorbe en la primera torre de secado, caracterizado porque el ácido sulfúrico que contiene mercurio se deriva total o parcialmente de ácido sulfúrico producido en otra instalación, el cual ácido se añade a un ácido sulfúrico en circulación en la primera torre de secado, medida la cantidad adecuadamente para mantener una concentración de entre 70 y 85 por ciento en peso, y porque se conduce trióxido de azufre, oleum o ácido sulfúrico a un circuito en circulación de ácido sulfúrico en la segunda torre de secado, de manera que se pueda mantener la concentración a entre 95 y 103 por ciento en peso, y porque una corriente parcial del ácido sulfúrico en circulación en la segunda torre de secado se conduce al ácido sulfúrico en circulación en la primera torre de secado, y porque una corriente parcial del ácido sulfúrico en circulación en la primera torre de secado es retirada y purificada de mercurio por un método normal, y es sacada como ácido producto o es conducida al absorbedor que forma parte integrante de una instalación de ácido sulfúrico que use el procedimiento de contacto.

2ª.- Método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la concentración de ácido sulfúrico en la primera torre de secado se regula entre 77 y 85 por ciento en peso.



24 JUL

5 3ª.- Método según la reivindicación 1ª,
caracterizado porque el ácido que contiene mercurio es
conducido al circuito en circulación de ácido sulfúrico
de la segunda torre de secado, y es transferido desde
allí al circuito de ácido sulfúrico en circulación en la
primera torre de secado.

10 4ª.- Método según la reivindicación 1ª,
caracterizado porque se precipita mercurio por adición
de un tiosulfato al ácido sulfúrico, en cantidad tal que
cualquier mercurio presente quede en magnitud considera-
ble unido a o absorbido sobre partículas de azufre pre-
cipitado, y porque el ácido sulfúrico se purifica de mer-
curio por separación de las partículas sulfúricas preci-
pitadas antes mencionadas.

15 5ª.- Método según la reivindicación 1ª,
caracterizado porque el tiosulfato usado es un tiosulfa-
to de un metal alcalino o de hierro.

20 6ª.- Método según la reivindicación 1ª,
caracterizado porque el tiosulfato usado es un tiosulfa-
to alcalino en proporción de 0,04 a 10 kg por m³ de áci-
do sulfúrico.

25 7ª.- Método según la reivindicación 6ª,
caracterizado porque se añaden 0,2 - 5 kg de solución
de tiosulfato sódico a cada m³ de ácido sulfúrico.

8ª.- Método según la reivindicación 1ª,

Rey



caracterizado porque la temperatura del ácido se regula a entre 20 - 100°C, preferiblemente 30 - 80°C.

5 9ª.- Método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el ácido sulfúrico se suministra a la segunda torre de secado a la que se conduce el gas de tostación tras secado preparatorio en la primera torre de secado, y porque el ácido sulfúrico se transfiere luego a la antes mencionada primera torre de secado, donde se absorbe el contenido de agua del gas.

10 10ª.- Método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el mercurio absorbido por las partículas de azufre sólidas se transfiere a un horno de tostación para material sulfídico y para ser quemado.

15 11ª.- Método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la separación de las partículas de azufre sólido que precipitan se efectúa en un filtro prensa.

20 12ª.- Método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la separación de partículas de azufre sólido precipitado se efectúa mediante centrifugación, preferiblemente por una centrífuga de filtro.

13ª.- Método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la separación de partículas de azufre sólido que precipitan se efectúa mediante flotación.

25 14ª.- Método según la reivindicación 9ª,

Reg

24



caracterizado porque la flotación se efectúa en presencia de un colector que no se destruya en el ácido sulfúrico.

5

15ª.- Método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la temperatura del gas introducido se conserva y mantiene a 20 - 100°C, preferiblemente a 30 - 60°C.

10

16ª.- Un método de purificar ácido sulfúrico que contiene mercurio.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de veinticuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

15

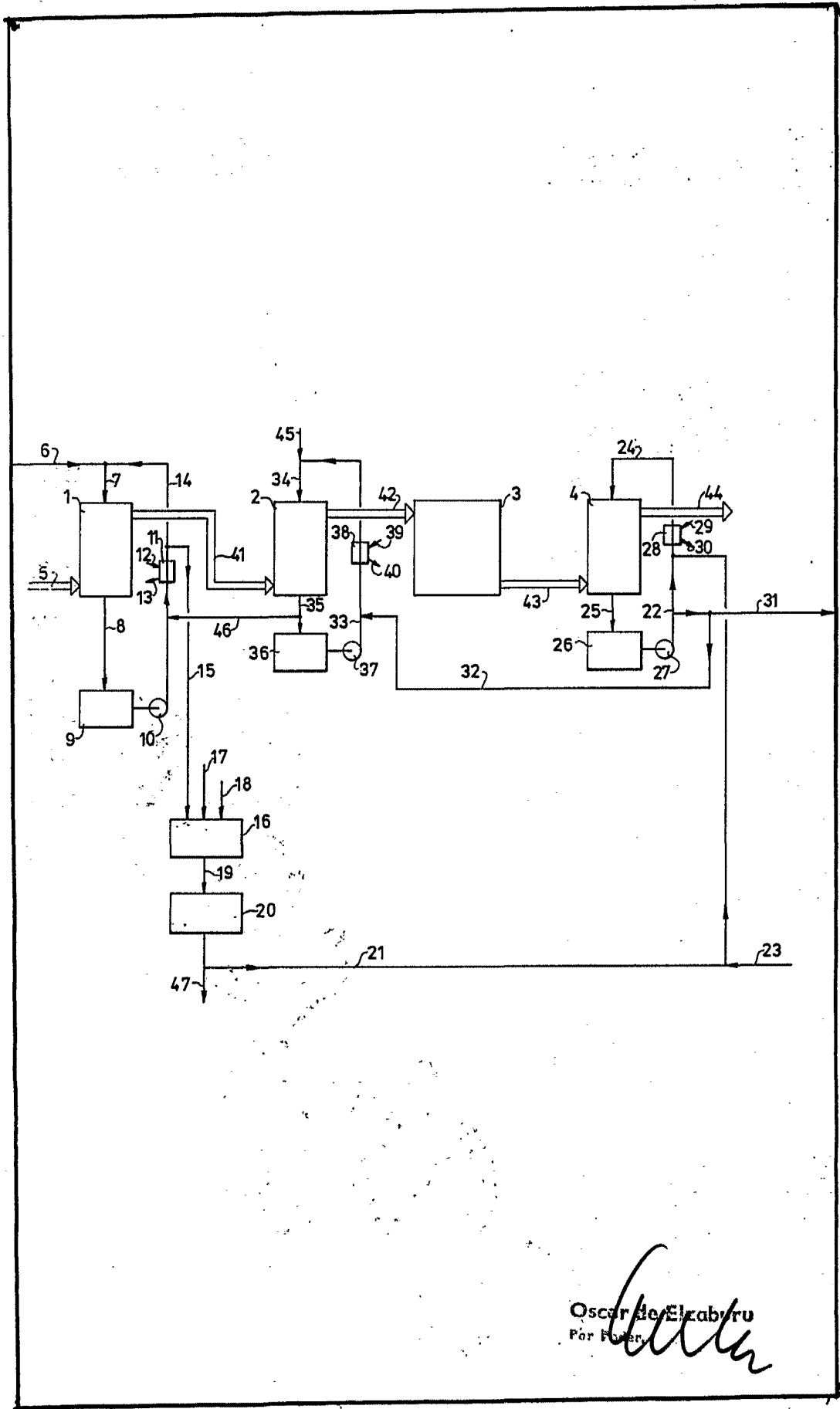
Madrid,
P.A.

24 JUL. 1974

Oscar de Elzaburu
Por Fidei.

26.6.74

JGM/.



Oscar de Elzaburu
Pär Föret.
[Signature]